ACADEMIE DE MONTPELLIER
UNIVERSITÉ MONTPELLIER II
- SCIENCES ET TECHNIQUES DU LANGUEDOC -

/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/
Numéro d'identification

THESE

Présentée à l'Université Montpellier II Sciences et Techniques du Languedoc
pour obtenir le diplôme de DOCTORAT
Spécialité : Biologie des Populations et Ecologie
Ecole Doctorale : Biologie Intégrative

"LES ORPHELINS DE LA FORET"
Influence de l'agriculture itinérante sur brûlis des Ntumu et des pratiques agricoles associées sur la dynamique forestière du sud Cameroun

par

Stéphanie CARRIÈRE

Soutenue le 15 décembre 1999 , devant le Jury composé de :

M. Serge BAHUCHET, Professeur, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris	Rapporteur
M. Jean-Paul LESCURE, Directeur de Recherche, IRD, Orléans	Rapporteur
Mme Carol HORVITZ, Professeur, Université de Miami	Examinateur
M. Edmond DOUNIAS, Chargé de Recherche, IRD, Montpellier	Examinateur
M. Emmanuel TORQUEBIAU, Chargé de la Recherche et de la Formation ICRA, Montpellier	Examinateur
M. Jacques BLONDEL, Directeur de Recherche, CNRS, Montpellier	Président
M. Doyle McKEY, Professeur, Université Montpellier II	Directeur de thèse

ACADEMIE DE MONTPELLIER
UNIVERSITÉ MONTPELLIER II
- SCIENCES ET TECHNIQUES DU LANGUEDOC -

/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/
Numéro d'identification

THESE

Présentée à l'Université Montpellier II Sciences et Techniques du Languedoc
pour obtenir le diplôme de DOCTORAT
Spécialité : Biologie des Populations et Ecologie
Ecole Doctorale : Biologie Intégrative

"LES ORPHELINS DE LA FORET"
Influence de l'agriculture itinérante sur brûlis des Ntumu et des pratiques agricoles associées sur la dynamique forestière du sud Cameroun

par

Stéphanie CARRIÈRE

Soutenue le , devant le Jury composé de :

M. Serge BAHUCHET, Professeur, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris	Rapporteur
M. Jean-Paul LESCURE, Directeur de Recherche, IRD, Orléans	Rapporteur
Mme Carol HORVITZ, Professeur, Université de Miami	Examinateur
M. Edmond DOUNIAS, Chargé de Recherche, IRD, Montpellier	Examinateur
M. Emmanuel TORQUEBIAU, Chargé de la Recherche et de la Formation ICRA, Montpellier	Examinateur
M. Jacques BLONDEL, Directeur de Recherche, CNRS, Montpellier	Examinateur
M. Doyle McKEY, Professeur, Université Montpellier II	Directeur de thèse

A mon père,

REMERCIEMENTS

Ce travail s'enracine au cœur d'une passion pour le monde tropical, nature et sociétés, qui m'a été transmise dès mes premières années universitaires par les leçons riches et captivantes du Professeur Francis HALLÉ de l'Université Montpellier II. Grand merci, Francis !!! Autour d'expériences tropicales que tu as favorisé, soutenu et conseillé tout un avenir cristallisait… Pour cela je t'adresse toute ma reconnaissance.

Je voudrais saluer et remercier vivement Louis THALER pour m'avoir accueillie au sein de sa Formation et Ecole Doctorale et rendu possible ce travail par la confiance qu'il m'a témoigné à plusieurs reprises et ce lors de périodes clés pour mon destin universitaire…

Je remercie également Bernard DELAY (Directeur CEFE/CNRS, Montpellier) et M. NÉMO (Directeur IRD) pour m'avoir respectivement accepté dans leurs organismes de recherches. Je remercie particulièrement M. MOLINIER représentant IRD au Cameroun pour m'avoir sortie de l'illégalité lors de mon premier séjour mais aussi de m'avoir tirée d'affaire lors de administratives "tordues".

Messieurs Pierre De MARET et Serge BAHUCHET, co-dirigeants du programme Européen Avenir des Peuples des Forêts Tropicales (APFT) m'ont auditionné puis accepté au sein de leur grande équipe (ou grande famille ?) de chercheurs en anthropologie. Je vous remercie très chaleureusement de m'avoir fait confiance sans vraiment me connaître à l'issue du premier passionnant séminaire APFT à Bruxelles. Vous m'avez permis de réaliser un vieux rêve, quasi inespéré, celui de mener une recherche alliant les sciences biologiques aux sciences humaines. Ce fut un honneur de découvrir le terrain Ntumu à tes cotés Serge, toi observant les techniques Ntumu et moi te scrutant pour en tirer des leçons. Trouve ici une reconnaissance pour être venu à la rescousse pendant la "révolte des Ntumu"…

Ce travail n'aurait pu être possible sans le soutien financier et logistique concomitant de la Direction Générale n° VIII (Développement) de la Commission Européenne et de l'IRD (ex-ORSTOM).

Monsieur le professeur Doyle McKEY, fourmitologue notoire, m'a proposé d'éclaircir les anthropologues sur des questions d'écologie autour de l'agriculture itinérante. Sans se brûler les doigts, il a dirigé ce travail avec un grand sens critique que lui valent une remarquable érudition autour de l'écologie tropicale. Au delà de toute l'admiration que je te porte, Doyle je te remercie pour avoir mis à ma disposition tes qualités de chercheur et d'enseignant, tes foisonnements d'idées, ta vivacité, ta gaîté à travers les histoires et chansons d'un chercheur de terrain avisé. Trouve ici une reconnaissance, le fruit de ta tolérance pour les quelques décisions que j'ai prises que tu n'approuvais pas et qui m'ont peut être valu le surnom de Stefi Locoque.

Quant à Edmond DOUNIAS[1], il serait trop long ici de justifier exhaustivement et selon une approche diachronique la diversité de tous les remerciements que je lui adresse chaleureusement. Tu as guidé mes premiers pas dans le référentiel écosystémique Camerounais, [en fonetik osi gadastrof], ainsi que mes premiers herbiers mouillés à l'odonthol. Tes qualités pédagogiques m'ont ouvert les portes de la perception ethnographique non-rousseauiste ainsi que celles de la visée arrière goniométrique et jalon-mirienne à but polygonatoire. Enfin tes qualités humaines innombrables se sont associées à tes talents dans la sparterie pour dénouer la gigantesque toile d'araignée qui se tissait au fond de ma cervelle lors d'une crise de palu. Je te remercie vivement d'avoir respecté le libre arbitre individuel quant aux quant à et corrigé dans ce mémoire "Quels sont les sexes qui sèment…", cela constituait une fâcheuse signature de la population observatrice…

Que chacun des membres du Jury reçoivent ici mes plus respectueux remerciements pour avoir accepté de juger ce travail et pour leurs très enrichissantes remarques et critiques. Je regrette de n'avoir pu rencontrer Monsieur Jean-Paul LESCURE ainsi que Madame Carol HORVITZ avant la soutenance de ce travail et je les remercie pour leurs nombreux conseils. Je remercie Jacques BLONDEL d'avoir manifesté de l'intérêt pour ce travail à travers ses remarques inédites et pertinentes. Emmanuel TORQUEBIAU en encadrant une partie de ce travail m'a permis de l'enrichir et d'envisager de nouveaux angles de recherche à travers l'agroforesterie.

Je souhaite exprimer ma sympathie envers tous les chercheurs "séniors" et chercheurs associés au programme APFT car vous avez tous contribué à reformater une biologiste écologue à de nouvelles perspectives et disciplines. Je remercie tout particulièrement Pierre et Françoise GRENAND (pour leur grand cœur…), Hélène PAGEZY (tu as été une compagne de terrain et de rédaction à la fois professionnelle et cool, ce fut un plaisir de mieux te connaître), Roy ELLEN et Laura RIVAL (pour tous vos remarques et corrections de manuscrits), Marie-Françoise ROMBI, Pierre Lemonnier, Georges Koppert, Patrick PASQUET, Kristin KOCHER SCHMIDT (pour sa disponibilité), Sophie BOULY-DE-LESDAIN (pour tes conseils justes et sages), David ZEITLYN, Theodore TREFFON, Michel ROMAINVILLE, Paul Sillitoe, Gerard Persoon, Annie WALTER et Igor De GARINE, bref tous ceux avec qui j'ai eu des contacts extrêmement enrichissants. Je les remercie également pour leurs qualités humaines.

Je veux exprimer ma reconnaissance à tout le staff "caché" d'APFT à Paris comme à Bruxelles et plus particulièrement Florence LOISEAU, pour tous les menus services qu'elle m'a rendu et pour son soutien le jour de la soutenance, Laurent VENOT pour tous ses conseils photo et informatique, Michel BUISSERET pour une belle utilisation de mes photos, ainsi qu'Anne WEISS et Corinne LEGER pour leur disponibilité et leur sympathie.

Je tiens a assurer à tous les membres du groupe co-évolution et autres laboratoires du CEFE/CNRS et qui ont contribué de près ou de loin à ce travail de ma gratitude. Finn KJELLBERG grâce à ses conseils à aiguiser mon sens critique, je le remercie pour la pertinence de ses remarques et pour sa gentillesse, Martine HOSSAERT-MCKEY pour sa disponibilité et pour m'avoir prêté main-forte à de nombreuses reprises en statistiques et autre mais aussi pour son soutien moral à la fin et Marie-

[1] Alias Ed Bond depuis la réalisation d'une cascade automobile sans précédent "de mémoire d'homme" dans le sud Cameroun.

Charlotte ANSTETT pour m'avoir guidée dans les méandres de la terminologie Sassiènne. Je remercie Max DEBUSSCHE pour ses riches commentaires concernant une partie de ce travail. Roger PRADEL, Vladimir XXX, Jean-Dominique LEBRETON ont su m'écouter quand il le fallait pour en toute modestie essayer de trouver quelques solutions d'analyses à des plans d'échantillonnages un peu tarabiscotés. Je tiens à exprimer ma sympathie pour Edouard Le FLOCH qui a souvent su trouver les mots justes pour me rassurer.

Un grand merci à toute la troupe des "zétudiants" et autres sbires du CEFE/CNRS de Montpellier. Partis de rien, des liens se sont tissés dans ce labo, renforcés sur le terrain pour se transformer en amitié sincère et forte à jamais marquée par les peines et les joies de nos expériences communes. Laurence GAUME est devenue à Yaoundé entre "Les feuilles vertes", la pharmacie Fouda, la pataugeoire du mont Fébé et la pirogue d'Ebogo à la fois une amie camerounaise et plus tard une intime de la lentille. Au passage je te remercie de m'avoir confiée Carmen bagnole quelques temps à Yaoundé, qu'aurais-je fait sans elle au milieu de tous ces "Manges-1000" ??? Carine BROUAT a fait un détour à Nkongmeyos pour me prêter main forte au moment où les amis Ntumu étaient en colère. Merci ! pour ton soutien physique et moral. Cela deviendra une habitude puisque lors de la rédaction de ce travail, nos calendriers s'y prêtant, ton aide physique et morale a été des plus bénéfiques. Nous partagions nos stress, nos angoisses existentielles mais aussi nos fous-rire de nana gaga, ça m'a souvent sortie du fond ! Et le poteau Bruno Di GIUSTO, eh ké, toutes ces aventures ensembles on pourrait en faire une BD que tu te ferais un plaisir de dédicacer à l'entrée du safari ! Bon je te remercie, la liste est longue (genre l'anneau d'orteil ou la claque à l'ordi au milieu de la nuit pour imprimer cette thèse) alors je salue ta générosité de Don Giovani car elle semble inépuisable. Marianne ELIAS, l'intrépide, on s'est bien marée sur le terrain puis à Paris, à Bruxelles ou à Montpellier en se racontant des histoires classées Z. Je dois te remercier du fond du cœur de m'avoir épaulé le jour où tu a prouvé que tu parlais un espagnol quasi-littéraire.

Maintenant je remercie tous les autres personnes du CEFE/CNRS qui ont rendu le travail plus agréable (désolé si j'en oublie) Alain CAIZERGUE et Marc GIBERNAU, vous deux vous savez vous poiler, réfléchir voire même philosopher, j'adore, vous êtes irremplaçables !!! Laurence PASCAL co-loc au taff, amie de lentilles (au passage merci Jeff) de post-it collés sur la tête, tu as remplis ma tête de souvenirs poilants au boulot comme dans la vie, merci pour la plus belle des ambiances au CEFE et merci aussi à celui qui a eu la bonne idée de nous réunir dans ton bureau… Il me faut remercier tous ceux dont la présence était familière, Ambroise DALECKY (merci pour la teuff, tes conseils et ta patience !), Emmanuelle JOUSSELIN (garde ton humour, il est de taille), Laurent AMSELLEM (encore un petit tour au Cameroun), Laure XXX, Paula DIAZ (la plus rassurante des femmes), Anne-Hélène PRIEUR, Michèle BELTRAN (grande couturière ce collecteurs de crottes), Chantal DEBAIN, France Di GIUSTO. J'exprime ma sympathie à toute l'équipe des dessinateurs pour leur gentillesse et leur disponibilité. Enfin, je tiens à témoigner ma gratitude à Wanderley RODRIGUES pour son travail sur ma base de données et pour tous les essais de transfert sur Endnote et ce par e-mail (on a réussit, bravo !).

Isabelle OLIVIER a contribué, lors d'un stage de maîtrise, à compter des milliers de petites graines prélevées dans les collecteurs tout en manifestant un intérêt très fort pour les peuples des forêts tropicales, je l'en remercie sincèrement. Monsieur Crotte, à savoir Mathieu ANDRÉ doit être remercié pour l'intérêt qu'il portait à ma problématique de thèse et donc pour le coup de main qu'il m'a donné aussi bien lors de son stage de maîtrise en France que celui effectué au Cameroun et ce toujours dans une ambiance fort détendue et malgré tout sérieuse. Martin LABROUSSE, en stage de repos bien mérité, a donné un coup de main pour compter, étiqueter, déterminer et mesurer des choses tellement abstraites pour un mathématicien !

Je tiens à exprimer ma sympathie pour Elisabeth MOTTE-FLORAC et M. FABRE pour avoir accepté de participer aux "conseils de thèse" et pour toutes leurs remarques pertinentes.

Michel RAYMOND fut un compagnon de terrain à la fois curieux, efficace et patient (surtout pendant l'intoxication alimentaire qui me scotchait au lit). Je le remercie pour le temps passé dans les champs au soleil comme sous la pluie pour déterminer quelques espèces d'oiseaux tropicaux. Je remercie au passage François Baillon pour la confiance qu'il nous a témoigné lors du prêt de sa longue-vue.

J'exprime beaucoup de sympathie et d'affection pour Georges MICHALOUD qui fut le premier à me parler de l'existence du programme APFT et à Yildiz AUMEERUDDY qui au commencement de ce travail m'offrit le livre Ethnobotany qui plus tard deviendrait ma bible méthodologique de terrain, ce geste me mis en confiance, je t'en remercie.

Je remercie le programme APFT, car sans son existence je ne les aurais jamais rencontrés :

Merci à tous mes amis et collègues de France et de Navarre, d'APFT ou d'ailleurs, qui ont rendu ce travail plus agréable et ce dans une ambiance hors du commun. Fabienne TZERIKIANTZ dès la première nuit du premier jour, du premier séminaire de la première année APFT m'a faite entrer dans son univers irréel chargé de joie, de rire, de passion pour tout un tas de trucs assez hétéroclites. Tu m'as manqué pendant tout ce temps Fabiiiiii, merci pour tout ce que nous avons partagé et pour ton hospitalité quand ça n'allait pas. David Mark ELLIS devenu également un collègue et un ami nous a souvent motivé pour bosser toute une nuit dans un troquet ou dans le métro. Tu fais parti des souvenirs les plus apaisants, alors merci. Serge COGELS, fieu, c'est quoi ce bazzzaaarrrr ! Chez les Ntumu, tu étais là quand il le fallait, pour m'aider à compter des arbres et patauger dans la bouillasse, soit pour m'aider à finir une bouteille de bière et surtout pour ragoter le dimanche après midi. Je te remercie pour cette balade nocturne où le Land était embourbé dans une nappe de fourmis magnans et pour toutes ces discussions qui me faisaient partager tes expériences. Avec Christian LECLERC se fut au cours de longues soirées à Yaoundé que tu m'a donné une idée de tout ce que cachait l'anthropologie derrière sa bouteille de Castel. C'était bien d'apprendre, de rire de festoyer et de se révolter avec toi. Je te remercie aussi pour tes relectures de ce travail qui ont été très bénéfiques et pour

l'attention que tu prêtais "les deux oreilles grandes ouvertes" à mon état crétin d'obnubiliée-sub-comateuse…

Je veux également exprimer ma reconnaissance à Bertin TCHIKANGWA, Eric BRANKAERT (si tous les UNDP pouvaient être aussi sympa !), Hilary SOLLY (Amazing les retours de brousse à la Beaufort !), Eustache Maboul EBANGA, Aurélie BINOT, James LEACH, Axel KHÖLER, Emmanuel THURET, Mathilde ANNAUD (pour toutes ces bavarderies à Paris qui m'ont bien changé les idées), Florence BRUNOIS (tu es très forte pour transmettre du courage et de l'affection, merci !), Philippe AUZEL, Pauwel De WACHTER, Louis DEFO, Marc DETHIER, Cédrik VERMEULEN, Benoît COLLETTE (l'U-nique), Valérie DUBOIS, Eric de GARINE (pour m'avoir débauché au troquet du coin quelques jours avant de rendre ce travail), Stefanie KLAPPA, Claudine ANGOUÉ, Corinne DALLIÈRE (je n'oublierais jamais quelques bonnes rigolades à Yaoundé et surtout tes massages sur un dos durci par une crise de palu), Hervé RIVIÈRE, Lorenzo BRUTTI et Sandra REVOLON, Adrienne-Paule ZAMIDJIO-DEMENOU, Axelle SCAILLET, Katia STACHE, Silke SECO-GRÜTZ, François OUHOUD-RENOUX, Jean-François ORRU, Christophe MBIDA, Thomas HENFREY, Delphine GREINDL, Marie FLEURY, Laurent DEBROUX, Emmanuel de MERODE, Nieves CAYUELA SERANNO, Alexandre LENNE, Nathalie et Fabrice FERNANDO-MARANDOLA (pour avoir partagé le même poste radio à l'affût de toute information lors d'une grève de la Cam'Air qui nous cloua au sol pendant une semaine!!), Valérie OTOU, Youta HAPPY, Guillaume QUÉGUINER (désolée d'avoir débarqué tous les midi à Torres mais j'avais mes raisons…), Arnaud DUBOISSET (pour une relecture avec un œil pédologique), Casey CHURCH, Thomas Adeline et Guy TIÉFANG.

Je tiens à exprimer toute ma gratitude à Annette HLADIK pour avoir consacré du temps à la détermination des graines du Cameroun mais aussi à la lecture de deux manuscrits et pour ses nombreux conseils, à Lee WHITE pour avoir tenté de déterminer les graines récalcitrantes, à Richard OSLISLY pour ses nombreux conseils et corrections sur la partie Evolution des paysages de ce travail et à Jean MALEY pour les quelques discussions très fructueuses que j'ai eu avec lui.

Partons au Cameroun :

Je veux exprimer ma reconnaissance au très charmant personnel de la case de passage APFT à Yaoundé, nos chauffeurs et plus particulièrement feu MARQUISE et CELESTIN, au personnel de l'agence IRD au Cameroun, au personnel de l'Herbier National de Yaoundé et tout particulièrement Gaston ASCHOUNDONG, M. KOUFANI et Paul MEZILI sans qui je n'aurais jamais pu aboutir la détermination de quelques 600 échantillons d'herbiers, au personnel de l'ICN de Yaoundé ainsi que le personnel d'interprétation de la cartographie aérienne de l'ONADEF de Nkolbisson à Yaoundé.

Je tiens à exprimer ma sympathie à Thérèse FOUDA qui nous logea pendant six mois chez elle et ce totalement gratuitement.

Je ne peux oublier tous les services qu'Adonis Christian MILOL m'a rendu pendant ces 18 mois passés au Cameroun. Tu m'a appris bon nombres des ficèles administratives et à déjouer les farces des manges-1000. Je t'en remercie grandement.

Dans le village de Nkongmeyos je remercie tous les hommes, les femmes et les enfants qui se sont laissé observer et qui ont gracieusement répondu à mes nombreuses enquiquinantes questions, merci de votre accueil. Nicolas ALO'O fut un informateur clé au début puis un ami et collègue par la suite. Tu as souvent travaillé seul et je dois reconnaître que ton intelligence et ton initiative ont contribué à la qualité de ce travail. Tu as donc toute ma confiance. Je te remercie aussi pour tes qualités humaines et pour toutes ces soirées où nous avons comparé nos sociétés, ce fut un échange d'une richesse inégalable. Ce séjour dans ton village sera ma plus belle expérience et c'est surtout grâce aux efforts que tu as fourni (auprès du village et des chercheurs de passage) tout le long de mon séjour. Je me dois de remercier en deuxième lieu mon tuteur au village Justin EYENE qui un beau matin au corps de garde m'a reconnu comme étant sa fille et qui le jour de mon départ a fait un discours qui a bien faillit me faire pleurer. Merci Justin d'avoir facilité mon travail. Je remercie également MADELEINE, SALOMÉ, tous les enfants, FRANCIS (le meilleurs des techniciens du bois) mais aussi tous les loustics Janvier, Justin et Médard qui m'ont souvent fait criser mais pour qui j'ai une grande sympathie. A Mvi'ilimengalé, je remercie le chef JULES et sa famille et plus particulièrement VÉRONIQUE qui a vraiment été une deuxième mère pour moi.

Je remercie affectueusement tous mes amis et mes proches, tout particulièrement Christophe TARDY, Philippe de VERBIZIER, Didier SZAFLIK, Christophe LEBOULANGER (si tu m'avais pas sortie de l'eau à Banyuls…) et Cécilia REBOUL qui ont contribué d'une manière ou d'une autre au bon déroulement de ce travail, qui m'ont aidé et encouragé et tous ceux qui sont venu me soutenir le jour J.

Je tiens à remercier affectueusement Martin BUCHSENSCHUTZ qui de Yaoundé à Paris m'a offert les conditions matérielles et affectives propices à la sérénité que nécessite un tel travail (choukran pour le Maroc !), tout en tolérant avec stoïcisme mes humeurs frénétiques. Ponctuer ses semaines en week-end avec toi fut d'une détente précieuse et salutaire à la rédaction. Je te remercie également pour ton soutien mathématique et ta patience devant le portable…

Enfin, on garde toujours le meilleur pour la fin, j'exprime ma reconnaissance à ceux qui m'ont toujours encouragé et fait confiance, ceux qui ont toujours été là pour me soutenir sans jamais me reprocher mes trop nombreuses sautes d'humeur et toutes ces absences à des moments difficiles. Je dédie le bonheur de l'accomplissement de ce travail à Andrée, Claudine et Philippe CARRIÈRE.

AVANT-PROPOS

Dans cette thèse, un grand nombre d'informations et d'éléments de réflexion ont été puisé dans le grand rapport de synthèse "Situation des populations indigènes des forêts denses et humides" effectué pour la Commission Européenne (DG XI - Environnement), en 1993 sous la direction de Serge Bahuchet et Pierre De Maret. Cette synthèse bibliographique recoupe une très grand nombre de données en Afrique en Amazonie et en Asie du sud-Est. Il en est de même pour la récente synthèse de K. Warner "Agriculteurs itinérants : connaissances techniques locales et gestion des ressources naturelles en zone tropicale humide" effectuée en 1995 sous forme de note sur l'agroforesterie communautaire pour la FAO.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GÉNÉRALE 13

A. L'AGRICULTURE ITINÉRANTE SUR BRÛLIS EN ÉQUILIBRE INSTABLE : UN POINT CLÉ, LE TEMPS DE JACHÈRE 15
B. AGRICULTURE ITINÉRANTE ET BIODIVERSITÉ 17
1. *Diminution du temps de jachère* 17
2. *Agriculture itinérante traditionnelle riche et diversifiée* 19
3. *"Perturbation" naturelle et agriculture* 20
4. *Les savoirs traditionnels au service de la forêt* 21
C. PROBLÉMATIQUE 23
D. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE 23
1. *Le cadre institutionnel* 23
2. *Plan de thèse* 24
3. *Matériel, Méthodes et présentation des résultats* 25
4. *Transcription phonétique adoptée* 27

I. UN MILIEU, DES HOMMES ET UN MODE DE SUBSISTANCE DIVERSIFIÉ 33

A. LE MILIEU PHYSIQUE 33
1. *Le climat dans la vallée du Ntem* 35
2. *L'hydrologie et la pédologie de la vallée du Ntem* 38
3. *La végétation de la vallée du Ntem* 41
B. LE MILIEU HUMAIN 53
1. *Historique* 53
2. *La société Ntumu* 55
3. *Les activités de subsistance associées à l'agriculture* 59
4. *Activités de rente* 62
5. *La gestion foncière traditionnelle des ressources naturelles* 64

II. L'AGRICULTURE ITINÉRANTE SUR BRÛLIS DES NTUMU 83

A. PRÉSENTATION GÉNÉRALE 83
B. TYPOLOGIE DES CHAMPS VIVRIERS NTUMU 84
1. *Les champs de courges* 85
2. *Les champs de courges et de vivriers sur sols hydromorphes* 87
3. *Les champs d'arachides* 87
4. *Les champs vivriers polyculturaux* 88
5. *Les champs de riz* 89
C. CLASSIFICATION DES SUCCESSIONS ÉCOLOGIQUES ET DU MILIEU NATUREL 90
D. ORGANISATION SPATIO-TEMPORELLE DES ACTIVITÉS AGRICOLES 93
1. *Calendrier agricole et rotations culturales* 93
2. *Optimisation du travail : exemple du choix des sites de culture* 98
E. MOSAÏQUE SPATIO-TEMPORELLE DES CULTURES DANS LE TERROIR AGRICOLE 101
1. *Introduction* 101
2. *Quatre échelles d'espace* 102
3. *Impact de la mosaïque des cultures sur la régénération de la forêt* 105
F. IMPACT DES SUPERFICIES DÉFRICHÉES 108
1. *Introduction* 108
2. *Les champs de courges en 1996 (surface moyenne de 0,81 ha)* 109
3. *Les champs d'arachides* 110

4. Impact d'un projet de développement sur les superficies défrichées 114
5. Conclusion 115

III. LES ORPHELINS DE LA FORÊT : UNE PRATIQUE AGRICOLE DES NTUMU 119

A. PRÉSENTATION ET FACTEURS DÉCISIONNELS 119
1. Les arbres utiles 120
2. Le facteur de production main-d'œuvre 121
3. Impact sur les cultures 124
B. LES ARBRES « ORPHELINS » DANS LES CHAMPS DE CULTURES VIVRIÈRES NTUMU 124
1. Les « orphelins » de la forêt 127
2. Les arbres dans les champs : lesquels ? 127
3. Les arbres dans les champs : combien ? 134
4. Le compromis d'abattage négocié entre l'homme et la femme 138
C. CONCLUSION 139

IV. IMPACT DES ARBRES ISOLÉS DANS LES CHAMPS SUR LA RÉGÉNÉRATION FORESTIÈRE DANS LES JACHÈRES : HYPOTHÈSE DE LA NUCLEATION 143

SYNOPSIS 143
A. SOUS-CHAPITRE 1 - IMPACT DES ARBRES ISOLÉS DANS LES CHAMPS SUR LA PLUIE DE GRAINES 145
Introduction 145
1. La pluie de graines sous les arbres isolés au sud du Cameroun : Résultats 149
2. Discussion 158
B. SOUS CHAPITRE 2 - LA RÉGÉNÉRATION FORESTIÈRE SOUS LES ARBRES ISOLÉS 167
Introduction 167
1. Impact des arbres isolés sur la structure et la diversité du recru: Résultats 172
2. Discussion 177
3. Conclusion 182

V. ARBRES ISOLÉS DANS LES CHAMPS ET ÉVOLUTION DES PAYSAGES 185

INTRODUCTION 185
A. LA VÉGÉTATION DE LA VALLÉE DU NTEM AUJOURD'HUI 187
B. LA VÉGÉTATION DE LA VALLÉE DU NTEM AUTREFOIS 189
C. IMPACT DE L'HOMME DEPUIS L'HOLOCÈNE RÉCENT 190
1. Interprétation de la composition spécifique de la strate 1 192
2. Interprétation de la composition spécifique de la strate 2 193
3. Impact de l'abattage sélectif depuis la sédentarisation des villages 198
D. CONCLUSION 200

VI. CONCLUSIONS GÉNÉRALES 207

A. AGRICULTURE NTUMU, ESPACE FORESTIER VILLAGEOIS ET BIODIVERSITÉ 208
B. LES ARBRES PROTÉGÉS DES CHAMPS : DIVERSITÉ CULTURELLE, DIVERSITÉ CULTURALE ET DIVERSITÉ BIOLOGIQUE 211

POST-FACE 213

BIBLIOGRAPHIE 217

ANNEXES

TABLE DES FIGURES

Figure 0-1 : Evolution de la productivité des sols en fonction du temps de jachère dans un système d'agriculture itinérante sur brûlis (Guillemin, 1956).
Figure 0-2 : Les différents facteurs sociaux et économiques pouvant influencer le temps de jachère ainsi que les conséquences qui en découlent.
Figure I-1 : Carte du Cameroun et position de la vallée du Ntem en zone forestière, à l'extrême sud-ouest du pays. La zone d'étude est encerclée.
Figure I-2 : Climatogramme–Ombrothermique des précipitations **moyennes** (en mm) et des températures mesurées à Nyabessan (2°24'N, 10°24'E) de 1976 à 1980, graphique constitué à partir des données chiffrées recueillies par Suchel (1972).
Figure I-3 : Représentation schématique généralisée de la répartition des bandes de cultures dans le terroir agricole depuis la bordure (d'un seul coté) de la piste.
Figure II-1 : Succession temporelle des essarts et des champs d'arachide et de vivriers polyculturaux ; dans la situation d'un essart par an (n = 6 mois) .
Figure II-2 : Succession temporelle des essarts, des champs d'arachide et des champs vivriers polyculturaux, dans la situation d'un essart tous les deux ans.
Figure II-3 : Calendrier des activités agricoles
Figure II-4 : Schéma représentant la mosaïque de micro-environnements au sein d'un champ d'arachides ainsi que l'agencement spatial des champs d'arachides au sein d'un essart, avec comme exemple un essart sub-divisé en 4 champs d'arachides (4 saisons soit 2 années).
Figure II-5 : Schéma de succession des champs et des jachères dans l'espace au sein de la portion de terre attribuée à chaque chef de famille Ntumu.
Figure II-6 : Schéma de l'agencement spatial des parcelles de terrains des chef de famille d'un village montrant leur progression différentielle dans la forêt et le rayonnement des cultures autour du village.
Figure III-1 : Exemple de continuum entre les différents critères qui contribuent au choix des arbres à épargner dans un champ chez les Ntumu du sud Cameroun.
Figure III-2 : Pourcentage d'espèces d'arbres protégées dans les champs (inventaire effectué dans 20 champs) par les Ntumu.
Figure IV-1 : Disposition des collecteurs de graines sous les arbres dans les champs (à gauche).
Figure IV-2 : Nombre moyen de graines allogènes pour les deux années de récolte en fonction de la position du collecteur (en nombre de graines / collecteur/mois).
Figure IV-3 : Nombre moyen d'espèces par collecteur et par mois au cours des deux années de récolte à travers les diverses saisons.
Figure IV-4 : Nombre moyen de graines non endozoochores (/collecteur/mois) pour les deux années de récolte en fonction de la position du collecteur.
Figure IV-5 : Moyenne du nombre total de graines allogènes zoochores en fonction de la position du collecteur.
Figure IV-6 : Moyenne du nombre de graines allogènes zoochores (déduction faite des graines de M. cecropioides) par collecteur et par mois, en fonction de la position du collecteur et du mode de dispersion de l'arbre isolé.
Figure IV-7 : Impact de la présence humaine dans les champs sur le nombre de graines zoochores déposées pour les deux années d'étude.
Figure IV-8 : Pluies de graines allogènes totale moyenne, de M. cecropioides et allogènes moins M. cecropioides pour chaque espèce d'arbre isolé.
Figure IV-9 : Localisation des quadrats dans les jachères (sous et hors d'influence des arbres isolés).
Figure IV-10 : Evolution de la surface terrière moyenne (cm^2) par quadrat (4.5 m^2) en fonction de l'âge de la jachère et de la position du quadrat (hors et sous).

Figure V-1 : Répartition des strates 1 et 2 définies à partir des inventaires forestiers du CTFT (1983).
Figure V-2 : Principales migrations vers le sud du Cameroun depuis les premières migrations Bantu lors de l'Holocène récent jusqu'à aujourd'hui.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau II-1 : Surfaces et lieux de défrichement des champs de 'courges'.
Tableau II-2 : Surfaces totale et nombre de champs en 1996 selon les lieux de défrichement.
Tableau II-3 : Nombre et superficies des champs d'arachides du mois de mars et du mois de septembre 1996 en fonction du type de forêts défrichées.
Tableau II-4 : Superficies moyennes, en hectares, des différents champs d'arachides en 1996 (les moyennes suivies de lettres différentes sont statistiquement différentes).
Tableau II-5 : Superficies moyennes et nombre de champs total d'arachides pour l'année 1997.
Tableau III-1 : Densité en arbres / ha dans les champs en fonction du type de forêt défrichée.
Tableau III-2 : Densité en arbres / ha dans les champs par classes de taille en fonction du type de forêt défrichée.
Tableau III-3 : Densité en arbres / ha en fonction du type de champ.
Tableau III-4 : Densité en arbres / ha en fonction de l'historique du champs ou de sa position par rapport aux agroforêts cacaoyères (R. A. S. rien de particulier à signaler selon critères historiques fixés au départ).
Tableau III-5 : Pour chaque culture sont schématisées les exigences en ombrage diffus (c'est à dire ombrage lié à la présence d'arbres isolés dans les champs), en fertilité et en humidité du sol ainsi que la division sexuelle des tâches assignées à chacune de ces cultures
Tableau IV-1 : Pluie de graines allogènes totale, pluie de graines allogènes moyenne (/collecteur / mois) et densité de la pluie de graines allogènes (/m^2 /mois) en fonction de la position du collecteur.
Tableau IV-2 : Nombre moyen de graines allogènes par collecteur et par mois, Les moyennes non significativement différentes sont suivies par la même lettre.
Tableau IV-3 : Nombre moyen d'espèces par collecteur et par mois en fonction de la position du collecteur.
Tableau IV-4 : Nombre moyen de graines non-endozoochores par mois et par collecteur selon la position du collecteur.
Tableau IV-5 : Moyenne de la pluie de graines zoochores totale et moyenne de la pluie de graines de M. cecropioides par collecteur et par mois en fonction du mode de dispersion des arbres isolés sous lesquels ont été placés les collecteurs.
Tableau IV-6 : Moyenne du nombre graines allogènes zoochores déduction faite des graines de M. cecropioides par collecteur et par mois (tableau du haut) en fonction de la position du collecteur ; (tableau du bas) puis en fonction du mode de dispersion de l'arbre isolé.
Tableau IV-7 : Liste non exhaustive des oiseaux frugivores observés dans les champs et les jachères dans le sud du Cameroun (S. Carrière & M. Raymond, pers. obs.; Mackworth-Praed & Grant, 1973; Urban et al. 1988).
Tableau IV-8 : Pourcentage moyen de tiges de plantes herbacées en fonction du mode de dispersion de l'arbre isolé et de l'âge de la jachère.
Tableau V-1 : Intensité de l'activité humaine actuelle et passée en fonction des différents types de végétation et de la proximité de la piste.
Tableau V-2 : Pour chaque espèce (Letouzey, 1978; 1979), densité par hectare d'individus au diamètre supérieur à 40 cm par ordre de densité décroissante.

Tableau V-3 : Végétation de la strate 2. Pour chaque espèce (Letouzey, 1978; 1979), densité par hectare d'individus au diamètre supérieur à 40 cm par ordre de densité décroissante.
Tableau V-4 : Pour chaque espèce (Letouzey, 1978; Letouzey, 1979) d'arbre épargnée dans les champs, nombre total d'individus, densité par hectare d'individus au diamètre supérieur à 40 cm par ordre de densité décroissante.

LISTE DES ENCADRES

Encadré 0-1 : Quelques exemples de causes sociales, culturelles et économiques de la diminution du temps de jachère et donc de la productivité de l'agriculture itinérante sur brûlis.
Encadré I-1 : Arbres et arbustes (liste non exhaustive) caractéristiques de la forêt Atlantique toujours verte (Letouzey, 1985).
Encadré I-2 : Arbustes de sous-bois (liste non exhaustive) caractéristiques du district Atlantique Biafréen et présents dans la zone d'étude (Letouzey, 1985).
Encadré I-3 : Lianes de sous-bois (liste non exhaustive) caractéristiques du district Atlantique Biafréen et présentes dans la zone d'étude (Letouzey, 1985).
Encadré I-4 : Herbacées de sous-bois (liste non exhaustive) caractéristiques du district Atlantique Biafréen et présentes dans la zone d'étude (Letouzey, 1985).
Encadré I-5 : Espèces d'arbres (liste non-exhaustive) caractéristiques de la forêt semi-caducifoliée (Letouzey, 1985).
Encadré I-6 : Espèces touchées par le phénomène de grégarisme en forêt semi-caducifoliée (liste non exhaustive) (Letouzey, 1985).
Encadré I-7 : Espèces d'arbustes, d'herbacées et de lianes de sous-bois de forêt semi-caducifoliée (liste non exhaustive) (Letouzey, 1985).
Encadré I-8 : Espèces d'arbres et d'arbustes caractéristiques des forêt secondaires jeunes et âgées, dites espèces "commensales de l'homme ou anthropophiles" (liste non exhaustive ; Letouzey, 1985).
Encadré I-9 : Espèces de lianes et de grandes herbacées qui peuvent prendre un place importante dans les sous-bois des forêts secondaires (liste non exhaustive ; Letouzey, 1985).
Encadré I-10 : Espèces d'arbres, d'arbustes, lianes et herbacées caractéristiques des zones marécageuses périodiquement inondées (liste non exhaustive ; Letouzey, 1985).
Encadré III-1 : Comparaison de l'impact de l'utilisation de la tronçonneuse et de la hache sur les arbres épargnés dans les champs de cultures vivrières Ntumu (inventaires d'arbres laissés dans les champs).
Encadré III-2 : Exemples de fonctions symboliques chez les Beti et les Ntumu du sud Cameroun rattachées aux arbres observés dans les champs selon Laburthe-Tolra (1981) et Carrière (soumis).
Encadré IV-1 : Hypothèses pour expliquer le comportement des animaux disperseurs de graines.
Encadré IV-2 : Résumé des facteurs qui interviennent lors de l'abandon du champ en faveur des essences pionnières à longue durée de vie qui constitueront les stades ultérieurs de la succession.
Encadré V-1 : Evolution globale des climats et du domaine forestier africain lors du quaternaire récent selon J. Maley (1990).

LISTE DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

Planche photographique I-1 : Le troisième bras du Ntem en saison sèche, au niveau du village d'étude (Nkongmeyos). Il constitue un excellent site de pêche pour les Ntumu.

Planche photographique I-2 : La végétation de la vallée du Ntem, un champ vivrier en premier plan et une forêt primaire ou secondaire âgée en arrière plan. Cette photographie a été choisie pour avoir une vue en coupe de la forêt.

Planche photographique I-3 : Une jeune forêt secondaire âgée d'environ une vingtaine d'années, dominée par des parasoliers (*Musanga cecropioides* [Moraceae]).

Planche photographique I-4 : (à gauche) Création de la route à 30 km du village de Nkongmeyos où ont été menées les recherches.

Planche photographique I-5 : (à droite) Village Ntumu situé en bordure de piste, entouré par les agroforêts cacaoyères (Photographies S. C.).

Planche photographique I-6 : Ramassage du bois de chauffe indispensable pour la cuisine. Le bois provient souvent des champs et agroforêts cacaoyères à proximité du village.

Planche photographique I-7 : La photographie du haut représente le tronc taillé d'un palmier abattu (*Elaeis guineensis* [ARECACEAE]).

Planche photographique I-8 :; Prise de poisson lors d'une séance de pêche à la ligne (Photo S. C.).

Planche photographique I-9 : Haut gauche : fruits de *Podococcus barteri* consommés par les enfants (Photo Doyle McKey); Bas gauche : amandes *d'Irvingia gabonensis*, pour la préparation de sauces ou pour la vente (Photo S. C.); Haut droite: collecte quotidienne.

Planche photographique I-10 : Gauche : Cacaoyer (variété rustique) dans une plantation Ntumu. Les cabosses sont mûres et prêtes à être récoltées (septembreoctobre) (Photo S.C.);Droite : Fèves de cacao séchées prêtes à être vendues (Photo S. C.)

Planche photographique I-11 : A gauche, piège barrière en bordure de champs d'arachides et de cultures vivrières pour protéger contre la déprédation.

Planche photographique I-12 : Scène de décorticage des mangues sauvages (*Irvingia gabonensis*), une ressource naturelle saisonnière prisée par les populations forestières.

Planche photographique III-1 : Gauche-haut : diverses espèces et formes d'arbres protégés dans un champ.

Planche photographique III-2 : Padouk (*Pterocarpus soyauxii*) abattu dans une jachère pour les besoins de la fabrication de mortiers pour les femmes du village.

Planche photographique III-3 : En haut, souche de *Pachypodanthium barteri*, abattu à la tronçonneuse car c'est un arbre dont l'immense couronne procure un ombrage excessif aux cultures en particulier l'arachide. En bas, renversé par un orage, un arbre brûlé à la base, dans un champ d'arachides.

Planche photographique IV-1 : Collecteur de graines et jeune "technicien" Ntumu dans un champ de manioc (à droite) .

Planche photographique V-1 : Vue d'une partie du village de Nkongmeyos - le village d'étude - avec en arrière plan une agroforêt cacaoyère et quelques vieux individus de Triplochiton scleroxylon préservés et particulièrement abondants dans la zone.

Planche photographique V-2 : Sous-bois d'une agroforêt cacaoyère Ntumu, On y perçoit une première strate de cacaoyers (3-5 mètres de haut) mais aussi de grands arbres d'ombrage à fort diamètre, sélectionnés parmi les essences indigènes socialement et culturellement valorisées.

LISTE DES ANNEXES

Annexes 0 **:**

Annexe 0 - 1 : Liste des espèces d'arbres et d'arbustes observées dans les agroforêts cacaoyères.

Annexe 0 - 2 : Liste des espèces fruitières observées dans les agroforêts cacaoyères.

Annexe 0 - 3 : Méthode de calcul de la superficie des champs à partir des mesures de terrain (boussole, topofil, double-décamètre et planchette Topochaix).

Annexe 0 - 4 : Représentation graphique d'un champ d'arachides de petite saison des pluies (champ de Solange Metou).

Annexe 0 - 5 : Représentation graphique d'un champ d'arachides de petite saison des pluies (champ de Madeleine).

Annexe 0 - 6 : Représentation graphique d'un champ d'arachides de petite saison des pluies (champ de Salomé).

Annexe 0 - 7 : Liste des espèces (par ordre alphabétique) d'arbres isolés dans les champs.

Annexe 0 - 8 : Nombre d'espèces, de tiges et surface terrière (cm^2) par quadrat (4.5 m^2) par famille.

Liste des articles et publications

Annexe 1 *: Coordination H. Pagézy et* ***S. Carrière****. Rapport final Avenir des Peuples des Forêts Tropicales (APFT, U.-E. D. G. VIII, Bruxelles). 1999. Rapport régional Cameroun : La Vallée du Ntem. Draft Final.*

Annexe 2 *: C. Vermeulen et S.* ***Carrière****. Accepté. Conservation et gestion des ressources naturelles en forêt dense humide tropicale : vers des stratégies de gestion fondées sur les maîtrises foncières coutumières. A paraître dans "L'homme et la forêt dense humide tropicale", ouvrage collectif, Presses Agronomiques de Gembloux, sous la direction scientifique du Pr. W. Delvingt, Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, Belgique.*

Annexe 3 *:* ***S. M. Carrière****. Soumis à Human Ecology. "Orphan trees of the forest" : Why do Ntumu farmers of southern Cameroon protect trees in their swidden fields ?*

Annexe 4 *: **S. M. Carrière** & D. B. McKey. 1999 à paraître. Les arbres orphelins des champs vivriers. Etude de l'abattage sélectif chez les Ntumu et de son impact sur la régénération de la forêt du sud Cameroun. A paraître dans "L'Homme et la Forêt Tropicale", D. Bley, Pagézy, H. et N. Vernazza-Licht (Eds.). Collection des Travaux de la Société d'Ecologie Humaine. Grasse : Editions de Bergier, SEH/APFT.*

Annexe 5 *: **S. M. Carrière**, M. André, I. Olivier and D. B. McKey. Soumis à Journal of Tropical Ecology. Seed rain beneath remnant trees in a slash and burn agricultural system in Southern Cameroon.*

Annexe 6 *: **S. M. Carrière** and D. B. McKey. Soumis à Journal of Tropical Ecology. Effects of isolated trees in fallows on diversity and structure of forest regrowth in a slash and burn agricultural system in Southern Cameroon.*

Annexe 7 *: S. Carrière. Contribution acceptée. Le dilemme de la route dans la vallée du Ntem. Publication collective dans Working Paper APFT (Avenir des Peuples des Forêts Tropicales, U.-E., DG VIII). Des routes et des hommes en forêt tropicale. Considérations critiques.*

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Aujourd'hui comme autrefois, l'agriculture itinérante sur brûlis apparaît être le système de gestion des terres le plus répandu dans la zone forestière intertropicale (Bahuchet et de Maret, 1994; Warner, 1995). Ce mode de culture permet à 12 millions de personnes[1] de se nourrir dans les forêts tropicales (Bahuchet et de Maret, 1994) et les estimations de la population d'agriculteurs itinérants dans le monde sont de l'ordre de 250 millions (Myers, 1986) à 300 millions (Russel, 1988). Cela représente environ 5 % de la population mondiale ; la zone forestière intertropicale représente 30 % des sols exploitables sur notre planète (Hauck, 1974; Sanchez, 1976).

Les agriculteurs itinérants ont très souvent été - et sont encore - incriminés dans le processus très alarmant de déforestation des forêts tropicales humides (Gutelman, 1989; Warner, 1995; Bahuchet, 1997; Joiris, 1997). Un grand nombre d'études récentes apportent un démenti flagrant sur l'origine de ce désastre (Warner, 1995) qui en réalité ne correspond qu'à certains types d'agriculture pionnière, pratiquée par des migrants sur des fronts de colonisation et hélas très dévastratrice (Encadré 0-1) (Watters, 1971; Moran, 1981; Olafson, 1981; Kartawinata et Vayda, 1984; Moran, 1987; Witte, 1992; Bahuchet, 1997). Sur tous les continents, les cultivateurs itinérants détiennent nombre de connaissances et de pratiques qui leur ont permis, des millénaires durant, d'utiliser durablement l'écosystème forestier tropical pour leur production agricole (Johnson, 1983; Bahuchet et de Maret, 1994; Warner, 1995; Bahuchet, 1997).

La forêt est abattue puis brûlée pour les besoins des plantes cultivées. L'ouverture du couvert forestier apporte la lumière nécessaire aux cultures et l'incinération de la végétation abattue, fournit les sels minéraux indispensables à la fertilisation des sols.

---

[1] Ce chiffre est un ordre de grandeur qui représente la population actuelle, sur l'ensemble des forêts denses humides, qui dépend très directement de l'écosystème forestier pour sa survie. Environ 300 000 personnes sont des "chasseurs-collecteurs" qui ne pratiquent ni agriculture ni élevage. Toutefois, toutes ces populations entretiennent des relations avec les agriculteurs pour l'échange principalement de produits de l'agriculture (Bahuchet de Maret, 1994). Ces chasseurs-cueilleurs dépendent donc également de ce mode de culture itinérante sur brûlis.

Pour produire et donc assurer l'alimentation de sa famille, le cultivateur a indéniablement besoin de détruire la forêt mais il doit aussi obligatoirement - pour assurer la pérennité de sa production - contribuer à sa régénération.

En effet, la mise en jachère, pendant laquelle la fertilité du sol sera restaurée, est une condition *sine qua non* au bon fonctionnement de l'agriculture itinérante. Simultanément, lorsque des terres sont défrichées d'autres se régénèrent afin d'être utilisées ultérieurement (Bahuchet, 1997). L'ensemble de ces terres forme le terroir agricole - incluant les champs et les jachères - dans lequel s'inscriront les futurs défrichements. Une définition de l'agriculture itinérante en découle selon Conklin (1957) :

> "Tout système agraire dans lequel les champs sont dégagés par le feu et sont cultivés d'une manière discontinue, impliquant des périodes de friches plus longues que la durée de mise en culture."

Dans une situation d'équilibre, le système fonctionne quasiment en vase clos, les cultures étant presque toutes placées sur d'anciennes jachères. Ainsi les superficies de forêts primaires défrichées chaque année sont extrêmement faibles[2]. Aujourd'hui l'agriculture itinérante sur brûlis dans des conditions de faible densité de population est considérée comme un système stable et durable d'un point de vue écologique (Sanchez, 1976; Kang *et al.*, 1984; Beets, 1990; Whitmore, 1992; Chauvet et Olivier, 1993).

L'agriculture itinérante sur brûlis[3] s'inscrit la plupart du temps au sein d'économies de subsistance extrêmement diversifiées et partiellement monétarisées (culture d'espèces pérennes comme par exemple en Afrique tropicale, le café, l'hévéa ou le cacao) (Bahuchet et de Maret, 1994; Warner, 1995). De manière générale, l'agriculture couvre les besoins énergétiques quantitatifs grâce à l'aliment de base - la part glucidique - alors que la part qualitative de l'alimentation - en particulier la part protéique et lipidique et vitaminée (Sponsel, 1989) - repose sur un mélange typique de produits forestiers issus de la chasse et du piégeage, de la pêche, et de la collecte (Ruddle, 1974; Johnson, 1983).

---

[2] Par exemple au Cameroun, différentes études ont montré que le pourcentage de forêt primaire défrichée chaque année excédait rarement 5 % de la totalité des terres mises en culture (Dounias, 1993; De Wachter, 1997; Carrière, en préparation).

[3] En langue anglaise, plusieurs termes recouvrent la notion d'agriculture itinérante : slash-and-burn agriculture ou "défriche-brûlis" (qui fait référence à l'élimination du couvert forestier et à la fertilisation du sol par le feu), shifting cultivation et swidden agriculture (se référant à la mobilité -dans l'espace et dans le temps- de la portion de terre mise en culture).

A. L'agriculture itinérante sur brûlis en équilibre instable : un point clé, le temps de jachère

Malheureusement, le tableau n'est pas toujours si rose dans la zone intertropicale et bon nombre de problèmes d'approvisionnements alimentaires se font sentir. En effet, les sols tropicaux sont réputés pour être pauvres en nutriments (Moran, 1981; Uhl, 1983; Jordan, 1985; Sanchez, 1987; Lal, 1989; Whitmore, 1990) et si l'agriculteur itinérant impose à ses terres un repos entre deux cultures, c'est avant tout parce qu'il perçoit comme primordial la régénération forestière pour restaurer la fertilité du milieu et ses caractéristiques écologiques (diversité et structure). Les cultivateurs itinérants ont bien effectivement établi une relation entre l'état de croissance de la végétation ligneuse et la fertilité du milieu et des sols car le recyclage d'éléments minéraux par la litière des arbres s'accompagne d'une amélioration relative du système sol-plante (Sébillote, 1993).

Une forêt à maturité sera appréciée comme présentant des caractéristiques pédologiques et écologiques beaucoup plus favorables aux cultures qu'une forêt secondaire jeune (Warner, 1981; Dove, 1983; De Wachter, 1997). Le processus d'immobilisation de la biomasse perenne et de restitution au sol par la litière est primordial pour l'agriculture itinérante sur brûlis en forêt tropicale humide où cet apport est plus crucial qu'ailleurs (Bernard-Reversat, 1975).

Cette obligation de mise en jachère répond à de nombreux critères imbriqués, mais parfois indépendants, parfois très contraignants de mise en œuvre et responsables de déséquilibres s'ils ne sont pas réunis.

La mise en jachère des terres de cultures pendant une période de temps suffisamment longue pour maintenir un équilibre entre la production agricole et la demande en terre fait appel à de nombreuses exigences parfois difficiles à obtenir, dont les plus importantes sont :

- l'absence de pression sur les terres de cultures, elle-même sous-tendue par ;
- la disponibilité en terres arables et ;
- l'absence de pression démographique.

En effet, lorsque la demande en terres cultivables augmente, les terres disponibles se raréfient (voire même disparaissent) et obligent un retour prématuré sur les jachères dont la fertilité n'est pas tout à fait recouvrée. Une production vivrière amoindrie s'ensuit, liée à la diminution du temps de jachère qui nuit à la restitution de nutriments aux sols que l'on désire cultiver (Figure 0-1).

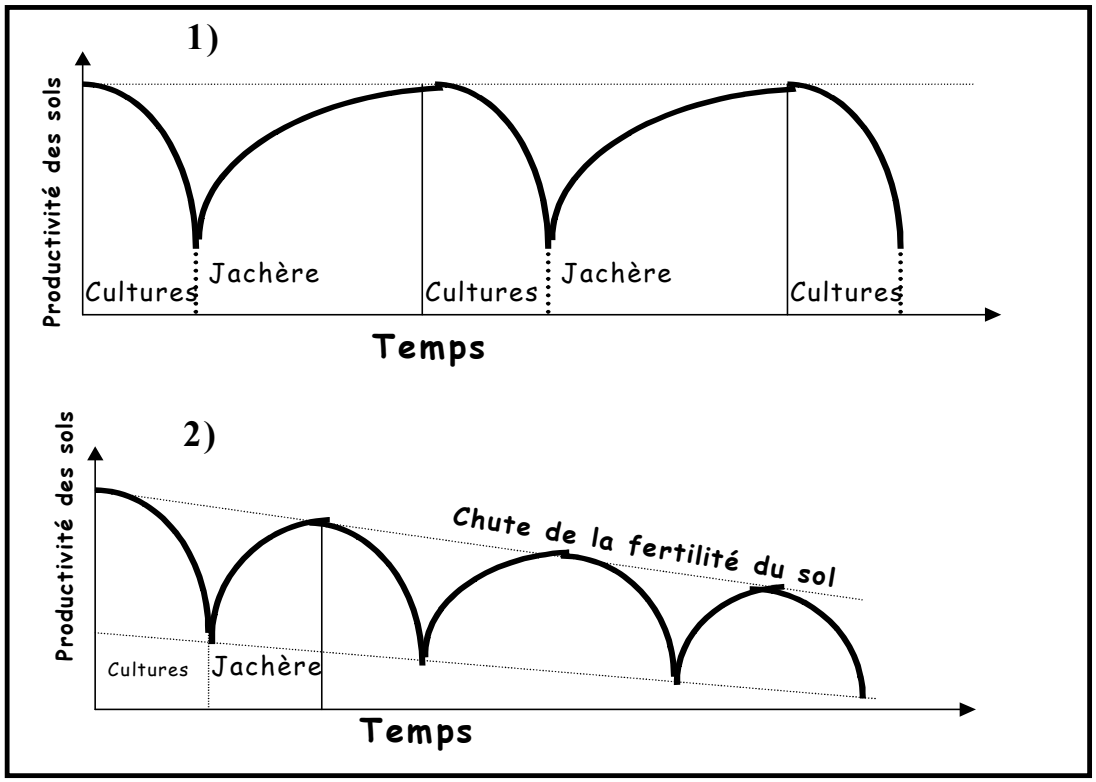


Figure 0-1 : Evolution de la productivité des sols en fonction du temps de jachère dans un système d'agriculture itinérante sur brûlis (Guillemin, 1956); 1) représente la situation où le temps de jachère est suffisamment long pour assurer la reconstitution de la fertilité du sol et 2) montre la diminution de la productivité lorsque le temps de jachère diminue et devient insuffisant pour reconstituer le potentiel de départ.

La création d'un cercle vicieux (Figure 0-2) - dont les origines sociales et économiques peuvent être diverses (Encadré 0-1) - est inévitable car le besoin de terres arables augmente avec le temps sans que la disponibilité en jachères fertiles ou terres forestières ne puissent y faire face.

Le point de départ (bien que les causes soient extrêmement diverses) de la plupart des déséquilibres consiste en une augmentation brutale de la densité de population par rapport à une unité de surface arable disponible dans une zone considérée.

D'ailleurs, une interprétation possible de l'intensification de l'agriculture dans certaines régions des tropiques humides est envisageable en termes de stratégie écologiquement optimale et fonction des densités de populations (Vasey, 1979).

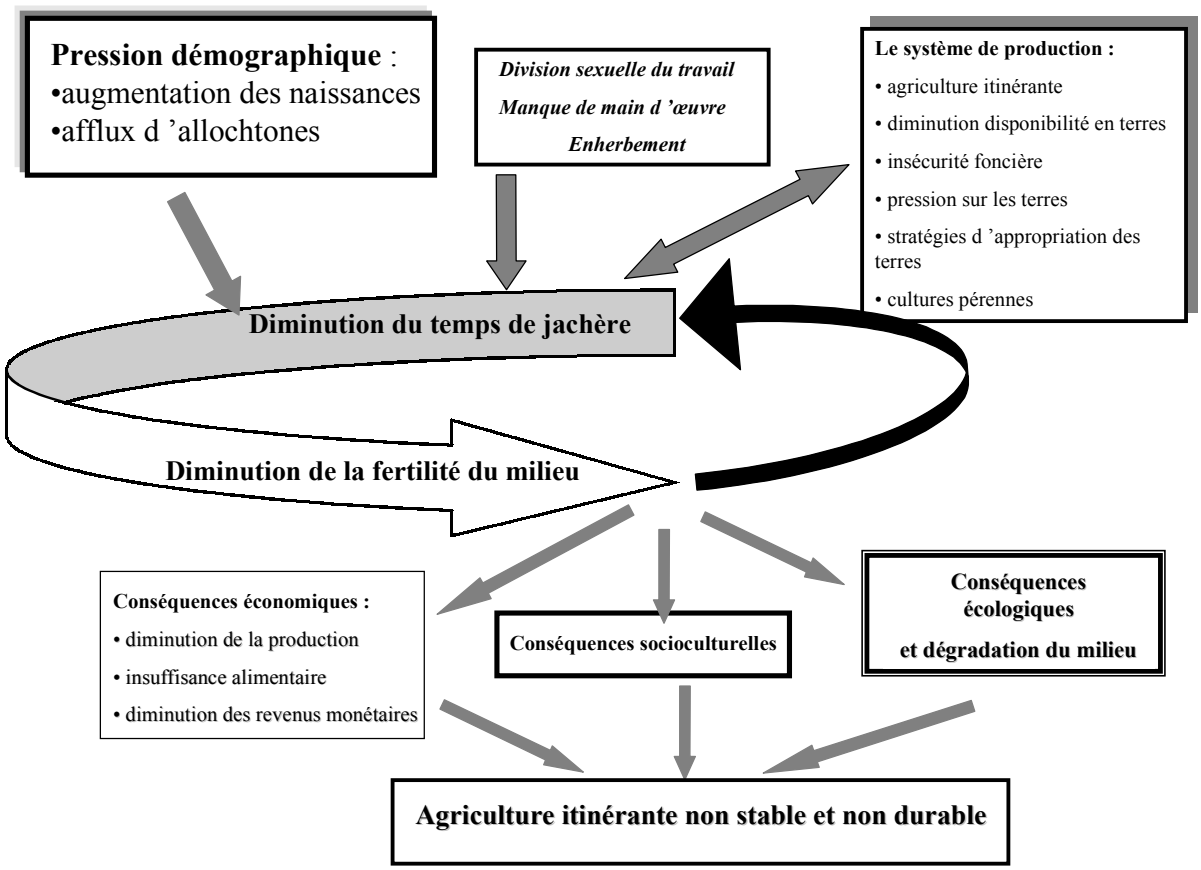


Figure 0-2 : Les différents facteurs sociaux et économiques pouvant influencer le temps de jachère ainsi que les conséquences qui en découlent.

B. Agriculture itinérante et biodiversité

1. Diminution du temps de jachère

Dans les situations problématiques où le temps de jachère n'est plus suffisant pour recréer la fertilité du milieu, on assiste petit à petit à une diminution de la biodiversité ainsi qu'une homogénéisation de la végétation.

Ce phénomène associé à une augmentation de la multiplication végétative (Alexandre *et al.*, 1978) ralentit la reconstitution de la strate arborée par compétition avec la strate herbacée (Mitja, 1990) et induit un appauvrissement de la diversité des essences forestières.

Encadré 0-1 : Quelques exemples de causes sociales, culturelles et économiques de la diminution du temps de jachère et donc de la productivité de l'agriculture itinérante sur brûlis.

- De tous temps, diverses situations sociales, politiques et économiques ont conduit les populations à migrer pour aller vivre hors de leur aire d'origine (Bahuchet et de Maret, 1994). Les populations immigrantes peuvent être de petits paysans issus d'autres régions agricoles déjà en crise et des prolétaires embauchés par de grandes entreprises (Bahuchet, 1997). Ces afflux de migrants dans les zones forestières à faibles densités de population ont pour effet d'augmenter la demande en terres cultivables et donc à déstabiliser l'équilibre écologique de tels systèmes[4]. De plus les populations allochtones en migration ne sont culturellement pas sensibilisées aux nécessités requises pour une agriculture durable et respectueuse du milieu forestier (De Rouw, 1991; Bahuchet et de Maret, 1994). Ces "migrants" ignorent les pratiques agricoles traditionnelles favorables au maintien d'un système qui leur est étranger. Les pratiques des populations migrantes reposent souvent sur des perspectives à court terme (Lopez, 1986) car elles ne sont parfois que de passage. Les conséquences de leur intrusion sur des terres indigènes sont nombreuses (Bahuchet et de Maret, 1994) : défrichements intensifs non suivis de périodes de jachères, déboisement permanent selon un front pionnier à partir du village[5] (Whitmore, 1990), augmentation de la compétition sur les terres (insécurité foncière accrue en Afrique de l'Ouest) (Serpantié, 1993) et création de tactiques d'appropriation des terres par les populations allochtones comme la mise en place de plantations de cultures pérennes sur de très grandes superficies (Carrière *et al.*, 1995). **"Les migrants ne pratiquent pas l'agriculture itinérante sur brûlis, mais le défrichage par le feu : leur but est la conquête définitive de l'espace pour la culture ou l'élevage** (Bahuchet, 1997). »

- D'autres facteurs peuvent devenir déterminants sur le temps de jachère. En effet, l'agriculture itinérante avec mise en jachère sur des périodes longues (15 à 30 ans) implique une vision à long terme des bénéfices que pourront apporter une parcelle de terre. Les populations en voie de migration, d'expulsion ou de déplacement forcés (ce qui peut être le cas aux abords des aires protégées) délaissent cette règle au profit de gains immédiats et au détriment des ressources naturelles (Bahuchet et de Maret, 1994; Carrière *et al.*, 1995).

- Un dernier point important concernant la gestion ou l'absence de gestion de la période cruciale de mise en jachère est la disponibilité en main-d'œuvre. En effet, il est admis que la principale cause de mise en jachère d'une parcelle cultivée est aussi bien la diminution de la production agricole (Sanchez, 1976) que l'enherbement d'une parcelle (Jurion et Henry, 1967; Sanchez, 1976; Fresco, 1986) auquel la main-d'œuvre disponible ne peut faire face. Dans certaines régions à fortes densités de populations, la division sexuelle des tâches ainsi que l'exode massif des hommes vers les villes font que paradoxalement la main-d'œuvre fait défaut à certains moments de l'année et en particulier lors du désherbage des champs (Carrière *et al.*, 1995). Ce phénomène entraîne des rotations plus rapides, une pression accrue sur les terres et à terme une diminution du temps de jachère.

[4] Il existe un seuil arbitraire (qui demeure un ordre de grandeur) de densité de population au dessus duquel le système d'agriculture itinérante sur brûlis évolue vers un déséquilibre : ce seuil est de plus ou moins 30 habitants par km^2 (Bahuchet et de Maret, 1994), en fonction de nombreux paramètres comme en particulier la fertilité initiale du milieu.

[5] Ce type de défrichement par le feu permet aux population allogènes de s'installer de manière permanente sur ces terres pauvres et fragiles. De plus les superficies cultivées grâce à ce mode de défrichement sont de l'ordre de 20 à 50 fois plus grandes, selon les régions, que celles concernées par l'agriculture itinérante sur brûlis (Bahuchet et de Maret, 1994).

Un défrichement fréquent entraîne en zone de savane une dominance d'adventices et de Graminées annuelles (César et Coulibaly, 1993) puis un blocage de la succession (Kahn, 1982; Donfack, 1993; Mitja et Puig, 1993). Le raccourcissement du temps de jachère, la fréquence des cycles culturaux, le pâturage excessif, ou encore la mécanisation conduisent inévitablement à une raréfaction des ligneux face aux herbacées et aux espèces à reproduction végétative (Mitja et Hladik, 1989; Mitja et Puig, 1993; Yossi et Dembele, 1993).

En revanche, lorsque l'on s'adresse à des systèmes d'agriculture itinérante traditionnels et en équilibre avec le milieu, comme c'est encore souvent le cas au sein des forêts de la ceinture intertropicale, le temps minimum de jachère est institué donc respecté. De plus, il existe des pratiques agricoles qui contribuent à améliorer la fertilité du milieu, la régénération forestière dans les jachères et donc la productivité des sols. Un grand nombre de caractéristiques montrent à quel point ce mode de mise en valeur des terres et de prélèvement des ressources sauvages est en accord avec le maintien de la biodiversité des forêts denses et humides (Warner, 1995).

2. Agriculture itinérante traditionnelle riche et diversifiée

Quand agriculture traditionnelle rime avec biodiversité, on est bien loin d'une agriculture intensive[6] et mono-spécifique typique de la production agricole des pays industrialisés. En effet, sur le plan descriptif, de nombreuses monographies sur les différents systèmes d'agricultures itinérantes (Conklin, 1957; Geertz, 1963; Dove, 1985; Dounias, 1993) montrent à quel point ce système est diversifié en partie parce qu'il est associé à une multitude d'activités de subsistance concomitantes et complémentaires (chasse, pêche, collecte).

Cette diversité s'exprime aussi bien sur le plan :

- floristique (variétés de plantes alimentaires d'origines diverses et diversité d'utilisations) et faunistique ;
- spatial (diversité des espaces de prélèvement et de déprise agricole, de leur fonctionnalité et organisation intrinsèque) et temporel (diversité des itinéraires et successions culturales et des calendriers de prélèvement) ;
- des techniques et pratiques agricoles ou des modes de prélèvement des différentes ressources sauvages.

[6]Le concept d'intensif est employé ici sur la base de la quantité de capital utilisée (travail et intrants) appliqué à l'hectare récolté dans le but d'accroître le rendement de la terre (Serpantié, 1993).

De plus, aucun modèle exclusif d'agriculture itinérante sur brûlis ne peut exister car le "libre-arbitre culturel" façonne différemment deux populations d'essarteurs évoluant dans un même environnement (Garine, 1990; Dounias, 1996). Finalement, la diversité, maître mot de l'agriculture itinérante, s'applique aussi bien à chaque partie du système qu'au tout puisque, comme le fait remarquer C. Geertz (1963) "il existe autant d'agricultures de forêt qu'il y a de populations vivant en forêt."

3. "Perturbation" naturelle et agriculture

Dans certaines situations, les perturbations induites par les populations d'essarteurs traditionnels - en particulier l'agriculture et aussi riche soit-elle – ne sont pas préjudiciable à la biodiversité de la forêt, mais au contraire qu'à une échelle donnée, elle en constitue un des éléments.

En écologie, le concept théorique de perturbation naturelle n'est pas toujours synonyme d'érosion de la biodiversité. Au contraire, le maintien de la biodiversité dans les forêts tropicales est en partie assigné à un phénomène de perturbations cycliques que sont les chablis – trouées dues à la chute des arbres - et qui maintiennent la biodiversité tout en la faisant évoluer (Oldeman, 1974; Connell, 1978; Whitmore, 1990). Dans les chablis, la mort des individus âgés offre des opportunités à d'autres espèces de se développer et de se reproduire, faisant de la forêt une mosaïque de phases de jeunesse, de maturité et de vieillesse (Watt, 1947). La succession forestière dans les forêts est dite à "mosaïque changeante", la forêt est en équilibre dynamique, son renouvellement étant assuré par la modification successive de petites taches (Bormann et Likens, 1979). Ce changement dans la composition spécifique des forêts s'expliquerait d'abord par ces perturbations fréquentes d'intensité moyenne, mais aussi par un changement graduel des conditions climatiques (Connell, 1978).

Les perturbations induites par l'agriculture itinérante pratiquée en forêt dense humide en situation de faible densité démographique, présentent quelques caractéristiques semblables aux perturbations naturelles :

1. Les perturbations cycliques, éclaircie temporaire (calendrier agricole) ;
2. Le terroir agricole en mosaïque de phases de jeunesse (construction, jeune jachère), de maturité (jachère d'âgée) et de vieillesse (destruction par essartage, retour à la culture) ;
3. Les perturbations fréquentes (temps de jachère de 20-30 ans) ;

4. L'intensité diversifiée des perturbations (superficies défrichées faibles et parsemées dans le terroir, l'espace forestier villageois et durée des cultures courte, rotations déclenchées avant la diminution de la fertilité des sols).

Toutes ces perturbations anthropiques n'améliorent pas uniquement la forêt en tant que ressource utilisable pour l'homme, mais contribuent de manière significative à la structuration en taches de la forêt et donc au maintien de sa biodiversité à l'échelle locale (Ellen, 1996).

Dans cette analogie du fonctionnement du terroir agricole avec la forêt, le maintien et surtout l'évolution de la biodiversité s'expliqueraient par les changements climatiques et écologiques (pénétrations de nouvelles espèces) ainsi que par les facteurs historiques (sédentarisation des villages), sociaux (évolution des maîtrises foncières, agencement des cultures dans l'espace) et culturels (abattage ou non de certaines espèces d'arbres culturellement valorisées). Dans une perspective dynamique, on peut résumer l'action de l'agriculture itinérante par une altération puis une reconstitution de la forêt, donc un maintien de la biodiversité et une évolution de celle-ci à travers l'histoire des populations et leurs activités de subsistance.

4. Les savoirs traditionnels au service de la forêt

Au delà du fait que, si l'impact des essarteurs était négatif sur les forêts tropicales, ces dernières n'auraient pu se maintenir jusqu'à nos jours, de nombreuses preuves peuvent être apportées sur l'influence des essarteurs traditionnels sur le maintien et l'évolution de la biodiversité des forêts denses humides (Ellen, 1996). "L'agriculture itinérante sur brûlis fait partie de la dynamique de la forêt et son cycle fait partie de l'histoire des forêts "(Bahuchet, 1997).

L'influence des populations d'essarteurs sur la forêt et sa biodiversité se présente sous diverses formes (délibérées ou involontaires) et agit à différentes échelles spatiales et temporelles. Une action délibérée peut être par exemple un désherbage sélectif (Clarke, 1976) à la fin d'une mise en culture, afin de favoriser les espèces qui formeront un recru post-agricole de qualité, associé à une bonne et rapide restauration de la fertilité du milieu dans la jachère (Chacon et Gliessman, 1982). Cela peut être un abattage sélectif des arbres - ou leur non désouchage - et la limitation des périodes de culture, la plantation d'arbres et la protection contre le feu (Nye et Greenland, 1960; Vine, 1968; Clarke, 1976; Vasey, 1979; Bahuchet, 1997) afin de favoriser le recru forestier lors de l'"abandon" du champ (Aweto, 1981; Warner, 1995; Carrière, soumis). De même les indiens Kayapó préservent des corridors de forêt mature en tant

que réserve de biodiversité forestière (Posey, 1985). Ici l'action qui se produit sur la forêt est exactement celle qui avait été désirée en connaissance de cause par les paysans : amélioration du temps de jachère et maintien de noyaux de biodiversité qui seront utiles à la recolonisation des espaces défrichés et cultivés par la production de diaspores.

En revanche, lorsqu'une action est involontaire, l'effet écologique attendu sur la structure et la diversité de la forêt, n'est pas exactement l'effet recherché par les cultivateurs. Par exemple, en Amérique latine, ces mêmes indiens Kayapó maintiennent des zones tampons entre les jardins et la forêt qui contiennent des plantes répulsives contre des fourmis très agressives et des guêpes parasites des cultures (Posey, 1985). Le maintien de zones boisées dans le terroir agricole améliore la dispersion des graines dans les champs car cette dispersion dépend étroitement de la distance entre les champs et les sources de graines (Cardoso Da Silva *et al.*, 1996), ce qui favorise la régénération de la forêt.

Dans tous ces exemples, le rôle crucial de l'arbre sur le milieu est évident. En effet, l'arbre au sein de l'agrosystème crée les conditions (biotiques et abiotiques) favorables à l'installation des essences ligneuses (Connell et Slatyer, 1977; Debussche *et al.*, 1985; Guevara *et al.*, 1986; Belsky *et al.*, 1989; Grouzis *et al.*, 1991; Nizinsky et Grouzis, 1991) et facilite la régénération du couvert forestier (Yarranton et Morrison, 1974).

De plus, la mosaïque spatiale des champs, des jachères et de la forêt induite inconsciemment par l'agencement spatial des cultures ainsi que la gestion foncière des terres, est capable de soutenir une pression de chasse plus élevée que la forêt primaire, grâce à l'attraction que cette mosaïque exerce sur certains animaux (Wilkie et Finn, 1990; Thomas, 1991; Lahm, 1993).

L'impact de l'action de l'homme se situe à différentes échelles de temps et d'espace, et il peut exister parfois un décalage entre le moment où une action est menée et son impact sur le milieu. La protection systématique d'espèces végétales valorisables à l'échelle d'un champ ou d'une agroforêt peut être décrite comme une forme de gestion forestière ou "rainforest management" (Ellen, 1998). La sélection d'espèces des dizaines d'années durant aura pour conséquence à long terme l'évolution de la composition spécifique des forêts dans toute la zone où les cultures ont été pratiquées (Chapitre V).

De manière volontaire ou non, et à partir de leurs connaissances très fines sur la forêt tropicale, les essarteurs ont élaboré des pratiques traditionnelles qui interviennent dans le processus de prélèvement des ressources, tout en respectant l'équilibre et la dynamique de la forêt.

C. Problématique

Ce mémoire fait parti d'une étude plus générale sur les essarteurs Ntumu du sud Cameroun . Je ne présente ici que les résultats ayant un lien direct avec le sujet de ma thèse.

Le travail présenté a pour but l'identification et la compréhension des relations entre les essarteurs et leur milieu. J'ai voulu en particulier montrer quel rôle jouent les essarteurs sur la dynamique du couvert forestier à différentes échelles d'espace et de temps.

Dans ce mémoire, le lien entre l'homme et la nature est abordé par une étude de l'agriculture itinérante et des pratiques agricoles traditionnelles associées.

Je me suis attachée à décrire et analyser - en terme de répartition spatiale, de superficies défrichées et de régénération forestière - les pratiques agricoles ancestrales et leur impact sur le milieu.

Les questions majeures sont les suivantes :

1. Quel est l'impact du défrichement sur l'étendue des forêts ?
2. La répartition spatiale des cultures et des jachères - sous-tendue par des règles sociales - a-t-elle un rôle sur la dynamique du couvert forestier ?
3. L'abattage sélectif[7] est-t-il une pratique agricole délibérée et pourquoi ?
4. L'abattage sélectif a-t-il un impact positif sur la régénération forestière - dispersion des graines, structure et diversité du recru - dans les jachères ?
5. Quel est le rôle de l'abattage sélectif l'évolution du paysage ?

D. Approche méthodologique

1. Le cadre institutionnel

Ce travail de thèse de "J. U. E" (Junior Union Européenne) s'est inscrit depuis mars 1996 dans le cadre du programme de recherche "Avenir des Peuples des Forêts Tropicales" (APFT) dirigé par Pierre de Maret et Serge Bahuchet. Ce programme de la Commission Européenne, financé par la DG VIII (Développement), est mis en œuvre par un réseau d'institutions publiques européennes et issues des pays Afrique-Caraïbe-Pacifique (ACP). Ceci avait pour but la mise en commun de différentes expériences et conclusions dans des contextes variables et similaires sur d'autres continents.

[7] L'abattage sélectif consiste ici à épargner des arbres lors de la préparation champs de cultures vivrières.

Ces recherches au Cameroun ont été menées en étroite collaboration avec différentes unités de recherche et / ou d'enseignement :

- Le CEFE (Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive)/ CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), équipe Coevolution à Montpellier et l'Université Montpellier II ;
- L'IRD (Institut de Recherche pour le Développement) de Yaoundé au Cameroun ;
- Le LACITO (Laboratoire des Civilisations à Traditions Orales) / CNRS, Paris.

Au Cameroun, de nombreux collaborateurs sont intervenus aussi bien sur le plan administratif que de la recherche, comme Le Ministère des Eaux et Forêts (MINEF), l'IITA (International Institute of Tropical Agriculture, Nkolbisson, Yaoundé), l'ONADEF (Office National des Eaux et Forêts), L'INC (Institut National de la Cartographie (Yaoundé), l'Herbier National (Yaoundé) et le CIFOR lors de divers séminaires et rencontres de travail.

Dans un premier temps, ce travail a donné lieu à des rapports semestriels puis un rapport régional final "Vallée du Ntem" (Coordination H. Pagézy et S. Carrière), destinés à la Commission Européenne DG VIII (il y en a eu 6 au total) grâce auxquels la réflexion était stimulée et dont certaines parties de ce mémoire sont inspirées.

2. Plan de thèse

Le contexte physique, social, culturel et économique dans lequel vivent les Ntumu du sud du Cameroun (Chapitre I) sera d'abord présenté et accompagné d'une description du système de production dans sa globalité. Puis dans ce même chapitre, je décrirai la gestion traditionnelle des ressources naturelles et le droit foncier des Ntumu.

La description du système agricole (Chapitre II) sera complétée, d'abord par une étude de l'agencement spatio-temporel des champs et des jachères dans l'espace forestier villageois et des conséquences possibles sur la régénération forestière dans le terroir agricole. Cette partie sera suivie d'une évaluation - en terme de superficies défrichées - de l'impact de l'agriculture sur la forêt.

L'abattage sélectif dans les champs est identifié comme étant une pratique agricole ancestrale qui pourrait être bénéfique à la régénération forestière dans les jachères, point clé d'un tel système agricole. Une première étude ethno-écologique de cette pratique (pourquoi et comment cette pratique est-elle mise en œuvre par les Ntumu ?) montrera l'importance de l'arbre à la fois dans le système de pensée des Ntumu et dans la gestion de l'agrosystème (Chapitre III).

Une deuxième étude, écologique cette fois, se penchera sur l'impact de ces arbres isolés dans les champs sur la régénération de la forêt dans les jachères (Chapitre IV). Un premier sous-chapitre sera consacré à la première phase du processus de nucléation, c'est-à-dire à l'impact des arbres dans les champs sur la pluie de graines apportées par les animaux disperseurs (Sous-chapitre I). Puis un deuxième sous-chapitre traitera de l'impact effectif de la présence des arbres dans les champs sur la structure et la composition de la régénération dans les jachères (Sous-chapitre II).

Ensuite, une analyse de l'influence de cette sélection d'arbres lors de l'abattage sur l'évolution du paysage forestier et de sa composition floristique sera présentée (Chapitre V).

La pluridisciplinarité de ce travail rend le lien entre les discussions de deux chapitres parfois difficile à établir. Les principaux éléments de discussion seront abordés séparément dans chaque chapitre.

La fin de ce mémoire évoluera vers des conclusions générales, synthétiques axées sur la population étudiée et son impact sur le milieu.

Ce travail s'inscrit dans une démarche pluridisciplinaire, et vise à cerner l'impact des pratiques agricoles ancestrales sur l'équilibre du système de production et par conséquent sur l'écosystème forestier. On a souvent dénoncé, sans les connaître avec précision, ces systèmes agricoles traditionnels comme facteurs de dégradation et cela a été à l'origine de décisions souvent inadaptées aux problèmes ; je montrerai au contraire qu'il existe des pratiques positives pour la dynamique du couvert forestier du sud Cameroun.

Cette étude, qui se tournera vers "**les véritables acteurs d'une préservation des écosystèmes, ceux qui en ont une pratique et une connaissance séculaire** (Joiris, 1997)", contribuera à mettre en lumière les pratiques agricoles locales potentiellement utilisables par les gestionnaires de l'environnement.

3. Matériel, Méthodes et présentation des résultats

Actuellement, la vie d'un grand nombre d'habitants des forêts tropicales dépendent pour vivre d'un système de production associé à l'agriculture itinérante sur brûlis. Il est donc important de comprendre les raisons pour lesquelles un déséquilibre peut se produire.

En étudiant les populations traditionnelles qui vivent encore en relation étroite avec leur milieu, dans les régions où les interventions extérieures sont encore rares, on peut identifier les atouts du système et ses points faibles. On peut tirer de précieux enseignements de l'expérience acquise depuis des millénaires par les agriculteurs pour la gestion durable des

forêts. C'est en connaissance de cause que les problèmes peuvent être anticipés et combattus au mieux et que les nombreux savoirs empiriques locaux des populations peuvent être éventuellement extrapolés à d'autres situations problématiques.

Je montrerai que les pratiques agricoles traditionnelles peuvent être bénéfiques à l'équilibre du système de culture, et donc au milieu, et qu'aucune action de préservation de la forêt tropicale ne peut être entreprise sérieusement sans prendre en compte les pratiques sociales et connaissances traditionnelles.

Ce travail doit être envisagé dans une perspective pluridisciplinaire. Le recours à diverses disciplines se justifie pleinement, car la compréhension des modes de subsistance et plus particulièrement l'agriculture, est un préalable à l'étude de l'impact écologique sur le milieu. Cette étude concentre principalement des résultats issus d'investigations en écologie tropicale, en ethnoécologie et en ethnobotanique.

Les recherches de terrain au Cameroun se sont déroulées durant 4 missions de durée variable (3 mois, 6 mois, 6 mois et 2 mois), de façon à être présente sur le site le plus longtemps possible d'une part, et à couvrir la totalité du cycle agricole et végétatif annuel d'autre part. Les phases de terrain proprement dites allaient de 1 à 6 semaines passées dans le village d'étude, Nkongmeyos.

Quant aux "ethnosciences", de nombreuses méthodes ont été employées : observations participantes et permanentes issues de la vie en "immersion" avec les villageois (actes agricoles, collecte, piégeage, cuisine, médecine traditionnelle, rituels…), descriptions diverses selon des méthodes ethnographiques, entretiens et questionnaires approfondis, directifs, semi-directifs et ouverts avec des informateurs clés et interlocuteurs cibles comme les femmes, les chefs de foyers, les vieux, les immigrants (travail en collaboration avec des traducteurs). De plus, les bases en phonétique (acquises lors d'un stage au LACITO, CNRS) m'ont permis, auprès des interlocuteurs parlant la langue française, de transcrire les termes clés - principalement en rapport avec l'agriculture - (types de champs, de cultures, d'écosystèmes, de successions végétales). Des enquêtes systématiques ont été menées grâce à des enquêteurs rémunérés munis de carnet de notes, d'un plan d'échantillonnage et d'un questionnaire. Enfin pour la fabrication du matériel et le suivi (remise en état et prélèvement) nécessaire au protocole écologique, des "techniciens" ont été recrutés et rémunérés. De même, ces "techniciens" villageois m'ont assisté dans la cartographie et dans l'évaluation de la superficie des champs et de certaines parties du terroir grâce à la méthode des géographes (GPS, boussole, topofil, Annexe 0 - 3). Le matériel et

les méthodes employés dans le cadre des recherches en écologie sont décrits avec précision dans les annexes correspondantes aux chapitres.

Ce mémoire inclut à la fois des données d'enquêtes et d'inventaires et leur analyse (Chapitres I, II, et V). Les Chapitres (ou certaines parties de ces chapitres) I, III et IV, sous forme synthétique se réfèrent à des manuscrits d'articles plus détaillés (en particulier les méthodes et les résultats), présentés en annexes.

Afin d'éviter une trop grande redondance les parties développées en annexes le sont peu ou différemment dans les chapitres Elles seront remplacées par une synthèse et vice-versa. Il est donc important à la lecture de ce mémoire de considérer le "corps du texte" et les annexes comme complémentaires, bien que dissociables.

4. *Transcription phonétique adoptée*

La transcription phonétique des termes Ntumu qui figurent dans ce mémoire, a été sensiblement simplifiée. L'ensemble du vocabulaire collecté par les différents chercheurs d'APFT, dont les compétences linguistiques sont inégales, est actuellement en cours de vérification auprès d'un linguiste connaissant bien les langues du sous-groupe Fang.

La simplification proposée ici est donc provisoire. Aussi arbitraire soit elle, elle ne devrait pas nuire à la compréhension du présent mémoire. Tous les termes vernaculaires sont fournis en italique et placés entre deux "/".

La langue Ntumu est une langue à tons. Elle comprend 3 registres pertinents, auxquels correspondent 3 tons ponctuels (haut, moyen, bas) et 2 modulations simples (ascendant et descendant). Une mauvaise restitution des tons peut occasionner des confusions de sens. Le vocabulaire figurant dans le mémoire est en quantité réduite et ne présentant aucun risque d'homonymie, les tons n'ont pas été retranscrits.

<u>Exemple</u> : l'ancien village *<u>/èlík/</u>*, est simplement écrit *<u>/elik/</u>*.

La langue Ntumu, comme l'ensemble des langues Bantu, comprend des classes nominales, c'est à dire que chaque nom est composé d'un radical, précédé d'un préfixe de "classe" qui exprime la marque de singulier et de pluriel. Ces paires ne sont pas fournies ici. Tous les termes sont indiqués au singulier, sans isolement du préfixe.

Si l'on reprend l'exemple précédent : l'ancien village, radical */lík/* classe *(è-/bì-)*, devrait - après suppression des tons - s'écrire */e.lik/* au singulier et */bi.lik/* au pluriel. Il sera simplement écrit */elik/*.

La transcription adoptée ne tient pas compte de la longueur variable des voyelles et des consonnes.

Prononciation particulière de certaines voyelles :

- */e/* a valeur de "é" et "été", "è" de "cèdre", "eu" de "bœuf" et "eu" de "vœu" ;
- */o/* a valeur de "au" de "beau" et o de "or" ;
- */u/* a valeur de "ou" de "houe" et "u" de "sûr" ;
- l'accent */'/* parfois porté entre deux voyelles identiques, traduit une ébauche de glottale occlusive, qui n'existe pas en langue française.
- */w/* et */y/* sont des semi-voyelles. */w/* a valeur de "w" de l'anglais "watt" mais également du "u" de "suinter". /y/ se prononce comme dans "hyène".

Prononciation particulière de certaines consonnes :

- /gn/ a valeur de "gn" de "igname" ;
- */s/* se prononce toujours comme dans "sac" ;
- */c/* se prononce toujours "ch" comme dans "chien" ;
- */k/* a valeur de "qu" et ce "c" de "coque" ;
- /'/ n'existe pas en français.

Toute voyelle précédant un "ng" de l'anglais "bang", est systématiquement nasalisée. Ainsi, la nasalisation de "a" donne "an" de "manche", celle de "e" donne "in" de "malin", celle de "o" donne "on" de "ballon", celle de "u" donne "un" de "quelqu'un".

Tableau des voyelles :

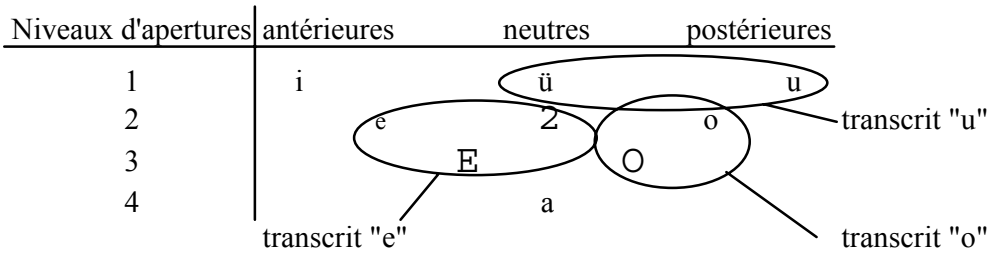


Tableau des consonnes :

		ANTÉRIEURES		CENTRALES				POSTÉRIEURS	
		bilabiales	labio-dentales	apicales	palatales	dorsales		vélaires	labio-vélaires
						affriquées	*non affriquées*		
Orales	*continues*			l				(h)	w
	sourdes	p	f	t	c	ts	s	k	kp
	sonores	b	v	d		dz	z	g	(gb)
Pré-nasalisées	*continues*								
	sourdes			nt		nts	ns	nk	nkp
	sonores		mb	mv		nd		ng	ngb
Nasales		m		n		gn			

CHAPITRE I

Un milieu, des hommes et un mode de subsistance diversifié

I. UN MILIEU, DES HOMMES ET UN MODE DE SUBSISTANCE DIVERSIFIÉ

A. Le milieu physique

Le Ntem, important fleuve de 460 km de long, parallèle à l'équateur, draine et délimite au sud du Cameroun les frontières avec la Guinée Equatoriale à l'ouest et avec le Gabon à l'est où il prend sa source (Vivien, 1991). Ses principaux affluents sont le Kom, la Nlobo, le Mboro, la Mvila et la Mvili. Son cours est entrecoupé de nombreux rapides et chutes (Memvé'élé et Bongola) et se divise en deux cours principaux avant de se jeter dans l'Atlantique (Figure I-1). Son bassin versant occupe une superficie de plus de 18 000 km^2 au Cameroun (31 000 km^2 au total) (Vivien, 1991). Dans sa partie camerounaise, la vallée du Ntem culmine entre 450 et 650 mètres d'altitude de part et d'autre du fleuve, qui au niveau de la zone d'étude se subdivise en quatre bras (Planche photographique I-1), délimitant ainsi de nombreux îlots de forêt temporairement inondés. L'abondance des petits cours d'eaux et des marécages toujours inondés contribue à densifier le réseau hydrographique.

Planche photographique I-1 : Le troisième bras du Ntem en saison sèche, au niveau du village d'étude (Nkongmeyos). Il constitue un excellent site de pêche pour les Ntumu.

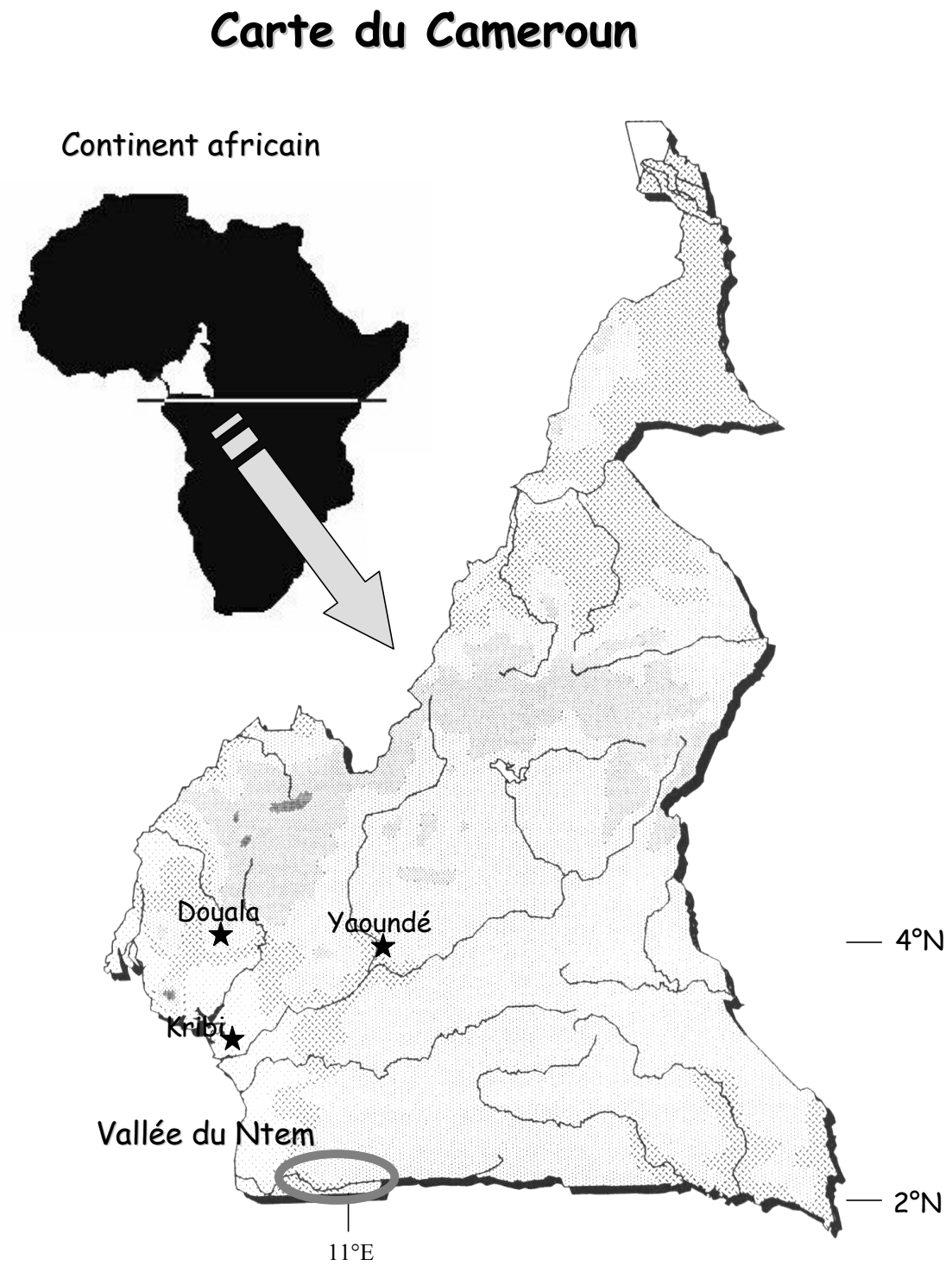


Figure I-1 : Carte du Cameroun et position de la vallée du Ntem en zone forestière, à l'extrême sud-ouest du pays. La zone d'étude est encerclée.

1. Le climat dans la vallée du Ntem

Les données climatiques, et plus particulièrement les précipitations, sont fondamentales dans une étude sur les pratiques agricoles traditionnelles, car elles sont sous-tendues par l'alternance de périodes pluvieuses pendant lesquelles se fait la croissance végétative des cultures, et de périodes plus sèches. Ces données sur les conditions climatiques sont précieuses lorsque l'on se penche sur les phénomènes de phénologie de fructification et de dispersion des fruits par les animaux de même que sur les interactions existantes entre les pratiques humaines et les phénomènes écologiques naturels.

En effet, ces facteurs abiotiques déterminent les stratégies agricoles locales, et les activités traditionnelles de chasse et de pêche (Bahuchet et de Maret, 1994). Le régime pluviométrique conditionne très fortement la phénologie des espèces végétales, leur défeuillaison, leur floraison, leur fructification (Gautier-Hion *et al.*, 1985) et de ce fait décide des activités de cueillette des produits forestiers non-ligneux tels que les fruits et les insectes (Dounias, 1993; Bahuchet et de Maret, 1994).

Les données climatiques concernant le sud du Cameroun sont relativement fragmentaires. En effet, ces dernières dépendent étroitement de la localisation et du faible nombre des stations d'observation (rattachées à la Direction Nationale de la Météorologie), au sud du Cameroun. D'autre part, il semblerait que nombre de ces observations n'aient pas été recueillies dans de bonnes conditions et soient donc erronées (Olivry, 1986).

A cause de son enclavement et du faible intérêt jusqu'alors porté par les autorités Camerounaises à ses ressources naturelles, la vallée du Ntem ne possède qu'une seule station d'observation climatologique qui permet l'accès aux données de température, pluviométrie (volume de précipitations et nombre de jours de pluie) et mesures éoliennes. Il s'agit du poste de Nyabessan (2°24' N, 10°24' E), situé à 30 km en aval du village où fut menée cette étude qui se situe dans l'arrondissement de Ma'an. Cependant trois autres stations relativement proches peuvent constituer une source d'information non négligeable mais d'ordre plus général. Ce sont celles de Campo (2°22' N, 9°50'E), située sur le littoral et d'Ambam (2°23' N, 11°16' E) située au sud-est de la zone considérée[8].

[8] Les données climatologiques utilisées ici sont intégralement empruntées aux travaux de Jean-Bernard Suchel (1972), Olivry (1986), du comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques (Anonyme, 1990) ainsi que du rapport d'inventaire d'aménagement de la réserve forestière de Ma'an, située à 7 km au sud de la zone d'étude (Anonyme, 1991).

Le climat dans la boucle du Ntem est de type équatorial, toujours chaud. Les températures y sont peu élevées (moyenne annuelle T° = 23,8 °C) et demeurent régulières tout au long de l'année. Enfin l'humidité y est importante et constante. Ce climat est complété par un régime pluviométrique bimodal, composé de deux saisons sèches en alternance avec deux saisons pluvieuses. Les vents sont en général peu violents et orientés Sud–Ouest - mesuré à Ambam - (Suchel, 1972) excepté à la fin des saisons sèches ou saisons de transition où les vents violents contribuent à former des tornades (Olivry, 1986).

Bien qu'il existe de fortes variations des températures et de la pluviométrie annuelle, la succession classique des saisons au sud du Cameroun est la suivante (Suchel, 1972; Olivry, 1986; Anonyme, 1990) :

- la grande saison sèche de décembre à février ;
- la petite saison des pluies de mars à mai ;
- la petite saison sèche de juin à août ;
- la grande saison des pluies de septembre à novembre.

En fait, une grande spécificité de la boucle du Ntem au niveau de Nyabessan et des zones situées plus en amont par rapport au fleuve Ntem, est la permutation des deux saisons sèches, la grande saison sèche devient la petite et *vice-versa* (Suchel, 1972). De manière générale, Nyabessan (2°24'N, 10°24'E) recueille 1686 mm de précipitations par an (Figure I-2), ce qui demeure relativement faible compte tenu de la proximité de l'océan qui n'est qu'à une soixantaine de kilomètres (Suchel, 1972) et où les précipitations sont nettement plus abondantes : 2523 mm à Campo sur la côte (2°22' N, 9°50' E). La pluviosité globale se rapproche de celle des forêts semi-caducifoliées de l'est du pays (Suchel, 1988).

Le régime pluviométrique de la zone tend vers un équilibre entre les deux maxima et les deux minima saisonniers (Suchel, 1972). En moyenne, le nombre de mois pluvieux (50 mm et plus) s'élève à 9 contre 3 mois secs (moins de 50 mm).

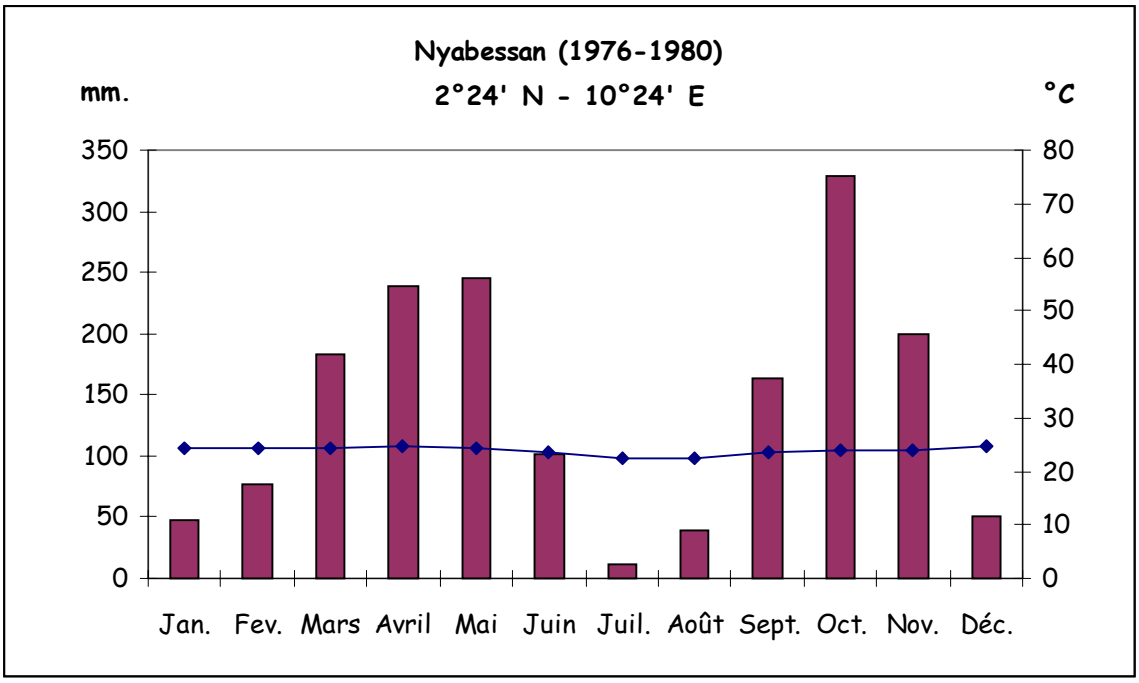


*Figure I-2 : Climatogramme–Ombrothermique des précipitations **moyennes** (en mm) et des températures mesurées à Nyabessan (2°24'N, 10°24'E) de 1976 à 1980, graphique constitué à partir des données chiffrées recueillies par Suchel (1972).*

La saison sèche d'hiver (décembre–janvier-février) de la vallée du Ntem est fortement atténuée et ce aussi bien pour le nombre moyen de jours pluvieux (qui augmente par rapport au climat typique de la zone) que pour le volume d'eau tombée (qui augmente aussi). Pour ce trimestre, les précipitations font 64 % de plus qu'à Yaoundé et 29 % de plus qu'à Lomié (Suchel, 1972). Le mois de décembre et de janvier sont des mois secs alors que le mois de février est déjà considéré par les climatologues comme un mois pluvieux (Suchel, 1972). En parallèle, le mois de juillet est aussi spécifique car beaucoup plus sec. La saison sèche de juillet-Août est très marquée et représentée par des moyennes pluviométriques profondément déprimées, devient alors une spécificité du climat de cette région. Suchel (1972) interprète cela comme l'expression d'une évolution spatiale de caractère général et définitif où, dans cette région, la dite "grande saison sèche" ne serait donc pas celle que l'on croit (en référence à l'intensité du phénomène et non à sa durée). La sévérité de la saison sèche estivale à Nyabessan est relativement surprenante au vue de la distance qu'il faut parcourir (1 degré de latitude supplémentaire vers le sud au Gabon [Tutin et Fernandez, 1993]) pour retrouver un climat équivalent (d'autres régions situées plus au sud et à l'est du Cameroun ont un climat différent de la zone d'étude et typique de l'hémisphère nord).

Les conditions physiques de ce site sont ici directement impliquées. Deux particularités se superposent. D'abord, la protection occidentale, liée au relief sub-montagneux, accentue le

phénomène de sécheresse australe. Cela est certainement liée à l'orientation SO-NE de la Vallée du Ntem en aval de Nyabessan, car elle correspond à la principale direction d'un flux subsident issu de l'anticyclone de St Hélène. La deuxième particularité est liée au possible effet de fœhn par vents d'ouest au cœur de l'été (Suchel, 1972). Suchel qualifie cette zone (1972) de "bel exemple du rôle du cadre géographique sur la dynamique atmosphérique, faisant de la région de Nyabessan une sorte d'avant-poste climatique de l'hémisphère sud en territoire Camerounais".

Cependant quelques caractéristiques montrent sans aucun doute l'appartenance de ce site à l'hémisphère nord (Suchel, 1972). La forte pluviosité d'octobre ainsi que celle d'avril et mai trahissent la relative proximité de l'Atlantique (Suchel, 1972). Les indices climatiques placent toujours le mois de février parmi les mois pluvieux. La période juillet-août est classée parmi des mois secs, en dépit des températures et du taux d'humidité saisonniers des plus défavorables à un tel classement. Les indices de dispersion des précipitations des effectifs de ces mois ressortent très clairement, contrairement à ceux de décembre et de janvier. Une grande différence d'ambiance climatique subsiste entre les deux saisons sèches. En effet, celle de décembre-janvier reste encore représentative des restrictions pluviométriques de sa zone climatique d'appartenance. Enfin, la période de juillet-août continue à devancer les autres saisons pour l'humidité relative liée à la nébulosité ainsi qu'à un important nombre de jours de bruine (Suchel, 1972 ; S. Carrière, obs. pers.).

Le régime pluviométrique de la zone est extrêmement composite et changeant. Les populations végétales, animales et humaines doivent donc faire face à un climat peu prévisible (Suchel, 1972 ; S. Carrière, obs. pers.). Enfin, les données très fragmentaires sur la phénologie des espèces végétales qui dépendent des variations temporelles climatiques revêtent l'avantage d'être comparables à d'autres régions. Nous serons donc en mesure d'utiliser les données phénologiques acquises au sud du Cameroun et celles obtenues dans l'hémisphère sud - où la petite saison sèche est en janvier-février et la grande en juillet-août - (Tutin et Fernandez, 1993; Tutin *et al.*, 1997), comme dans la Réserve de Faune de la Lopé située au Gabon où de nombreuses études phénologiques ont été réalisées (Tutin et Fernandez, 1993; White *et al.*, 1993; White, 1994; Tutin *et al.*, 1997).

2. L'hydrologie et la pédologie de la vallée du Ntem

Les sols des forêts du sud-Cameroun, comme les sols tropicaux en général sont pauvres en nutriments (Jordan, 1985). L'essentiel du stock des éléments minéraux se situe dans la biomasse végétale (Floret *et al.*, 1993). L'écosystème forestier tropical est basé sur un système

quasiment fermé de recyclage des éléments nutritifs entre le sol et les végétaux. La majorité des éléments du système racinaire étant située dans les couches superficielles du sol, la forêt fonctionne comme une sorte d'éponge géante qui absorberait et recyclerait les nutriments (Moran, 1981; Uhl, 1983) .

Sur le plan géologique et pédologique, quelques informations sont actuellement disponibles concernant les forêts de la zone d'étude (Letouzey, 1968; Anonyme, 1991).

Au niveau de la sous-préfecture de Ma'an de part et d'autre du fleuve Ntem, le relief est très peu accidenté et l'altitude varie dans l'ensemble entre 450 et 600 m (Anonyme, 1991) . Le réseau hydrographique est très dense et essentiellement constitué du fleuve Ntem orienté Est-Ouest qui se jette dans l'Atlantique au niveau de Campo. Son cours, large de plus de 200 m par endroit en amont de la région de Ma'an, se ramifie parfois en deux, puis quatre bras, chacun de 100 m de large, au sud de la zone d'étude. La région est parcourue par un réseau très dense de rivières secondaires et de ruisseaux dont le débit varie considérablement au gré des saisons.

Le complexe bordant la vallée du Ntem est presque totalement couvert par des formations précambriennes (Anonyme, 1991) qui sont recouvertes par des alluvions quaternaires et par des formations plio-pleistocènes. Les principales roches mères rencontrées sont soit d'origine sédimentaire avec des roches cristallophylliennes (micaschistes, quartzites, gneiss, migmatites), soit d'origine métamorphique avec des granites à pyroxènes (Segalen, 1967; Anonyme, 1991). Trois types de sols prédominent dans la zone (Anonyme, 1991):

- les sols ferralitiques jaunes topomorphes, dérivés de roches métamorphiques (CTFT, 1983) ;
- les sols ferralitiques orthiques, peu profonds et peu évolués ;
- les sols hydromorphes indifférenciés.

Ces sols sont majoritairement caractérisés par l'individualisation des hydroxydes de fer et d'aluminium. Ce phénomène plus généralement connu sous le terme de "ferrallitisation" est typique des sols sous forêt ombrophile du sud-Cameroun (Olivry, 1986).

a) Les sols ferrallitiques jaunes topomorphes

Ces sols sont peu profonds et occupent une grande partie de la zone. Ils sont argileux, très poreux, meubles, perméables et ne contiennent que peu d'humus.

Les profils présentent généralement les horizons suivants :

- un horizon humifère de 5 à 10 cm de couleur brune ;
- un horizon argileux jaune, de quelques décimètres à plusieurs mètres, présentant à la base des concrétions ferrugineuses passant parfois à des cuirasses de faible étendue;
- une zone d'altération de la roche-mère présentant des bandes blanches et rouilles ;
- la roche-mère.

Les teneurs en argiles sont assez fortes et les sables fins prédominent sur les sables grossiers. Les sols présentent une réaction acide marquée (pH compris entre 4.8 et 5.2). Enfin, les faibles teneurs en matières organiques (comprises entre 1,8 et 3 %) (Anonyme, 1991) ainsi que leur faible capacité en bases échangeables leur confèrent un degré de fertilité assez faible (Franqueville, 1971). Ces sols jaunes supportent de vastes étendues de forêt et peuvent être mis en valeur sous forme de plantations cacaoyères. Dans la zone ce sont les sols les plus propices à l'agriculture vivrière. Leur qualité en est augmentée par les bienfaits du brûlis (Rambo, 1981) pratiqué par les agriculteurs :

- élévation du pH (Moran, 1981) et augmentation de la disponibilité en potassium ;
- augmentation des nutriments ce qui en augmente la fertilité (Nye et Greenland, 1960) car la plupart des nutriments sont emmagasinés dans la biomasse.

b) Les sols ferrallitiques orthiques

Ces sols rouges dérivent de roches métamorphiques et éruptives anciennes. Paradoxalement leur couleur est assez proche des sols jaunes mais leur structure est plus stable et moins compacte. Leur pH est moins acide que celui des sols ferralitiques jaunes.

c) Les sols hydromorphes

Ces sols se rencontrent fréquemment aux abords du fleuve Ntem et dans les bas-fonds où affluent d'abondants petits cours d'eaux. Dans ces marécages, forêts inondées ou raphiales, la matière organique végétale peu décomposée s'accumule tout au long de l'année grâce au sol qui ne s'assèche jamais. Ces sols hydromorphes sont peu propices à toute forme d'agriculture, cependant la riziculture peut y être pratiquée après brûlis de la raphiale. Dans les zones les moins fortement inondées, des champs de contre-saison (champ de saison sèche) sont créés. Ils sont composés de cultures tolérantes, à une forte quantité d'eau contenue dans le sol (courge,

Cucumeropsis mannii [Cucurbitaceae] ; bananier plantain (*Musa* spp. [Musaceae]…). Ces cultures sont quelques fois placées sur des buttes.

3. La végétation de la vallée du Ntem

Grâce principalement aux travaux de Letouzey (1985), la végétation de la sous-préfecture de Ma'an a pu être caractérisée. Mais, comme la Vallée du Ntem se superpose à une région de forêt dense humide de moyenne altitude, phyto-géographiquement très complexe, elle n'a pas été décrite avec précision. La description de la composition des formations végétales exposée, est une synthèse et une interprétation des données recueillies par Letouzey à la lumière de nos propres observations de terrain. La complexité de la végétation s'explique par le fait que c'est à ce niveau que s'opère une transition (dont les limites sont loin d'être nettes) entre deux types de forêts : le domaine de la forêt dense humide semi-caducifoliée Guinéo-Congolaise caractéristique des forêts du nord de la Vallée du Ntem et le domaine de la forêt dense humide toujours verte Guinéo-Congolaise représentative des forêts situées plus au sud et sur le littoral.

Cette micro-zone autour de la sous-préfecture de Ma'an, n'étant pas décrite avec précision (et se cachant derrière une appellation plutôt floue de forêt de transition). Il était utile de proposer une caractérisation plus précise de la végétation de cette zone, d'autant plus que la végétation actuelle n'est pas "naturelle". En effet, la présence et l'abondance de bon nombre d'espèces dans la zone s'expliquent en grande partie par l'activité humaine ancienne et par des évènements climatiques passés (Maley, 1996; Maley et Brenac, 1998) (voir Chapitre V).

a) Caractéristiques principales

Au sein de l'écosystème forestier étudié, situé de part et d'autre de la piste reliant Meyo-Centre à Nyabessan (Figure V-1 ; Chapitre V), et longeant le fleuve Ntem au nord, l'action anthropique a certainement eu et continue d'avoir une place prépondérante dans le modelage des paysages (le Chapitre V sera entièrement consacré à une discussion sur ce sujet). En effet, l'hétérogénéité du milieu semble être en majorité le reflet de l'hétérogénéité de l'occupation spatiale des populations dans le temps (Letouzey, 1968). En bordure de cette piste principale les forêts secondaires sont caractérisées par un faciès de dégradation prononcée des forêts semi-caducifoliées (Letouzey, 1985). Donc, dans cette zone forestière originellement de transition et comprenant des éléments de forêts semi-caducifoliées et d'autres, toujours vertes, l'action anthropique se superpose (Planche photographique I-2), faisant émerger un type de forêt secondarisée tout en préparant le terrain à de nouvelles évolutions. En effet, il apparaît

clairement que le caractère caducifolié prépondérant de part et d'autre de la piste principale aujourd'hui proviendrait d'une action agricole répétée qui a eu pour conséquence l'implantation massive des essences pionnières à longue durée de vie de la forêt semi-caducifoliée (Letouzey, 1968) entraînant la lente progression de son domaine vers le sud. Cette progression pourrait être liée aux pratiques agricoles traditionnelles (voir Chapitre V).

Planche photographique I-2 : La végétation de la vallée du Ntem, un champ vivrier en premier plan et une forêt primaire ou secondaire âgée en arrière plan. Cette photographie a été choisie pour avoir une vue en coupe de la forêt.

Après ce bref aperçu de la situation globale, il faut maintenant avoir présent à l'esprit la complexité d'un paysage alliant des forêts primaires ou secondaires âgées ainsi que des espaces forestiers occupés par l'homme pour ses activités de subsistance.

Au sein des terroirs étudiés, de nombreux types de végétations coexistent, traduisant la variété des activités, des sols, du relief et du réseau hydrographique :

- Végétations secondaires post-culturales de tous âges ;
- Forêts mixtes (ou de transition) primaires ou secondaires âgées ;
- Cultures vivrières et / ou de rentes ;
- Raphiales de bas-fonds marécageux et raphiales dégradées, forêts marécageuses périodiquement inondées ;
- Forêts sur sols humides périodiquement inondées.

b) La forêt mixte, semi-caducifoliée et toujours verte atlantique avec prédominance d'éléments de forêts semi-caducifoliées

A l'état non perturbé, les forêts de la vallée du Ntem sont mixtes, entre toujours vertes et semi-caducifoliées. On retrouve des éléments appartenant à ces deux types dans notre zone d'étude - c'est pourquoi ces deux types de forêts seront décrites ci-dessous - .

Les nombreuses forêts secondarisées de la zone ressemblent au faciès de dégradation des forêts semi-caducifoliées énoncées plus loin. C'est certainement pour cette raison que R. Letouzey nomma cette forêt « mixte » et comme présentant une prédominance d'éléments appartenant aux forêts semi-caducifoliées. Sans perturbations d'origine anthropique cela ne serait probablement pas le cas. La proximité à 30 km à l'ouest du district atlantique biafréen - appartenant au domaine de la forêt dense humide toujours verte très riche en Caesalpiniaceae - laisse suggérer l'origine sempervirente de la végétation de la zone. Quelques-unes de nos observations montrent le caractère relique de certaines micro-zones ou taches qui ont un faciès et une composition spécifique assez proche, des forêts toujours vertes, malgré l'ancienneté de l'action anthropique sur celles-ci.

(1) Caractéristiques du secteur forestier atlantique (ou Nigéro-Camerouno-Gabonais) toujours vert (Letouzey, 1985; Anonyme, 1991)

Géographiquement, la zone d'étude de la Vallée du Ntem appartient au Domaine de la forêt dense humide toujours verte Guinéo-Congolaise. Letouzey (1985) mentionne la faible étendue de ces forêts au Cameroun, à l'état "non mélangées" avec les forêts semi-caducifoliées. Deux causes sont souvent invoquées :

- d'une part, l'étendue des « interférences » avec l'aire de répartition des forêts semi-caducifoliées ;
- d'autre part, parce qu'en de très nombreux endroits ces forêts sont morcelées par les cultures vivrières et de rentes, l'exploitation forestière ainsi que les voies de communication permettant ainsi l'intrusion de la forêt semi-caducifoliée.

Cette forêt se compose de grands arbres (50-60 mètres) aux troncs tortueux, cannelés et souvent munis de contreforts, aux cimes tabulaires bien épanouies au niveau de la strate émergente, au feuillage le plus souvent persistant. La végétation de sous-bois est composée d'arbustes à feuillage persistant, où la cauliflorie est assez commune ; de nombreuses lianes

souvent volumineuses et d'une végétation herbacée éparse et particulièrement concentrée au niveau des trouées de lumière.

Ce secteur forestier se subdivise en 4 parties :

- le district atlantique biafréen ;
- le district atlantique littoral ;
- le district atlantique nord-occidental ;
- les districts atlantiques oriental et central, ce dernier étant caractérisé par l'importance de l'action humaine sur ses paysages.

La Vallée du Ntem au niveau de la sous-préfecture de Ma'an appartient à la limite occidentale du district atlantique oriental et central et se rapproche incontestablement du district atlantique biafréen caractérisé par une plus grande abondance en Caesalpiniaceae. Nous sommes là encore à l'interface de deux types de forêts, une nouvelle zone de transition entre deux districts où varie la quantité (qui demeure un des seuls indicateurs pour qualifier ce district) de Caesalpiniaceae.

Au niveau de Ma'an, la présence des éléments Atlantiques - Caesalpiniaceae entre autres - (Encadré I-1) caractéristiques des forêts biafréennes à Caesalpiniaceae situées plus à l'ouest sur la côte se fait incontestablement sentir, d'autant plus que l'aire de Nyabessan appartient au District Atlantique Biafréen.

Encadré I-1 : Arbres et arbustes (liste non exhaustive) caractéristiques de la forêt Atlantique toujours verte (Letouzey, 1985), C = Caesalpiniaceae et L = Leguminosae.

Afzelia bipindensis (C), Afzelia pachyloba (C), Allanblackia spp., *Anisophyllea* spp., *Angylocalyx* spp. *(L), Amphimas ferrugineus (C), Anthonotha fragrans (C), Araliopsis soyauxii, Aucoumea klaineana, Baphia* spp. *(L), Baphiopsis parviflora (L), Beilschmiedia* spp., *Berlinia* spp. *(C), Callichilia bequaertii, Calpocalyx* spp. *(L), Cleistopholis* spp., *Cola* spp., *Coula edulis, Cryptosepalum staudtii (C), Cylicodiscus gabonensis (L), Dacryodes buettneri, Daniella* spp. *(C), Detarium macrocarpum (C), Dialium* spp. *(C), Didelotia africana (C), Diogoa zenkeri, Diospyros soyauxii, Diospyros suaveolens, Disthemonanthus benthamianus (C), Eriocoelum* spp., *Erythrophloeum ivorense (C), Fillaeopsis discophora (C), Gambeya africana, Gilbertiodendron* spp. *(C), Garcinia mannii, Gossweilerodendron balsamiferum (C), Guibourtia tessmannii (C), Hymenostegia afzelii (C), Julbernardia* spp. *(C), Khaya ivorensis, Leonardoxa africana (C), Lophira alata, Manilkara* spp., *Memecylon* spp., *Microberlinia bisulcata (C), Millettia* spp *(L)., Monopetalanthus* spp. *(C), Newtonia* spp. *(L), Pachypodanthium staudtii, Pausinystalia* spp., *Piptadeniastrum africanum (L), Poga oleosa, Plagiosiphon* spp. *(C), Pterocarpus* spp. *(L), Rauvolfia macrophylla, Sclerosperma mannii, Scorodophloeus zenkeri (C), Scytopetalum* spp., *Strombosia zenkeri, Strychnos* spp., *Sindoropsis* spp. *(C), Terminalia* spp., *Testulea gabonensis, Tieghemella africana, Treculia* spp., *Tetraberlinia bifiliolata (C), Vitex* spp., *Xylopia* spp…

Quant à la végétation de sous-bois, certaines espèces prennent de l'importance tout comme dans le district Atlantique Biafréen (Encadré I-2). Quelques familles et genres de lianes

sont assez bien représentés dans cette végétation et sont caractéristiques du district Biafréen tout comme notre zone d'étude (Encadré I-2).

Encadré I-2 : Arbustes de sous-bois (liste non exhaustive) caractéristiques du district Atlantique Biafréen et présents dans la zone d'étude (Letouzey, 1985). On note l'abondance très marquée de certaines familles telles que les Euphorbiaceae, les Rubiaceae, Sterculiaceae.

Allophylus spp., *Alsodeiopsis* spp., *Angylocalyx* spp., *Anisophyllea* spp., *Baphia* spp., *Beilschmiedia* spp., *Balanophora* spp., *Bertiera* spp., *Buchholzia coriacea, Callichilia* spp., *Calpocalyx* spp., *Campilospermum* spp., *Ouratea* spp., *Carpolobia gossweileri, Chytranthus* spp., *Cola* spp., *Combretum* spp., *Deinbollia* spp., *Desmostachys brevipes, Dichapetalum* spp., *Dicranolepis* spp., *Diospyros* spp., *Dorstenia* spp., *Dracaena* spp., *Drypetes* spp., *Eriocoelum* spp., *Ficus* spp., *Garcinia* spp., *Guarea* sp., *Ixora* spp., *Jollydora* spp., *Laccodiscus ferrugineus, Lasianthera africana, Leptaulus grandifolius, Maesobotrya* spp., *Memecylon* spp., *Microdesmis* spp., *Mostuea* spp., *Napoleonaea* spp., *Olax* spp., *Pavetta* spp., *Psychotria* spp., *Rhabdophyllum* spp., *Rinorea* spp., *Salacia* spp., *Scaphopetalum* spp., *Thomandersia laurifolia, Treculia* spp., *Uvariastrum* spp., *Uvariodendron* spp., *Uvariopsis* spp., *Voacanga* spp…

Encadré I-3 : Lianes de sous-bois (liste non exhaustive) caractéristiques du district Atlantique Biafréen et présentes dans la zone d'étude (Letouzey, 1985). On note l'abondance des familles telles que les Apocynaceae, Combretaceae, Hippocrateaceae, Papilionaceae, Menispermaceae, Connaraceae.

Agelaea pseudobliqua, Calycolobus spp., *Cnestis* spp., *Combretum* spp., *Dichapetalum* spp., *Griffonia* spp., *Hugonia gabonensis, Landolfia* spp., *Lavigeria macrocarpa, Monanthotaxis* spp., *Salacia* spp., *Strophanthus* spp., *Strychnos* spp., *Tetracarpidium conophorum, Tetracera* spp., *Uvaria bipindensis*…

De même quelques genres et familles de plantes herbacées de sous-bois sont caractéristiques du district Atlantique Biafréen (Encadré I-4) (les plantes de la famille des Araceae, Commelinaceae, Marantaceae, Zingiberaceae sont particulièrement abondantes).

Encadré I-4 : Herbacées de sous-bois (liste non exhaustive) caractéristiques du district Atlantique Biafréen et présentes dans la zone d'étude (Letouzey, 1985).

Amophorphallus zenkeri, Cercestis kamerunianus, Commelina spp., *Costus* spp., *Culcasia* spp., *Dorstenia* spp., *Geophila* spp., *Marantochloa holostachya, Nephtitis* spp., *Palisota* spp., *Stanfieldiella axillaris, Stylochiton zenkeri, Thaumatococcus danielli, …*

(2) Caractéristiques du secteur forestier semi-caducifolié stricto sensu (Letouzey, 1985)

La zone d'étude appartient géographiquement au domaine de la forêt dense humide toujours verte mais se caractérise par un mélange de ce type de forêt et celui du domaine de la forêt dense humide semi-caducifoliée guinéo-congolaise de basse et moyenne altitude. Ce sont les éléments du domaine semi-caducifolié qui prédominent dans les forêts mixtes de la zone de Ma'an dans la Vallée du Ntem. Selon Letouzey (1985) c'est à la faveur des ouvertures forestières d'origines diverses au sein même des forêts toujours vertes (plantations vivrières, plantations de rente, axes de communication et trouées naturelles, chablis sur pentes), que les

éléments de forêts semi-caducifoliés ont pu peu à peu progresser vers le sud. L'action de l'homme représente un facteur écologique décisif expliquant l'extension de l'aire de répartition de la forêt semi-caducifoliée aussi bien vers le sud que vers le nord du pays (Letouzey, 1985) (voir aussi Chapitre V sur le rôle de pratiques traditionnelles sur ce phénomène). Au gré de ses défrichements, l'homme favorise ainsi l'implantation de la forêt semi-caducifoliée où dominent les espèces anémochores et zoochores au détriment de la forêt toujours verte composée en majorité d'espèces autochores Letouzey (1985) pense donc que ces zones forestières peuplées par l'homme correspondent majoritairement à un paysage "domestiqué", en partie artificiel, notamment dans les zones à forte densité en plantations cacaoyères.

Ce dynamisme de la forêt semi-caducifoliée, lié aux multiples interventions de l'Homme montre à quel point la composition passée et actuelle des forêts ainsi que leur évolution est conditionnée par l'action des hommes et de leurs pratiques (voir Chapitre V).

La physionomie générale de la forêt semi-caducifoliée ne diffère pas beaucoup des forêts toujours vertes. Les grands arbres sont plus nombreux, leurs fûts sont plus rectilignes et leurs cimes bien moins tabulaire. La différence majeure est le renouvellement périodique des feuilles en saison sèche pour l'ensemble de la cime et pour l'ensemble des espèces arborescentes. En revanche les arbustes de sous-bois sont plus ramifiés et la strate d'herbacées beaucoup plus développée par suite d'un éclairement du sol. Les lianes sont en général aussi nombreuses mais moins volumineuses et peu recouvertes d'épiphytes sur les troncs.

Les interférences avec la forêt toujours verte sont variées et complexes d'autant plus que la distribution globale de certaines espèces est encore méconnue.

(3) Les forêts semi-caducifoliées à Sterculiaceae et à Ulmaceae

Au sein des forêts semi-caducifoliées *sensu stricto*, l'abondance des plantes des familles des Sterculiaceae et des Ulmaceae fait opposition à l'absence relative des plantes de la famille des Caesalpiniaceae, en particulier celles représentées dans le district biafréen. N'oublions pas que la zone d'étude est située dans une zone de transition et que cette opposition n'est pas si marquée à ce niveau ; cette précision faite, les forêts semi-caducifoliées seront décrites ci-dessous selon leur composition stricte décrite par R. Letouzey dans leur aire de répartition. Les éléments caractéristiques de ces forêts sont dominants dans la zone de transition considérée. Parmi les Ulmaceae, le genre *Celtis* spp. (représenté en majorité par *C. adolfi-friderici*, *C. zenkeri*, *C. tessmannii* et *C. africana*), et les espèces, *Holoptelea grandis* et *Trema guineensis* (ubiquiste africaine, répandue au Cameroun aussi bien au Nord que dans les recrus post-culturaux

en forêts toujours vertes) sont particulièrement bien représentées. Parmi les Sterculiaceae, les *Cola* sont fort représentés, avec *Cola altissima, Cola cordifolia, Cola gigantea* et *Cola lateritia* qui pénètrent en forêt toujours verte. Quelques *Cola* arbustifs sont importants dans le sous-bois, comme *Cola caricaefolia, Cola hispida,* et *Chlamydocola chlamydantha*. Aux côtés de ces espèces de kolatiers, d'autres essences sont d'excellentes caractéristiques exclusives des forêts semi-caducifoliées comme *Mansonia altissima, Nesogordonia papaverifera, Pterygota macrocarpa, Sterculia bequaertii* et *Sterculia rhinopetala*, et enfin le plus important, le grand arbre *Triplochiton scleroxylon*, essence à bois blanc exploitée sous le nom d'Ayous, qui représente une des essences colonisatrices majeures des forêts toujours vertes.

D'ailleurs R. Letouzey faisait remarquer que dans le secteur guinéo-soudanien plus au nord, cette espèce était représentée par une abondance de vieux individus adultes alors que les jeunes plants y sont totalement absents tandis qu'au sud au niveau du contact avec la forêt toujours verte, c'est au phénomène contraire qu'il a assisté, attestant de la capacité colonisatrice de cette espèce héliophile sur la forêt toujours verte plus au sud (limite selon la ligne Ebolowa et Campo).

Sur le terrain, d'autres espèces sont très souvent associées à *Triplochiton scleroxylon* sans être considérée cependant par R. Letouzey comme faisant partie intégrante de la forêt semi-caducifoliée. En effet, leur caractère colonisateur de la forêt toujours verte est beaucoup plus marqué que celui de *Triplochiton scleroxylon* et ces espèces progressent beaucoup plus bas dans le domaine de la forêt toujours verte et même en zones côtières (beaucoup plus humides). De plus elles sont capables de coloniser et de se régénérer dans le secteur guinéo-soudanien. Ces espèces sont *Terminalia superba* (Combretaceae), *Canarium schweinfurthii* (Burseraceae), *Ceiba pentandra* (Bombacaceae), *Chlorophora excelsa* (Moraceae) et *Piptadeniastrum africanum* (Mimosaceae). D'autres espèces d'arbres en revanche sont caractéristiques de la forêt semi-caducifoliée (Encadré I-5).

La strate arbustive est souvent constituée localement de taches de quelques espèces grégaires (nombre peu élevé d'espèces) particulièrement abondantes. Pour ces espèces, ce caractère s'estompe souvent en forêt toujours verte. Dans la zone d'étude, ce phénomène de grégarisme a été observé au nord du fleuve Ntem pour les familles des Tiliaceae, Annonaceae et Olacaceae. Selon R. Letouzey (1985). Il existe quelques espèces touchées par ce grégarisme (Encadré I-6). Les petits arbustes sont le plus souvent très ramifiés et l'on constate l'abondance de certaines espèces (Encadré I-7). Pour les herbacées, il existe de nombreuses Acanthaceae, Commelinaceae et Graminées dans les trouées de sous-bois et quelques espèces de lianes (Encadré I-7).

Encadré I-5 : Espèces d'arbres (liste non-exhaustive) caractéristiques de la forêt semi-caducifoliée (Letouzey, 1985).

Autranella congolensis, Lecaniodiscus cupanioides, Trilepisium madagascariense, Albizia ferruginea, Albizia zygia, Amphimas pterocarpoides, Copaifera mildbraedii, Cordia platythyrsa, Entandrophragma angolense, Entandrophragma cylindricum, Erythrophleum suaveolens, Erythroxylon mannii, Fernandoa adolfi-friderici, Gossweilerodendron balsamiferum, Parinari excelsa, Parkia filicoidea, Ziziphus pubescens, Anthonotha cladantha, Beilschmiedia congolana, Bridelia grandis, Croton oligandrus, Diospyros monbuttensis, Ficus exasperata, Gambeya spp., *Margaritaria discoidea, Phyllanthus polyanthus, Pterocarpus mildbraedii, Trichoscypha patens…*

Encadré I-6 : Espèces touchées par le phénomène de grégarisme en forêt semi-caducifoliée (liste non exhaustive) (Letouzey, 1985).

Angylocalyx pynaertii, Anonidium mannii, Desplatsia dewevrei, Funtumia elastica, Heisteria spp., *Meiocarpidium lepidotum, Polyalthia suaveolens, Strombosia pustulata, Baphia leptobothrys, Diospyros abyssinica, Trichilia rubescens, Xylopia hypolampra…*

Encadré I-7 : Espèces d'arbustes, d'herbacées et de lianes de sous-bois de forêt semi-caducifoliée (liste non exhaustive) (Letouzey, 1985).

Bertiera spp., *Drypetes parviflora, Homalium* spp., *Olax subscorpioidea, Ouratea* spp., *Psychotria* spp., *Microdesmis puberula, Mostuea hirsuta, Piper capense, Uvariodendron molundense, Thomandersia heinsii, Whitfieldiella elongata* , et les herbacées, *Palisota* spp., *Leptaspis cochleata, Oplismenus hirtellus, Olyra latifolia* et enfin quelques espèces assez abondantes de Marantaceae comme, *Marantochloa* spp., *Hypselodelphys* spp., *Megaphrynium* spp., *Sarcophrynium* spp…

Les lianes les plus communes dans ce type de forêts sont les suivantes : *Agelaea* spp., *Calycolobus* spp., *Combretum* spp., *Dalbergia hostilis, Paullinia pinnata, Roureopsis obliquifoliolata, Smilax* spp., *Urera cordifolia…*

c) Végétations secondaires post culturales de tous âges

Dans la zone d'étude où la végétation est représentée par un mélange d'essences caractéristiques à la fois des forêts toujours vertes et des forêts semi-caducifoliées, il est primordial de noter que la dominante sur le plan floristique demeure la forêt semi-caducifoliée. Les végétations secondaires résultantes seront donc beaucoup plus proches des faciès de dégradation des forêts semi-caducifoliées que des faciès de dégradation des forêts toujours vertes. Cependant, comme il le sera évoqué plus tard, certains éléments de ces forêts secondaires, jeunes ou âgées, mais en tout cas caractérisées par une action anthropique ancienne et forte, appartiennent et peuvent être comparés à ceux intervenant dans les faciès de dégradation des forêts atlantiques toujours vertes.

Sous cette dénomination de végétation secondaire post-culturale, R. Letouzey (1985) entend les défrichements culturaux, pour la subsistance et industriels, pratiqués en forêts semi-caducifoliées. La caractéristique principale de ces zones apparaît être, par rapport à une forêt primaire passée, la dégradation physionomique définitive de certaines portions de forêts, en particulier les zones de jachères remises régulièrement en culture, où l'altération de la forêt primitive est irréversible. Cependant comme Letouzey (1985) ne manque pas de le faire remarquer, deux phénomènes tempèrent cette dégradation. Le premier est la co-existence de zones défrichées avec des îlots ou des taches de forêt primaires et secondaires (Chapitre II) ainsi que des éléments arborescents dispersés dans le paysage, comme les arbres qui sont laissés dans les champs par les cultivateurs lors de l'abattage et qui sont le propos de ce travail de thèse (Chapitre III, IV et V). Le second phénomène est le caractère "constructif et destructif" du système agricole par le jeux de la mise en jachère qui caractérise toute agriculture itinérante sur brûlis.

*Planche photographique I-3 : Une jeune forêt secondaire âgée d'environ une vingtaine d'années, dominée par des parasoliers (*Musanga cecropioides *[Moraceae]), dont la durée de vie en général n'excède pas 40 à 50 ans. Le sous-bois est formé des essences qui, lors de la mort des parasoliers, prendront le relais. En premier plan on observe un abattis sur forêt secondaire.*

Le phénomène constructif étant la réapparition systématique de taches de broussailles, arbustives puis arborescentes puis de taches de végétation forestière dans les anciennes parcelles mises en culture ou jachères.

Un des facteurs cruciaux dans l'évolution de ce type de paysage est d'une part l'installation d'espèces anthropophiles plus ou moins éphémères, comme le parasolier (Planche photographique I-3) et d'autre part la colonisation incontestable des terrains de cultures ainsi que des jachères par de nombreuses espèces de forêt semi-caducifoliée. Ce phénomène rend possible le dynamisme déjà évoqué de l'aire d'extension de la forêt semi-caducifoliée et l'observation d'éléments de ce type dans le domaine de la forêt toujours verte.

Ce type de faciès est principalement localisé aux abords des axes de communication où les populations ont été regroupées par l'autorité coloniale allemande à la fin du XIXe siècle.

Ces milieux de forêts secondaires sont avant tout composés d'espèces d'arbres et arbustes dites "anthropophiles ou commensales de l'homme" (Letouzey, 1985) car elles se trouvent souvent à proximité d'une zone d'activité agricole où elles disposent de conditions propices à leur développement (Encadré I-8).

Encadré I-8 : Espèces d'arbres et d'arbustes caractéristiques des forêt secondaires jeunes et âgées, dites espèces "commensales de l'homme ou anthropophiles" (liste non exhaustive) (Letouzey, 1985).

Albizia adianthifolia, Albizia glaberrima, Alstonia boonei, Anthocleista schweinfurthii, Antrocaryon klaineanum, Bombax buonopozense, Bridelia spp., *Caloncoba welwitschii, Ceiba pentandra, Cleistopholis patens, Dacryodes edulis, Desbordesia glaucescens, Dichostemma glaucescens, Discoglypremna caloneura, Distemonanthus benthamianus, Dracaena arborea, Duboscia macrocarpa, Erythrina excelsa, Erythrophleum suaveolens, Ficus mucuso, Harungana madagascariensis, Homalium letestui, Irvingia gabonensis, I. grandifolia, Lannea welwitschii, Macaranga* spp., *Mallotus oppositifolius, Markhamia lutea, Chlorophora excelsa, Musanga cecropioides, Myrianthus arboreus, Petersianthus macrocarpus, Piptadeniastrum africanum, Polyscias fulva, Pycnanthus angolensis, Rauvolfia caffra, Rauvolfia vomitoria, Ricinodendron heudelotii, Spathodea campanulata, Tabernaemontana* spp., *Terminalia superba, Tetrapleura tetraptera, Trema guineensis, Triplochiton scleroxylon, Vernonia* spp., *Xylopia aethiopica, Xylopia hypolampra, Zanthoxylum* spp., …

De nombreuses espèces - citées précédemment - sont protégées par l'homme lors des défrichements pour des raisons, que nous verrons plus en détail ultérieurement. Le palmier à huile, *Elaeis guineensis* fait partie de ces espèces anthropophiles mais elle est aussi cultivée par les paysans, ce qui a une influence non négligeable sur son abondance dans ce type d'agroécosystème. Les lianes sont assez nombreuses et très diverses et les plantes herbacées ont pris une importance volumétrique marquée sous la forme de grandes herbacées appartenant à la famille des Marantaceae et se développant sous un ombrage léger (Encadré I-9). Grand nombre de forêts avoisinant les villages autour de l'axe Meyo-Centre-Nyabessan sont de ce type, bien que quelques taches de forêts anciennes soient régulièrement épargnées dans le terroir agricole. De plus, lorsque l'on s'éloigne du terroir agricole au nord ou au sud de cette piste, on se trouve face à des forêts secondaires âgées ou même des forêts primaires similaires aux forêts toujours vertes. En effet, au nord de la rivière Mvila et entre les bras du Ntem au niveau de

Mvi'ilimengalé, les forêts ne sont actuellement pas cultivées et ne l'ont certainement pas été depuis plus de 100 ans (de mémoire d'homme).

Encadré I-9 : Espèces de lianes et de grandes herbacées qui peuvent prendre un place importante dans les sous-bois des forêts secondaires (liste non exhaustive) (Letouzey, 1985).

Acacia pinnata, Apocynaceae spp., *Asclepiadaceae* spp., *Cardiospermum* spp., *Clerodendrum* spp., *Cnestis ferruginea, Connaraceae* spp., *Deidamia clematoides, Dioscorea* spp., *Illigera pentaphylla, Manniophyton fulvum, Menispermaceae* spp., *Mucuna* spp., *Mussaenda erythrophylla, Paullinia pinnata, Vitaceae* spp., … pour les lianes et, *Haumania danckelmanniana, Hypselodelphys* spp., *Megaphrynium* spp., *Sarcophrynium* spp., *Aframomum* spp., *Costus* spp., *Desmodium adscendens, Ipomea involucrata, Olyra latifolia, Oplismenus burmannii, Palisota* spp., *Selaginella spp., Setaria barbata, Pennisetum purpureum*… pour les plantes herbacées.

Dans ces portions caractéristiques des forêts secondaires âgées, et certainement autrefois cultivées, la composition spécifique change légèrement pour se rapprocher de celle des forêts toujours vertes anciennement cultivées avec une abondance flagrante de *Lophira alata*. Ce type de forêt serait peut-être à rapprocher de celui du district biafréen où la présence ancienne de l'homme est attestée par l'abondance actuelle dans ces forêts de l'espèce héliophile *Lophira alata*. Si la forêt semi-caducifoliée n'avait pas progressée d'une telle manière dans la zone d'étude à la faveur des défrichements, nous serions peut-être face à une forêt de type toujours verte très riche en essences sempervirentes et surtout en *Lophira alata*.

d) Raphiales de bas-fonds marécageux et raphiales dégradées, forêts marécageuses périodiquement inondées

Ces formations azonales sont très répandues et étendues le long des bras du Ntem et de ses affluents et en de nombreux points ailleurs au Cameroun. Un doute subsiste pour R. Letouzey pour l'espèce de raphia considérée *Raphia* cf. *monbuttorum* auquel s'associe très fréquemment *Sclerosperma mannii,* un palmier atlantique. Le sous-bois de ces forêts s'inonde fortement en saison des pluies. Le niveau de l'eau peut s'élever de 3 à 5 mètres. Dans ces forêts marécageuses, les espèces d'arbres et d'arbustes rencontrées sont très caractéristiques de ce type de milieu (Encadré I-10).

Encadré I-10 : Espèces d'arbres, d'arbustes, lianes et herbacées caractéristiques des zones marécageuses périodiquement inondées (liste non exhaustive) (Letouzey, 1985).

Albizia spp., *Alchornea cordifolia, Anthonotha macrophylla, Antidesma venosum, Beilschmiedia* sp., *Caloncoba brevipes, Cephaelis* spp., *Crotogyne preussii, Ficus vogeliana* et *Ficus asperifolia, Gilbertiodendron dewevrei, Drypetes* sp., *Leea guineensis, Macaranga* spp., *Mammea africana, Manilkara argentea, Hallea stipulosa, Pseudospondias microcarpa, Syzygium* sp., *Treculia africana, Sterculia* sp., *Uapaca* spp., pour les plantes herbacées et lianescentes, *Halopegia azurea, Marantochloa purpurea, Nephrolepis biserrata, Paullinia pinnata, Trachyphrynium* spp…

Les populations d'agriculteurs Ntumu y pratiquent sporadiquement la riziculture inondée parfois associée à du maïs après deux brûlis successifs sur deux années de la raphiale.

e) Forêts sur sols humides périodiquement inondées

L'une des deux études précises et plus ou moins complètes effectuées dans ce type de milieu est localisée dans la Vallée du Ntem[9], précisément sur le lieu de notre étude à Ma'an en amont des spectaculaires chutes de Memvé'élé avant le canyon du fleuve. A ce niveau d'étude, R. Letouzey (1985) inclue ces forêts sur sols humides autour de Ma'an dans l'aire de répartition des forêts atlantiques biafréennes (bien que la zone soit située en dehors de ce district) ce qui témoigne encore une fois de l'ambiguïté des interprétations phyto-géographiques étant donné que la zone d'étude est à l'interface de deux districts. Certaines espèces sont donc particulièrement caractéristiques de la zone biafréenne comme *Berlinia bracteosa, Cola hypochrysea, Crateranthus talbotii, Plagiosiphon multijugus, Stachyothyrsus staudtii parmis* les arbres, *Alsodeiopsis* spp., *Baphia* spp., *Beilschmiedia preussii, Chassalia ischnophylla, Cryptosepalum* spp., *Desmostachys oblongifolia, Diospyros longifolia, Lasiodiscus mannii, Memecylon* spp., *Pauridianthus hirtella, Podococcus barteri, Psychotria abrupta*… parmi les arbustes et enfin, parmi les plantes herbacées et lianescentes, *Artabotrys thomsonii, Millettia chrysophylla, Monanthotaxis cauliflora, Strychnos* spp., *Ancistrophyllum* spp., *Oncocalamus* spp., *Ruellia* sp., *Costus* spp., *Stanfieldiella* spp…

Selon R. Letouzey (1985) :

> *"Ces forêts périodiquement inondées du Ntem se limitent en réalité à des bras de rivières, à des chenaux et à des dépressions plus ou moins larges, délimitant de multiples îlots plus ou moins étendus de forêts sur terre ferme."*

Ce phénomène est en réalité fréquent mais difficilement cartographiable d'après photographies aériennes, car ces formations se perdent dans la strate arborescente.

[9] L'autre étant sur les bords de la Sanaga.

B. Le milieu humain

Annexe 3 : Rapport final APFT (U.-E. D. G. VIII, Bruxelles). 1999. Rapport régional Cameroun : La Vallée du Ntem. Coordination H. Pagézy et S. ***Carrière****.*

Annexe 4 : Vermeulen, C. et ***Carrière****, S. Accepté. Conservation et gestion des ressources naturelles en forêt dense humide tropicale : vers des stratégies de gestion fondées sur les maîtrises foncières coutumières. A paraître dans "L'homme et la forêt dense humide tropicale", ouvrage collectif, Presses Agronomiques de Gembloux, sous la direction scientifique du Pr. W. Delvingt, Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, Belgique.*

Les données inédites sur les populations vivant dans la vallée du Ntem sont en majorité extraites du rapport final régional d'APFT auxquels ont contribué tous les chercheurs APFT ayant mené des recherches dans cette région[10] (pour plus de détails sur les populations de la vallée du Ntem, le contenu de ce rapport de synthèse est présenté en annexe 1).

1. Historique

A l'extrême sud-ouest du Cameroun dans la zone d'étude, la vallée du Ntem est bordée de nombreux villages, peuplés par quatre principaux groupes ethniques appartenant au grand groupe des Bantu. Ce sont les Yasa, pêcheurs côtiers, cantonnés au littoral, puis les Mvae, les Ntumu et les Fang, ces 3 dernières ethnies bantu sont rattachées au groupe "beti-fang". La langue Ntumu est classée A 75d (Guthrie, 1967). D'Ouest en Est les Ntumu, tout comme les Mvae et les Fang, peuplent la Guinée-Equatoriale et le Gabon. Dans la micro zone considérée (sous-préfecture de Ma'an, 2 465 km^2), les Ntumu constituent le groupe le plus fortement représenté. Ils comptent au total 16 000 personnes au Cameroun (Dugast, 1949). La plupart des villages Ntumu de la vallée du Ntem au Cameroun (Planche photographique I-5) sont distribués de part et d'autre de l'axe carrossable Ambam-Meyo-Centre-Nyabessan (150 km) qui longe le nord du fleuve jusqu'à ses chutes à Memvé'élé. Cette piste reliera prochainement Nyabessan à Campo sur la côte (Planche

[10] La coordination du rapport régional Ntem a été assurée par Hélène Pagézy (CNRS, Marseille) et Stéphanie Carrière. Outre les coordinateurs, les principaux chercheurs ayant apporté leur contribution à l'élaboration de ce rapport sont : Serge Cogels, Serge Bahuchet, Daniel Bley, Doyle McKey, Edmond Dounias, Anne Delorme, Simon Mukuna, Patrick Pasquet, Alain Froment, Claude Ebode Pie et Eustache Maboul Ebanga.

photographique I-4). Très peu de villages permanents sont installés entre les quatre bras du Ntem.

Le village étudié, Nkongmeyos (2°22'N, 10°32'E), est situé à quelques km à l'ouest de Ma'an, en bordure de piste. Il est divisé en un village principal et trois hameaux. Ce village compte environ 243 habitants et 25 maisonnées (Bley *et al.*, 1999). Deux maisonnées sont Mvae, une est originaire du littoral (originaire de Kribi et appartenant à l'ethnie des Ngumba) et une est Ntumu venue de Guinée-Equatoriale. Le village est divisé en deux lignages spatialement distincts, auxquels appartiennent les descendants de deux ancêtres différents.

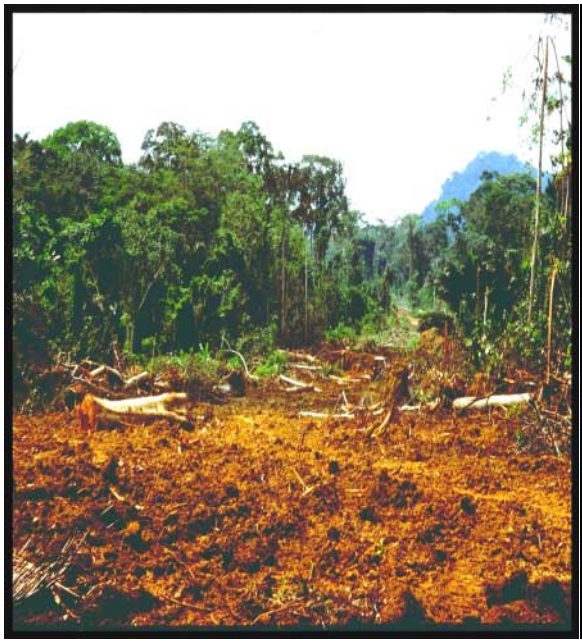


Planche photographique I-4 : (à gauche) Création de la route à 30 km du village de Nkongmeyos où ont été menées les recherches. Les "bulldozers" détruisent la végétation sur une largeur beaucoup plus importante que celle de la future route et provoquent un effet de tassement extrêmement nuisible aux sols.

Planche photographique I-5 : (à droite) Village Ntumu situé en bordure de piste, entouré par les agroforêts cacaoyères (Photographies S. C.).

Avec une économie à mi-chemin entre l'agriculture et la chasse et la cueillette, les Ntumu de la micro-zone considérée entretiennent non pas des relations d'obédience avec les Pygmées de l'unique village - aujourd'hui déplacé - de la vallée du Ntem (ce qui est fréquemment observé pour quelques ethnies d'agriculteurs ou de commerçants) mais au contraire, ils développent avec ces chasseurs cueilleurs des relations dite symbiotiques, où les savoirs, l'argent ou les biens en nature sont échangés en fonction des besoins et des prérogatives de chacun (Dugast, 1949).

Ainsi, les Ntumu de Nkongmeyos ont adopté quelques pratiques Pygmées[11] de chasse et de pêche et les Pygmées ont adopté quelques pratiques agricoles traditionnelles Ntumu.

2. La société Ntumu

a) Les systèmes de parenté

Le système de filiation en vigueur chez les Ntumu est, comme dans toutes les ethnies avoisinantes, patrilinéaire ; tout individu porte en naissant le nom d'un ancêtre clanique symbolisant le lien qui le rattache à tous les descendants d'un ancêtre commun en ligne paternelle. Son deuxième nom, celui de son père, affiche la place dont il hérite au sein du lignage, ainsi que les devoirs et privilèges qui s'y rattachent. Les Ntumu pratiquent l'exogamie et la virilocalité de la résidence. L'homme entretient l'alliance passée avec sa belle-famille par des biens et des prestations. La jeune femme part en mariage les mains vides, et s'en remet totalement à son mari et à l'entourage direct de ce dernier.

Chez les Ntumu, la succession des biens et des terres est patrilinéaire et ce sont les femmes qui partent « en mariage » dans le village natal de leur époux (patrilocalité). De ce fait la plupart des hommes du village sont apparentés (frères, pères ou fils, oncles et neveux et cousins et petits cousins). Autrefois, la polygamie était une règle générale mais aujourd'hui, bien que toujours pratiquée, elle est dénigrée par les jeunes pères de famille.

b) Le mode de peuplement et densité de population (Annexe 1)

Réminiscence de la politique coloniale de peuplement, les villages de la boucle du Ntem sont en majorité situés le long des pistes et des routes. Quelques rares villages sont encore enclavés entre les bras du fleuve. L'effectif moyen des villages, comptant de 23 à 271 personnes, est de 128 habitants. Les villages d'antan étaient semble-t-il moins peuplés, et plus dispersés dans la forêt. Les sentiers venant de Guinée-Equatoriale sur la boucle du Ntem correspondent aux axes de peuplement de la région.

La densité de la population calculée selon la superficie d'une région rurale administrative masque l'hétérogénéité spatiale du peuplement. Les populations sont soumises à de nombreuses contraintes écologiques et socio-économiques : enclavement et possibilités d'utilisation (dans la

[11] Un petit groupe de pygmées sont installés à une vingtaine de km de là près de la ville de Ma'an et la plupart des contacts entre les Ntumu de Nkongmeyos et les Pygmées ont débuté à l'école lorsque ils étaient jeunes. De plus, quelques familles du village ont quelques ancêtres rapprochés métissés avec des Pygmées, ce qui a du contribuer à tisser de bonnes relations avec cette ethnie qu'ils ont en fait très peu côtoyé.

vallée du Ntem les zones inondées ainsi que les terres où la roche-mère affleure sont très peu utilisées), qualité des terres (fertilité, salubrité…), et enfin le regroupement post-colonial massif aux abords des pistes. La région du Ntem n'échappe pas à ces contraintes.

Les faibles densités qui caractérisent les régions de forêt peuvent se décomposer en densités de zones inhabitées en opposition aux densités concernant la superficie des zones habitées. Ces derniers indices ont une signification écologique plus pertinente. Complétés d'une description précise de l'implantation des habitations, des cultures, des activités de subsistance ou de rente, ils permettent de mieux apprécier la dépendance et l'impact écologique des sociétés sur leur milieu et leur évolution dans le temps. Ainsi, dans la région du Ntem (province du Sud), la densité administrative moyenne de 7 habitants au km^2 varie entre les sous-préfectures de 2 habitants à 11 habitants au km^2. En revanche, lorsque la densité de population est exprimée par rapport aux surfaces agricoles (champs, cacaoyères et jachères) – surface estimée selon une bande adjacente à la piste de 5 km de large - la densité apparaît plus grande. Pour une population résidente de 1650 habitants en 19 96, cette densité a été évaluée à 12 habitants au km^2.

Quant aux 28 km de piste séparant Nkongmeyos de Nyabezan, la densité linéaire de population est de 61 habitants par km. Ce dernier indice ne rend pas compte de l'importance démographique des différents villages, ni des distances entre villages. Bien entendu cette densité de population diminue de nouveau lorsque la superficie d'occupation de l'espace concernée est celle du territoire forestier villageois ou finage (somme de la superficie du terroir agricole et des zones forestières où sont pratiquées les activités de chasse, de pêche et de cueillette).

c) Structure et dynamique de la population (Annexe 1)

La structure de la population par grand groupe d'âge montre qu'il s'agit d'une population jeune. Les personnes âgées de plus de 65 ans représentant moins de 5% de la population, la boucle du Ntem héberge pratiquement autant de personnes actives (15-65 ans) que de personnes à charge. La population accuse un excédent d'hommes entre 15 et 24 ans mais on trouve davantage de femmes aux âges adultes, ce qui peut laisser supposer une meilleure espérance de vie des femmes ainsi qu'une plus grande propension à l'émigration par les hommes. Le taux moyen d'accroissement démographique annuel pour la province du sud du Cameroun sur 10 ans s'élève à 1,56%. C'est un des plus faibles du pays. C'est encore le département de la vallée du Ntem qui accuse le taux d'accroissement sur 10 ans le plus faible de la région (5,5%). Le district de Ma'an montre la densité de population la plus faible (2 hab/km2) pour le département. Les populations

forestières sont extrêmement mobiles, et ceci tant à l'intérieur de l'espace forestier villageois où sont menées les activités de production (agriculture, chasse, piégeage, pêche, cueillette, ramassage du bois de chauffe (Planche photographique I-6)), que dans une aire géographiquement plus étendue, reflétant l'envergure des déplacements motivés par les prestations sociales, les stratégies d'alliance et de renforcement du prestige personnel.

Planche photographique I-6 : Ramassage du bois de chauffe indispensable pour la cuisine. Le bois provient souvent des champs et agroforêts cacaoyères à proximité du village. Certaines espèces sont de bons combustibles.

d) La santé dans la vallée du Ntem (Annexe 1)

Aucun dispensaire n'est opérationnel dans la vallée du Ntem. Celui de Nyabessan est en rupture de stock permanente et l'infirmier est rarement présent. Un projet de création de pharmacie serait en cours. Certains villages comme Mvi'ilimengale disposent d'agents de santé ayant à disposition un petit stock de médicaments.

Les connaissances en pharmacopée sont très étendues : toutes les femmes d'un certain âge connaissent et utilisent les plantes susceptibles de soigner les petites maladies des enfants (diarrhées, vers intestinaux...), et bon nombre d'accouchements sont confiés aux sages femmes. Les adultes et surtout les personnes âgées peuvent identifier les arbres à utiliser et les administrer aux malades. Une sélection des espèces végétales à usage médicinal est pratiquée

aussi bien dans les champs de cultures vivrières que dans les agroforêts cacaoyères afin d'augmenter la densité et donc la disponibilité en plantes médicinales dans le terroir agricole et à proximité du village. Les membres de certains lignages se transmettent la connaissance de remèdes spécifiques (anti-venins, soins des fractures) dont ils deviennent spécialistes et les exécutent contre rémunération. Toute intervention plus complexe (ophtalmologique, psychiatrique, obstétrique...) - dont la cause pathologique est souvent attribuable à un acte de sorcellerie - est confiée à un guérisseur spécialisé, qui administrera au patient un "traitement indigène" souvent de longue haleine. La médecine traditionnelle et la bio-médecine sont jugées complémentaires par les villageois, le choix de l'une ou l'autre reposant sur des critères d'efficacité. Comme ailleurs la médecine moderne est souvent employée mais l'accès aux soins est conditionné par les moyens financiers.

e) Consommations à caractère social

Avant d'aborder les principales parties du système de production, en particulier l'agriculture, il faut noter qu'il existe des productions – petit élevage et production d'alcool- à caractère exclusivement social.

L'offre et la consommation de boissons fermentées, comme le vin de palme, par les hommes adultes se font à l'occasion de toute prestation sociale (palabres au corps de garde, promenades dominicales) mais aussi le matin et le soir sur le lieu même d'extraction (Planche photographique I-7). Les femmes Ntumu distillent (Planche photographique I-7) plusieurs types d'alcools et de vins (vin de palme, de manioc et maïs, canne à sucre), qui sont vendus au verre ou au litre dans les cuisines.

Les animaux domestiques, chèvres et moutons, porcins et dans une moindre mesure les Gallinacés et Anatidés sont gérés par les hommes. Ces animaux sont rarement vendus et ne sont sacrifiés qu'à des occasions festives et ostentatoires. Les animaux errent librement aux abords du périmètre habité et occasionnent souvent des dégâts aux cultures vivrières. Ils participent à la fertilisation du milieu et influencent la répartition des espaces de culture. Ils sont susceptibles de transmettre des maladies parasitaires de l'Homme.

(Photographie S. C.)

(Photographie S. C.)

*Planche photographique I-7 : La photographie du haut représente le tronc taillé d'un palmier abattu (*Elaeis guineensis *[ARECACEAE]), dont la sève est prête à s'écouler dans une bouteille à l'aide d'une feuille enroulée en forme d'entonnoir (photographie en bas à gauche) pour constituer le vin de palme, qui par la suite sera distillé en eau de vie (ou odonthol) par les femmes du village à l'aide d'un alambic de fortune (photographie en bas à droite).*

3. Les activités de subsistance associées à l'agriculture

En forêt tropicale humide, l'environnement naturel est riche en ressources. Les possibilités d'exploitation du milieu sont très variables au gré des contraintes inhérentes au milieu physique et au bon vouloir de chacun des agriculteurs. Elles se limitent souvent à des méthodes extensives. Associées à l'agriculture itinérante sur brûlis - swidden horticulture pour les anglophones (Ruddle, 1974; Johnson, 1983) -, que nous développerons de manière plus

approfondie dans le chapitre suivant (Chapitre I), les Ntumu possèdent un "panel" d'activités de subsistance.

La pêche, la chasse, le piégeage et la cueillette sont des activités quotidiennes auxquelles s'adonnent chacun tout au long de l'année en fonction des opportunités saisonnières. Ces modes d'acquisition des ressources sont extrêmement diversifiés, à l'image des produits forestiers secondaires qui entrent dans l'alimentation de la vie de tous les jours.

L'agriculture itinérante sur brûlis a montré à travers les tropiques une grande variabilité de systèmes (Conklin, 1957). C'est une agriculture très complexe, tout comme l'ensemble de l'économie et des stratégies de subsistance, qui peut donner lieu, sous l'influence de pressions internes et externes, à de nombreuses évolutions possibles du système.

a) La pêche, le piégeage et la chasse (Annexe 1)

Les techniques de pêche, grâce à la proximité de la plupart des villages de la vallée du Ntem au fleuve, sont extrêmement variées (dans la zone, E. Dounias a observé 19 types de pêches, comm. pers.). Elles sont souvent spécifiques à des lieux et à des périodes bien précises. Elles s'adressent à des individus particuliers, et se pratiquent sur l'ensemble du territoire forestier villageois. C'est en développant une connaissance fine des caractéristiques du milieu comme du comportement des différentes espèces de poissons, et en portant une attention particulière aux variations du débit des eaux, que les Ntumu tirent le meilleur parti de ce moyen de production. La pêche (Planche photographique I-8) connaît des pics saisonniers d'intensité mais qui est pratiquée toute l'année. Les pics d'intensité se situent en saison sèche, aux périodes d'étiage maximum des cours d'eau ; le pic d'activité de la petite saison sèche (août-septembre) est en principe le plus important (le sud Cameroun a connu des pluies particulièrement abondantes en 1998).

La technique de chasse à laquelle recourt la grosse majorité des hommes Ntumu est le piégeage. Les pièges les plus communs consistent à tendre un câble d'acier muni d'un nœud coulant, dissimulé sous les feuilles ou par un écran de bâtonnets, sur le passage des animaux. Ces pièges qui saisissent à la patte sont placés en ligne sur un chemin en forêt primaire, secondaires ou autour des champs vivriers et cacaoyères; ils visent les mammifères moyens, mais attrapent sans discrimination du gibier de toute taille. Ils demandent une visite régulière (tous les 3 jours pour les pièges placés en forêt primaire) qui peut être assurée par chaque membre de la famille de passage près une ligne de pièges.

Les pièges au collet sont placés à intervalles réguliers au sein de barrières bordant les accès aux champs et aux recrus agricoles; ils sont destinés à en attraper les espèces prédatrices. Les autres techniques de piégeage recensées (une dizaine) visent des espèces particulières de gibier, sur leurs lieux de passage, et à des périodes précises de l'année.

Planche photographique I-8 : Prise de poisson lors d'une séance de pêche à la ligne (Photo S. C.).

b) La collecte

Les collectes quotidiennes de végétaux (Planche photographique I-9) concernent essentiellement : le bois de chauffe (Planche photographique I-6) et les feuilles destinées à confectionner les bâtons de manioc ou à usage médicinal; les escargots (Planche photographique I-9), les champignons et les larves de coléoptères parasites du palmier. Les fruits forestiers "sauvages" sont souvent consommés par les enfants - raisin Pahouin, *Tricoscypha abut* (Anacardiaceae), safoutier sauvage; *Dacryodes edulis* (Anacardiaceae). Ils sont parfois cueillis puis vendus par les adultes (noisette d'Afrique; *Coula edulis* (Olacaceae) -. Plusieurs graines protéagineuses sont à la base de sauces très appréciées localement et font également l'objet d'une activité extractiviste saisonnière à production très variable : mangue sauvage; *Irvingia gabonensis* (Irvingiaceae ; Planche photographique I-9), noix; *Panda oleosa* (Pandaceae), *Ricinodendron heudelotii* (Euphorbiaceae)…

Planche photographique I-9 : Haut gauche : fruits de Podococcus barteri consommés par les enfants (Photo Doyle McKey); Bas gauche : amandes d'Irvingia gabonensis, pour la préparation de sauces ou pour la vente (Photo S. C.); Haut droite: collecte quotidienne (Sterculia sp., Bananes douces, avocats, herbes diverses) (Photo Doyle McKey); Bas droite: collecte quotidienne (Sterculia sp., Bananes plantain, Achatina sp., Podococcus barteri, feuilles de macabo, avocats, herbacées diverses…) (Photo S. C.).

4. Activités de rente

a) Les plantations (cacaoculture, hevea) (Annexe 1)

Chez les Ntumu, la cacaoculture est la plus répandue des cultures de rente de la sous-région (Planche photographique I-10). Introduite au début de ce siècle par les administrateurs allemands, elle s'est rapidement intégrée aux systèmes traditionnels de subsistance, pour former le long des pistes et aux abords des villages, une bande constituée de plantations cacaoyères. Ces plantations de rente sont par ailleurs des agroforêts riches en essences à usages multiples. Elles participent au système de subsistance traditionnel et répondent donc aux mêmes motivations de diversifier la production. Les populations accordent une place extrêmement importante aux produits forestiers secondaires (collecte, de fruits, de plantes médicinales, de bois de chauffage et gibiers divers…) de la plantation. Cela se fait souvent au détriment des recommandations

agronomiques inhérentes à la cacaoculture qui conseillent aux cultivateurs d'éliminer les arbres d'ombrage. Les nouvelles variétés de cacao à haut rendement sont sensibles aux attaques fongiques, favorisées par hygrométrie élevée due à l'excès d'ombrage, qui se développent sous le couvert ombragé induit par la densité d'arbres implantés dans les cacaoyères.

Le manque de produits phytosanitaires et d'argent - couplé au vieillissement des plantations - entraîne une baisse de productivité des plantations cacaoyères.

Planche photographique I-10 : Gauche : Cacaoyer (variété rustique) dans une plantation Ntumu. Les cabosses sont mûres et prêtes à être récoltées (septembreoctobre) (Photo S.C.);Droite : Fèves de cacao séchées prêtes à être vendues (Photo S. C.)

Cependant, la cacaoculture est demeurée la source de revenus la plus fiable. La possession d'une cacaoyère fait donc partie des attributs d'un chef de famille ; celle-ci représente à ses yeux la seule forme d'investissement profitable à long terme, puisque ses descendants en hériteront. L'agencement temporel des différentes activités de subsistance dépend indirectement du gain monétaire lié à la cacaoculture. En effet au moment de la récolte (octobrenovembre), l'ensemble de la population se mobilise autour de cette activité. La plupart des autres activités (chasse, piégeage…) sont menées à proximité des plantations de cacao. L'argent gagné par la vente du cacao contribue à faire face aux dépenses de scolarisation, de santé et de construction de nouvelles habitations.

b) Autres activités de rente (Annexe 1)

Plus de la moitié de la production de graines de courges (*Cucumeropsis mannii*, Cucurbitaceae) est vendue (65 %). Le bénéfice tiré revient en majorité aux hommes qui sont censés gérer (les femmes accordent cependant une grande partie de leur temps à la récolte et au traitement des graines de courges) cette culture du semis jusqu'à la récolte. La banane plantain est la seule denrée vivrière dont les ménages (et surtout les femmes) puissent espérer tirer un revenu tout au long de l'année. Le maïs séché, vendu aux femmes qui distillent l'alcool, permet d'acquérir un revenu. Le cannabis, cultivé illégalement, est peu consommé; il est essentiellement écoulé vers Campo et le marché de Douala. La pêche, la chasse, le piégeage et la collecte (mangues sauvages, "noisettes"…) permettent aussi aux villageois d'obtenir un revenu d'appoint mais continu tout au long de l'année. L'échange et la vente de viande de brousse, poissons, graines à sauces et brèdes, sont principalement réalisés entre les familles et les villages de la zone. L'artisanat - vannerie, équipement de pêche et de chasse - et les produits pharmaceutiques locaux sont une source de revenu monétaire supplémentaire.

5. La gestion foncière traditionnelle des ressources naturelles

Les données présentées ci-dessous sont discutées, comparées et synthétisées en Annexe 2 : Vermeulen, C. et Carrière, S. Accepté pour publication. "Conservation et gestion des ressources naturelles en forêt dense humide tropicale : vers des stratégies de gestion fondées sur les maîtrises foncières coutumières". A paraître dans "L'homme et la forêt dense humide tropicale", ouvrage collectif, Presses Agronomiques de Gembloux, sous la direction scientifique du Pr. W. Delvingt, Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, Belgique.

Les gestionnaires de l'environnement œuvrant sur les zones protégées des pays en développement, se heurtent souvent aux populations locales dans leurs actions et conception "moderne" de la gestion des ressources naturelles et des terres. Ces populations exploitent de manière traditionnelle l'espace forestier où elles vivent. Nous savons aujourd'hui que les acteurs de la protection de la nature ne peuvent agir sans faire participer les populations locales, mais la concertation reste encore très mal établie à cause en partie d'une méconnaissance des droits d'usages traditionnels et des maîtrises foncières. Dans le présent Sous-Chapitre, je tenterais d'exposer les grandes lignes de la gestion foncière des ressources forestières, son organisation et sa structure chez les Ntumu de la vallée du Ntem.

Cette partie est consacrée aux notions d'accès à la ressource chez les Ntumu, d'espace vécu ainsi que de système foncier et forestier coutumier. Ces concepts sont calqués sur des

définitions fondées à partir de la théorie des maîtrises foncières développée par Le Roy (Le Roy *et al.*, 1996).

Le droit foncier coutumier Ntumu, comme de nombreuses ethnies du sud du Cameroun, concerne à la fois les terres agricoles (y compris les terres mises en jachères) et l'espace forestier villageois (ou finage) où sont menés de nombreuses autres activités de subsistance, comme la chasse, la pêche et la cueillette (Joiris, 1997) et où sont également situés les anciens villages. Ces espaces d'activité s'interpénètrent fortement. "Là, l'enchevêtrement des droits d'usages, la polyvalence des lieux, la complémentarité des usages marquent fortement l'utilisation des terres (Karsenty et Marie, 1997)".

Dans la boucle du Ntem, les terres appartiennent aux lignages de chaque village dont chacun visionne mentalement les limites, qui sont souvent matéralisées par les cours d'eaux, les réseaux de pistes et le relief selon une logique topocentrique (Bohannan, 1963; Le Roy, 1991). Les populations entretiennent un rapport social à la terre qui n'est pas un bien mais qui est plutôt la demeure des forces invisibles que l'on doit se concilier avant de l'investir (Karsenty et Marie, 1997). Les "maîtres de terres" sont les médiateurs entre les hommes et ces forces invisibles lors de divers rituels (Laburthe-Tolra, 1981).

Pour de nombreuses ethnies d'Afrique centrale - y compris les Ntumu - le droit sur les terres est donc un droit d'usufruit alors que l'attachement à la terre est plutôt de type symbolique (Joiris, 1997). En général, lors de la création du village le chef de lignage attribue à chacun des hommes la terre qui lui revient. Le finage forestier villageois est divisé en domaines lignagers à l'intérieur desquels tout membre d'un même lignage évoluait autrefois librement. Actuellement (conséquence de la sédentarisation et difficulté de faire coexister deux formes de droit), chaque domaine lignager est fractionné entre les différents ménages.

Au Cameroun, l'ensemble des terres du territoire appartient à l'état, en ce sens que le pays dispose de toutes ses terres pour y faire ce qu'il veut (exploitation forestière, construction, barrages...). Lors de la construction d'un bien public, il faut détruire les biens privés tels qu'une plantation cacaoyère qui appartenait à un villageois ; l'état dédommagera le propriétaire de la plantation (au niveau des ménages) selon la valeur estimée du bien.

a) Comment cela s'est-il passé à Nkongmeyos ?

Il y a une soixantaine d'années, le village de Nkongmeyos était installé dans le lieu actuellement dit "*/asobo nzam/*" (la chute de */nzam/* (le palmier raphia [*Raphia* sp.]). Ce village a été abandonné pour en créer un nouveau, plus proche de la piste. Quelques familles se sont donc déplacées vers le lieu dit "*/nkongmeyos/*" (la contrée des */ayos/* [*Triplochiton scleroxylon*])

actuellement. Quand les fils étaient encore jeunes, le chef de lignage a commencé à définir des limites parcellaires pour ses fils à partir du village et en suivant le bord de la piste vers de part et d'autre du village (Figure I-3). Le père et ses fils ont cultivé pendant quelques années jusqu'au moment où ils sont arrivés au niveau de la rivière Nko'olo (Figure I-3). A ce moment là, le père a décidé de redéfinir les parcellaires au delà de la rivière, afin qu'il n'y ait pas d'ambiguïtés et de conflits dans l'avenir. Le long de la rivière, chacun a reçu une part de terre de forêt primaire sous la forme d'une bande à extrémité supérieure indéfinie en direction du fleuve Ntem (Figure I-3). Le lieu dit à cet endroit est devenu la traversée de Nko'olo */nko'olo ayet/*. C'est le lieu actuel où les champs se trouvent.

b) La règle foncière chez les Ntumu

La première règle, très commune en Afrique centrale, énoncée par les agriculteurs Ntumu, est : "la terre appartient au premier qui la cultive". La terre défrichée attribue au premier défricheur un droit de prééminence sur la jachère pour les cultures ultérieures (Bahuchet et de Maret, 1994). Le terme d'"appropriation" dans ce sens est directement lié aux normes juridiques qui dominent la société (Karsenty et Marie, 1997). Elle recouvre l'affectation de la terre à différents usages (Le Roy, 1991). Il ne s'agit pas d'affecter un bien à un sujet.

En dehors de ses attributions personnelles (la terre héritée du père) tout le monde peut aller cultiver là où il veut dans la forêt primaire. Une fois qu'un agriculteur Ntumu a cultivé sur une parcelle elle lui appartient "pour toujours". C'est ce que Karsenty (1997) appelle au sein d'un finage l'"*Occupatus*" qui est la partie "assignée" des terres défrichées d'une communauté.

La deuxième règle énoncée, est une règle implicite au sein du système Ntumu de la région : personne n'a le droit de venir cultiver "devant" le champ de quelqu'un d'autre et en quelque sorte lui barrer le passage. Les terres situées en amont d'une parcelle cultivée en direction du fleuve se voient reconnaître un droit de prééminence par le propriétaire de la portion cultivée adjacente. Au sein du finage, cette notion qui désigne les terres "dans l'espoir d'une culture" et qui œuvre comme réserves de terres est désignée par Karsenty (1997) comme l'"*Arcfinus*". Cette progression à l'intérieur de bandes parallèles permet de limiter les conflits, étant donné qu'un seul cultivateur peut revendiquer un droit à l'intérieur de sa bande de terre (et que "théoriquement" deux bandes parallèles ne se croisent jamais). La progression des cultures d'année en année se fait toujours dans le même sens pour un cultivateur donné, vers le Ntem. Les parcelles les plus anciennes sont les plus proches du village et les plus jeunes sont les plus éloignées. Chaque année de nouveaux champs sont créés de plus en plus loin du village.

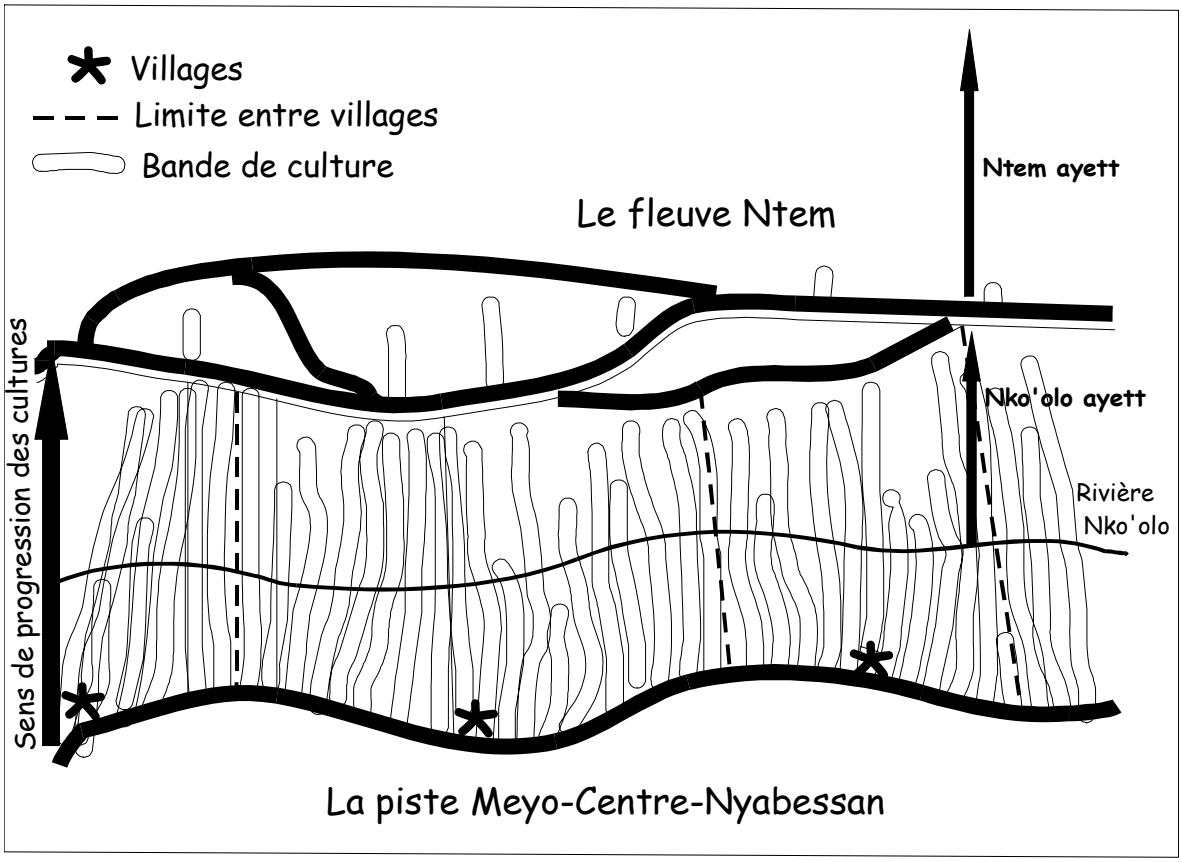


Figure I-3 : Représentation schématique généralisée de la répartition des bandes de cultures dans le terroir agricole depuis la bordure (d'un seul coté) de la piste. Ce schéma de répartition des terres agricoles ne concerne que les villages situés à proximité du fleuve Ntem (entre Ma'an et Nyabessan).

Chaque agriculteur Ntumu se voit attribuer une portion de terre délimitée à gauche et à droite ainsi que le point de départ de la zone d'où il pourra cultiver. La limite supérieure de la bande de cet "*Arcfinus*" est infinie. "*Arc*" possède en latin le sens de limites sans bornage qui renvoi à l'idée de confins ; ces portions de terres éloignées d'un centre, là où les usages d'une communauté s'affaiblissent au profit d'une autre (Karsenty et Marie, 1997). Une fois arrivés en bordure du fleuve Ntem, les agriculteurs qui le désirent peuvent aller cultiver de l'autre coté (pour le moment aucun agriculteur de Nkongmeyos n'y est allé cultiver alors que cela a déjà été observé dans le village voisin de Mvi'ilimengalé). Ceux qui ont épuisé leur portion de terre de forêt primaire, au lieu de traverser le fleuve en évitant les inconvénients que cela entraîne, sont retournés sur leurs terres anciennement cultivées et laissées en jachère.

c) Attribution des terres par les anciens

Le système de succession Ntumu est dit patrilinéaire. L'aîné, un père en l'occurrence, décide d'attribuer une partie de ses terres à chacun de ses fils. Les fils à leur tour attribueront une partie de leur terre à leurs enfants du sexe masculin. En général un père divise sa portion de terre en fonction du nombre de ses fils plus lui-même. La taille des parcelles attribuées à chacun est conditionné par le nombre d'enfants (qui useront du même privilège que leur père) et le droit d'aînesse. Il semblerait que le nombre d'enfants prime sur les droits d'aînesse. Il n'en est pas de même pour la succession des biens du village. A la mort du père, c'est exclusivement l'aîné qui bénéficiera des biens matériels tels que la maison, le fusil, le matériel agricole... Il y a un grand intérêt à avoir de nombreux fils car cela augmente la portion de terre sur forêt primaire (lieu où la fertilité et donc la production sera la meilleure) que l'on se voit attribuer. En cas de décès du père, c'est la mère qui prend le relais aussi bien pour le travail que pour l'attribution ultérieure à ses fils.

Une partie des terres d'un agriculteur est le fruit d'une attribution antérieure par le père. Ils ont cependant la possibilité d'aller cultiver partout où ils le désirent "pourvu qu'ils s'en donnent la peine". Le schéma général est donc un groupement des cultures selon une disposition initiale contiguë de tous les champs, mais on observe quelques champs éloignés de tous les autres selon les désirs personnels et stratégies de tout un chacun.

d) La tenure foncière au sens large - La notion d'espace vécu

Le terme générique pour désigner tous les types de forêt, en brousse, y compris les cacaoyères, les jachères anciennes et les forêts secondaires âgées ou primaires (tout ce qui est composé d'une forte proportion de grands arbres) est */afan/*, la brousse, par analogie à la forêt. Une forêt secondaire mature est désignée comme une vieille forêt */nnom afan/* (vieille forêt). En effet, les Ntumu peuvent qualifier *d'/afan/* voire de */nnom afan/* une forêt déjà mise en valeur auparavant. */Afan/* peut désigner une forêt « vierge » uniquement par opposition à une autre type de milieu forestier (*/ekolok/*, la jachère ou */afup/*, le champ).

Les sociétés "modernes" se situent dans l'espace de leur territoire selon des repères géométriques issus de la représentation cartographique des lieux et des possibilités techniques à partir de lignes perpendiculaires que sont la latitude et la longitude. A l'opposé, au sein des sociétés forestières tropicales, la connaissance du territoire passe par celle des lieux (clairières, champs, jachères, arbres …) qui structurent un espace ouvert dans la limite des lieux habituellement parcourus (Karsenty et Marie, 1997) et donc utilisés. Chez les Ntumu, à chaque

type de lieux, de milieux, d'écosystèmes, s'applique une tenure foncière et un droit coutumier (avec des niveaux d'emprises hiérarchisés) en fonction de l'origine de ce lieu et des activités qui y sont menées (c'est à dire du type de ressource qui y est prélevée) et de l'action de l'homme sur ce dernier :

- **la 'forêt vierge'** jamais travaillée de mémoire d'homme (la physionomie de la forêt leur permet même d'estimer l'histoire du lieu au delà de la mémoire des Hommes et de leurs aïeux), l'/*ebe kwueng*/ (l'arbre (*Pentaclethra macrophylla*, MIMOSACEAE, /*ebeng*/) des singes, /*kwueng*/) ou quelque fois /*nnom afan*/ (la vieille forêt) ;

- **les champs ;**
  - l'essart (selon Dounias, prémices du champ, faisant référence à la procédure technique qui y aboutie) du défrichement jusqu'au semis, /*dzi*/ ;
  - le champ en production /*afup*/ ;
  - le champ vivrier vieillissant (Chapitre II) /*kunu*/ ;
  - le champ sur sols hydromorphes /*asan*/ ;
  - la jachère post courge 6 mois à 2 ans /*ekpwaala*/ (qui signifie "défricher" d'une manière particulière, associant défrichement, brûlis et nettoyage de la parcelle pour l'arachide).

Le terme générique pour désigner les recrus post-agricoles où l'homme à déjà défriché, abattu et cultivé au moins une fois est /*ekolok*/ :

- la jachère jeune /*nnfef ekolok*/ de 4 à 10 ans ;
- la jachère âgée /*nnom*/ (mûr) /*ekolok*/ de 15 à 30 ans.

- **l'ancien village**, /*elik*/ ;

- **les cours d'eau**, /*oswing*/.

La propriété terrienne individuelle /*djam*/ à l'échelle du /*nda bot*/ (unité familiale élargie) comprend, à partir de la route jusqu'au fleuve et en fonction des limites /*ngne*/ avec les autres membres de la communauté villageoise :

- les cacaoyères (adjacentes entres elles en fonction des différents propriétaires), /*afup keka*/, délimitées à partir de la route, par les anciens du village ;
- les jachères jeunes et anciennes /*nnfef*/ et /*nnom ekolok*/ ;
- les ripisylves /*elop*/ ;
- les marécages /*dan*/ ;
- les cours d'eau /*osing*/ ;
- les champs viellissants /*kunu*/ ;
- les jeunes champs /*afup*/ ;

- la forêt primaire /*nnom afan*/ ou /*ebe kwueng*/ en aval des champs les plus jeunes (le front pionnier en quelque sorte), dénommé /*mvuss afup*/.

Chacune de ces parties subissent des modalités d'appropriation de type maîtrise exclusive (droit d'accès, d'extraction, de gestion et d'exclusion), sauf le /*dan*/ (Annexe 4). En effet, comme nous venons de la voir, une des règles, de plus en plus explicite au sein de la communauté (par rapport à quelques années auparavant) est que la portion de forêt /*nnom afan*/ (jamais défrichée de mémoire d'homme) qui se trouve directement en aval des champs les plus jeunes, dans le sens de progression habituel (de la route vers le fleuve) est appropriée. Cela ne constitue pas seulement un droit de prééminence sur le défrichement, mais bel et bien un droit d'exclusion. Personne ne peut venir y cultiver et y prélever (cueillette) ce que l'on désire, en particulier les fruits de certains arbres comme la mangue sauvage (*Irvingia gabonensis*, Irvingiaceae). Chaque bande de terre rayonnant de la route vers le fleuve est appropriée, de manière finie pour trois de ses limites (route, le coté gauche et le coté droit) et de manière infinie pour la dernière limite, puisque en théorie toute la forêt se trouvant droit vers le fleuve et même au-delà est prédestinée à l'usage d'une famille déterminée. L'importance d'une telle disposition des champs vivriers les uns à la suite des autres réside dans le fait que :

- les champs défrichés chaque année protègent de la déprédation les champs de l'année précédente en s'interposant entre ce dernier et la forêt (d'où viennent les animaux prédateurs) ;
- on se trouve directement en contact entre les parcelles où l'on prépare la culture (présence quotidienne exigée pour nettoyage et le semis de l'arachide par exemple) et celle où l'on récolte quotidiennement les produits vivriers destinés à l'alimentation des familles.

Dans ce cas le temps alloué aux déplacements à des fins agricoles et quotidiennes est optimisé.

L'espace vécu est l'ensemble des représentations, classification et typologies que les hommes ont de leur milieu, "dans le sens d'une nature interprétée par les hommes" (Sautter, 1968). Les différents modes d'accès à la ressource sont sous-tendus par la maîtrise de l'espace (Barrière et Barrière, 1996). Ils se traduisent par des maîtrises foncières différenciées sur l'espace en fonction de l'histoire et du type de ressources que l'on y prélève. Voici quelques exemples d'espaces à gestion foncière différenciés chez les Ntumu.

En Ntumu, /*si*/, est la terre dans sa dimension spatiale ou territoriale, le terrain en général et la terre en tant que support physique. Dès qu'il s'agit d'une portion de terre attribuée à un groupe (le village ou le lignage) ou à un individu, on parle alors de portion de terre, /*ngap si*/. La notion de limite, - villageoise, lignagère ou individuelle - entre des portions de terres et de cours d'eaux est désignée par le terme /*ngne*/ (la limite). Il n'existe pas de termes pour désigner les limites entre différents types de champs ou de forêts mais plutôt des termes pour spécifier, toujours certainement dans une optique de progression dans la forêt dans une orientation donnée, l'amont et l'aval d'un champ par rapport aux parcelles juxtaposées à ces deux positions. L'amont, /*ataleya*/ est le début d'une parcelle (champ, cacaoyère, jachère ...) et l'aval est la fin d'un champ, /*ngeleya*/. Ces termes utilisés pour les cours d'eaux montrent :

- l'importance générale du fleuve dans la vie de ces villages ;
- la sensibilisation au vocabulaire fluvial par cette société de pêcheurs, qu'ils appliquent aussi à la terre ;
- que c'est par rapport au fleuve et à sa représentation physique que s'est structuré le terroir.

Ces termes expriment de manière implicite la proximité d'une limite entre les portions de différents individus, les champs d'un même individu et entre les finages (villages, lignages).

Les limites entre cultivateurs sont souvent rectilignes et bien définies. Pour les cultures de rente (cacaoyères en particulier), ces limites sont matérialisées par des plantes très résistantes et au feuillage coloré (*Cordyline terminalis*, Agavaceae), afin d'éviter les litiges. Si litige il y a, à quelque endroit que ce soit, les limites sont « redressées[12] » par un ancien du village et, pour appuyer la décision, des Cordylines seront plantées.

L'/*okang*/ (le bosquet, ce terme est un abus de langage), représente la portion de brousse (cacaoyères, champs ou forêts) séparant deux zones habitées, l'inter village visualisé par rapport à un axe de communication (Dounias, comm. pers.). Le bosquet en tant que tel n'est le fruit d'aucune notion d'appartenance. Tout comme chez les Badjoués (Vermeulen et Carrière, sous presse) il n'est reconnu dans ce terme aucune connotation d'appropriation et de non-appropriation. Cette portion de terre est en fait géographiquement non strictement définissable

[12] Les limites entre parcelles sont souvent définies par les Ntumu à partir des lignes droites reliant deux points. Un litige signifie qu'une tierce personne a dévié à partir de sa limite, une ligne qui doit être « redréssée ».

d'une part et représente (et surtout représentait) une entité géopolitiquement neutre (Dounias, 1993), pour les affrontements guerriers et les parties de chasse collective. De même, le /*mela afan*/ est un grand massif forestier séparant deux sites divers, villages, anciens villages ou pays.

Le /*mfos*/ est une partie de forêt ou une jachère ne comportant que peu d'éléments arborés, où la visibilité à distance est possible. Ce type de site n'est pas prioritairement choisi pour cultiver étant donné la représentation négative de sa fertilité, mais il peut être le fruit d'une appropriation étant donnée son utilisation autrefois comme site de chasse (la vue y étant relativement dégagée). Le marécage, /*dan*/, est un exemple de /*mfos*/. Dans l'aire d'exploitation agricole, seul le /*dan*/ ne fait l'objet d'aucune appropriation pré et post-culturale. La riziculture inondée, relativement récente, se pratique de manière anecdotique sur ces raphiales, le brûlis s'étend sur deux saisons et la culture proprement dite sur une saison. L'appropriation reste donc temporaire, le temps de la culture, et ne livre aucun droit d'exclusion par la suite. Ceci est contraire à tous les autres types de champs, y compris les champs /*asan*/ de ripisylve /*elop*/ dans les portions de terres de chacun où la culture de la courge (rente) et de quelques cultures vivrières hygro-tolérantes (plantain, canne à sucre...) est quelquefois pratiquée. La restauration de la fertilité de ces zones humides est extrêmement lente.

L'/*ekot*/ est l'espace forestier inter fluvial compris entre deux cours d'eau ou entre différents bras d'un fleuve, c'est une île forestière. L'/*ekot*/ désigne l'espace en tant que tel et la forêt inter fluviale puisque le terme /*afan*/ (la forêt), est inapproprié pour désigner ce secteur insulaire temporaire. Cet /*ekot*/ est aussi bien une petite partie de terre émergée qu'une grande. Au gré des saisons ces /*ekot*/ varient en taille et donc peuvent apparaître et disparaître. Comme la terre ferme, ils sont le fruit d'une maîtrise exclusive (Annexe 4).

e) Règles foncières concernant l'espace forestier, le finage

(1) Le terroir agricole

Dans l'aire d'exploitation agricole, la cueillette et l'extractivisme des fruits sauvages (principalement ceux du manguier sauvage ; *Irvingia gabonensis*), du bois de construction, des plantes médicinales ainsi que la récolte de champignons ou de chenilles[13], répondent aux mêmes modalités d'appropriation que les terres de culture. Il s'agit d'un droit d'accès, d'extraction, de

[13] Et de manière générale tout ce qui concerne les produits issus du capital sur pied (et donc fixe) que constituent les arbres.

gestion et d'exclusion (Annexe 4). Les arbres ou végétaux utiles fixes appartiennent au propriétaire de la parcelle anciennement mise en valeur, cultivée ou à cultiver dans le futur.

Néanmoins, un droit d'usufruit peut être accordé pour le prélèvement d'une quelconque ressource, selon des termes d'accord définis au cas par cas entre les protagonistes. Quelques biens sur pied à usage unique sont vendus. Les espèces d'arbres à bois d'œuvre changent de propriétaire, contre une compensation monétaire et un nouveau droit d'abattage[14]. En saison sèche, les pieds de palmier à huile *Elaeis guineensis* (Arecaceae) sont vendus « à la pièce » contre une compensation de 5000 F CFA. L'ancien propriétaire n'a aucun droit de regard sur la boisson qui en sera extraite.

La chasse et le piégeage (Planche photographique I-11) disposent d'une règlementation beaucoup plus lâche due au fait que la ressource faunistique est, par essence, mobile. La chasse au fusil ou la chasse à courre avec des chiens sont possibles pour chacun dans l'ensemble de l'aire d'exploitation agricole. Aucune gestion à proprement parler n'est mise en place, et la "récompense" du chasseur réside plus dans ses propres ruses et efforts de capture et moins dans le lieu où il se trouve. Preuve en est, la propriété des prises revient intégralement au propriétaire du fusil ou des chiens (chasseur et propriétaire de l'instrument de capture peuvent être deux individus) qui redistribue au chasseur (bien que ce dernier achète les cartouches).

Planche photographique I-11 : A gauche, piège barrière en bordure de champs d'arachides et de cultures vivrières pour protéger contre la déprédation ; à droite, détail du piège /awulanding/ agencé en batterie tout le long de la barrière autour du champ (Photographies S. C.).

[14] Les règles d'abattage de ces arbres représentant un capital sur pied sont propres à chaque propriétaire.

Hormis le piégeage situé autour des champs ou en bordure de piste, la pose de pièges est autorisée partout dans le terroir agricole pourvu que celui-ci soit relativement temporaire (saisonnier) et nuancé. L'extractivisme n'est pas permis ou requiert par exemple l'autorisation du propriétaire de la jachère. L'évaluation de l'impact d'un chasseur sur ses propres terres dépend du temps passé sur les lieux. Ce moment passé dans les parcelles d'un autre doit être court, sous peine de problèmes avec le propriétaire qui peut craindre que d'autres ressources soient abusivement prélevées, et pour des raisons d'ordre surnaturelles. Quant au piégeage autour des champs (Planche photographique I-11), grâce aux pièges-barrières */awulanding/*, chacun dispose ses propres pièges dans chacun de ses champs et bénéficie pleinement de ses prises.

(2) L'aire d'exploitation forestière *sensu stricto*

La forêt, en dehors des limites de l'aire d'exploitation agricole, échappe à toute appropriation au sein de la micro-zone d'étude.

(a) La chasse et le piégeage

La chasse sous toutes ses formes et le piégeage ne sont pas spatialement confinés dans des espaces forestiers particuliers, bien que la disposition des villages et des lignages au sein des villages ait contribué à façonner l'occupation de l'espace par tout un chacun. Cependant, chaque homme est libre d'aller chasser ou poser des pièges dans une zone très éloignée de son village (plusieurs dizaines de km) et de ce fait, de pénétrer dans le finage – hors terroir agricole - d'autres villages. Ces pratiques sont rares car peu rentables sur le plan de l'allocation du temps. C'est généralement un droit de premier occupant qui s'exerce sur les sites de chasse et de piégeage. Une fois posées, les lignes de pièges appartiennent au chasseur - pendant toute la durée de vie de la ligne - qui leur rend très fréquemment visite (3 fois par semaine au minimum). Les lignes de pièges de différents individus ne se recoupent pas, bien qu'elles puissent avoir le même point de départ (entre chasseurs d'une même famille). Ce point de départ commun est justifié par des raisons de sécurité et de transport du gibier[15] (notion de coopération[16] [Bahuchet, 1985]), par des raisons d'éloignement et d'égarement en forêt et par des motivations sociales où il est bien plus collégial (entraide en cas d'empêchement de visite de la ligne [Dounias, comm. pers.]) de partir à plusieurs en forêt (notion d'association [Bahuchet, 1985]). Des codes

[15] Les chasseurs peuvent se regrouper (pour les lignes de pièges importantes) pour le transport de la totalité des prises jusqu'au village, pour éviter qu'elles pourrissent sur place.

[16] La notion de coopération développée par Bahuchet (1985) se réfère plus particulièrement à un acte technique qui ne peut aboutir sans le regroupement de plusieurs personnes.

barrières existent alors pour délimiter les portions et les pistes. Une barrière marque l'entrée d'une ou deux lignes de pièges dans une direction donnée et la position du bâton « fermeture » indique la position du chasseur, direction, entrée et sortie. En soirée, une vérification de sécurité est opérée pour savoir si tous les chasseurs sont bien rentrés. Le /*mvan*/ est le campement de pêche, de cueillette ou de chasse où l'on passe une ou plusieurs nuits.

(b) La pêche

Les espaces de pêche peuvent être déterminés individuellement ou collectivement (y compris entre hommes et femmes). Au sein de chaque partie collectivement délimitée, les sites de pêche tout comme les sites de chasse et de cueillette ont été soumis au droit du premier occupant. Selon les cours d'eau /*oswing*/ considérés dans la zone, ces derniers peuvent avoir été le fruit d'une division en portions /*ngap oswing*/ attribuées (et transmises de manière patrilinéaire) soit aux villages de la zone, soit aux clans qui peuvent être communs à plusieurs villages ou encore à différents lignages d'un même village. Ce sont les techniques de pêche, et plus particulièrement la division sexuelle de ces techniques, qui ont par la suite contribué à subdiviser ces portions en sites de pêche différenciés, collectifs ou individuels. Le degré de différenciation géographique des sites de pêche dépend de la part d'investissement à long terme d'une portion de rivière. En effet, la plupart des divisions spatiales fluviales sont des entités strictement définies aux limites claires qui ne sont valables, en règle générale, que pour les pêches collectives féminines. Les pêches féminines, à l'écope ou à la nivrée, par exemple[17], nécessitent un investissement à long terme du site de pêche. Chaque année, les femmes exploitent les mêmes portions de rivières, bénéficiant des infrastructures de l'année précédente. Chacun des sites présente des qualités propres que les femmes ont appris à connaître et dont elles tirent parti (sites de frai et de ponte, sites à poissons...). A l'origine, les portions de rivière ou de fleuve ont été délimitées pour la pêche des femmes et elles leur appartiennent collectivement /*osing wom*/, excepté le bras principal du fleuve Ntem qui est un lieu de pêche plutôt masculin. La plupart des techniques de pêche masculine individuelle ou collective sont

[17] L'utilisation de plantes ichtyotoxiques est très fréquente lors des séances de pêches collectives féminines. Dans ce type de pêches à la "nivrée", le poisson est drogué grâce à l'emploi de certaines espèces végétales broyées, puis est capturé grâce à l'usage de nasses. Ces plantes aux caractéristiques toxiques - dont le broyat filtré est répandu dans l'eau - sont *Tephrosia vogelii* (Papilionaceae plantée), *Diffenbackia* spp. (Araceae plantée) et *Zanthoxylum macrophyllum* (Rutaceae sauvage).

fugaces et itinérantes[18]. De plus elles ne nécessitent que peu d'investissement matériel à long terme sur le site de pêche. Elles n'ont pas fait l'objet d'une attribution similaires aux sites de pêches féminines. Les sites de pêche collectives féminines sont fixes et invariables alors que les sites de pêche des hommes sont majoritairement variables et non pré-établis sur le long terme. Ainsi, depuis l'introduction du fil nylon – qui a favorisé les techniques de pêches individuelles - les hommes pêchent individuellement là où ils le désirent, avec un droit saisonnier de prééminence sur les sites découverts par chacun (droit du premier occupant au sein d'une saison) pour les techniques de pêche collective d'un jour ou d'une nuit. Les limitations pour la pêche des hommes sont les plus larges et dépendent de leurs techniques. La pêche à la ligne, à l'épervier et au filet (toutes 3 fabriquées avec du fil nylon) peut se pratiquer partout, même en dehors des limites du village. Quant aux limites préétablies pour les femmes, elles varient en fonction des cours d'eau, de leur qualité et de la fréquence des journées de pêche que l'on y pratique. Certains cours d'eau sont plus appréciés que d'autres.

On y distingue trois types de partage fluvial :

- délimitation de portions villageoises et sub-divisions lignagères et familiales pour les sites de pêche, (le cas de la rivière *Mvi'ili*) ;
- délimitation de portions lignagères sans sub-divisions inter villageoises (plusieurs villages peuvent comporter le même lignage et un même lignage peut se retrouver dans plusieurs villages) et sub-divisions familiales au sein d'une portion lignagère, (le cas de la rivière *Nko'olo*) ;
- délimitations de portions (le cas du fleuve *Ntem*) claniques (plusieurs villages peuvent appartenir au même clan). Au sein de ces subdivisions, les affluents (petits bras, /*mba*/), les poches d'eau ou les chutes, /*asok*/, sont, en mélange, attribués aux femmes de différents lignages et familles. C'est le droit du premier occupant qui détermina jadis ces attributions. Les toponymes des sites de pêche portent fréquemment le nom des personnes qui ont découvert ce site.

Il existe des parties inter villageoises non attribuées /*esam se'e le*/ où, visiblement, à la manière d'une zone communautaire, tout le monde peut venir pêcher.

[18] Excepté pour les pêches collectives aux filets et à l'épervier, qui se pratiquent sur des sites prédéfinis et identiques d'une année sur l'autre. En revanche pour ce type de pêche et contrairement aux sites de pêche des femmes, il n'y a pas de barrages de portion de rivière. Le poisson est "libre", la ressource demeure mobile, ce qui rend inutile toute construction technique utilisable sur le long terme.

(c) La cueillette et l'extractivisme

La cueillette de la mangue sauvage (Planche photographique I-12) (*Irvingia gabonensis*, Irvingiaceae) est soumise à des règles d'appropriation individuelle */ele djam/* (transmise matrilinéairement, aux épouses de ses fils). Les arbres productifs inclus dans le finage villageois font l'objet d'une exploitation de type extractiviste (cueillette destinée à la vente) préférentiellement à la charge des femmes. Le caractère prioritaire qui peut exister sur cette maîtrise "exclusive" correspond à l'impossibilité pratique de contrôler l'accès aux arbres éloignés du village (Karsenty et Marie, 1997).

*Planche photographique I-12 : Scène de décorticage des mangues sauvages (*Irvingia gabonensis*), une ressource naturelle saisonnière prisée par les populations forestières. Ces fruits sont récoltés pendant la petite saison sèche (Juillet-Août), la pulpe est consommée par les enfants et la graine utilisée pour la confection d'une sauce gluante très appréciée et monétairement valorisée. (Photographie S. C.)*

Ainsi la récolte et les revenus monétaires appartiennent aux femmes. Elles bénéficient du droit du premier occupant de manière définitive. Le défrichement du lieu de récolte lors de sa découverte et par la suite à chaque saison productive marque cette appropriation. Les fructifications étant souvent massives et les zones à manguiers éloignées du village, les femmes se groupent en unités résidentielles */nda bot/* ou familles élargies pour partir à la cueillette souvent pendant plusieurs jours. La femme - et à travers elle la famille - propriétaire du

manguier se chargera du partage /*akaban*/ et bénéficiera de la part la plus importante. Ceci recoupe partiellement les observations plus anciennes sur le droit foncier du terroir agricole chez les Ntumu du sud Cameroun et du Nord Gabon. En effet, quelques études montrent que les terres de jachères étaient héritées de mère en fille (ou belle-fille) et donc de femmes à femmes (Nguema, 1970; Ganyo, 1985; Alexandre & Binet, 1958 dans Bahuchet et de Maret, 1994). Les autres fruits extraits de la forêt sont la noisette d'Afrique (*Coula edulis*) et la noix (*Panda oleosa*). Ils ne font pas l'objet d'extractivisme comme la mangue sauvage mais subissent les mêmes modes de gestion que celle-ci.

f) Conclusion

Actuellement le risque de conflits engendrés par le manque de terres est en augmentation car :

- la plupart des cultivateurs ayant achevé leur progression jusqu'au fleuve - et les femmes n'ayant pas envie de le traverser pour aller cultiver - le manque de terres nouvelles commence à se faire sentir de ce coté du terroir ;
- la tendance actuelle est à l'accroissement des plantations cacaoyères dans un but lucratif et de transmission du patrimoine à leurs enfants ;
- nous avons observé une recrudescence d'utilisation de plantes marqueurs de limites de terres (*Cordyline terminalis*, Agavaceae).

Certains auteurs remarquent à juste titre que plus la pression sur les terres se fait sentir, plus les règles de gestion et le mode d'accès à la terre se précisent (Weber, 1977; Santoir, 1992).

Ces tendances et changements - à peine perceptibles à l'heure actuelle - sont probablement les prémices de modifications majeures futures. Les populations Ntumu commencent à modifier par anticipation leur attitude vis à vis de la terre. Ils établissent un lien très clair entre les futurs projets (route, exploitation forestière…) de la zone et la pression sur les terres. Ils prennent en compte les idées véhiculées par les résidents urbains de leur groupe et les responsables de projets de développement qui démarchent dans leurs villages (Chapitre II, Impact de l'agriculture sur les superficies cultivées).

Avec l'introduction des cultures de rente et l'augmentation de la pression sur les terres, le droit foncier traditionnel évolue de plus en plus vers le droit foncier des pays occidentaux,

caractérisé par une prédominance du droit de propriété et donc d'aliénation sur les terres par rapport au droit d'usufruit.

Les représentations locales, fondées sur la polyvalence des lieux, sont contraires à la spécialisation des espaces qui entraîne l'irréversibilité de certains choix économiques (Karsenty et Marie, 1997).

De plus, comme nous le verrons dans la suite de ce mémoire, ces règles sociales ont un rôle important sur la structuration du terroir et sur le maintien du couvert forestier et donc la gestion durable de la forêt.

Chapitre II

L'agriculture itinérante sur brûlis des Ntumu

II. L'AGRICULTURE ITINÉRANTE SUR BRÛLIS DES NTUMU

A. Présentation générale

L'agriculture pratiquée dans la zone est de type semi-itinérante et sur brûlis (les villages étant sédentarisés). Elle associe successivement de nombreuses cultures dans le temps et dans l'espace. La culture d'ouverture après l'abattage, à savoir la « courge » (*Cucumeropsis mannii* [Cucurbitaceae]), est suivie de l'arachide puis des cultures vivrières amylacées, le manioc, le plantain, l'igname, le macabo ainsi qu'une multitude de plantes condimentaires, de brèdes et de plantes médicinales. La caractéristique principale de l'agriculture chez les Ntumu réside dans le fait qu'ils ne pratiquent qu'un seul cycle d'arachides sur une même terre, contrairement à leurs voisins les Mvae et Badjoué du sud Cameroun (De Wachter, 1997). En revanche, les Mvae ne réitèrent pas la culture après la courge (Dounias, 1993). Ces agriculteurs (Ntumu et Mvae) n'attendent pas l'épuisement total du sol pour défricher de nouvelle terre de forêt ou de jachère. Cela permet une régénération forestière d'autant plus rapide. Certains auteurs pensent que par ce comportement les cultivateurs ont pour but de s'assurer un recru post-agricole composé de ligneux (Vasey, 1979; Staver, 1989), synonyme de fertilité et donc de productivité. D'autres attribuent cette décision de rotation à l'hypothèse du "coût relatif en travail humain" c'est à dire le profit d'une action : si le profit issu de la culture d'une forêt nouvellement défrichée est plus important que celui issu d'une parcelle déjà défrichée et cultivée, l'ancienne parcelle sera abandonnée et une nouvelle sera défrichée (Nye et Greenland, 1960; Sanchez, 1976; Uhl et Murphy, 1981).

L'utilisation des terres dans l'espace et dans le temps présente une structure en mosaïque au sein du terroir agricole - où différentes bandes de terres sont allouées à chaque famille, - au sein de chaque portion individuelle de forêt et pour finir au sein de chaque essart[19]. Ce type de mise en valeur des terres induit au sein du terroir agricole une mosaïque complexe de régénération associant autant d'itinéraires culturaux que de sites mis en culture dans des situations écologiques variées. Pour l'année 1996, le défrichement est de seulement 5 % de terres « vierges » ; le retour sur des jachères d'au moins quinze ans est quasi-systématique. Cela

[19] Chaque essart pratiqué sur forêt primaire ou secondaire âgée est, par la suite, subdivisé en moyenne en 3 ou 4 champs d'arachides suivis de cultures vivrières diverses dont la mise en valeur est échelonnée dans le temps.

montre que le système considéré est relativement peu consommateur de forêts primaires ou secondaires âgées, et demeure en équilibre avec le milieu.

La superposition de chaque zone d'activités de subsistance (chasse, pêche, cueillette et agriculture) fait preuve d'une utilisation adaptée de l'espace et du temps. Dans ce contexte d'économie de subsistance diversifiée, les déplacements semblent jouer un rôle limitant pour les activités à mener chaque jour. Le chevauchement spatial des activités permet aux villageois de s'acquitter de nombreuses tâches lors d'un seul et même déplacement quotidien vers les champs vivriers (vérification des pièges, chasse, cueillette, collecte des produits vivriers et entretien des cultures). De ce fait, ils optimisent le travail et l'exploitation de chacun des déplacements.

B. Typologie des champs vivriers Ntumu

Chez les Ntumu, il est possible de distinguer 6 types de champs, selon les cultures que l'on y produit et selon le lieu de mise en valeur :

1. ***les champs de courges*** /esep ngwan/ créés immédiatement après l'abattage d'une portion de forêt primaire ou de forêt secondaire âgée (plus de 15 ans) ;

2. ***les champs de courges*** /asan/ suivis de cultures vivrières ***sur sols hydromorphes*** (fréquence beaucoup moins élevée que les champs précédents), dominés dans un premier temps par la courge, à laquelle succède durant la même rotation, d'autres cultures vivrières (plantain, manioc, macabo, canne à sucre …). Ces champs sont établis dans les bas-fonds à proximité d'un cours d'eau, en zone partiellement inondable ;

3. ***les champs d'arachides*** /afup owono/, de superficie moins importante que les champs de courges. Ils sont établis, soit sur jachère pré-forestière qui succède à la culture de la courge, soit sur forêts secondaires jeunes et/ou âgées ;

4. ***les champs vivriers polyculturaux*** en association /kunu/ qui succèdent à la récolte d'arachides, où dominent d'abord le manioc puis le bananier plantain en association avec de nombreuses autres cultures ;

5. ***les champs de bananes plantains*** /afup bikwan/, post courge ou post arachide, essentiellement destinés à la vente, de superficie égale ou supérieure aux champs de courge ;

6. ***les champs de riz*** /afup olis/, beaucoup plus rares que tous les autres, sont localisés dans les zones marécageuses pour produire du riz essentiellement, en culture inondée.

De manière générale, chez les Ntumu les différentes parcelles cultivées sont classées en types non exclusifs. L'/*afup*/, dont la traduction littérale est le champ en début de production, s'oppose au /*kunu*/ qui est le champ vieillissant en fin de production. L'/*afup*/ champ de terre ferme s'oppose aussi aux champs sur sols hydromorphes qui s'appellent invariablement /*asan*/.

Chaque champ est identifié grâce à sa culture dominante à une période donnée et possède divers degrés d'association. Les plus courants sont les champs d'arachides /*afup owono*/, les champs de courges /*afup ngwan*/, les agroforêts cacaoyères de rente /*afup keka*/ qui s'opposent aux champs de vivriers polyculturaux /*afup bidi*/ traduits littéralement comme champs de nourriture. Au cours du temps et en fonction de l'emplacement initial du champ, la culture dominante change. Pendant la durée de vie d'un champ polycultural celui-ci aura eu plusieurs noms caractérisant à chaque fois la culture prépondérante. Par exemple un champ d 'arachides /*afup owono*/ peut devenir un champ de maïs /*afup fon*/ après la récolte des arachides. Avant l'entrée en production du manioc /*afup mbong*/ et quelques années plus tard du plantain /*afup bikwan*/, le champ sera successivement un champ de macabo /*afup bikaba*/ et d'ignames /*afup bingon*/. En fonction des spécificités écologiques du milieu ou des besoins momentanés de l'agriculteur Ntumu, il peut décider d'enrichir un de ses champs, pour une saison, par un autre type de culture. Il peut alors exister par exemple, des champs de tabac /*afup ta'a*/, de cannes à sucre /*afup minkok*/, d'ananas /afup zek/ ou de bananes douces /*afup medzing*/, inclus temporairement dans des champs de vivriers polyculturaux.

Il ne faut pas oublier que ces champs sont caractérisés par la culture dominante à un moment donné et par les nombreuses autres plantes cultivées, semi-domestiquées ou sauvages qui poussent en association.

1. Les champs de courges

Les champs de courges /*esep ngwan*/ sont des champs d'essarts dont la superficie moyenne est de 0.81 ha (*N* = 9; 100 % des essarts de courges en 1996[20]). Ils sont défrichés,

[20] L'année 1997 sera traitée séparément étant donné l'intervention d'un facteur extérieur qui a modifié les motivations des cultivateurs à créer des essarts.

abattus et brûlés au cours de la grande saison sèche, de janvier à début mars (d'où leur nom (/*esep*/ est la saison sèche). La plupart des cultivateurs n'ouvrent ces essarts qu'une année sur deux, ce qui leur permet d'"économiser" leur force de travail ou de se consacrer à d'autres activités de subsistance, de rente, de loisirs ou à vocation sociale (préparation de cérémonies, visites à la belle-famille…). Ces champs subissent un bon brûlis car la végétation défrichée et abattue pendant la grande saison sèche (forêts primaires ou secondaires âgées) fournit un combustible de qualité pour le brûlis.

Avant les premières pluies (fin février-début mars) et au lendemain du brûlis, les graines de courges sont semées en "poquet" (3 ou 4 graines), espacés de 1 m environ. La courge est une liane qui sert de culture d'ouverture. Pendant sa croissance, elle utilise les troncs morts épars sur le sol pour s'établir. Avant ce premier assolement, les débris végétaux issus du défrichement, de l'abattage et du brûlis se décomposent et alimentent le sol en matière organique et sels minéraux qui en amélioreront les propriétés physico-chimiques pour les cultures à venir. Les cultivateurs ont compris que durant cette période le sol subira un ameublissement, préalable indispensable à la culture et au semis de l'arachide (Rambo, 1981).

Le bananier plantain est couramment associé à la courge. Plusieurs possibilités sont offertes : le plantain peut être planté dans ce champ soit avant l'abattage et le brûlis soit après le semis du courge. Ce choix dépend de la stratégie de production du planteur (production précoce et peu durable / production tardive et durable.

Le produit recherché chez la courge est sa graine, utilisée comme condiment dans les sauces ou comme constituant d'une pâte agrémentée de viande ou de poisson. La courge est appréciée de manière très variable par les Ntumu de la région et ne constitue pas un élément essentiel de leur cuisine[21]. Elle est donc surtout vendue (les prix sont très attractifs pour les producteurs) en cas de surplus. Pour certains agriculteurs, elle fait réellement l'objet d'une culture de rente malgré le caractère très aléatoire de la qualité de sa production. Les paramètres qui influencent la production de cette Cucurbitaceae ne semblent absolument pas maîtrisés par le paysan Ntumu, qui s'interroge sur cette variabilité : « ***La courge c'est comme la loterie*** » disent les agriculteurs Ntumu. Pour mettre toutes les chances de leur côté et avoir une probabilité plus grande de se trouver sur un terrain productif, les hommes ont tendance à

[21] Les Hommes Ntumu en tirent un bénéfice monétaire qui leur revient directement alors que les femmes – bien qu'ayant investi du travail dans cette culture- ne bénéficient que de peu d'argent. La tactique des femmes dans le cadre de cette culture sera donc d'utiliser ce produit le plus souvent dans l'alimentation afin d'en tirer un profit maximum avant qu'elle soit vendue.

l'augmenter des surfaces défrichées pour la courge afin d'assurer une production minimale pour la vente.

2. Les champs de courges et de vivriers sur sols hydromorphes

Bien qu'il n'y ait pas eu de champs de ce type en 1996 (dans le village d'étude, il y en a eu en 1995 et 1997), il est important de le décrire. Ce champ, appelé /*asan*/ est l'équivalent du champ de courge cité précédemment, à la différence qu'il est établi sur sols hydromorphes, le plus souvent en bordure de cours d'eau ou de marécages, en zone sèche mais inondable lors de la saison des pluies. Les cultures qui succèdent à la courge sont différentes de celles qui suivent les champs de courges habituels. Le champ doit être défriché, abattu, brûlé et semé 2 mois avant les autres champs de terres fermes (décembre-janvier). En effet, lors de la montée des eaux, au début de la saison des pluies en mars, les plants de *C. mannii* doivent être suffisamment hauts pour ne pas être submergés par la crue. La récolte est décalée de deux mois. Ces champs sont défrichés sur forêt primaire car la végétation qui succède à une culture de ce type demeure pendant de très nombreuses années une formation végétale à dominante herbacée (Marantacées et Zingibéracées). Les grands arbres y sont absents et la fertilité y est faible.

Après la récolte de la courge, on cultive les espèces vivrières qui sont en mesure de supporter un sol souvent saturé en eau sont cultivées. Le plantain, le manioc, le maïs et la canne à sucre sont directement plantés dans le sol alors que le macabo, la patate douce et les ignames sont maintenus sur des buttes, afin d'éviter tout pourrissement de l'organe souterrain consommé. Ces productions ne sont pas aussi durable que dans les champs sur sols non-hydromorphes et c'est le plantain qui produit pendant le plus longtemps. Ces cultures vivrières sont destinées à l'autoconsommation. Celles qui sont destinées en partie à la vente (comme le plantain) sont préférentiellement cultivées sur terre ferme. La superficie moyenne de cet /*asan*/ est plus petite que celle de `l'/esep ngwan/`.

3. Les champs d'arachides

Comme son nom l'indique, la culture dominante de ce type de champ est l'arachide. Cette légumineuse est associée à de nombreuses autres espèces : maïs, macabo, ignames, patates douces, tomates, haricots, oignons, rarement le manioc, nombreuses brèdes, plantes ichtyotoxiques...),. L'arachide occupe une place prépondérante dans le régime alimentaire des Ntumu. Elle est très appréciée de tous et fournit un apport protéique d'origine végétale sans pareil.

Après le défrichement, l'abattage et le brûlis de la parcelle les femmes, quelque fois aidées de leur mari, procèdent à un nettoyage minutieux (bois mort mal brûlé, herbes, souches et racines sont enlevés et empilés) puis à un deuxième brûlis - appelé "petit brûlis" - des tas de débris végétaux ainsi accumulés. Le plus souvent situées au pied de souches ou d'arbres morts, les taches de cendres qui résultent de ce dernier brûlis accueillent les cultures exigeantes en nutriments (tomates, macabo, oignons, tabac, patates douces …). Une fois nettoyée, la parcelle est semée en arachides. La terre est retournée à l'aide d'une petite houe et les arachides sont jetées une à une à 20 centimètres d'intervalles avant d'être ensevelies sous la terre avec le pied. Pendant l'arrivée des premières pluies, et avant la sortie des pousses d'arachides (afin de ne pas les endommager), les autres cultures sont mises en terre : maïs, oignons, tomates, patates douces, ignames, macabo, cannes à sucre, quelquefois plantain, bananes douces et manioc... Environ deux mois plus tard, l'unique sarclage commence, la terre est bêchée et les herbes sont arrachées avec leurs racines à l'aide de la petite houe. C'est une phase primordiale, tout comme le nettoyage de la parcelle ; selon les femmes Ntumu, l'arachide ne peut pas produire correctement si elle est envahie d'adventices. En effet, la fin du sarclage correspond au début de la phase de remplissage des gousses, et la moindre compétition pour l'eau et les nutriments du sol se fait au détriment des réserves accumulées dans les graines. La récolte peut commencer un mois plus tard, d'abord dans la partie de la parcelle qui aura été semée en premier puis, petit à petit, dans les autres parties du champs en suivant le rythme de maturation des gousses. Les arachides sont séchées en bottes dans le champ sous le soleil puissant de la saison sèche, avant d'être ramenées au village où elles seront stockées à l'abri des prédateurs. Si la production le permet, elles seront consommées, sous forme de soupes, de sauces ou de pâte, jusqu'à la prochaine récolte. Une partie de cette récolte est épargnée, afin d'assurer les semailles de la saison suivante. Les surplus peuvent être vendus au détail dans le village, et peuvent éventuellement servir de tractations en vue de la tenue de divers rituels.

4. Les champs vivriers polyculturaux

Immédiatement après la récolte des arachides, chaque */afup owono/* évolue systématiquement en un champ de vivriers polycultural, formé des cultures mises en terre au même moment que l'arachide et d'autres ajoutées par la suite. Il est appelé */kunu/*. De ce fait, il y a chaque année, autant de */kunu/* créés, une saison plus tard, que de champs d'arachides récoltés. La mise en terre des boutures de manioc, des drageons de plantains et plus rarement le semis du maïs, marque la fin de la saison arachidienne (la saison suivante n'ayant pas encore commencée).

C'est donc dans le /kunu/ que sont produits, deux saisons par an, les aliments de base, la ration amylacée. La notion de vieillesse caractérise le /kunu/ car ce n'est plus un jeune champ, contrairement au champ d'arachides. Ce champ vivrier polycultural se caractérise par des cultures qui approchent de la maturité comme le macabo, la patate douce, les différentes variétés d'aubergines, les tomates, les oignons, les ignames, le maïs, les plantes ichtyotoxiques... Après le bouturage du plantain et du manioc, toutes ces cultures évoluent ensemble pendant quelques années, en général entre 3 et 5 ans. Les premières à entrer en production sont les légumes ou brèdes et le maïs. Puis suivent les tubercules, le manioc /*mbong*/ qui dominent en quantité /*kunu mbong*/ et ceci pendant 2 à 3 ans maximum. Le plantain /*ekwan*/ est la culture la plus tardive mais la plus durable dans le temps. Elle prend le relais du manioc et donne par la suite son nom au champ /*kunu bikwan*/. Elle entre en production environ un an après le début du /*kunu*/ et peut le rester pendant 2 à 3 ans voire même plus, selon les conditions naturelles et de l'entretien (désherbage et défrichement). En général, il n'y aura plus de sarclage dans le /*kunu*/. Mais si le planteur juge la production exceptionnelle, il continuera à entretenir son champ pour maintenir la production à son maximum. Cela peut alors devenir un champ de plantain puisque le plantain y demeure quasiment seul /*afup* bikwan/. A partir de ce moment là, c'est-à-dire au moment où il faut réellement "re-chercher" les régimes dans le recru né après la récolte des arachides, le /*kunu*/ se transforme en /ekolok/, jachère ou recru post-agricole (ce qui ne veut pas dire que l'on n'y récoltera plus rien). Dans de rares cas (un seul cas à Nkongmeyos), un /*esep ngwan*/ peut évoluer en /*afup bikwan*/ sans même passer par le stade champ d'arachides et champs de vivriers polyculturaux. Les hommes seuls (veufs ou divorcés) plantent directement le plantain dans leur champ de courges pour obtenir un champ de bananiers plantains après la récolte. Dans ce cas, la production est principalement destinée à la vente. Ces hommes privés de femmes vivent aux dépends de leur famille et de leurs revenus. Ils court-circuitent la phase des cultures entièrement réalisées par les femmes (semis, désherbage, récolte des arachides et du vivrier autre que le plantain), pour obtenir un champ enrichi principalement en cultures de rente (plantain, fruitiers, bananes douces, macabo et quelquefois ananas). L'argent issu de la vente des cultures de rente leur permet de participer aux frais du ménage dans lequel ils vivent et d'épargner, afin de réunir une partie de la dot qui les aidera à se remarier.

5. Les champs de riz

Etant données les faibles étendues de marécages par rapport aux zones de terres fermes et le faible potentiel de régénération de ces zones (15 ans minimum), les champs de riz sont rares et localisés. Appelés /*afup olis*/, ils sont au minimum bisannuels, mais en général ils ne

sont établis que tous les quatre ou cinq ans, par un groupe de personnes associées. Pour l'année 1996, il n'y en a pas eu dans le village de Nkongmeyos. Ces champs sont cultivés uniquement sur des sols hydromorphes, dans des formations végétales de type raphiales (*Raphia* spp., Arecaceae), inondées en permanence. Ces champs ne sont jamais établis en bordure de cours d'eau où la ripisylve est asséchée à certaines périodes de l'année. Les zones très riches en palmiers raphia sont privilégiées car elles fournissent le combustible indispensable au brûlis, difficile dans ces zones très humides. Pendant la saison sèche, où l'étiage des eaux est le plus fort (juillet-août), les raphiales sont brûlées. Une année entière s'écoule avant que l'on ne brûle une seconde fois (juillet-août) : c'est la phase de brûlage proprement dite où les palmiers sont entièrement calcinés. Le couvert végétal disparaît car la végétation est brûlée à ras. Juste après cette phase de fertilisation et d'ouverture du milieu, le semis est effectué à la volée dans le marécage avant l'arrivée des premières pluies. Les plantules ont le temps de s'installer et donc de ne pas être submergées par la montée des eaux. Simultanément, on associe principalement le macabo et le chanvre indien à la rizière. Ces cultures sont plantées au pied des troncs de raphias morts, pour éviter le trop d'eau. La récolte a lieu 5 à 6 mois plus tard, pendant la saison sèche suivante. Le marécage est ensuite abandonné pendant 10 à 15 ans au moins, le temps pour la raphiale de se reformer, condition *sine qua non* à la culture du riz.

C. Classification des successions écologiques et du milieu naturel

Les Ntumu ont une connaissance empirique détaillée de l'environnement dans lequel ils vivent, des différents types de micro-environnement ainsi que des étapes de succession forestière. Ces connaissances les guident pour décider des sites de défrichement, de la durée de culture et ainsi que des lieux de chasse, piégeage et cueillette. La dénomination de différentes catégories de végétation et de paysages permet notamment aux membres d'une population donnée de délimiter les différentes parties de leur écosystème forestier (Bahuchet, 1997) où est pratiquée chacune des activités. Tous les stades de la succession, ainsi que les différents types de végétation, sont caractérisés par différents paramètres comme la hauteur, la densité et la composition de la forêt, et par l'âge ou le nombre d'années durant lesquelles le milieu végétal n'a subi aucune action anthropique.

Les Ntumu reconnaissent plusieurs stades de succession écologique. La forêt primaire ou forêt secondaire âgée est appelée /*afan*/. C'est une forêt issue - comme disent les Ntumu - de « la création de Dieu », dans le sens où elle n'a jamais - de mémoire d'homme - été cultivée. En fait, selon les Ntumu, /afan/ n'a jamais subi de modifications fortes susceptibles de changer la physionomie première de la forêt, qu'ils perçoivent comme « vierge ». Un défrichement seul du

sous-bois forestier tel que celui qui est pratiqué avant l'abattage n'est pas en soi un acte qui entraînera le changement de statut de ce type de forêt. En effet, si l'abattage des arbres ne se produit pas, la forêt considérée restera */afan/*, caractérisée par une forte densité en arbres de gros diamètre et dont le sous-bois est clairsemé. "The bigger the trees, the lighter the underbrush", relation mentionnée par Johnson (1983) chez les Machiguengua demeure valable chez les Ntumu.

Lorsqu'une portion de forêt est choisie, dès le début du défrichement, en passant par l'abattage et le brûlis, elle est nommée */dzi/*, et ce jusqu'au semis qui suit. C'est le champ qui n'est pas encore cultivé. Comme je l'ai décrit précédemment, le champ nouvellement cultivé est appelé */afup/*. Il est ensuite distingué par le type de culture qui y sera planté. Un champ */esep/*, créé lors de la grande saison sèche se distingue d'un champ de petite saison sèche /oyon/. Après la récolte de la culture d'ouverture, à savoir *Cucumeropsis mannii*, et avant la mise en valeur en arachides, un recru pre-forestier s'installe. Il est appelé */ekpwaala/* et se caractérise par une végétation basse, riche en espèces pionnières à courte durée de vie comme *Trema guineensis, Aframomum* sp. et *Solanum torvum* au début, et *Musanga cecropioides* plus tard. La déprise agricole de ce type de parcelle est relativement courte, de 6 mois à 3 ans, le plus souvent. L'existence de cette jachère pre-forestière courte est liée au fait que la superficie du champ de courges est trop grande pour que les femmes Ntumu puissent les replanter entièrement en arachides en une seule fois : cela requiert beaucoup plus de travail de nettoyage d'entretien et de semis. La terre demeure fertile et meuble, ce qui facilite le travail de l'arachide. Ces /ekpwaala/ constituent une réserve de terre arable de bonne qualité, facile et donc rapide à défricher. Le terme consacré au défrichement de ce jeune recru est le même */ekpwaala/*. Après la récolte de l'arachide /afup owono/, la parcelle dans laquelle sont ajoutées les cultures vivrières devient /kunu/. C'est une parcelle cultivée vieillissante, qui cumule production vivrière intense et recru naissant. C'est donc un champ où l'entretien n'a plus lieu ou bien, qui voit son intensité diminuer avec le temps. Les Ntumu disent que c'est un recru dans lequel on prélève la nourriture sans avoir besoin de la chercher. Après quelques années de culture (en général de 3 à 5 ans), la production du manioc est presque terminée, ainsi que celle de toutes les autres plantes alimentaires (ignames, taro, brèdes, tomates, haricots...), excepté le bananier plantain. A ce moment là, le champ /kunu/ devient un recru forestier post-agricole à valeur de jachère, appelé */ekolok/*. Au début, cette parcelle est envahie d'espèces herbacées. Au fur et à mesure, des espèces arbustives et arborées prennent le relais. Lorsque, le paysan récolte toujours quelques restes de la production en plantain, ce jeune recru porte le nom de */nfef ekolok/*. Il se distingue

d'un ancien champ de manioc */ekolok mbong/*, ou d'un ancien champ de banane plantain, */ekolok bikwan/* par le type de nourriture que l'on peut encore y trouver. Ce recru post-agricole est encore jeune et ne peut en aucune manière être défriché à nouveau avant quelques années. Lorsque toute culture plantée par l'homme a terminé de produire, le jeune recru ne porte aucune distinction particulière et devient */ekolok/*. Par contre lorsque ce dernier atteint un stade de régénération suffisamment avancé (après 7 ans environ), pour permettre la remise en culture de l'arachide et d'autres cultures vivrières, les Ntumu le qualifient de */ndet ekolok/*, littéralement "petit recru". Ce diminutif fait référence au fait que la fertilité n'est que modestement restituée. Après environ 15 ans ou plus, le recru atteint un stade de type forêt secondaire âgée et peut à nouveau être défriché et abattu comme une forêt primaire. Par la suite, il est cultivé selon le même cycle cultural que précédemment (courge, arachide et autres cultures vivrières). Comme dans certaines sociétés latino-américaines (Staver, 1989), il existe des critères qui permettent aux Ntumu de reconnaître le moment où une parcelle en jachère est propice à une remise en culture : la disparition d'une catégorie d'herbacées (Marantaceae et Zingiberaceae), la prédominance des arbres et leur diamètre ainsi que la densité du sous-bois qui doit être clairsemé dans une jachère prête à la culture. Cette forêt secondaire porte le nom de vieux recru */nnom ekolok/* ou encore de recru "mûr" (*/nnom/* associé à */ekolok/* intègre la notion de fertilité recouvrée, de maturité), en référence à la restauration de la fertilité du milieu. Les Ntumu pensent que ces forêts secondaires ou recrus peuvent, après de longues années de déboisement, recouvrir leur statut originel de forêt primaire[22]. Le petit recru */mwan ekolok/*, littéralement l'"enfant-recru" est attribué rarement, soit par les hommes à un petit recru (en référence à sa surface) soit par les femmes à un recru formé des rejets de souches en place dans un champ d'arachide, le temps de cette culture. Les Ntumu identifient et nomment */eyang/* (portion de terrain où il n'y a pas de hauts arbres) la végétation, qui succède à un */asan/* (champ sur sol hydromorphe). Cette brousse qui succède à la culture est caractérisée par une faible densité d'arbres. C'est un espace où la vue est dégagée par opposition à la forêt.

D'autre part, en bons "naturalistes", les Ntumu différencient des unités de végétation en fonction de la physionomie de la végétation, son passé et son futur, et à partir de leur composition floristique. Ils utilisent pour qualifier les unités de végétation, le nom de l'espèce sauvage ou cultivée dominante. Ainsi un */ekolok/* peut être un */ekolok bikwan/* s'il y a encore du

[22] Selon Dounias (1993) au contraire chez les Mvae, un ancien recru quel que soit son âge porte toujours les stigmates de son exploitation antérieure.

plantain à récolter, et peut être un /*ekolok mendzom*/, si ce dernier est dominé par *Aframomum* spp. (Zingiberaceae), une espèce qui peut être très abondante par endroits (White *et al.*, 1995).

D. Organisation spatio-temporelle des activités agricoles

1. Calendrier agricole et rotations culturales

a) Périodicité de l'abattage

Chez les Ntumu, il existe deux schémas généraux de mise en valeur des terres, directement liés aux espacements temporels entre chaque essartage. En effet, nos enquêtes montrent que plus de la moitié des agriculteurs du village de Nkongmeyos ne désirent essarter une forêt primaire ou secondaire âgée qu'une année sur deux[23], tandis que les autres le pratiquent chaque année.

(1) Essartage annuel

Voici de manière schématique, l'évolution typique de l'utilisation d'une parcelle, dans la situation d'un essartage annuel (d'environ 1 ha) (Figure II-), de l'abattage jusqu'à la mise en jachère. A l'essartage, en février-mars (T_o), la parcelle est immédiatement mise en valeur avec la courge. Suit, après la récolte de cette culture, en septembre (T_o + n avec n = 6 mois), une petite période de déprise agricole (6 mois à 2 ans) sur environ les trois-quarts de la superficie de l'essart, tandis que l'arachide (1. 1.) est mise en culture sur environ un quart de l'essart. Six mois plus tard (T_o + 2n), après la première récolte de cette dernière, un deuxième quart de l'essart est lui aussi semé en arachides (1. 2.), tandis que le champ d'arachides précédent évolue en champ de vivriers polycultural (1. 1.). Ce dernier champ produit intensivement au bout de 8 à 9 mois. Après quelques années de production, la parcelle est mise en jachère pendant une durée de 7 à 15-20 ans. Au même moment, un autre essart est établi et cultivé en courge (2). A la saison suivante (T_o + 3n), un troisième quart de l'essart est à son tour semé en arachides (1. 3.) et un jeune champ de vivrier polycultural[24] voit le jour (1. 2.), issu du champ d'arachide précédent (T_o + 2n), et ainsi de suite... (Figure II-).

[23] Ces deux cas de figure sont très dichotomiques et représentent un schéma général. Selon les contraintes sociales et économiques de chacuns, la succession des essarts dans le temps peut s'écarter de ce schéma. Ainsi, un cultivateur en proie à la maladie espace ses essart de trois, quatre ans ou plus. A l'inverse, une famille désirant augmenter ses revenus sporadiquement intensifie temporairement ses abattages.

[24] Le terme champ de vivriers polycultural correspond aux champs de féculents (plantain, macabo, manioc, ignames...).

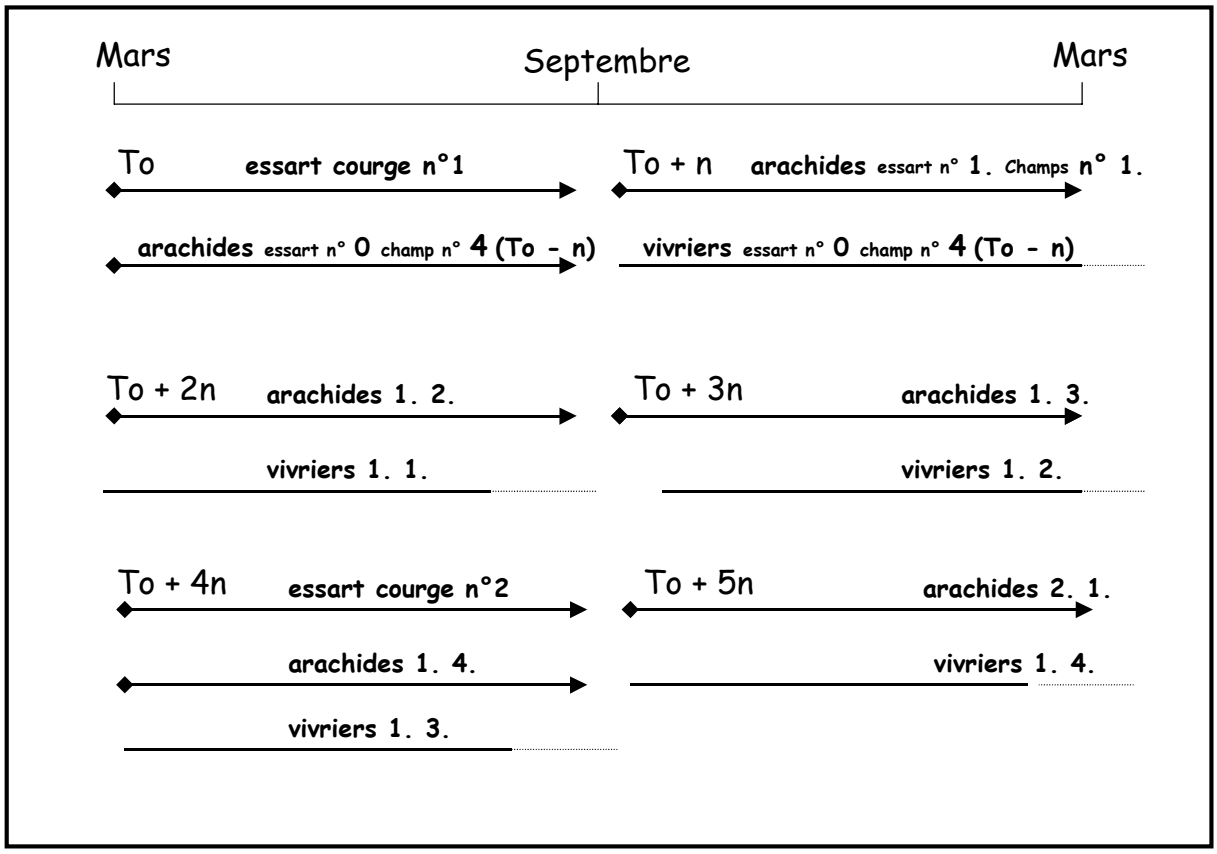


Figure II-2 : Succession temporelle des essarts et des champs d'arachide et de vivriers polyculturaux ; dans la situation d'un essart tous les deux ans (n = 6 mois) .

(2) Essartage bisannuel

Dans plus de 50% des ménages, un essart n'est ouvert qu'une année sur deux. Il résulte de cela une répartition temporelle changeante des essarts, des champs d'arachides et de vivriers polyculturaux (Figure II-).

Dans cette situation, la succession des cultures est un peu différente, quoique basée sur le même principe de division de l'essart, pour y insérer plusieurs champs d'arachides. Ce mode d'espacement des essartages dans le temps a, en revanche, des conséquences remarquables par rapport au système précédent. La succession des cultures est la suivante : création du champ de courges n°1, en mars, auquel succède, en septembre, le champ d'arachides n°1. 1. (créé sur environ un quart de l'essart).

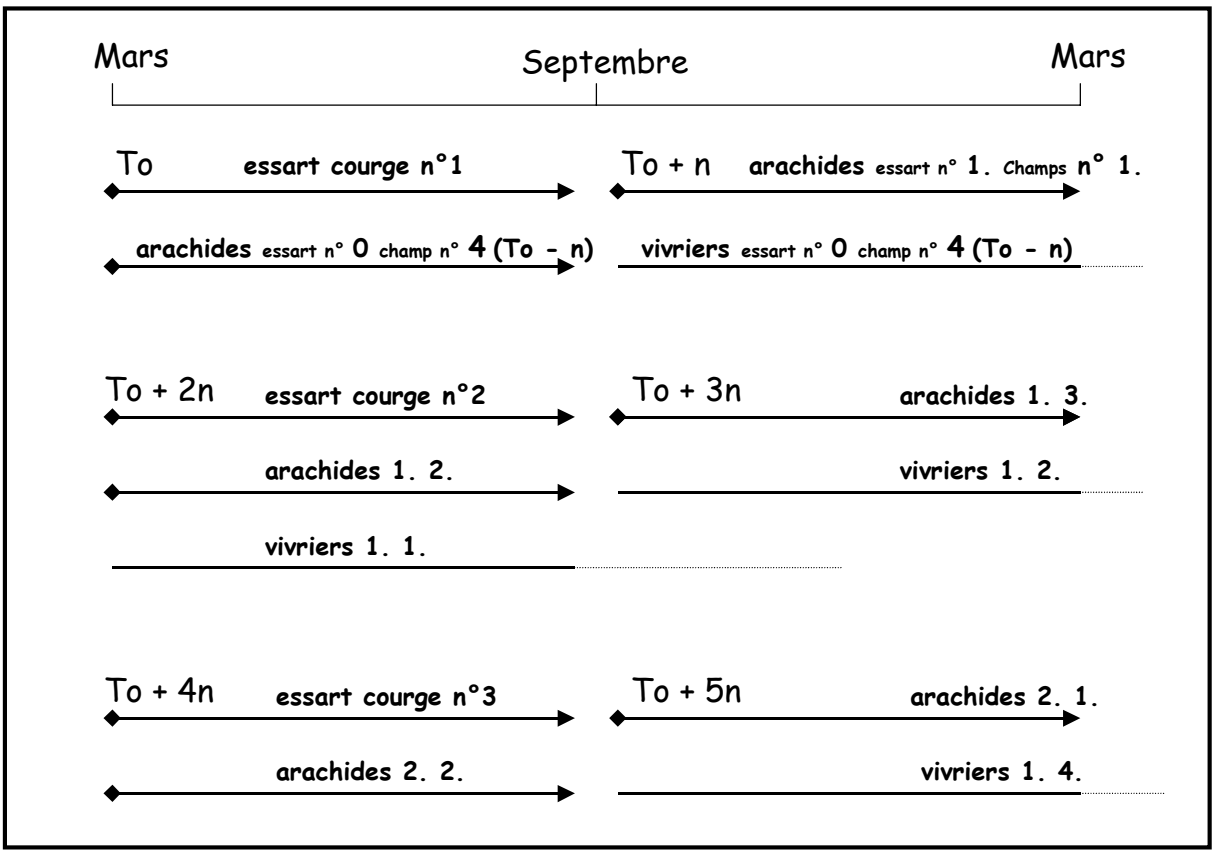


Figure II-1 : Succession temporelle des essarts, des champs d'arachide et des champs vivriers polyculturaux, dans la situation d'un essart par an.

Après la récolte des arachides en fin d'année, un jeune (kunu) de vivriers polycultural (1. 1.) est planté sur la même parcelle, tandis qu'un deuxième quart de l'essart donnera lieu au champ d'arachides (1. 2.). Le même processus se reproduit en septembre, la saison arachidienne suivante. De ce fait, 2 ans plus tard, en mars, le quatrième quart de l'essart est semé en arachides, alors que l'abattage du deuxième champ de courges est terminé. Il résulte de cet agencement un épuisement total, au cours des deux années qui suivent le premier essart, de la réserve en terres de type jachère pré-forestière, créée au bénéfice de la récolte du champ de courges n°1. Ce mode de défrichement présente l'avantage d'économiser très fortement la force de travail disponible dans un foyer[25] et de se consacrer à d'autres activités de subsistance, de rente ou de loisirs. Mais il présente également des inconvénients. En effet, si les surfaces défrichées augmentent pour l'arachide (mais pas pour la courge, toujours environ 1 ha), seulement deux ou trois champs peuvent être inclus dans le recru post-courge. Cette situation n'est pas rare et entraîne obligatoirement l'utilisation d'une jachère de moyenne durée pour cultiver 1 ou 2

champs d'arachides lorsque la réserve de terre essartée est épuisée. Or, ce travail (sur une jachère de moyenne durée) requiert une main-d'œuvre plus importante pour le défrichement et l'abattage pré-arachide. Le même type de conséquence survient lorsque l'on se trouve face à un milieu très peu productif dès le début de la rotation (courge). Il existe donc des compromis réalisés par les cultivateurs en ce qui concerne les bénéfices et les contraintes concernant le choix d'un essartage annuel (difficultés à l'abattage et au nettoyage pour l'arachide) ou bisannuel (risque de manque de terres défrichées pour l'arachide). Les chefs de familles Ntumu prêtent volontiers une portion de terre post courge pour l'arachide à des parentes qui se trouvent face à un manque de terres disponibles.

Que les essarts soient pratiqués chaque année ou une année sur deux, l'agriculteur s'assure, en créant ses champs vivriers chaque 6 mois, une production vivrière diversifiée (arachides et cultures vivrières). D'autre part, la production est étalée dans le temps (comprise entre 1 et 5 ans en moyenne) et échelonnée au cours de l'année. Le relais des productions en baisse est continuellement assuré par de nouvelles plantations (6 mois de décalage puisque 2 cycles par an). Ce décalage dans le temps des cultures vivrières, contribue à approvisionner les familles en permanence et sans période de soudure. Cette grande quantité de cultures vivrières mise en valeur (2 champs par an) correspond, en moyenne, à un instant t (pour un cycle moyen de 5 ans), à 10 champs de cultures vivrières, en production (début, milieu ou fin), par agriculteur. Un tel nombre de champs et une telle diversité de stades de production confèrent au système une grande sécurité vis à vis de l'approvisionnement en aliments de base. Ces dix champs correspondent à 3 champs produisant du manioc, 4 champs à production très diversifiée (manioc, igname, taro, plantain...) et trois autres champs en fin de production ne produisant que du plantain. Pour gérer la variabilité d'entrée en production de l'aliments de base et assurer une permanence dans la diversité de l'alimentation, la solution consiste à posséder un grand nombre de champs identiques à différents stades d'évolution. D'autre part, les risques éventuels, liés aux aléas climatiques, biotiques (attaques et déprédation) et socioculturels (fêtes, mariages, décès...) sont ainsi, grâce à la diversité des lieux, des cultures et des périodes de production, gérés au mieux.

[25] A titre d'exemple, dans un système sud-américain, la force de travail requise pour défricher et essarter est très importante sur une année et peut varier entre 180 et 220 heures/ha (Johnson, 1983).

b) Calendrier d'activité

L'organisation temporelle des activités agricoles est établie selon des contraintes principalement d'ordre climatique. Il s'agit de l'alternance des périodes sèches et des périodes pluvieuses, qui contraint le cycle agricole (incluant la préparation du champ) à commencer au début de chaque saison des pluies, donc 2 fois par an. Les activités vivrières sont organisées en fonction des autres activités agricoles (cultures de rente, cacao principalement), de subsistance, chasse, cueillette, pêche, et selon les contraintes familiales imposées par les règles sociales et culturelles avec lesquelles elles interagissent et par lesquelles elles sont conditionnées. Ces interactions ont des répercutions sur la gestion différentielle des rythmes saisonniers et par conséquent sur le système agricole et plus particulièrement sur les surfaces cultivées. Par exemple, les activités vivrières, la récolte cacaoyère, celle des courges ainsi que les activités de pêche, sont en étroite compétition lors de la grande saison sèche (Figure II-1). Les superficies défrichées pour l'arachide sont plus étendues en mars qu'en septembre, mais correspondent en effet à une diminution de la compétition entre les différentes activités de production[26]. Bien que ce soit l'homme qui défriche et abatte le futur champ d'arachide, c'est la femme qui décide de l'étendue de son champ. Contrairement aux champs de courges où le facteur qui limite l'étendue de la parcelle est le travail de défrichement (travail le plus dur), c'est, dans le cas de l'arachide, le travail de semis qui se montre le plus limitant. Les femmes prévoient la taille du champ à abattre et à défricher. Les activités qui entrent en compétition avec le semis d'arachides de septembre, sont la récolte et le traitement des courges, la grande récolte cacaoyère ainsi que la fin de la saison de pêche. A ce moment là, le but de la femme Ntumu est de produire la quantité d'arachides strictement nécessaire pour subsister pendant la petite saison des pluies en mars (récolte en janvier-février) et disposer d'un volume de semences suffisante pour la saison suivante. Il en résulte une superficie unitaire moins grande qu'en mars : 0.27 ha en mars et 0.20 ha en septembre. Au moment de la petite saison des pluies (en mars), les seules activités qui rivalisent avec la création du champ d'arachides, sont, pour l'homme, les activités de pêche et le défrichement/abattage du futur champ de courges. Pour la femme, il s'agit des activités de pêche, et des activités de ramassage de fruits sauvages. La femme est donc plus disponible à ce

[26] *En effet, les deux saisons d'établissement de l'arachide sont le mois de mars et le mois de septembre (* Figure II-1), périodes où les femmes sont le plus occupées.

moment de l'année pour semer son champ d'arachides. Elle choisit par conséquent une superficie plus élevée qu'en septembre[27].

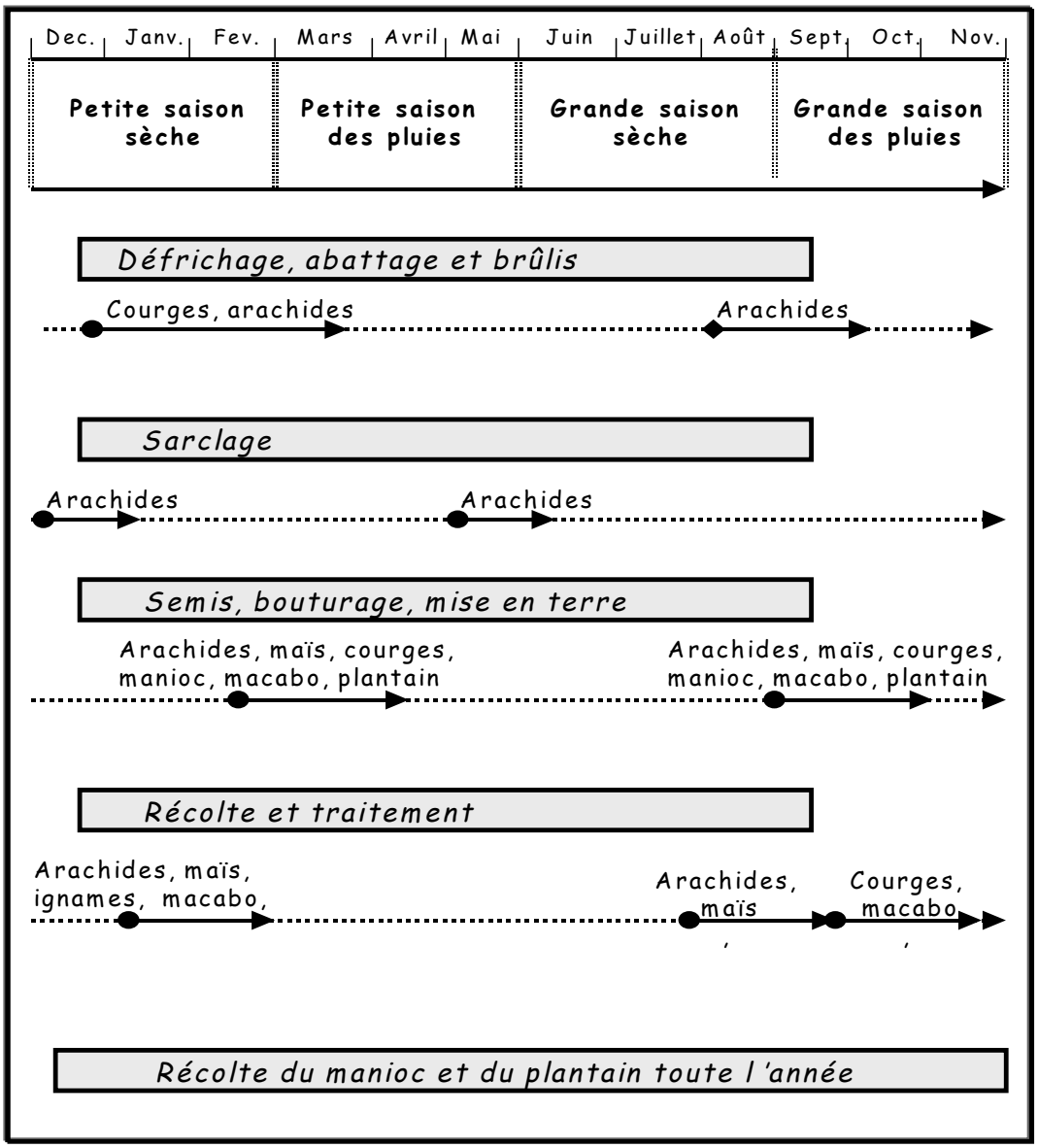


Figure II-1 : Calendrier des activités agricoles

2. Optimisation du travail : exemple du choix des sites de culture

Comme nous l'avons déjà vu, les sites de défrichement sont des formations végétales distinctes en fonction de la culture que l'on veut mettre en valeur (forêt âgée pour la courge et

[27] Grâce aux revenus de la pêche les femmes financent souvent une main d'œuvre extérieure pour (fin page suivante)

forêts secondaire pour l'arachide). Le cultivateur doit choisir le lieu de défrichement qui rentabilisera au mieux son travail. Cela résulte de compromis effectués, avant le choix de la parcelle, entre le travail investie dans le défrichement et l'abattage puis dans l'entretien, la récolte et le suivi de la parcelle[28]. Ces différents lieux choisis expliquent la coexistence de toutes sortes de formations végétales (jachères d'âges variés, forêts primaires et secondaires) qui sont diversement utilisées dans ce contexte d'abondance en terres.

Les travaux masculins et féminins se doivent d'assurer la production vivrière nécessaire à la survie de la famille. La réalisation de compromis intervient dans la mesure où l'ensemble des opérations agricoles ne s'adresse pas aux mêmes personnes (hommes et femmes) et surtout parce que chaque culture possède ses propres exigences. Ainsi le défrichement d'une parcelle de forêt âgée augmentera le travail de l'homme[29] et diminuera le travail d'entretien de la femme car les adventices s'installent beaucoup plus facilement sur les terrains qui ont été récemment cultivés.

Le couple Ntumu connaît parfaitement quels sont les sites privilégiés pour chaque culture et fait en sorte de respecter ces exigences. Le champ de courges ainsi que la bananeraie sont toujours crées sur une forêt primaire ou secondaire. Le travail d'abattage et de défrichement de ces forêts est important, mais il est rentabilisé par des cultures - courge, plantain - qui ne peuvent produire que dans des types de forêts âgées et donc fertiles et où la compétition avec les adventices est faible. L'association fréquente plantain-courge résulte de ces exigences communes. Selon ce schéma d'association, plusieurs possibilités sont offertes au cultivateur. Le plantain est cultivé soit avant l'abattage et le brûlis soit après le semis de la courge. Ce choix dépend de la stratégie de production du planteur (production précoce et peu durable versus production tardive et durable). Généralement, le cultivateur privilégie la durée de la production, et va donc préférer les jachères de longue durée afin de diminuer les travaux d'entretien, comme les sarclages (Dvoràk, 1992 in De Wachter, 1997). Par contre, lorsque le choix est limité (obligation de cultiver sur une jachère de moyenne durée), l'agriculteur Ntumu applique une technique particulière pour hâter l'entrée en production des bananiers. Les drageons de plantain sont plantés avant le brûlis. Selon le paysan Ntumu, cela en stimule la croissance et la fructification. La forte compétition avec les mauvaises herbes, caractéristique de ces jachères,

---

l'abattage du champ de septembre.

[28] D'autres facteurs sociaux ou économiques peuvent également être décisifs : santé, contexte familial, besoin immédiat en numéraires, situation climatique... .

[29] Bien que cela ne soit pas reconnu par tous. Johnson (1983) chez les Machiguenga doute du fait que l'abattage d'une portion de forêt primaire soit plus difficile que celui d'une forêt secondaire.

n'a alors pas le temps de se produire et la production, bien qu'amoindrie, est assurée. Le planteur peut donc ajuster ses techniques à la disponibilité des différents intrants (travail, temps et terres).

Par contre, lorsque les interactions entre activités de subsistance surviennent, le temps alloué au défrichement et à l'abattage diminue. Dans une situation de pénurie de recrus post courge, l'homme va privilégier, pour la culture d'arachides, le défrichage d'une parcelle de forêt secondaire plus jeune. Quant au travail de la femme, il est accru dans le champ d'arachides par les tâches d'entretien et de désherbage. Les champs d'arachides établis sur les recrus post-courge sont situés aux endroits les moins denses en troncs et débris végétaux (la parcelle d'arachides doit être minutieusement nettoyée avant le semis) ce qui diminue d'autant le travail de préparation à la culture. Les jachères d'âge moyen (10 ans) offrent cet avantage car les gros arbres n'ont pas encore eu le temps de s'établir. Les espèces de grands arbres laissés dans les champs portent peu préjudice à l'arachide, étant donné l'ombrage diffus qu'ils produisent (Chapitre III). Dans un champ créé sur une jachère faisant suite à un champ de courge, les cultures (manioc principalement, maïs, plantain...) sont plantées après la récolte des arachides, afin de ne pas leur porter préjudice (compétition pour les ressources en eau, nutriments du sol et lumière). Par contre, dans un champ ouvert sur une forêt secondaire d'âge moyen (> 8 ans) et directement mis en valeur avec de l'arachide, les boutures de manioc seront, en densité moins grande que dans le cas précédent, enterrées pendant le semis de l'arachide. Dans ce type d'environnement, les femmes savent que l'enherbement est le principal ennemi des cultures. Elles vont donc 'profiter' du nettoyage et du petit brûlis effectué pour l'arachide afin de favoriser le bon développement du manioc. Elles réalisent ainsi un compromis entre les dommages causés par l'enherbement du manioc et celui causé par l'ombrage aux arachides et la compétition pour les nutriments. En effet, à la fin de la saison des arachides, le champ souffre déjà d'un enherbement préjudiciable au bouturage et à l'établissement du manioc. La concurrence entre le manioc et les adventices diminue la croissance et la production. Par contre, dès la fin de la récolte des arachides, le manioc déjà implanté peut se développer correctement. Il est très fréquent qu'après la récolte des arachides, les femmes comblent le vide ainsi créé en plantant des boutures supplémentaires.

Pour tenter d'augmenter leurs revenus grâce à la vente des graines de courges et par la suite en plantain, les hommes Ntumu défrichent un /*asan*/ (champs de courge sur sols hydromorphes). Ce défrichement intervient en décembre, au moment où les hommes disposent d'un peu de temps avant le défrichement de l'/*esep*/ de courge et du champ d'arachides du mois

de mars. Ils défrichent également un /*esep ngwan*/ en février. Ils disposent au bout du compte de deux champs de courges sur deux types de terre différents. Le travail de défrichement de cet /*asan*/ est moins pénible que celui de l'/*esep*/, mais la rentabilité de ce travail est plus aléatoire. La disponibilité en terres pour l'arachide est la deuxième raison qui pousse les agriculteurs a posséder deux types de champs de courge. Après la récolte de l'*asan*/, la culture de l'arachide est « court-circuitée » car impossible sur sols hydromorphes. Avoir un /*asan*/ et un /*esep*/ permet donc d'économiser l'intrant travail grâce à l'/*asan*/, tout en optimisant la diversité des terres mises en valeurs pour mieux gérer les risques. Cela permet aussi d'optimiser la rentabilité du travail de défrichement de l'/*esep*/, en approvisionnant les femmes en terres arables, pour la suite de la rotation.

Pour résumer, les forêt âgées sont utilisées pour la culture de la courge et du plantain, afin de diminuer les travaux d'entretien et ainsi augmenter la durée de production de ces cultures. Les jachères pré-forestières où les jachères forestières de courte durée sont préférentiellement dévolues à l'arachide, le maïs, le manioc et autres plantes légumières. Le travail d'abattage est réduit au minimum et les travaux de sarclage sont encore faciles. En effet, le sarclage de l'arachide est fait peu de temps après le semis et celui du manioc est réalisé au moment de la récolte de l'arachide où tout est arraché (plants d'arachides et mauvaises herbes). Le manioc a donc disposé de huit mois pour s'établir. Il est peu affecté par l'enherbement qui s'ensuit.

E. Mosaïque spatio-temporelle des cultures dans le terroir agricole

1. Introduction

Afin de comprendre l'agencement spatial des champs au sein du terroir agricole (champs et jachères), il est indispensable de rappeler quelques éléments de la gestion des terres et du droit foncier chez les Ntumu (voir p. 64) car ils conditionnent l'organisation spatiale des activités. Généralement, comme pour la plupart des essarteurs traditionnels (Joiris, 1997), le village comprend un hameau de bordure de piste ainsi que des campements de chasse, de collecte et de pêche, implantés dans le finage de la communauté dans lequel s'insère de part et d'autre de la piste, le terroir agricole. De manière générale, les terres agricoles de chaque lignage et de chaque père de famille sont spatialement distinctes et rayonnent autour du village. Les créateurs de lignages attribuent des portions de terres parallèles, à partir du bord de la route (le plus souvent vers le fleuve). L'étendue de la propriété est illimitée en profondeur et l'on peut s'enfoncer dans la forêt sans restrictions, au gré des défrichements. La plupart des champs de

chaque famille sont contigus, forment une bande de terre de la route vers le fleuve, et sont encadrés de chaque coté par les terres d'autres membres du village. De ce fait le terroir agricole est représenté schématiquement par une multitude de bandes parallèles entre elles et perpendiculaires à la piste principale (Figure I-3), disposées autour du village. Au fil des saisons, les champs mis en cultures s'éloignent donc peu à peu de leur point de départ se rapprochant ainsi du fleuve, laissant derrière elles des recrus post-agricoles où jachères (à différents stades de succession forestière). Chaque année, ou une année sur deux selon les cultivateurs, le terroir agricole de chacun s'étend à la faveur du défrichement d'un nouvel essart en forêt primaire ou secondaire âgée jusqu'à atteindre une superficie limite. En effet le propre de l'agriculture itinérante est de « revenir » sur les terres anciennement cultivées, une fois la fertilité du milieu, restaurée, par l'entremise de la jachère. Au bout d'un certain temps les parcelles cultivées s'imbriquent au sein d'un espace préétabli.

2. Quatre échelles d'espace

La répartition spatiale des champs au niveau d'un terroir villageois s'organise à 4 échelles étroitement imbriquées et interdépendantes qui entretiennent une mosaïque :

1. le champ d'arachides, composé d'une multitude de micro-parcelles dont l'utilisation varie (Figure II-2) ;
2. l'essart, dans lequel sont inclus plusieurs champs d'arachides et de cultures vivrières créés suivant un pas de temps de 6 mois (Figure II-2) ;
3. La bande de terre de chaque unité familiale où les cultures se succèdent dans l'espace et le temps. Cela entretient divers stades de régénération forestière partant de l'essart jusqu'à la forêt primaire en passant par des jachères d'âges variés (Figure II-3) ;
4. Le terroir villageois dans lequel se disposent les différentes bandes de terres de chaque unité familiale (Figure II-4).

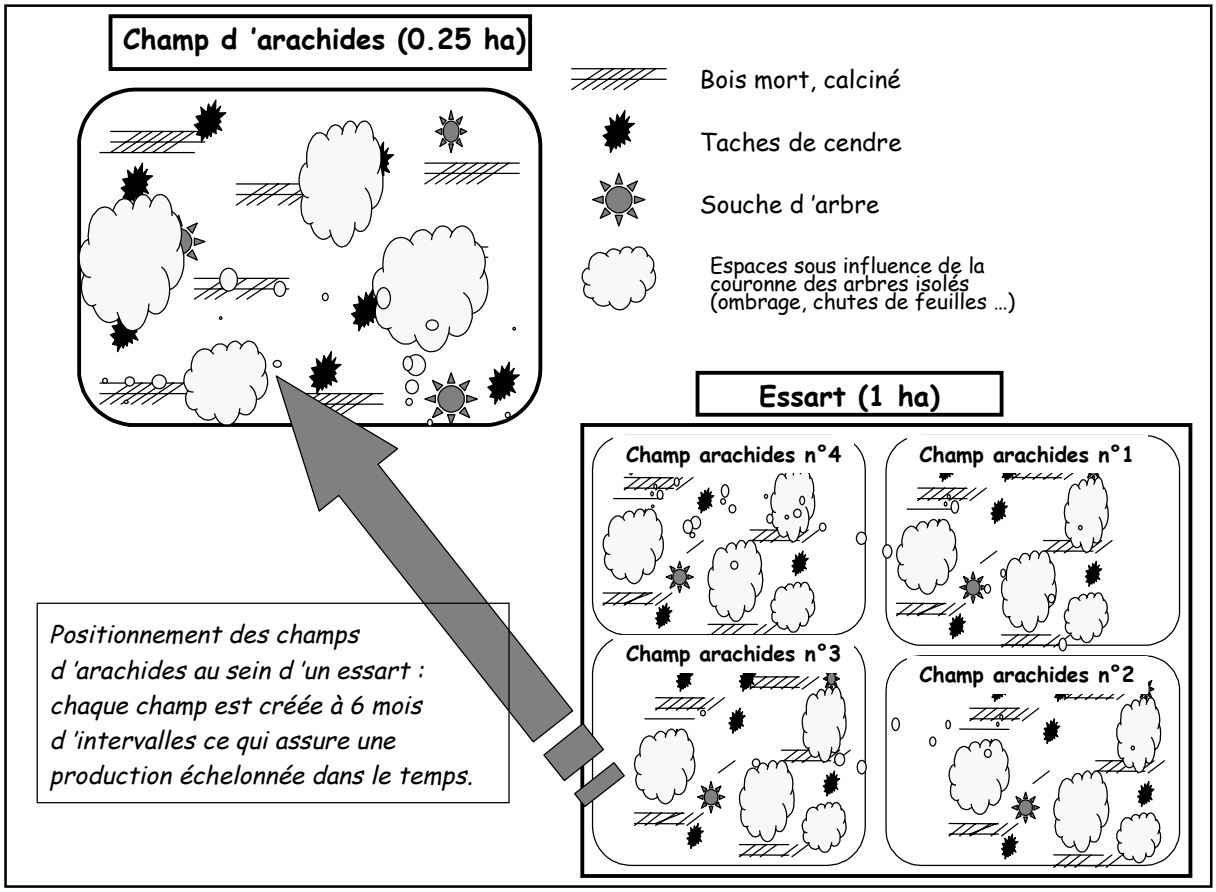


Figure II-2 : Schéma représentant la mosaïque de micro-environnements au sein d'un champ d'arachides ainsi que l'agencement spatial des champs d'arachides au sein d'un essart, avec comme exemple un essart sub-divisé en 4 champs d'arachides (4 saisons soit 2 années).

Le panel de surfaces cultivées (diversité des champs, des jachères et des mosaïques intra-champ) ainsi que le caractère annuel et bisannuel des essartages, influencent la vitesse de pénétration des agriculteurs dans la forêt. D'autre part, le point de départ et la progression des cultures varient d'un chef de famille à un autre en fonction des stratégies individuelles (Figure II-4). En effet, les jeunes cultivateurs préfèrent « réserver » pour plus tard (lorsque leur force physique diminuera) les parties cultivables (forêts primaires) les plus proches du village. Ils progressent donc rapidement dans la forêt. A l'inverse, les chefs de famille plus âgés avancent moins rapidement dans la forêt car leurs essarts sont moins étendus et à proximité du village.

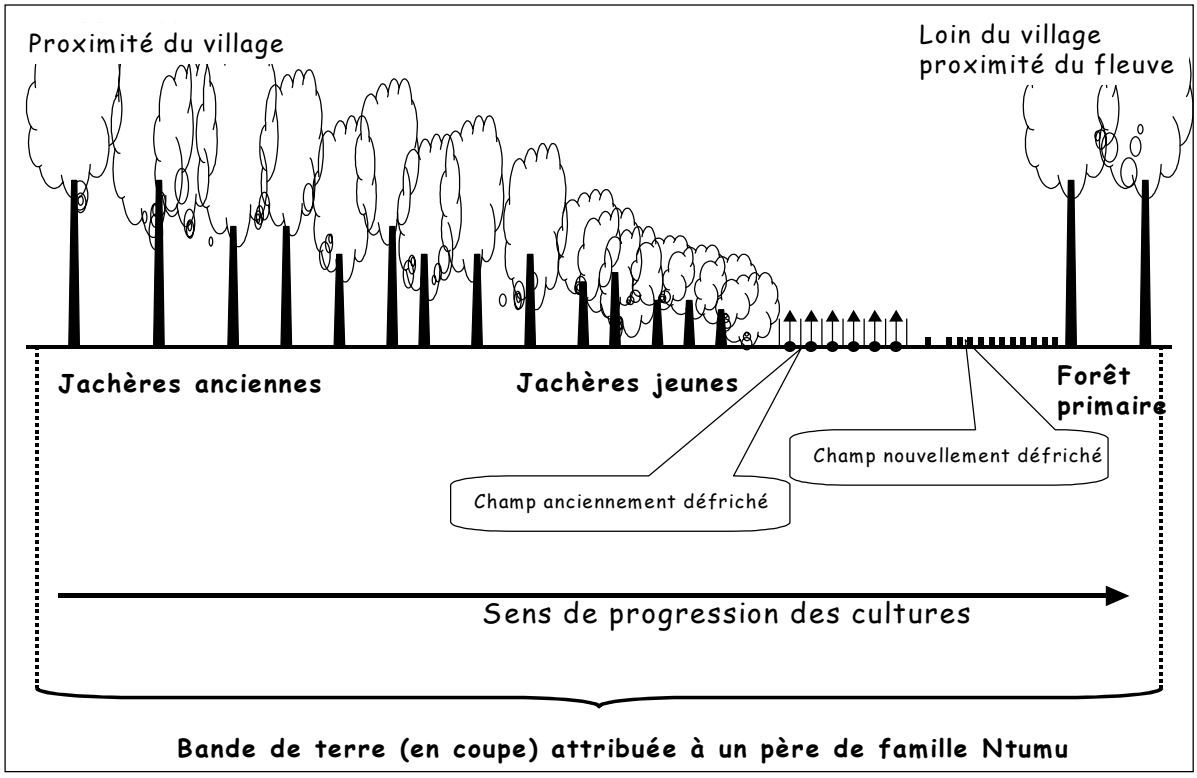


Figure II-3 : Schéma de succession des champs et des jachères dans l'espace au sein de la portion de terre attribuée à chaque chef de famille Ntumu. Les bandes de terres commencent à partir du village et s'en éloignent au gré des défrichements successifs.

Cette progression différentielle des paysans dans la forêt aboutit à une imbrication de trois mosaïques spatio-temporelles des champs et des recrus post-agricoles. La première, à l'échelle du terroir agricole, représente la disposition des propriétaires terriens les uns par rapport aux autres (Figure II-4). La deuxième à l'échelle de l'unité familiale (Figure II-3), représente l'évolution des cultures au sein d'une famille. La troisième s'exprime à l'échelle de l'essart, souvent subdivisé en 2 ou 4 champs d'arachides ou de vivriers polyculturaux (Figure II-2). La succession temporelle des essarts, des champs d'arachides et des champs de cultures vivrières conditionne directement leur agencement spatial. La répartition des champs vivriers polyculturaux dans un essart fonctionne comme une sorte de rotation à l'intérieur d'une parcelle, d'un quart de portion vers la portion suivante. La partie la plus dégagée et jugée la plus fertile du champ est en premier semée en arachides. Bien entendu, il existe de nombreuses variantes (au niveau des surfaces cultivées, de la fréquence des essarts, des écosystèmes défrichés...). Elles ont pour effet d'accroître la mosaïque du système anthropique ainsi créée.

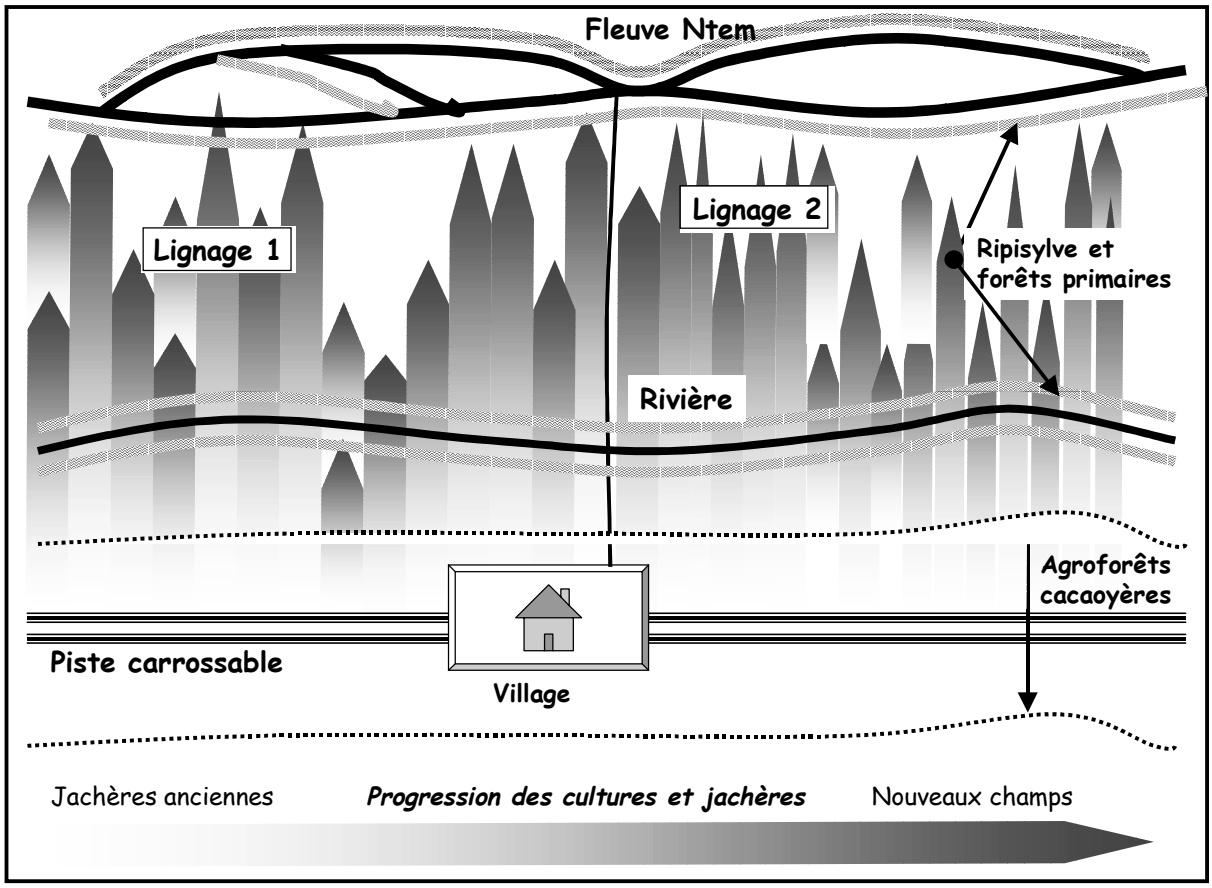


Figure II-4 : Schéma de l'agencement spatial des parcelles de terrains des chef de famille d'un village montrant leur progression différentielle dans la forêt et le rayonnement des cultures autour du village.

3. Impact de la mosaïque des cultures sur la régénération de la forêt

Les recherches sur la régénération forestière dans les espaces ouverts et dégradés, montrent souvent l'importance de certains facteurs responsables des blocages de la succession. Outre bien sûr la baisse du temps de jachère, ces facteurs sont :

- l'étendue des superficies défrichées et la création d'un "front pionnier" ;
- l'absence de structures verticales, arbres ou sites perchoirs pour les animaux disperseurs de graines (Guevara et Laborde, 1992) ;
- le faible degré de contact et la grande distance avec la forêt (source de diaspores) la plus proche (Cardoso Da Silva *et al.*, 1996) ;
- l'homogénéité floristique et faunistique d'un paysage utilisé par l'homme.

Ces 4 facteurs conditionnent la rapidité de la régénération forestière.

Dans toute agriculture itinérante sur brûlis, la clé de voûte du système repose sur la restauration de la fertilité du milieu, elle-même conditionnée par la régénération forestière dans les jachères.

Les pratiques agricoles paysannes contribuent à minimiser l'impact anthropique sur la forêt, pour pérenniser au mieux le système. Ces pratiques favorisent la dynamique forestière sans laquelle le système - caractérisé par l'alternance culture-jachère - ne pourrait plus exister. Dans le système agricole itinérant étudié, les 4 points cités plus haut, facteurs de blocage des successions végétales, sont régulés voire même contrecarrés par les pratiques agricoles des Ntumu.

a) Superficies défrichées faibles

En général les superficies défrichées ne dépassent guère 1 à 1.5 hectares par ménage et par an. Ces surfaces sont faibles en comparaison avec les étendues des fronts pionniers qui caractérisent de nombreux systèmes en Amazonie. Ceci entraîne deux conséquences. Le degré de contact permanent avec la forêt demeure élevé (la distance maximale avec l'écosystème voisin est de l'ordre de 50-60 mètres). De ce fait, la dispersion des graines qui prépare la régénération forestière n'est pas pénalisée. La taille réduite des essarts écarte aussi les possibilités de création d'un front pionnier dans la forêt par un seul cultivateur, comme cela peut être le cas lors de la création de cultures commerciales.

b) Progression différentielle des cultivateurs dans la forêt

Comme le montre la Figure II-4, la progression des défrichements dans la forêt est variable d'un agriculteur à un autre, ce qui contribue à minimiser l'éventuel effet de "front pionnier". La progression des cultures dans la forêt est liée aux superficies défrichées chaque année par une famille et dépend de nombreux facteurs sociaux et culturels :

- l'âge des chefs de famille ;
- la santé des cultivateurs (trices) ;
- le nombre d'enfants à charge (et leur sexe) et/ou en âge de travailler ;
- la situation maritale (célibataire, veuf(ve), marié (e), polygame). Un homme polygame est obligé de défricher autant de parcelles qu'il a de femmes. Une veuve, contrainte d'acheter une main-d'œuvre extérieure, possède souvent des superficies très faibles et aura tendance à retourner cultiver plus rapidement sur ses anciennes jachères ;
- la richesse. Les fonctionnaires de l'état de retour au village dépensent beaucoup d'argent pour défricher de manière ostentatoire de grandes superficies de champs ;

- la stratégie de chacun par rapport à l'allocation annuelle du temps à chaque activité (loisirs, chasse, pêche, piégeage, collecte, cultures de rente, construction d'une maison, commerce, visites à la belle-famille, préparation de rituels…).

D'autre part quelques hommes, prévoyants, ont épargnés des portions de forêts primaires à proximité du village et sont partis cultiver plus loin. "Ils profitent de leur jeunesse et de leur force pour conquérir les terres éloignées". Cette stratégie permet par ailleurs d'occuper physiquement un maximum de son terroir afin de mieux le contrôler. Cette progression des cultures dans la forêt est variable d'un individu à l'autre. Deux ménages possèdent rarement deux essarts contigus[30]. Cela limite l'étendue des superficies cultivées d'un seul tenant et favorise la dispersion des graines de la forêt et donc une régénération plus rapide et de qualité. Le contact avec la forêt secondaire ou primaire reste établi ce qui permet aux diaspores des espèces végétales, de parvenir jusque là pour s'implanter.

c) L'abattage sélectif

Chez les Ntumu comme chez de nombreuses ethnies d'Afrique centrale (Roussel, 1992; Dounias, 1993; Roussel, 1994; De Wachter, 1997; Rösler, 1997) à chaque essartage de nombreux arbres sont épargnés (voir Chapitre III). Dans les champs et les jeunes jachères, ils contribuent à améliorer la dispersion des graines en attirant les animaux frugivores et, de ce fait, à accélérer la régénération forestière dans les jachères (Chapitre IV). Cette pratique agricole ancestrale - pratiquée depuis "toujours" de «mémoire d'homme» - est systématique et profondément ancrée dans l'esprit des Ntumu. Elle participe activement à la restauration de la fertilité du milieu, par accumulation de biomasse végétale dans les jachères, point-clé du système. Enfin cette pratique agricole qui rompt l'homogénéité structurale du champ (strate herbacée et strate arborée), crée autant de micro-parcelles où pourront s'établir de nombreuses espèces végétales. Finalement, l'abattage sélectif augmente le degré de contact avec la forêt. Les animaux disperseurs se déplacent de proche en proche sur les arbres dans les champs. Cette structure leur permet de traverser les champs et de circuler facilement entre différents blocs de forêt. Les arbres isolés dans les champs constituent de petits îlots forestiers au sein d'un milieu forestier fragmenté, où les processus de succession végétale

[30] Exception faite des champs d'arachides et de vivriers polyculturaux qui sont inclus dans un même essart et qui peuvent être cultivés temporairement par deux ménages.

peuvent reprendre rapidement. Ces micro-sites forestiers entrent en coalescence pour reformer un couvert dense et continu.

d) Mosaïque de champs, de jachères et de forêt

L'homogénéité excessive du paysage est évoquée sous les tropiques pour expliquer les phénomènes de blocage de succession forestière (Cardoso Da Silva *et al.*, 1996 ; Guevara, 1986). Ces paysages homogènes ne laissent aucune opportunité aux espèces de stades avancés de la succession, de s'établir face aux espèces pionnières (Finegan, 1996). Chacune des pratiques et habitudes agricoles mentionnées précédemment ainsi que de nombreuses autres (taches de cendres, tas de bois morts…) interagissent pour compléter l'hétérogénéité spatiale du système, au sein des parties (champ, essart, terroir d'une famille et terroir agricole) et du tout (le bloc forestier). A cette mosaïque imputable aux activités humaines délibérées, viennent s'ajouter quelques taches de végétation parsemées au sein du terroir villageois qui en augmentent l'hétérogénéité. Ces taches de végétation primaire ou post-culturale jouent un rôle significatif dans la gestion de l'acquisition de nombreuses ressources forestières, tant animales que végétales (Dounias, 1996; 1993; Linares, 1976; Balée, 1989; Vickers, 1980; Grenand, 1992; Roussel, 1994). Ces zones de forêts secondarisées sont loin d'être des environnements pauvres (Grenand, 1992) et les populations ont un intérêt majeur à les préserver, voire même à les entretenir. Bien d'autres zones contribuent au maintien d'une hétérogénéité spatiale. Il s'agit de forêts inondées et de marécages très peu cultivables, de terres où la roche mère affleure et où tout défrichement ne serait pas productif, des îlots de forêts protégées (pour les rituels ou habités par les esprits), des ripisylves systématiquement laissées intactes et des réserves de terres faites par quelques cultivateurs aux abords du village.

Cette mosaïque écosystémique contribue à maintenir un milieu forestier écologiquement diversifié, floristiquement riche (Xu *et al.*, 1999) et faunistiquement productif (Wilkie et Finn, 1990; Thomas, 1991; Lahm, 1993).

F. Impact des superficies défrichées

1. *Introduction*

Les superficies défrichées chaque année ont été évaluées en 1996 et en 1997 (pour la méthode voir Annexe 0 - 3) pour la totalité des trois types de champs mis en valeur au village de Nkongmeyos et ses hameaux :

- Le champ de courges ;

- Le champ d'arachides post-courges ;
- Le champ d'arachides sur jachère.

Les tenures agricoles durant ces deux années ont été contextuellement très différentes. Certains paramètres socio-économiques ont eu un impact très marqué sur l'étendue des superficies cultivées en courges en 1997 (en particulier pour les essarts de première culture). Je choisirai l'année 1996 comme année de référence. En effet, les témoignages des villageois montrent que le nombre de champs du village, en relation avec la fréquence des essartages, ainsi que leurs superficies, étaient dans la norme pour cette année. L'année 1997 a été marquée par l'adhésion d'une majorité des pères de famille du village à des groupements d'accès au "crédit-abattage" instauré par la FIMAC (subventionnée par la Banque Mondiale). Le but de l'opération était de verser un crédit de 50 000 FCFA. Cette somme - largement surestimée - devait financer l'abattage de chaque agriculteur désirant défricher au minimum un hectare pour produire du plantain. Ce projet de développement orientait son action vers une valorisation monétaire du système de production, notamment des produits vivriers par une politique incitative basée sur des prêts bonifiés[31]. Chaque paysan ayant adhéré se devait de défricher un hectare de forêt minimum (primaire ou secondaire âgée) et se voyait attribuer ce crédit à rembourser ultérieurement (suite à la vente du plantain). La motivation d'abattage a donc considérablement augmenté en 1997, certains paysans allant jusqu'à s'endetter pour employer une main-d'œuvre extérieure pour faire ce travail. La motivation est retombée dès 1998, la somme d'argent promise n'étant jamais parvenue et la dette consécutive à l'inscription ne pouvant être honorée.

J'envisagerai ces deux années séparément, afin d'analyser l'impact des facteurs externes sur les surfaces défrichées, donc sur les facteurs de production.

Pour l'année 1996, j'ai évalué les surfaces mises en cultures en arachides et en courges en fonction des différents types de forêts et de recrus.

2. Les champs de courges en 1996 (surface moyenne de 0,81 ha)

En 1996, 16 % des champs de courges ont été établis dans un essart sur forêt primaire (ou secondaire très ancienne), ce qui représente une superficie de 1 ha. Le reste, 84 % a été défriché sur des forêts secondaires (jachères d'au moins 20-30 ans), soit une superficie de 6.3 ha. La superficie totale exploitée en champs de courges s'élève à 7.3 ha (Tableau II-1). Ils

[31] Un prêt bonifié est un prêt à taux d'intérêt inférieur au taux du marché.

occupent 40 % des superficies défrichées par les essarteurs dans l'année, dont 5.5 % seulement sur forêt primaire. Ce type de champ est moins fréquent en 1996 (en moyenne[32] 0.35 parcelles / ménage /an)[33] que le champ d'arachides (N = 46) qui lui succède (en moyenne 1.8 parcelles / ménage / an). Que ce soit sur forêt primaire ou sur forêt secondaire âgée, le travail de défrichage et d'abattage est suffisamment lourd pour décourager les plus jeunes et les plus âgés. Il semblerait qu'en 1996, bon nombre d'hommes Ntumu (plus de la moitié) aient décidé de ne pas ouvrir de champs de courges. Pour 26 ménages échantillonnés au village cet année là (certaines femmes sont veuves ou divorcées, certains pères de familles sont à la ville et certains hommes sont polygames et peuvent ouvrir un champ de courges pour chacune de leurs femmes), seulement 9 champs de courges ont été dénombrés.

Tableau II-1 : Surfaces et lieux de défrichement des champs de 'courges'.

	Champ moyen	**Forêt primaire**	**Forêt secondaire jachère**	**Total (village)**
Superficies des champs de courges en 1996 (ha)	0.81	1	6.3	7.3
Nombre de champs de courges	-	1	8	-
Superficie des champs de courges par rapport à la superficie totale défrichée en 1996 (%)	-	5.5	35.5	40
Superficie des champs de courges en fonction du type de forêt défrichée en 1996 (%)	-	16	84	100

3. Les champs d'arachides

a) En 1996

Les champs de ce type - superficie moyenne 0.24 ha - sont établis deux fois par an (1.8 champs par ménage et par an), au début de la petite saison des pluies et au début de la grande saison des pluies. Le défrichement a lieu majoritairement soit sur des jachères pré-forestières, qui succèdent à la courge (64.4 %) soit sur forêt secondaire d'âge moyen (supérieure à 8 ans) (33.3 %). En 1996, la mise en culture de forêts secondaires de moins de 8 ans est rare, 2.3 % du total des superficies cultivées en arachides (Tableau II-2). Cependant, proportionnellement aux superficies abattues lors de chacun des deux cycles, la surface défrichée sur forêt secondaire

[32] Un total de 9 champs pour 26 ménages en 1996.
[33] Puisque pratiqué 1 année sur 2 en général par environ la moitié des agriculteurs questionnés.

d'âge moyen augmente pendant la grande saison des pluies : 38.6 % en septembre et 27.7 % en mars.

La superficie moyenne des champs d'arachides est de **0.27 ha** pour le champ de premier cycle, et de **0.20 ha** pour celui du deuxième cycle (Tableau II-2). Le champ d'arachides du mois de mars est en moyenne significativement plus important (One-Way ANOVA; $F_{1, 44} = 8.24$; $p < 0.007$) en taille que celui de septembre.

Tableau II-2 : Surfaces totale et nombre de champs en 1996 selon les lieux de défrichement.

	Total (village)	**Jachère pré-forestière**	**Forêt secondaire > 8ans**	**Forêt secondaire < 8ans**
Superficies moyenne en arachides en 1996 (ha)	10.8	7.05	3.5	0.24
Nombre de champs d'arachides en 1996	46	30	14	1
Superficies en arachides par rapport au total des champs selon les différents types de forêts défrichées en 1996 (%)	60	39.3	19.37	1.32
Superficies en arachides selon les différents types de forêts défrichées en 1996 (%)	100	64.4	33.4	2.3

Tableau II-3 : Nombre et superficies des champs d'arachides du mois de mars et du mois de septembre 1996 en fonction du type de forêts défrichées.

	Total (village)	**Jachère pré-forestière**	**Forêt secondaire > 8ans**	**Forêt secondaire < 8ans**
Nombre de champs d'arachides en mars 1996	24	17	7	0
Nombre de champs d'arachides en septembre 1996	22	14	7	1
Superficie totale des champs d'arachides en mars 1996	6.5	4.7	1.8	0
Superficie totale des champs d'arachides en septembre 1996	4.35	2.4	1.7	0.24

Tableau II-4 : Superficies moyennes, en hectares, des différents champs d'arachides en 1996 (les moyennes suivies de lettres différentes sont statistiquement différentes).

	Champs sur jachère pré-forestière	**Champs sur forêt secondaire**	**Total**
Superficie moyenne des champs d'arachides de mars 1996	0.29	0.26	0.27 a[34]
Superficie moyenne des champs d'arachides de septembre 1996	0.17	0.24	0.20 b
Total	**0.23**	**0.25**	**M=0.24**

Bien que le nombre de champs soit sensiblement le même (24 champs pour mars et 22 pour septembre), les superficies défrichées sont nettement supérieures en mars (6.5 ha) qu'en septembre (4.35 ha).

En septembre (Tableau II-4), la superficie de défrichement sur forêt secondaire (d'âge supérieur et inférieur à 8 ans) reste sensiblement la même (0.24 ha) alors que la superficie moyenne sur jachères pré-forestières diminue (0.17 ha). Bien que les superficies défrichées sur jachères pré-forestières soient supérieures à celles sur forêts secondaires d'âges moyens, les superficies moyennes des champs d'arachides sont sensiblement les mêmes sur ces deux types de jachères, pour le mois de mars (0.29 ha sur jachères pré-forestières et 0.26 ha sur forêt secondaire d'âge moyen (Tableau II-4). Quant au mois de septembre 1996 la superficie de mise en valeur sur jachères pré-forestières est nettement moins élevée que celle défrichée sur forêt secondaire d'âge moyen (0.17 ha dans le premier cas et 0.24 ha dans le deuxième [Tableau II-4]).

b) En 1997

Les champs d'arachides cultivés en 1997 présentent les mêmes caractéristiques que les champs d'arachides en 1996, avec cependant une tendance à la baisse pour les deux saisons. La superficie moyenne du champ est de 0.205 ha (N = 32 champs mesurés, méthode en Annexe 0 - 3) avec une moyenne de 0.25 ha en mars et de 0.16 ha en septembre (ces différences sont significativement différentes; $p < 0.005$). Cette baisse se répercute à la fois sur le champ du mois de mars (0.25 ha en 1997 au lieu de 0.27 ha en 1996; différences non significatives; $p > 0.05$) et sur celui du mois de septembre (0.16 ha en 1997 au lieu de 0.20 ha en 1996; différences non significatives; $p > 0.05$) (Tableau II-5).

[34] Les moyennes suivies d'une lettre différente sont statistiquement différentes ($p < 0.05$).

Tableau II-5 : Superficies moyennes et nombre de champs total d'arachides pour l'année 1997.

	Superficie moyenne (ha)	**Nombre de champs échantillonnés**
Champs d'arachides de mars 1997	0.25	16
Champs d'arachides de septembre 1997	0.16	16
Total 1997	**0.205**	**32**

c) Répartition des champs d'arachides dans les différents recrus

La superficie moyenne, sur une année, d'un champ de courges en 1996[35] est de 0.81 ha et celle d'un champ d'arachide est de 0.24 ha (Tableau II-4). Le champ d'arachides, créé sur jachère pré-forestière, succède à celui de courge. Dans un recru post-courge, on peut imbriquer 3.37 champs d'arachides.

Puisque environ 50 % des ménages pratiquent un essart chaque et année et 50 % un essart tous les deux ans, il doit exister un excédent - par rapport aux superficies cultivées en arachides - de jachères pré-forestières. Il faut donc tenter d'expliquer pourquoi - malgré cet excédent en jachères pré-forestières[36] -, 33.4 % des champs d'arachides en 1996 ont été défrichés dans des recrus forestiers d'âge moyen.

Pour l'année 1996, 7 ha de jachères pré-forestières ont été défrichés et cultivés en arachides pour les 26 ménages considérées. Plusieurs raisons sont avancées par les agriculteurs (trices) pour expliquer qu'ils n'utilisent pas toutes les surfaces défrichées après la culture du courge.

[35] Ce paragraphe concerne les champs d'arachides de 1996 car c'est l'année où l'échantillonnage était le plus exhaustif. Cependant, d'après les données sur les superficies défrichées pour l'arachide en 1997, la situation semblait être similaire.

[36] Ce recru est considéré par les agriculteurs Ntumu comme la meilleure place pour cultiver l'arachide. En effet ces recrus post-concombre, âgés de quelques mois à maximum 3 ans, sont adéquats pour la culture de l'arachide pour plusieurs raisons :
- ils sont très faciles à défricher, ce qui diminue la pénibilité du travail, ce défrichement peut même être effectué par les femmes elles-mêmes ;
- la fertilité de leur sol est souvent excellente car ils proviennent d'un essartage (6 mois à 3 ans avant) de forêt primaire ou de forêt secondaire âgée (ce qui permet de rentabiliser le gros travail d'essartage fournit en maximisant la production d'arachides et de vivriers qui suivra) ;
- de part leur origine citée précédemment, ils sont très peu propices à l'envahissement par les mauvaises herbes, ce qui diminue la pénibilité du travail de sarclage des arachides.

Les Ntumu vont cultiver l'arachide sur un recru forestier d'âge moyen, lorsque les terres de type jachères pré-forestières font défaut et pour les raisons suivantes :

- lorsque la production de courge a été mauvaise, les Ntumu pensent que cela provient du sol. Soit ils abandonnent définitivement la parcelle, soit ils la mettent en jachère pendant une longue période (supérieure à 8 ans) ;
- lorsque la réserve personnelle de terres de type jachères pré-forestière est épuisée et que l'homme a suffisamment de temps pour défricher un recru forestier au lieu se faire prêter une portion de jachère pré-forestière post-courge ;
- lorsque la récolte précédente d'arachides ou de vivrier sur une jachère pré-forestière a été mauvaise, ou bien si elle a subi de fortes attaques par les prédateurs sauvages (singes, rongeurs...). La parcelle est alors abandonnée définitivement, ou tout au moins jusqu'à ce que les ravages sur les parcelles avoisinantes se fassent moins ressentir ;
- lorsqu'après la courge, le cultivateur décide de créer une bananeraie sans passer par la culture de l'arachide et du vivrier (c'est le cas des veufs ou des jeunes hommes qui ne sont pas encore mariés). Ceci est possible sur des sols de type hydromorphe /*asan*/ sur lesquels la culture de l'arachide n'est pas envisageable.

Chacune de ces raisons évoquées par les cultivateurs représente un cas particulier. Ces situations aboutissent toutes à un même résultat : la diminution des surfaces cultivables sur jachères pré-forestières et une augmentation des surfaces défrichées sur des recrus de type forêt secondaire. Ces superficies défrichées sur forêts secondaires ne sont plus du tout négligeables au sein d'un tel système. Il faut comprendre ce phénomène, et le quantifier afin de dégager des tendances. Cette augmentation des terres défrichées sur des recrus secondaires pourrait constituer la porte d'entrée à de futurs raccourcissements du temps de jachère liés à des modifications notables du contexte social et économique.

4. Impact d'un projet de développement sur les superficies défrichées

En 1997, la plupart des ménages ont adhéré au Crédit FIMAC (plus de 100.000 FCFA donnés par les villageois sous forme de cotisations à ce projet pour le crédit abattage). Cette même année, les surfaces défrichées et abattues ont considérablement augmentées. Le nombre d'essarts est passé de 9 (pour 26 ménages) à 18 (pour 27 ménages). La superficie moyenne d'un

essart a peu augmenté. Elle est passée de 0.81 ha à 0.84 ha. En revanche, la superficie totale a doublé : de 7.3 ha à 15.2 ha.

Quant aux types de forêts défrichées, il existe une différence très sensible. En 1996, seulement 16 % des essarts (1 champ soit 1 ha) sont placés sur des forêts primaires alors que ce pourcentage est de 62 % (11 champs soit 9.5 ha) en 1997. La proportion des surfaces de forêts primaires allouées aux essarts a donc quadruplé d'une année sur l'autre, tandis que la surface correspondante et les nombres d'essarts ont été multipliés environ par 10.

La majorité des ménages n'avaient pas l'intention d'utiliser l'argent perçu de ce crédit effectivement pour l'abattage et l'augmentation de la production vivrière. Ils pensaient faire face aux dépenses de scolarisation, de santé, de construction et autre.

Les moyens de remboursement prévus étaient divers : chasse, piégeage, pêche, vente du cacao et du plantain et plus rarement dépendant de la production vivrière agricole.

Comme le montrent la faible augmentation de la superficie moyenne des essarts et les motivations d'adhésions à ce crédit : ce n'est pas de produits vivriers que les villageois avaient besoin, mais d'argent.

Le décalage temporel qui existe entre les besoins monétaires et les revenus éventuellement issus de la production vivrière, aurait conduit les villageois à dépenser ce crédit non pas pour investir, mais pour faire directement face aux besoins.

Depuis, les fonds du crédit FIMAC n'ayant jamais vu le jour dans la vallée du Ntem, "les esprits échauffés se sont calmés". Face à une déception flagrante, les ambitions d'abattage pour l'année 1998 ont été conformes à l'année 1996 et les espoirs de gains monétaires redirigés sur la campagne cacaoyère.

Cette forme de crédit était socialement inappropriée et écologiquement dangereuse.

5. Conclusion

En situation naturelle, les superficies défrichées chaque année sur forêts primaires sont extrêmement faibles, de l'ordre de 5% de la totalité des terres cultivées[37]. Elles sont du même ordre de grandeur que ce qui a été observée dans d'autres régions du Cameroun, pour des densités de populations par village de tailles similaires chez les Mvae et les Badjoué (Dounias, 1992; De Wachter, 1997). Cet impact sous forme de défrichement est faible étant donnée la grande disponibilité en terres de forêts primaires dans la zone. Les forêts secondaires âgées

[37] Ce qui représente 1 ha en 1996 pour le village Nkongmeyos, 250 habitants environ.

(20-30 ans) semblent être des terres privilégiées pour leur rapport temps de travail / productivité pour l'ensemble des cultures vivrières, qui satisfait les agriculteurs. En revanche, certaines plantes cultivées sont préférentiellement placées sur forêts primaires mais peuvent raisonnablement se satisfaire de recrus âgés. C'est le cas de la courge et du bananier plantain, cultures masculines exigeantes en matière de fertilité du milieu.

De manière générale, les superficies totales défrichées sont du même ordre que celles observées autre part en Afrique centrale : entre 0.25 et 1.5 hectares par an et par famille pour y créer un ou deux champs (Alexandre et Binet, 1958; Sato, 1983; Dounias, 1992; Santoir, 1992; Bahuchet et de Maret, 1994; De Wachter, 1997; Rösler, 1997).

Le défrichement sur forêts primaires est limité, du fait de l'utilisation quasi-systématique des parcelles mises en jachère (le temps de jachère est très souvent de plus de quinze ans) au sein du terroir agricole. Chaque année, l'avancée dans la forêt existe mais demeure relativement faible. Ce système fonctionne quasiment en vases-clots.

Grâce à l'évaluation de la superficie des essarts qui augmente fortement en 1997 par rapport à la normale, on peut tirer une série de conclusions :

- La motivation pécuniaire (contrairement à un besoin de vivres) peut entraîner immédiatement un accroissement des défrichements ;
- Cet accroissement n'est pas irréversible d'une année sur l'autre puisque en 1998, les cultivateurs désiraient revenir à la normale ;
- Ce projet de crédit pour le développement local était inadapté car les objectifs escomptés (avant même sa mise en place) n'auraient pas été atteints, à savoir une stimulation de la production vivrière de rente ;
- Ce type d'action à court terme qui ne prend pas en compte les contraintes sociales et les valeurs culturelles est extrêmement dangereux pour la gestion durable des forêts tropicales, comme cela a été observé ailleurs (Xu *et al.*, 1999).

CHAPITRE III

Les orphelins de la forêt : une pratique agricole ancestrale des Ntumu

III. LES ORPHELINS DE LA FORÊT : UNE PRATIQUE AGRICOLE ANCESTRALE DES NTUMU

Annexe 3 : "Orphan trees of the forest" : Why do Ntumu farmers of southern Cameroon protect trees in their swidden fields ? S. M. Carrière. Soumis à Human Ecology.

Annexe 4 : Les arbres orphelins des champs de cultures vivrières. Etude de l'abattage sélectif chez les Ntumu et de son impact sur la régénération de la forêt du sud Cameroun. S. M. Carrière & D. B. McKey. Accepté pour publication dans "L'Homme et la Forêt", D. Bley, Pagézy, H. et N. Vernazza-Licht (Eds.). Collection des Travaux de la Société d'Ecologie Humaine. Grassé : Editions de Bergier.

A. Présentation et facteurs décisionnels

L'abattage sélectif dans les champs vivriers de culture itinérante sur brûlis consiste à épargner des arbres, choisis, voire même sélectionnés et protégés, pour faire partie intégrante du futur système formé par la succession "cultures-jachères" (Planche photographique III-1). Bien que non systématique, cette pratique agricole n'est pas un fait isolé puisqu'elle a été observée à maintes reprises chez de nombreuses populations d'agriculteurs itinérants en zone intertropicale. Elle est peu décrite et plutôt simplement mentionnée dans des synthèses (Bahuchet et de Maret, 1994; Warner, 1995) sur l'agriculture itinérante et les études sur divers continents :

- **en Asie du sud-est** (Conklin, 1957; Barrau, 1965; Lyman, 1969; Kirch, 1978; Dove, 1985; Michon et Bompard, 1987; Aumeeruddy et Sansonnens, 1994; Ellen, 1996; Sansonnens, 1996; Ellen, 1998; Xu *et al.*, 1999) ;
- **en Afrique** (Fosbrooke, 1974; Yandji, 1982; Engle *et al.*, 1984; Rouw, 1987; Herzog et De Lecompte, 1990; De Rouw, 1991; Bachmann, 1992; Dounias, 1993; Leach, 1994; Roussel, 1994; Garine, 1995; Belem *et al.*, 1996 ; De Wachter, 1997; Rösler, 1997; Sirois *et al.*, 1998) ;
- **en Amérique du sud**, en revanche, peu d'informations sont disponibles autour des arbres isolés dans les abattis (Carneiro, 1961; Johnson, 1983; Gely, 1984; Gely, 1986; Beckerman, 1987; Lescure *et al.*, 1994) bien que la place de l'arbre, planté ou sélectionné, soit très importante au sein du complexe agroforestier associé aux champs de cultures vivrières et aux jachères (Bahri, 1992). Cela reflète peut-être le caractère exceptionnel de l'abattage sélectif dans cette région.

Certains auteurs évoquent cette pratique, mais en en soulignant simplement l'absence (chez les Wayãpi de Guyane) (Grenand et Haxaire, 1977; Grenand, 1979) ou la présence d'arbres dans les champs en Amazonie (Grenand et Haxaire, 1977; Denevan *et al.*, 1984; Descola, 1986; Staver, 1989; Bahri, 1992).

Cette pratique agricole existe de manière indépendante et non systématique sous les tropiques, laissant entrevoir l'importance du libre arbitre culturel dans le choix et la mise en œuvre d'actes agricoles (Garine, 1990). Elle existe : chez les Nzime et certains Baka du sud Cameroun (C. Leclerc, comm. pers.) où la densité y est élevée - les pygmées Baka privilégient le travail chez leurs voisins agriculteurs au détriment de leurs propres plantations (E. Dounias, comm. pers.) -, chez les Mezimé du sud-Cameroun (Di Giusto, comm. pers.), les populations de la zone Kilimeri en Papouasie-Nouvelle-Guinée (S. Klappa, comm. pers.) et de la côte ouest de Santo au îles Vanuatu (F. Tzérikiantz, comm. pers.). Contrairement au Mvae (Dounias, 1993), elle semble peu répendue chez les Makushi du Guyana (M. Elias, comm. pers.) et les Yassa de la côte Camerounaise (C. Brouat, comm. pers.). Ces derniers pratiquent des rotations plus rapides sur leurs terres et la densité d'arbres dans les champs de manioc (non-négligeable au départ) décroit avec le temps (Dounias, comm. pers.). A Madagascar, les Tanala de la côte Est ne laissent pas d'arbres dans leur champ de riz pluvial (A. Dalecky, comm. pers.).

Les raisons évoquées par les Ntumu pour expliquer la présence de ces arbres sont nombreuses. A mon sens, trois grandes catégories de causes se différencient par la prise de décision qui leur est rattachée, l'une liée à l'utilité extra-agricole (alimentation, médecine, bois de valeur) des arbres ; l'autre au facteur de production le plus important pour les essarteurs : la main-d'œuvre (De Wachter, 1997) qui intervient au moment de l'abattage ; et la dernière, d'ordre agronomique, liée à l'effet, positif ou négatif, que ces arbres auront sur la productivité des cultures.

1. Les arbres utiles

Les arbres le plus souvent protégés dans les champs sont les arbres utiles, sur le plan alimentaire, médicinal, rituel, pour la construction, le bois de chauffe (Planche photographique I-6), ou encore ce sont les arbres qui revêtent une importance agronomique, symbolique, sociale et culturelle marquée et qui peuvent fournir un ombrage aux personnes qui travaillent dans les champs (Bahri, 1992; Roussel, 1992; Dounias, 1993; Garine, 1995). En général, les arbres potentiellement protégeables dans les champs sont ces arbres utiles.

Il est possible de les rencontrer aussi bien dans les champs de cultures vivrières, que dans les villages et les agroforêts cacaoyères et caféières. Principalement protégées pour leur

utilité, certaines espèces reçoivent les mêmes soins que les espèces plantées. Certains auteurs les considèrent à ce titre comme des espèces cultivées (Bahri, 1992). C'est principalement dans cette perspective d'utilisation – et dans les écosystèmes soudaniens non-forestiers – que s'utilise la notion de "parc arboré" qui correspond au phénomène observé puisque défini comme la présence régulière, systématique et ordonnée des arbres dans les champs (Sautter, 1968: 23). Quelques typologies rattachées à la fonctionnalité de ces arbres ont été tentées en zone de savane : le parc de famine, le parc oléifère, le parc d'appoint alimentaire, le parc vignoble (Seignobos, 1982). Le caractère plurifonctionnel (Raison, 1988) de ces parcs arborés saute aux yeux pour la plupart des agrosystèmes, étant donnée la multiplicité des services qui peuvent être tirés de ces arbres dans les champs. D'autres typologies de parcs arborés concernent l'origine de leur présence dans les champs. Il existe alors le parc résiduel constitué par les arbres « négligés » lors de l'abattage, le parc de défrichement composé des essences pionnières se développant à la faveur du défrichement, le parc planté et enfin le parc construit qui se distingue du précédent par une plus grande manipulation par l'homme (Pelissier, 1954; Seignobos, 1978; Seignobos, 1982; Raison, 1988). Ceci nous amène à entrer dans la deuxième catégorie d'explication de la présence d'arbres dans les champs qui est la disponibilité en main-d'œuvre.

2. Le facteur de production main-d'œuvre

Comme le font remarquer quelques études sur les systèmes de production agricoles tropicaux, les arbres peuvent être laissés dans les champs par défaut. C'est à dire que leur présence n'est pas particulièrement souhaitée mais la dureté de leur bois (Conklin, 1957; Dove, 1985 ; Dounias, 1993 ; Rösler, 1997), la grosseur de leur tronc, le manque de main-d'œuvre ou encore des contraintes de calendrier liées aux aléas climatiques (Dounias, 1993) conduisent le cultivateur à prendre la décision de le ne pas les couper.

D'autres vont même jusqu'à parler(Carrière, obs. pers.), pour certaines populations de savane (les Dupa et les Tikar), du caractère harassant et pénible de l'abattage « dont on se passerait volontiers » (Garine, 1995 ; Dounias, sous presse), qui sert de prétexte pour éviter ce travail d'abattage (De Wachter, 1997). D'autres personnes vont enfin évoquer sans discernement (Carrière, obs. pers.), la paresse et la fainéantise pour expliquer la présence d'arbres dans les champs.

Une partie de cette étude contribue à démentir ces à priori (paresse) qui ne manquent pas de nuire à la réputation des agriculteurs tropicaux dont – comme le fait remarquer G. Condominas - on ne retient en général que le caractère instable puisque itinérants et paresseux (Condominas, 1997).

Planche photographique III-1 : Gauche-haut : diverses espèces et formes d'arbres protégés dans un champ ; gauche-bas : Trois fromagers épargnés dans des champs et en arrière plan dans une jachère ; Droite-haut : arbres isolés dans un champ en premier plan et dans une jachère âgée en deuxième plan (Triplochiton scleroxylon) ; droite-centre : Fromager laissé dans un champ d'arachides ; droite-bas : Vues sur les champs et les jachères depuis le fleuve, superposition des arbres laissés dans les champs.

Au contact des pays industrialisés, l'économie des sociétés traditionnelles n'est plus celle du chasseur-cueilleur authentique et certaines techniques occidentales font maintenant parti de leur arsenal (fusil, tronçonneuses, pesticides…) (Joiris, 1997). La présence relativement fréquente de tronçonneuses chez les Ntumu de la vallée du Ntem, nous a permis de répondre à la question : que deviennent les arbres isolés dans les champs lorsque la tronçonneuse et ses intrants associés (main-d'œuvre, huile et essence) sont disponibles aux agriculteurs ?

Les résultats montrent que, pour le même type d'essart, que l'abattage soit pratiqué à « l'huile de coude » ou à la tronçonneuse (fait par un manœuvre) la densité par hectare d'arbres épargnés dans les champs est sensiblement la même et ce pour les catégories d'arbres les plus fréquentes, c'est à dire les arbres de grande taille et de taille moyenne (Encadré III-1). Des plaintes sont même proférées par les agriculteurs à l'encontre des manœuvres qui effectuent l'abattage car ils trouvent plus facile de couper tous les arbres plutôt que d'en laisser (c'est techniquement plus difficile). Suite à ce résultat très révélateur, on peut donc dire que les arbres protégés dans les champs sont bel et bien le fruit d'un choix délibéré de la part des cultivateurs. Ces arbres sont valorisés au sein du système agricole et ne sont en aucun cas le résultat d'un comportement paresseux.

Ceci étant dit, il est clair que la disponibilité en main-d'œuvre est un facteur important capable d'influencer la prise de décision des cultivateurs vis à vis des arbres dans les champs (Dounias, 1993). En effet, de nombreux paramètres sociaux (âge, veuvage, nombre d'enfants en âge de travailler au champ, maladie, migration temporaire…) et écologiques (arrivée précoce des pluies, densité en arbres de la zone à défricher…) conditionnent aussi le nombre d'arbres qui seront épargnés. Toutefois et par anticipation, les agriculteurs préfèrent défricher une portion de forêt secondaire (plus facile à abattre qu'une forêt primaire) en fonction de la main-d'œuvre disponible et le temps qui leur est imparti pour effectuer cette tâche.

C'est dans le cadre d'une optimisation du travail, caractéristique des sociétés d'essarteurs (De Wachter, 1997) que se fait la prise de décision concernant les arbres à protéger dans les champs. Et c'est ensuite en fonction de la main-d'œuvre disponible et des prérogatives individuelles quant aux espèces à protéger, que les choix qui rentabilisent au mieux l'abattage, d'un point de vue productif (production alimentaire), social (produits secondaires) et culturel, seront fait. Cette logique d'abattage (Dounias, 1993) diffère selon les familles (contraintes sociales) et les saisons (contraintes écologiques).

3. Impact sur les cultures

Dans l'agriculture forestière, le but de l'abattage est de fournir le combustible nécessaire au brûlis et de libérer le sol de l'ombrage fourni par le couvert arboré afin de permettre aux cultures de s'établir. Les arbres protégés dans les champs ne doivent donc pas interférer dans ce procédé d'ouverture de la forêt pour ne pas nuire à la production agricole.

A l'inverse, certains arbres sont protégés dans les champs pour les avantages agronomiques que les agriculteurs leurs reconnaissent. Il n'est pas utile d'énumérer toutes les raisons (Annexe 3) pour lesquelles les arbres peuvent être considérés par les populations locales comme améliorateurs des propriétés agronomiques du sol et de sa stabilité. Les paysans tropicaux associent toujours certains arbres à une amélioration de la fertilité du sol (Roussel, 1992) - grâce à leurs propriétés fixatrices d'azote (Garine, 1995), à la chute de ses feuilles ou de ses fruits (Mapongmetsem *et al.*, 1998) et de l'eau contenue dans le sol, les arbres étant laissés pour leur ombrage (Belshaw et Bolton, 1993; Dounias, 1993), à la prévention contre l'érosion (Dounias, 1993; Garine, 1995) et enfin pour gérer et entretenir la succession forestière dans les jachères (Warner, 1995). D'ailleurs même les arbres coupés ou brûlés ne sont jamais dessouchés (Bahuchet, 1997) (Planche photographique III-3) et ainsi ils participeront à la protection des sols et à la régénération du couvert forestier parfois grâce aux rejets de souche. Les arbres font parti intégrante de la gestion du champ aussi bien dans l'espace (création de micro-environnements au sein d'un champ) que dans le temps; ils favorisent l'implantation de la jachère arborée puisqu'ils formeront la base de la succession forestière à son premier stade (Denevan *et al.*, 1984; Engle *et al.*, 1984 ; Yandji, 1982). Lors de l'abattage, le paysan doit donc évaluer un compromis entre les bénéfices apportés par ces arbres et l'impact qu'ils auront sur les cultures. Il doit penser au nombre, à l'emplacement et aux espèces d'arbres à préserver pour prétendre à une production vivrière diversifiée et maximale, tout en s'acquittant de ses désirs sociaux et culturels.

B. Les arbres « orphelins » dans les champs de cultures vivrières Ntumu

Chez les Ntumu de la vallée du Ntem, l'acte de protection d'arbres dans les champs est une pratique agricole immémoriale très commune. A la question « est ce que vous pouvez couper tous les arbres dans votre champ ? » , la réponse est très claire « c'est une impossibilité ». Bien que cette pratique ne relève d'aucun interdit particulier quant à l'abattage de tous les arbres, elle est systématiquement mise en œuvre par tous et relève dans la perception Ntumu du simple bon sens.

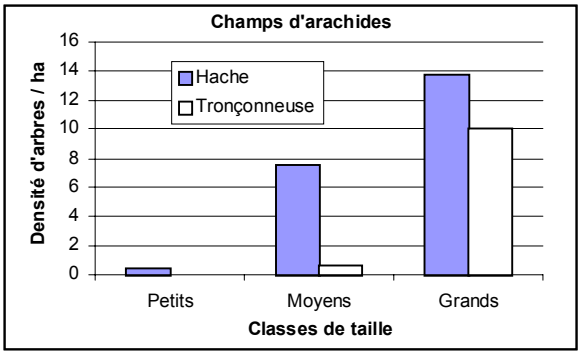
Encadré III-1 : Comparaison de l'impact de l'utilisation de la tronçonneuse et de la hache sur les arbres épargnés dans les champs de cultures vivrières Ntumu (inventaires d'arbres laissés dans les champs).

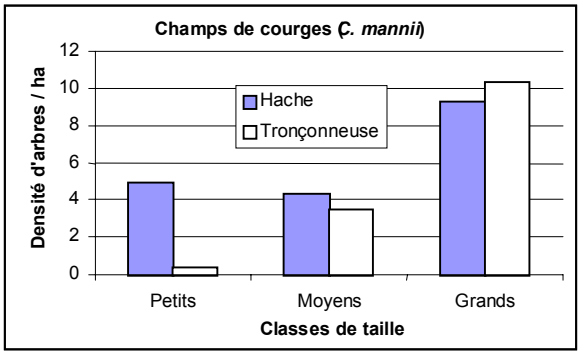
HYPOTHÈSE : Les arbres épargnés dans les champs vivriers sont le fruit d'un choix délibéré de la part de l'agriculteur (trice) Ntumu

QUESTION : Que reste-t-il dans les champs lorsque la tronçonneuse est employée (avec tous les intrants disponibles, main-d'œuvre, huile et essence) ?

MÉTHODE : Evaluation de la densité d'arbres / ha (3 catégories de taille ; grands > 35 mètres , petits < 15 mètres, moyens= entre 15 et 35 m) laissés dans les champs abattus à la hache et dans les champs abattus à la tronçonneuse, pour 20 champs.

RÉSULTATS





INTERPRÉTATIONS

Champs d'arachides

Le nombre d'arbres épargnés est plus grand lorsque l'abattage est fait à la hache, mais cela est lié au fait que tous les champs d'arachides ouverts à la tronçonneuse sont des petits champs inclus dans de grands essarts qui ont été placés volontairement par les femmes, là où il y avait le moins d'arbres (l'arachide étant une culture de lumière).

Champs de courges

Le champ de courges est un grand essart qu'il soit ouvert à la hache ou à la tronçonneuse. Il est donc plus approprié pour comparer les deux modes d'abattage. On constate que le mode d'abattage n'a que peu d'effet sur la densité d'arbres dans les essarts. La catégorie la plus touchée des petits arbres est minoritaire. Les abattages à la tronçonneuse sont souvent qualifiés de plus propres par les cultivateurs justement parce que le nombre de petits arbres est faible.

CONCLUSION

La productivité de l'outil d'abattage n'influence pas le nombre d'arbres épargnés. La sélectivité de l'abattage résulte donc d'un choix de la part de l'agriculteur.

ATTENTION ! !

L'absence de différence entre l'impact de la tronçonneuse et de la hache peut être remise en cause en cas de modifications du contexte social et économique (cultures de rente par exemple), susceptibles de se produire à court terme dans la zone étudiée.

Cette attitude préservatrice des arbres dans les champs est révélatrice d'un caractère « économe » des Ntumu, où l'on prélève la ressource dont on a besoin et pas plus. De même pour un homme Ntumu qui abat son champ, couper tous les arbres s'apparenterait à du gaspillage. Il en est de même pour les superficies défrichées chaque année ; tant que des terres défrichées sont disponibles, le paysan n'ira pas couper la forêt ailleurs. L'abattage sélectif est une pratique agricole qui nécessite un apprentissage. Ce dernier est justifié par la difficulté de l'abattage en soi (c'est l'acte agricole considéré comme le plus dangereux (Conklin, 1957; Dounias, 1993) et du calcul effectué pour abattre les arbres dont on veut se débarrasser sans pour autant faire disparaître ceux que l'on veut garder. Les arbres qui tombent entraînent, en effet, souvent d'autres arbres situés sur leur trajectoire de chute.

Le cultivateur sélectionne des individus qu'il désire particulièrement protéger, ce qui complique nettement sa tâche (Dounias, 1993).

Catégories d'arbres observés dans les champs en fonction :
- de leur utilité et donc de la volonté de ne pas les abattre
- de leur impact sur les cultures
- des facteurs socio-économiques comme la disponibilité en main d 'oeuvre

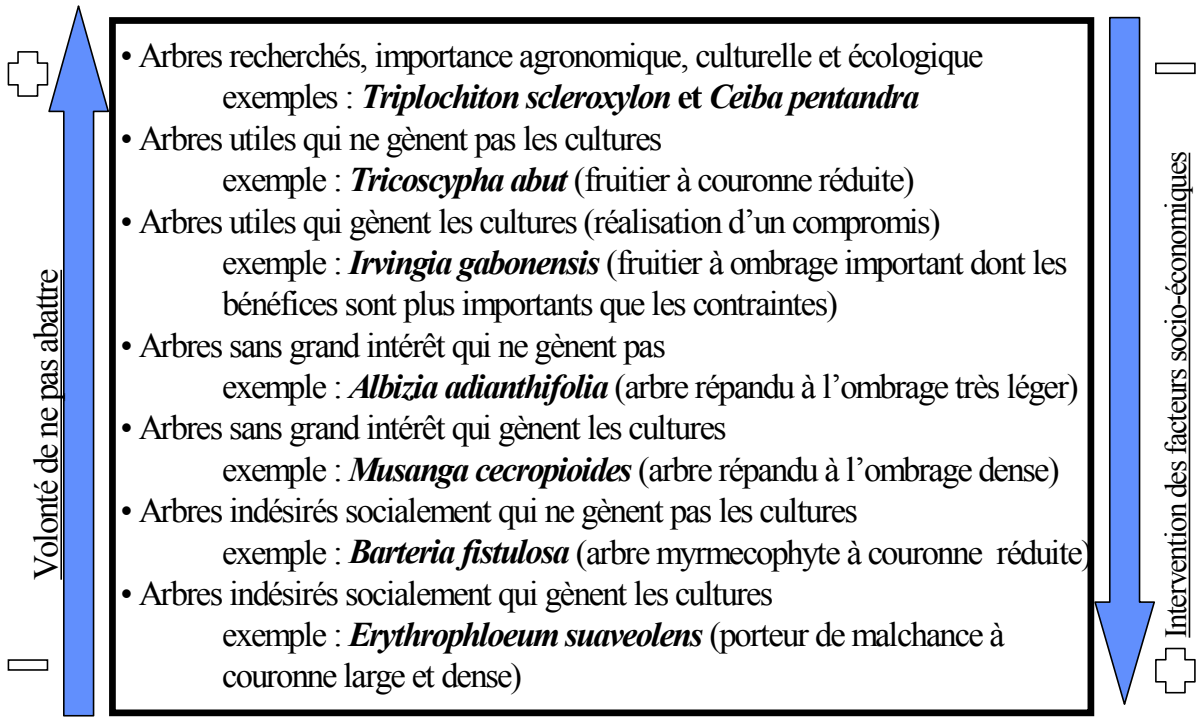


Figure III-1 : Exemple de continuum entre les différents critères qui contribuent au choix des arbres à épargner dans un champ chez les Ntumu du sud Cameroun.

1. Les « orphelins » de la forêt

L'acte d'abattage chez les Ntumu tout comme chez de nombreuses autres ethnies d'essarteurs Pahouin est assimilé à un acte guerrier, où l'homme sortira vainqueur de la forêt (Laburthe-Tolra, 1981; Dounias, 1993). La fierté qui en émane est celle que ressentirait un homme vainqueur suite à un combat d'homme à homme. Les arbres laissés dans les champs seront tout naturellement appelés les « orphelins » de la forêt (*/ntolong abok/* orphelin) car les Ntumu considèrent que ces arbres ont perdu une grande partie de leur famille. Ce statut d' "orphelin " devient caduc dès lors que le recru forestier post-agricole s'installe à la faveur de la mise en jachère puisque les arbres isolés dans les champs ne seront plus seuls. Chez les Beti - selon Laburthe-Tolra en 1981 - il existe un respect des vainqueurs vis à vis de la descendance des vaincus. Même métissée, la forêt secondaire, famille du vaincu, peut renaître grâce aux orphelins épargnés lors de l'abattage. La forêt perd une bataille de manière éphémère et temporaire. De la part des cultivateurs c'est gagner le conflit qui importe et non pas annihiler irrémédiablement l'adversaire (Dounias, 1993). D'autre part, cette appellation d' "orphelin" est peut-être à rapprocher du statut l'orphelin chez les Beti du Cameroun. En effet, traditionnellement, les orphelins ont le devoir, à leur majorité, de quitter leur village de tutelle et d'aller créer un nouveau village qui formera une nouvelle entité lignagère (Laburthe-Tolra, 1981). Ceci entre dans la logique d'expansion territoriale et de conquête de nouvelles terres des Beti du Cameroun au siècle dernier (Laburthe-Tolra, 1981). Ce devoir de re-création familiale et lignagère des orphelins chez les Ntumu est perçu comme étant identique à l'effet que les arbres orphelins dans les champs ont sur la régénération de la forêt (analogie avec la création d'une nouvelle famille). Il ne faut pas oublier que, contrairement à un acte guerrier, l'acte d'abattage (et donc de laisser des arbres dans les champs) entre dans la logique de succession "champ-jachère" où l'intérêt du cultivateur est de pouvoir revenir cultiver dans une jachère le plus tôt possible. Il existe donc de manière implicite une sorte de pacte entre le cultivateur et la forêt où celui-ci prend temporairement le dessus sur la forêt lors de l'abattage et où la forêt à son tour reconquiert l'espace anthropique en se régénérant (Dounias, 1993).

2. Les arbres dans les champs : lesquels ?

Les espèces d'arbres protégées dans les champs ne sont pas toujours les mêmes en fonction du milieu et la société auxquels on s'adresse. Comme le font remarquer plusieurs auteurs, d'une part les causes de ce comportement protecteur vis à vis des arbres sont souvent à rechercher dans la culture et l'histoire de la société (Dounias, 1993), d'autre part les arbres les plus fréquemment protégés dans les champs sont ceux dont la valeur culturelle est la plus importante (Garine, 1995).

Il est donc clair qu'il faut s'interroger sur les fonctions symboliques et religieuses attribuées aux arbres (Bahuchet, 1997).

a) Les arbres à grande valeur culturelle et agronomique

Dans les champs du village de Nkongmeyos, les trois espèces d'arbre les plus souvent épargnées dans les champs sont *Triplochiton scleroxylon*, *Terminalia superba* et *Ceiba pentandra* (Figure III-2). La catégorie en dessous concerne les espèces d'arbres représentées par moins de 20 et plus de 10 individus, qui sont des espèces dont la valeur culturelle est plus ou moins importante comme *Irvingia gabonensis*, *Chlorophora excelsa*, *Albizia adianthifolia*, *Pycnanthus angolensis*, *Pterocarpus soyauxii*, *Musanga cecropioides* ... (Figure III-2). Ce sont les espèces utiles, récoltées et même entretenues. Elles font partie du « fond commun » (Michon, 1985) des plantes couramment utilisées et entretenues dans les villages. La dernière catégorie concerne les espèces à valeur culturelle plus faible ou les espèces à valeur culturelle importante mais rares, telles que *Canarium schweinfurthii*, *Tricoscypha abut*, *Lophira alata*, *Enantia chlorantha* (liste complète de toutes les espèces observées ainsi que leur utilité et leurs effets sur les cultures en Annexe 0 - 7). Dans tous les cas, les espèces d'arbres fruitiers sauvages, qu'ils soient rares ou abondantes dans les forêts avoisinantes, sont systématiquement laissées, comme cela a pu être observé au Gabon pour des essences identiques telles que *Antrocaryon klaineanum*, *Coula edulis*, *Panda oleosa*, *Dacryodes buettneri*, *Dacryodes macrophylla*, *Gambeya* sp., *Irvingia gabonensis*, *Pseudospondias longifolia*, *Trichoscypha abut*, et *Trycoscypha acuminata* (Bourobou-Bourobou, 1994). Seules quelques rares espèces sont abattues lorsque la production dans les forêts environnantes est jugée particulièrement abondante et lorsque leur présence est jugée encombrante (Bourobou-Bourobou, 1994).

Les trois espèces rencontrées le plus fréquemment dans les champs vivriers et dans les agroforêts cacaoyères, sont celles que les Ntumu prétendent apprécier le plus et celles qu'ils n'envisagent que très rarement de couper. Ces trois espèces ont toutes les mêmes caractéristiques : abondance dans la zone, valeur sociale et culturelle importante, grandes qualités agronomiques, utilités extra-agricoles (médecine traditionnelle et bois d'œuvre[38] [Planche photographique III-2]) et une hauteur du houppier qui, grâce à son ombrage léger, ne porte pas préjudice aux cultures.

Dans le contexte agricole où nous nous trouvons, les caractéristiques agronomiques semblent dominer toutes les autres et pourraient avoir conditionné leur valeur culturelle.

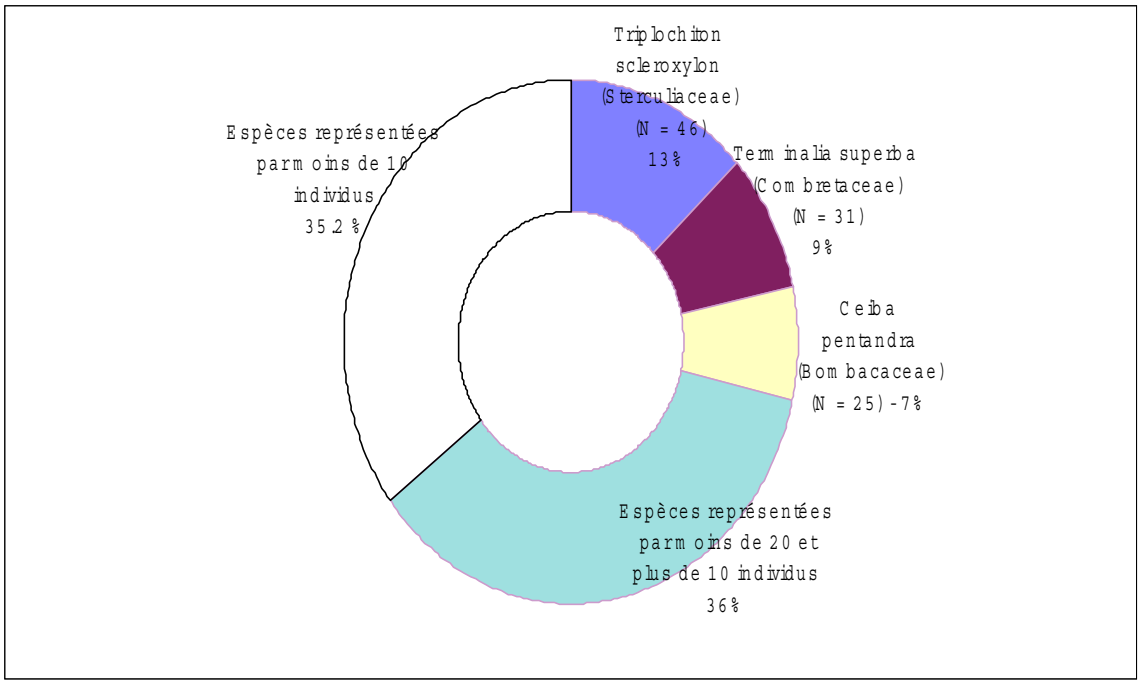


Figure III-2 : Pourcentage d'espèces d'arbres protégées dans les champs (inventaire effectué dans 20 champs) par les Ntumu.

*Planche photographique III-2 : Padouk (*Pterocarpus soyauxii*) abattu dans une jachère pour les besoins de la fabrication de mortiers pour les femmes du village.*

[38] Les essences à bois d'œuvre sont préservées lors de l'abattage des champs pour former une réserve de bois potentiellement utilisable et être abattus en fonction des besoins.

En effet, selon les Ntumu ces trois espèces améliorent la qualité agronomique du sol (grâce à la chute de leurs feuilles, fleurs et fruits et grâce à la décomposition des déjections animales). Ils apportent également un ombrage diffus aux cultures, du fait de la hauteur de leur couronne. Cet ombrage confère au sol une humidité meilleure et offre une protection efficace mais non préjudiciable à la production, contre le dessèchement des cultures vivrières (arachide en particulier, le plantain étant plus exigeant en ombre). Le couvert prêté aux champs par ces arbres constitue, selon les Ntumu, une protection efficace contre le phénomène de verse lors des périodes de grand vent. Lors de la prise de décision du lieu à mettre en valeur pour la saison prochaine, certains critères indicateurs de la fertilité du milieu sont précisément recherchés. Ils sont en grande majorité liés à la présence ou à l'absence de ces arbres.

Dans l'ensemble du processus agricole, l'occurrence des arbres *Triplochiton scleroxylon*, *Ceiba pentandra* et *Terminalia superba* est très fortement désirée, au point d'aller se placer sous ces arbres pour créer son champ. Ainsi les Ntumu accompagnés de leurs femmes pour choisir leur parcelle, dans le cadre d'une succession culturale typique (courge-arachide-vivrier), ne prennent pas en compte le type de sol présent sur un site mais bel et bien la composition floristique de celui-ci, et plus particulièrement la présence et l'absence de ces arbres. Lors de la phase de prospection, les Ntumu lèvent le regard vers le ciel, pour y rechercher des cimes bénéfiques. L'hétérogénéité des sols tropicaux est peut-être à l'origine d'un tel comportement. Cette hétérogénéité est créée suite au brûlis, en raison du bois abattu, des termitières et de la répartition inégale des cendres après le brûlis (Nye et Greenland, 1960). Ne pouvant prédire la qualité d'un sol par une simple observation, les Ntumu font une "lecture" de la végétation à la recherche d'essences indicatrices de fertilité. Ils font confiance au phénomène naturel de fertilisation du sol. Le feuillage tombé au sol et transformé en humus redonne à la terre les éléments minéraux nécessaires à sa pérennisation, sans porter préjudice aux cultures. Tout comme les diverses formes d'agricultures itinérantes sur brûlis, cette pratique agricole ancestrale montre une adaptation ingénieuse à autant d'environnements variés et, hostiles, dans certains cas, fondée sur une connaissance complète de l'écologie locale et des possibilités des sols (Allan, 1972). L'utilisation des micro-sites et en particulier celui de l'arbre isolé permet de mieux tirer parti des exigences agronomiques de chaque culture vivrière (ombre, nutriments, texture et structure du sol).

Les nombreuses autres espèces épargnées dans les champs possèdent surtout des qualités physionomiques qui font qu'elles n'interfèrent pas sur le bon déroulement du cycle agricole. Certains possèdent par ailleurs de nombreuses qualités extra-agricoles (alimentation, médecine

traditionnelle, écorces ou sèves utiles, manufacture d'outils et de vêtements, bois de chauffe ou d'œuvre (Carrière, soumis) (Annexe 0 – 7 et Annexe 3).

Ces arbres ont un caractère hautement symbolique dans les sociétés Pahouines (Laburthe-Tolra, 1981; Carrière, soumis) (Encadré III-2).

b) Les arbres indésirés

Au sein des arbres observés dans les champs il existe des espèces qui sont indésirées des Ntumu et qui seront le plus souvent abattues (Planche photographique III-3). Moins ces arbres sont désirés, plus leur présence tient à des facteurs socio-économiques tel que le manque de main-d'œuvre au moment de l'abattage. Certaines espèces comme l'arbuste *Barteria fistulosa*, détesté à cause des fourmis très agressives qu'il abrite, sont laissées sur place (car il est difficile de les approcher) lors de la coupe des arbres. Le feu aura souvent, mais pas toujours, raison d'eux. D'autres essences arborées sont indésirées à cause des répercussions que leur présence peut avoir sur les cultures. C'est le cas d'espèces au feuillage touffus et au houppier plutôt bas telles que *Musanga cecropioides*, *Uapaca* spp., *Myrianthus arboreus*…, ou à la couronne très large et dont le feuillage est dense, comme *Pachypodanthium barteri*.

Lorsqu'ils ne peuvent pas être abattus faute de temps ou de main-d'œuvre, ces arbres laissés sur place sont écorcés, ceinturés ou encore brûlés à la base (Conklin, 1957; Warner, 1995) afin d'éclaircir le feuillage et permettre aux cultures sous-jacentes de se développer. La pratique de l'émondage et de l'élagage est difficile à mettre en œuvre sur des arbres très hauts, à la différence des essences qui constituent les parcs arborés en savane (Garine, 1995). Le bois est récupéré pour être utilisé comme bois de chauffage. Une autre espèce, *Erythrophleum suaveolens /elon/* est connue des Ntumu comme ayant des effets négatifs sur la fertilité du sol, comme cela a pu être montré en comparaison avec d'autres espèces d'arbres épargnés dans les champs en Guinée (Sirois *et al.*, 1998). D'autre part, cette espèce servait autrefois de poison d'ordalie dans le cadre de tribunaux traditionnels (Laburthe-Tolra, 1981), expliquant en partie la perception négative persistante, mais empreinte de respect, à l'égard de cette espèce[39]. Les hommes Ntumu, au regret de leur femme (l'arachide, culture des femmes semblerait être la plus touchée par la présence de cette espèce), hésitent donc à couper les arbres de cette espèce.

[39] Cette essence est également utilisée comme marqueur territorial (bois imputrescible) et autrefois recherchée pour servir de combustible aux forgerons.

Planche photographique III-3 : En haut, souche de Pachypodanthium barteri, abattu à la tronçonneuse car c'est un arbre dont l'immense couronne procure un ombrage excessif aux cultures en particulier l'arachide. En bas, renversé par un orage, un arbre brûlé à la base, dans un champ d'arachides.

Encadré III-2 : Exemples de fonctions symboliques chez les Beti et les Ntumu du sud Cameroun rattachées aux arbres observés dans les champs selon Laburthe-Tolra (1981) et Carrière (soumis).

Chlorophora excelsa (Moraceae) /*abang*/

L'écorce de cet arbre, une fois battue à l'aide d'os d'éléphant, était autrefois utilisée pour la confection de tissus /*obom*/ portés et fabriqués par les hommes. Selon Laburthe-Tolra (1981) "Si l'on pénètre la logique qualitative d'autrefois il apparaît que la symbolique de cette écorce est extrêmement marquée". D'abord battue à coup de défense d'éléphant, animal puissant par essence, les fibres de cette écorce sont mise en contact permanent avec le sexe de l'homme dans le but de lui communiquer les caractéristiques de l'arbre dont elles émanent. L'homme reçoit l'influence bénéfique des ancêtres, une ampleur, une rigidité et une productivité en conséquence. De plus, cette espèce d'arbre, majestueuse, au long fût très droit possède un latex blanc qui rappelle la semence de l'homme.

Canarium schweinfurthii (Burseraceae) /*abe*/

Selon Laburthe-Tolra (1981), la suie tirée de la combustion de sa résine /*otu*/, est utilisée en frottis sur les scarifications afin d'en faire des décorations colorées en bleu camaïeu très fins, à buts esthétiques (l'importance de la parure est très marquée chez les Beti). Cela représente souvent des animaux, des arabesques ou des figures géométriques à intention figurative comme les noms de ces dessins le montrent (pennes de flèches d'arbalètes). Cette pratique semblait particulièrement intense dans la zone d'étude autrefois mais elle est relativement rare aujourd'hui. Certains auteurs lui attribuerait d'ailleurs une origine Fang (Tsala, 1958; 1973). Ces tatouages mixtes étaient réalisés lors de la circoncision des jeunes hommes afin de les rendre sexuellement plus attractifs. Ces tatouages étaient sous l'emprise de la mode mais témoignent d'une certaine force de la part de son propriétaire. Cependant, le fait d'être tatoué était indispensable pour être reconnu des siens et recevoir d'eux du feu après la mort, ce tatouage s'appelle la marque pour les fantômes. Pourquoi le tatouage attire-t-il l'amour des vivants, entraîne-t-il la bénédiction des ancêtres et repousse-t-il les êtres maléfiques ? Au sens de Laburthe-Tolra, le nom de cet arbre correspond à celui de la résine inflammable /*otu*/ qu'il produit, Cette résine de *Canarium schweinfurthii* fonctionne en effet comme un encens que l'on utilisait pour être agréable aux ancêtres défunts en le brûlant dans les rites comme le /*melan*/ (auprès des crânes) ou encore comme le *mevungu* . Cela servait aussi de lampes. Un chef de famille pouvait faire brûler de l'/*otu*/ dans son village dès qu'un sujet d'inquiétude ou de troubles y apparaissait, car l'encens n'est pas seulement agréable aux défunts ; il chasse les sorciers en les grillant, et en leur donnant les yeux rouges, ce qui risque de les trahir en plein jour (Mallart, 1971). L'/*abe*/ que produit l'/*otu*/ est d'ailleurs un puissant arbre anti-sorcellerie dont les écorces sont utilisées dans les blindages et dont les pousses terminales servent contre l'envoûtement de l'/*okong*/. La protection de l'individu est donc recherchée à travers ces tatouages. Cette matière recueillie sur un fond de marmite tout comme l'exhalaison de la fumée qu'elle produit dont elle garde le nom est extrêmement bénéfique. Les tatouages remplissent ainsi une fonction plus générale et fondamentale que leur simple rôle décoratif (Laburthe-Tolra, 1981).

Ceiba pentandra (Bombacaceae) /*dum*/, le fromager

Arbre de la forêt dont le fût est très droit et majestueux. Selon Laburthe-Tolra (1981), le nom de /*dum*/ évoque immédiatement la gloire /*duma*/ et la célébrité chez les Beti, ce qui est également vrai chez les Ntumu. Les contreforts de /*dum*/ sont utilisées comme sépulture, où sont déposés les défunts. Les Ntumu considèrent que l'âme du défunt déposée dans cette sépulture gardera éternellement les qualités de cet arbre, puissance, force et gloire.

Triplochiton scleroxylon (Sterculiaceae), /*ayos*/, l'ayous

Son nom peut être aussi, le "bel ombrage" ou le "samba ombreux" doté d'une belle frondaison (/*ngat*/, tout arbre doté d'une belle frondaison) et dont les branches s'étendent au loin. Cet arbre est également qualifié d'/*edjidjin*/ c'est à dire qu'il donne une bonne ombre. Cet adjectif est le qualificatif que donnent les Ntumu à un homme digne, respectable, bon et qui éloigne les ennuis et résout les conflits. Ils voient là une analogie avec l'ombrage /edjidjin/ des arbres dont le houppier est haut et de ce fait qui ne portera pas préjudice aux cultures. C'est un ombrage digne.

Les Ntumu ont élaboré un test afin de savoir avant l'abattage de cette espèce si la production sera correcte ou pas : une offrande est faite /*afee elon*/ (/*afee*/ le cadeau) constituée de quelques cultures semées au pied de cet arbre. Si /*elon*/ accepte le présent, il le manifestera par la production massive de ces plantes. Dans ce cas le champ est défriché et suit un itinéraire cultural habituel. Si, matérialisé par une mauvaise production/*afee elon*/ est refusé, la parcelle est abandonnée.

Finalement, il existe de nombreux moyens techniques ou rituels de contrer ces « ratés » dans le choix des arbres à laisser dans les champs. D'autre part les terres arables étant abondantes dans la région, si un cultivateur ne désire pas cultiver un site à cause des arbres qui s'y trouvent, il n'aura aucun mal à localiser une parcelle qui lui convient.

3. Les arbres dans les champs : combien ?

La densité d'arbres dans les champs (ainsi que le nombre d'arbres par classe de tailles) peut varier en fonction :

- du type de forêt abattue (primaire ou secondaire) ;
- du type de champs (arachides, courges ou arachides post-courges) que le cultivateur désire créer ;
- de l'histoire et du devenir de la parcelle (passé et futur) ;
- de sa localisation dans le terroir agricole.

La densité totale en arbres dans les champs (arbres en position centrale et arbres de bordure) est de 34.2 individus / ha toutes classes de taille confondues et sur une superficie totale échantillonnée de 10.38 ha (pour 21 champs). Cependant, pour clarifier l'analyse d'une part et pour ne pas se heurter à des problèmes de définition, seuls les arbres situés en position centrale seront pris en considération. Il est difficile de dire si un arbre est situé sur la bordure ou à l'extérieur du champ. D'autre part, la densité de la bordure est difficile à définir puisqu'elle ne peut se résoudre à une densité linéaire. Cependant, la densité en arbres semble légèrement plus importante (comme cela a déjà été observé en Indonésie par exemple [Aumeeruddy, 1993]) au niveau des limites champs-forêt. Les agriculteurs considèrent qu'ils ne gênent que très peu les cultures, bien que la production arachidienne sur les bords du champ semble être plus faible (trop d'ombrage et augmentation des risques de déprédation à cause de la proximité de la forêt).

a) Densité d'arbres en fonction du type de forêt défrichée

Dans les champs d'arachides, la densité en arbres est plus élevée lorsque le champ a été établi sur forêt primaire que sur forêt secondaire (Tableau III-1). Dans ce cas, le champ d'arachides, de superficie plus petite que celui de courge, s'inscrit à l'intérieur de celui-ci. L'arachide étant une culture très sensible à un excès d'ombrage, les femmes choisissent alors prioritairement les parties de l'essart où il y a le moins d'arbres susceptibles de gêner les cultures[40]. D'autre part, les champs sur forêts secondaires ou anciennes jachères sont très souvent établis à la fin de la grande saison sèche (août) alors que de nombreuses autres activités (pêche, récolte de la courge et du cacao) rivalisent avec celle du défrichement de ce champ d'arachides de deuxième saison. Il est en général plus petit et donc moins productif que le premier (mars) (Chapitre II). D'ailleurs, par manque d'hommes occupés par d'autres activités, les femmes peuvent défricher et abattre elles-mêmes ce champ, ce qui pourrait expliquer le fait que la densité en arbres y soit plus grande[41]. La répartition de ces arbres par classe de taille (Tableau III-2) montre une répartition plus équilibrée entre les trois classes de taille pour le champ de forêt secondaire, traduisant une certaine négligence vis à vis de ce défrichement rapide et moins soigné que pour le champ de forêt primaire, où seuls les grands arbres à ombrage léger sont majoritairement conservés.

Tableau III-1 : Densité en arbres / ha dans les champs en fonction du type de forêt défrichée.

		Ecosystème défriché	
	Forêt primaire	**Forêt secondaire (>15 ans)**	**Total**
Champs d'arachides (0.3 ha en moyenne)	13.3 (N=3)	18.7 (N=10)	17.40
Champs de courges (0.81 ha en moyenne)	15.4 (N=4)	13 (N=4)	15.28
Total	14.98	15.71	15.41

Tableau III-2 : Densité en arbres / ha dans les champs par classes de taille en fonction du type de forêt défrichée.

		Forêt primaire			Forêt secondaire	
	Grand	**Moyen**	**Petit**	**Grand**	**Moyen**	**Petit**
Champs d'arachides (0.3 ha en moyenne)	12.22	1.11	0.00	12.33	6.00	0.33
Champs de courges (0.81 ha en moyenne)	10.19	4.63	0.62	9.88	2.78	2.47
Total	10.63	3.86	0.62	11.06	4.33	1.44

[40] L'échantillon de ce type de champ est petit (N=3) mais les observations ultérieures ainsi que les enquêtes menées auprès des femmes Ntumu confirment largement ces choix et ces observations.

[41] Il est également vrai que tout comme chez les Mvae du littoral du Cameroun, quand les femmes ne peuvent pas compter sur les hommes elles ont tendance à choisir un recru assez jeune où les arbres peuvent être coupés à la machette. Cette machette s'applle la « hache des veuves » /*ovon minkus*/, car se sont les femmes seules qui l'utilisent pour abattre leurs champs (Dounias, 1993).

Pour ce qui est du champ de courges, la densité en arbres est cette fois-ci légèrement plus élevée dans les champs de forêt primaire. Ceci s'explique par le fait que la densité en arbres dans les écosystèmes considérés est très différente. En effet, la densité en arbres de moyens ou gros diamètres est nettement plus élevée dans une forêt primaire. A travail égal, il restera plus d'arbres dans la parcelle défrichée sur forêt primaire[42]. La répartition entre classes de taille d'arbres pour le champ de courge, est du même ordre de grandeur entre forêt primaire et forêt secondaire pour les grands arbres et ceux de taille moyenne.

b) Densité d'arbres en fonction du type de champ

Trois types de champs peuvent être définis selon leur position au sein de l'itinéraire cultural et selon leur superficie. Le champ de courge (première culture d'ouverture) a une superficie moyenne de 0.81 ha, celui d'arachide qui lui fait suite, ici nommé arachide post-courge, une superficie de 0.3 ha (dans un champ de courge on peut donc inclure plusieurs champs d'arachides), et enfin le champ d'arachide - en culture d'ouverture - d'une superficie de 0.3 ha. La densité d'arbres dans le champ d'arachide est la plus élevée. Vient ensuite le champ de courge puis celui d'arachide post-courge (Tableau III-3).

Tableau III-3 : Densité en arbres / ha en fonction du type de champ.

	Type de champ	
Champ d'arachide	**Champs d'arachide post-courge**	**Champ de courge**
21.9	12.3	15.3

Nous devons apporter une précision : si tous les champs d'arachide post-courge sont inclus dans les champs de courge, la densité totale de ces deux types de champs devrait être similaire. Il est donc nécessaire de préciser que les emplacements les plus ombragés d'un champ de courge (par exemple sous un bosquet d'arbres où plusieurs couronnes se superposent) peuvent être estimées comme impropres à la culture par les femmes et ne seront donc pas semées en arachide.

c) Densité en arbres en fonction de l'histoire et l'avenir du champ (passé, présent et futur)

La densité en arbres dans les parcelles qui n'ont pas de particularités vis à vis de leur passé (mise en culture d'une forêt primaire ou d'une jachère) ou de leur devenir selon les cultivateurs

[42] En fait, les cultivateurs passent beaucoup plus de temps à abattre une forêt primaire et laissent un petit peu plus d'arbres (Jonhson, 1983) pour un résultat malgré tout très proche de celui sur forêt secondaire.

(mise en jachère après la culture) est d'environ 15 arbres par ha tous champs confondus (Tableau III-4).

		Historique parcelle		
	Adjacent cacaoyère	Création cacaoyère	Recru post-cacaoyère	R. A. S.
Champs d'arachides (0.3 ha en moyenne)	8.89	0.00	30.00	15.71
Champs de courges (0.81 ha en moyenne)	8.64	18.52	0.00	15.31
Total	8.77	18.52	30.00	15.45

Tableau III-4 : Densité en arbres / ha en fonction de l'historique du champs ou de sa position par rapport aux agroforêts cacaoyères (R. A. S. rien de particulier à signaler selon critères historiques fixés au départ).

En revanche, les parcelles qui ont été défrichées sur d'anciennes cacaoyères à l'abandon possèdent une densité en arbres très nettement supérieure, de l'ordre de 30 arbres par ha, soit 1 arbre pour environ 330 m^2. Ceci s'explique par le fait que le champ ainsi défriché n'est en fait que la première phase de réhabilitation de cette ancienne cacaoyère. Tous les arbres susceptibles d'être utiles dans l'agroforêt sont donc conservés pour la future parcelle de cacao. La densité très élevée d'arbres laissés dans le champ, et donc jugés comme favorables à l'agroforêt, s'explique par la forte concentration en essences typiques d'agroforêts qui existaient déjà dans cette cacaoyère à l'abandon. La réhabilitation immédiate de cette parcelle commence par un défrichement qui fait office de nettoyage et qui est mis à profit (éclaircie du sous bois) pour les cultures vivrières, le temps d'un cycle de cultures (3 à 4 ans).

Plusieurs champs observés étaient, selon le cultivateur, destinés à la création où à l'agrandissement d'une cacaoyère. Pour cela, les parcelles défrichées présentent déjà des caractéristiques particulières puisque la densité en arbres non abattus est plus importante (Tableau III-4) que dans les autres champs. En vue de la création d'agroforêt, le cultivateur épargne les arbres qui constitueront la trame de base de sa plantation. Les essences d'ombrage ou utiles pour leurs produits forestiers secondaires non-ligneux sont conservées. Un début d'agencement de ces arbres est, à ce stade, en cours d'élaboration. Après les cultures vivrières, à la faveur du recru, d'autres essences se développent avec les jeunes plants de cacao pour être ultérieurement sélectionnés afin de compléter le premier couvert. Peu à peu, la plantation prendra sa physionomie "mature".

Quant aux champs situés en bordure de plantations cacaoyères, leur densité en arbres épargnés est relativement faible, sans que nous puissions l'expliquer. Cependant le nombre de champs dans cette situation est faible (1 champ de courges et 3 champs d'arachides) et peut ne pas

être représentatif. Il faut tout de même noter – pour les 3 champs d'arachide - que le nombre d'arbres de bordure est très élevé (arbres utiles appartenant donc aux cacaoyères voisines et de préférence préservés lors de l'abattage). La cultivatrice a donc fait le choix de cultiver là où il y avait le moins d'arbres.

4. Le compromis d'abattage négocié entre l'homme et la femme

Au cours de l'itinéraire cultural habituel, 3 types de champs polyculturaux se succèdent, le champ de courges, le champ d'arachides et le champ vivrier associant de nombreuses cultures, autour du plantain et du manioc dominants. Chacun de ces champs possède une culture dominante dont les exigences écologiques sont différentes vis à vis de la fertilité du sol, de la lumière, de la température, et de l'humidité du sol (Tableau III-5). Durant toute la vie du champ, les conditions écologiques devront pouvoir satisfaire chacune de ces cultures. Lors de l'abattage, un compromis est donc établi au sujet des arbres à épargner, afin que chaque culture ait sa place dans l'espace "champ" et dans le temps au sein de l'itinéraire cultural. Le Tableau III-5 montre aussi quelles sont les personnes (hommes ou femmes) qui s'occupent de telle ou telle culture.

On peut constater que les cultures « gérées » par les femmes n'ont pas forcement les mêmes exigences écologiques que celles dont les hommes prennent soin. Lors de l'abattage, de longues discussions peuvent alors avoir lieu pour décider des arbres à laisser.

Tableau III-5 : Pour chaque culture sont schématisées les exigences en ombrage diffus (c'est à dire ombrage lié à la présence d'arbres isolés dans les champs), en fertilité et en humidité du sol ainsi que la division sexuelle des tâches assignées à chacune de ces cultures (, **, *** = niveau relatif d'exigence).*

Type du culture	Position du champ dans l'itinéraire cultural	Exigence ombrage léger	Exigence fertilité du sol	Exigence humidité du sol	Division sexuelle des tâches
Courge	Champ N°1	indifférente	**	*	H *** ; F *
Arachides	Champ N°2	*	**	*	F ***; H *
Plantain/banane douce	Champ N°3	***	**	**	H ***; F **
Manioc	Champ N°3	*	*	*	F ***
Macabo	Champ N°2, 3	***	***	***	F ***
Igname	Champ N°2, 3	**	***	**	F ***; H *
Patate douce	Champ N°2, 3	***	***	***	F ***
Oignons	Champ N°2	**	***	***	F
Maïs	Champ N°2	*	*	*	F
Tomates	Champ N°2	**	***	***	F

Les femmes désirent un champ peu ombragé avec peu d'arbres pour avoir un bonne récolte en arachides[43], contrairement aux hommes qui vont privilégier des cultures peu exigentes en lumière, et en arbres à abattre.

Le compromis établi lors de l'abattage, peut encore être modifié au cours des premières années de culture. Après la récolte de la courge, les femmes ont pu repérer au cours de ce cycle de culture quels seraient les arbres qui poseraient problèmes aux cultures suivantes. Ceci est plutôt rare, le premier compromis est souvent le définitif. Mais il peut y avoir une révision de la décision d'abattage par les femmes entre la culture de la courge et celle de l'arachide. Ces arbres ne sont pas nécessairement abattus mais peuvent être écorcés, ceinturés ou brûlés à la base. Leur chute, est différée jusqu'à la mise en jachère ultérieure, et ne va donc pas endommager les cultures sous-jacentes.

Le résultat observé est donc un compromis établi entre hommes et femmes selon leurs logiques sociales de production (courge et plantain cultivés puis vendus par les hommes et autres cultures vivrières conduites par les femmes pour l'autoconsommation) mais induit par les exigences écologiques des cultures qui leur sont associées.

Dans ce cas, la diversité spatio-temporelle des cultures oblige un compromis d'abattage, afin de satisfaire une production diversifiée et de qualité dans une même parcelle. La diversité est recherchée par les agriculteurs Ntumu comme par la plupart des paysans dans cette région d'Afrique. Sans cette diversité, la négociation entre hommes et femmes n'aboutirait pas. La diversité donc également une raison d'être sociale.

C. Conclusion

Le parc arboré d'un champ donné est la résultante de trois catégories de facteurs responsables de la prise de décision : l'utilité extra-agricole, la disponibilité en main-d'œuvre et l'effet des arbres sur les cultures. En effet, en fonction du contexte social, économique et écologique, le compromis effectué par les cultivateurs (trices) fera pencher l'équilibre vers l'un ou l'autre de ces facteurs, bien qu'à chaque essartage, chacun d'eux entre en ligne de compte.

Ce compromis doit permettre aux familles de rentabiliser le système "champ-jachère" au maximum. Souvent l'utilité d'un arbre peut favoriser sa présence dans un champ à la faveur des cultures sous-jacentes. C'est dans le cadre de ce type de compromis qu'il convient de parler de système agroforestier puisque c'est bien un système dans lequel arbres et cultures cohabitent dans

[43] D'autres cultures féminines ont des besoins importants en ombrage et fertilité du sol. Ces cultures (Tableau III-5) minoritaires dans un champ, sont souvent placées directement sous les arbres isolés afin de tirer (fin page suivante)

le champ (agroforesterie simultanée) et sont en interaction dans le temps (agroforesterie séquentielle pour le cycle culture-jachère arborée) (Nair, 1989). Il existe bel et bien un combinatoire de ces trois types de facteurs (écologique, économique et social) dans la prise de décision finale (Figure III-1, un exemple de continuum entre ces trois facteurs chez les Ntumu).

De nombreuses raisons existent donc (Annexe 3) pour expliquer la présence des arbres dans les champs vivriers. Comme le fait remarquer Garine (1995), il serait illusoire de vouloir en faire une typologie tant le parc arboré observé est une résultante de toutes ces classifications, bien que certaines d'entre elles puissent être dominantes (par exemple dominante du parc alimentaire). Cependant, la typologie proposée ici et qui oriente la prise de décision, est basée sur une décomposition en trois facteurs principaux : utilité extra-agricole, disponibilité en main-d'œuvre et impact sur les cultures. Elle se veut être une typologie fonctionnelle en matière d'étude des réponses aux changements. Par exemple, l'introduction d'une nouvelle plante cultivée pourrait avoir des répercussions sur le facteur « impact sur les cultures ». En effet, l'introduction d'une culture stricte de lumière comme l'arachide au sud du Cameroun[44] a certainement dû avoir un impact sur le nombre total d'arbres laissés dans les champs.

aisément parti des bénéfices. Les femmes sont favorables à la présence d'arbres dans les champs, mais en nombre plus limité que les hommes.

[44] alors que la plupart des autres plantes cultivées traditionnellement avant l'introduction de l'arachide, comme le plantain, les ignames, le macabo étaient des cultures de léger ombrage

CHAPITRE IV

Impact des arbres isolés sur la régénération forestière

IV. IMPACT DES ARBRES ISOLÉS DANS LES CHAMPS SUR LA RÉGÉNÉRATION FORESTIÈRE DANS LES JACHÈRES : HYPOTHÈSE DE LA NUCLEATION

Annexe 5 : Seed rain beneath remnant trees in a slash and burn agricultural system in Southern Cameroon. S. M. Carrière, M. André, I. Olivier and D. B. McKey. Soumis à Journal of Tropical Ecology.

Annexe 6 : Effects of isolated trees in fallows on diversity and structure of forest regrowth in a slash and burn agricultural system in Southern Cameroon. S. M. Carrière and D. B. McKey. Soumis à Journal of Tropical Ecology.

Synopsis

Le but de ce travail est de comprendre dans quelle mesure les pratiques agricoles ancestrales des Ntumu ont eu et auront une influence sur la régénération forestière dans les jachères, point clé dans l'équilibre d'un tel système agricole. Les arbres protégés dans les champs offrent le matériel adéquat pour tester l'impact d'une des nombreuses habitudes agricoles traditionnelles sur la régénération de la forêt tropicale dans le sud du Cameroun. Ces arbres « orphelins » dans les champs nous permettront de vérifier les savoirs et connaissances présumées des Ntumu sur le milieu dans lequel ils évoluent et de tester leurs prédictions, à savoir que :

Ces arbres favorisent l'établissement du recru forestier post-agricole et « accélèrent la maturation de la terre » (Citation Ntumu).

Bien sûr les Ntumu ne sont pas les seuls à avoir pressenti que les arbres ou autres « structures verticales » (perchoirs, arbres morts, buissons …) dans les champs, les jachères ou les pâtures pouvaient jouer le rôle de facilitateurs ou encore de « noyaux de régénération » des espèces forestières (McDonnell et Stiles, 1983).

Les études en écophysiologie ou en pédologie autour du micro-site arbre isolé montrent sans ambiguïté le changement, par rapport aux sites « ouverts », de nombreux facteurs abiotiques liés à la présence de ces arbres et favorables à l'établissement des plantes (Kellman, 1979 ; Guevara *et al.*, 1986 ; Belsky *et al.*, 1989 ; Guevara *et al.*, 1992 ; Nepstad *et al.*, 1991). Dans les régions de savanes africaines semi-arides, les arbres isolés sont considérés comme un des principaux facteurs du maintien de la fertilité des sols (Berhnard-Reversat, 1982).

En termes agronomiques, les études en agroforesterie tropicale affirment que la présence d'arbres dans les cultures en augmente la production en améliorant la fertilité du sol et en prévenant les phénomènes d'érosion et de désertification (Nair, 1989).

Les conditions physico-chimiques favorables sous ces arbres s'associent aux phénomènes biotiques pour catalyser la régénération forestière (Sirois *et al.*, 1998). En effet, la couronne d'un arbre dans un espace ouvert représente un site de prédilection pour les animaux frugivores disperseurs de graines. Le nombre et la diversité des graines déposées sous ces arbres augmentent par rapport aux espaces ouverts et les plantules trouvent là les conditions favorables à leur établissement. Ce phénomène de facilitation (Connell et Slatyer, 1977) peut se poursuivre pour former des noyaux ou îlots de régénération (McDonnell et Stiles, 1983). Ces derniers entrent en coalescence les uns avec les autres selon le modèle prédictif de la « **nucléation** » (Yarranton et Morrison, 1974) et contribuent à recréer une continuité dans la canopée.

Ce processus de facilitation de la succession forestière sous les arbres isolés peut se décomposer en trois phénomènes majeurs, le dernier étant une conséquence des deux premiers:

- **Amélioration des conditions physico-chimiques ;**
- **Augmentation de la pluie de graines ;**
- **Accélération de la succession forestière.**

Le présent travail s'est attaché d'une part, à évaluer et caractériser la pluie de graines sous les arbres isolés dans les champs vivriers du sud du Cameroun **(Sous-Chapitre 1)** et d'autre part à comparer la régénération forestière sous ces arbres ; par rapport aux espaces dépourvus d'arbres isolés dans les champs **(Sous-Chapitre 2)**.

A. Sous-chapitre 1 - Impact des arbres isolés dans les champs sur la pluie de graines

Les parties matériel, méthodes et analyses statistiques sont développées en annexe 5 : Seed rain beneath remnant trees in a slash and burn agricultural system in Southern Cameroon. S. M. Carrière, M. André, I. Olivier and D. B. McKey. Soumis à Journal of Tropical Ecology.

Introduction

Bien que les processus de dispersion des graines dans les espaces ouverts ou défrichés pour l'agriculture soient fondamentaux dans la dynamique de régénération forestière des milieux perturbés (McClanahan et Wolfe, 1987; Janzen, 1988; Nepstad *et al.*, 1991; Aide et Cavelier, 1994; Holl, 1998; 1999), de nombreuses études ont montré que les animaux disperseurs de graines, et plus particulièrement les oiseaux et les chauves-souris, sont extrêmement réticents à traverser les espaces ouverts dépourvus de relais forestiers (bosquets, arbres, ripisylves …) (Wegner et Merriam, 1979; McDonnell et Stiles, 1983; McClanahan et Wolfe, 1987; Uhl *et al.*, 1988; Nepstad *et al.*, 1991; Guevara et Laborde, 1993; Cardoso Da Silva *et al.*, 1996). En revanche, les anciens champs ou les pâtures pourvus de bosquets d'arbres et de buissons, sont plus attractifs pour les oiseaux que les espaces homogènes (McDonnell et Stiles, 1983 ; Guevara *et al.*, 1986 ; McDonnell, 1986 ; Campbell *et al.*, 1990; Debussche et Isenmann, 1994; Cardoso Da Silva *et al.*, 1996). De ce fait, la quantité et la diversité de la pluie de graines déposés par défécation, et l'établissement des plantules, sont accrues sous les arbres isolés ou les perchoirs artificiels (Wegner et Merriam, 1979; Debussche *et al.*, 1982; McDonnell et Stiles, 1983; Guevara *et al.*, 1986; McDonnell, 1986; McClanahan et Wolfe, 1987; Janzen, 1988; Nepstad *et al.*, 1991; Guevara *et al.*, 1992; Guevara et Laborde, 1993; McClanahan et Wolfe, 1993; Aide et Cavelier, 1994; Vieira *et al.*, 1994; Ferguson, 1995; Parrotta, 1995; Cardoso Da Silva *et al.*, 1996; Nepstad *et al.*, 1996; Press, 1996; Slocum, 1997; Holl, 1998)[45].

Même si l'impact positif des arbres isolés dans les champs ou les pâtures sur la pluie de graines et donc sur les processus de régénération forestière n'est plus à prouver, les nombreux facteurs et mécanismes écologiques qui déterminent les déplacements des différentes espèces d'oiseaux et de chauves-souris dans les champs et les pâtures sont encore très peu compris. De nombreuses raisons peuvent pousser les oiseaux à franchir une frontière entre deux taches de végétation.

Elles sont en relation avec les coûts et les bénéfices de vivre dans tel ou tel type de végétation, par exemple, amélioration du succès reproducteur mais aussi augmentation de la disponibilité en ressources ; diminution des stress physiologiques, des risques de prédation, de la compétition, où de la dépense d'énergie pour la quête de nourriture (Wiens, 1992). Il semblerait que la recherche de nourriture couplée à une diminution de la dépense d'énergie pour cette quête, soit un des facteurs les plus importants, étant donnée la diminution des flux d'oiseaux dans les pâtures lorsque la production de fruits dans cet habitat diminue (Cardoso Da Silva *et al.*, 1996). L'utilisation de ces arbres comme sites perchoirs lors de la traversée d'un espace ouvert semble être une des raisons importantes expliquant leur venue sur ces arbres (Cardoso Da Silva *et al.*, 1996; Holl, 1998). Quelques études confirment le caractère attractif des arbres à fruits charnus pour les animaux disperseurs de graines (McDonnell et Stiles, 1983; Guevara et Laborde, 1993; Aide et Cavelier, 1994; Press, 1996; Slocum, 1997; Carrière et McKey, soumis) tandis que d'autres infirment le rôle clé de ce caractère pour l'attraction des animaux disperseurs de graines dans les champs, les jachères et les pâtures (Holl, 1998; Carrière et McKey, soumis). Ces mécanismes ne sont sûrement pas si dichotomiques aux vues de la complexité des caractères qui déterminent la frugivorie, donc la dispersion des graines.

Dans les forêts tropicales, la dispersion des graines des espèces de plantes à fruits charnus résulte d'un mutualisme plantes-animaux, l'endozoochorie (McKey, 1975; Howe et Smallwood, 1982; Janzen et Wilson, 1983; Gautier-Hion *et al.*, 1985). Les spécialisations dans la consommation des fruits par les vertébrés peuvent être corrélées à de nombreux caractères comme la qualité de la pulpe, la taille de la graine, la morphologie, la coloration et la position du fruit et avec la phénologie de fructification (Snow, 1966; Snow et Snow, 1971; Van Der Pijl, 1972; McKey, 1975; Snow, 1981; Moermond et Denslow, 1983; Fleming, 1985; Cooper *et al.*, 1986; Fleming, 1986). Ainsi, le nombre et la durée des visites par les oiseaux peuvent varier, selon la forme, la taille, le type de fruit, le mode de dispersion et la phénologie des espèces d'arbres ou d'arbustes qui se trouvent dans les espaces à recoloniser. Le dépôt de graines sous les arbres dans les champs fluctue et suit ainsi un schéma non aléatoire, dépendant du déplacement des oiseaux (Cardoso Da Silva *et al.*, 1996). Afin de mieux comprendre le comportement des animaux forestiers disperseurs de graines dans ces espaces ouverts et hostiles ainsi que les variations dans le schéma de dispersion des graines, certains auteurs ont pris en compte des critères de distance entre les structures verticales dans les champs (ou les pâtures) et la proximité à la forêt. En général, le nombre de graines provenant des

[45] Une très grande majorité de ces résultats a été obtenue dans des pâtures en Amérique latine. Aucun d'entres eux n'a été fait dans un contexte d'agriculture itinérante sur brûlis en Afrique.

écosystèmes adjacents diminue lorsque la distance aux bordures augmente (Nepstad *et al.*, 1991; Cardoso Da Silva *et al.*, 1996). Selon Cardoso Da Silva (1996), le schéma de la densité de graines déposées dans les pâtures est une combinaison de deux phénomènes : le premier révèle une diminution générale de la pluie de graines avec l'éloignement des sources de graines (forêts adjacentes) et le second montre une augmentation localisée de la densité de graines au niveau des structures végétales préexistantes utilisées comme sites perchoirs. En revanche, l'établissement des espèces zoochores n'est pas corrélé avec la distance à la bordure de la forêt (Guevara *et al.*, 1992) et le taux de visite par les oiseaux sur les sites perchoirs dans les pâtures n'est pas différent selon la distance à la forêt la plus proche ou aux autres sites perchoirs (Guevara *et al.*, 1986; McClanahan et Wolfe, 1987; Holl, 1998). Il semblerait donc que la distance avec la forêt la plus proche n'ait pas toujours un effet marqué dans le processus d'attraction. En comparaison avec les immenses pâturages où sont menées la plupart des recherches sur ce thème en Amérique latine (plusieurs dizaines d'ha), le problème ne se posait pas pour notre étude, étant donnée la superficie relativement petite des parcelles étudiées (1 ha environ)[46].

Très peu d'études dans ce domaine concernent les forêts tropicales humides africaines et l'agriculture itinérante sur brûlis qui lui est associée. Ce contexte agricole présente des caractéristiques similaires aux écosystèmes de recolonisation des pâtures étudiés en Amazonie. Comme nous venons de le voir, la première phase importante du processus de recolonisation forestière demeure la dispersion des graines de la forêt vers ce site. Ceci est d'autant plus marqué dans le cadre d'une utilisation intensive et durable des pâtures ou d'une agriculture sur brûlis, car le potentiel de la banque de graines du sol est soit épuisé soit détruit par le feu (Uhl *et al.*, 1988 ; Floret *et al.*, 1993 ; Nepstad *et al.*, 1991). Dans les deux cas, les conditions difficiles d'établissement des espèces forestières sont créées par une dominance très nette des espèces pionnières souvent herbacées qui sont plus compétitives dans ces conditions extrêmes et qui peuvent aller jusqu'à bloquer le processus de régénération (Jordan, 1985 ; Uhl *et al.*, 1988 ; Nepstad *et al.*, 1991).

[46] La distance maximale entre la couronne d'un arbre isolé dans un champ et la bordure de la forêt la plus proche était de 40 à 50 m. Certaines études dans les pâtures montrent que les mouvements d'oiseaux les plus fréquents se situent dans une ceinture de 80 m environ autour de la forêt adjacente la plus proche (Cardoso Da Silva *et al.*, 1996).

Pendant deux années, nous avons récolté tous les mois les contenus de 90 collecteurs de graines placés sous 30 arbres isolés (15 individus appartenant à des espèces produisant des fruits charnus et 15 autres à des espèces à fruits secs, anémochores ou autochores) dans les champs et à ciel ouvert (Figure IV-1 ; Planche photographique IV-1). Ce protocole nous a permis de tester [47] :

- **L'effet de la présence des arbres sur le nombre et la diversité des graines (anémochores et zoochores) dispersées ;**
- **L'effet d'attraction de l'arbre isolé (essences à fruits charnus consommés par les animaux et à fruits secs) sur la quantité et la qualité de la pluie de graines ;**
- **L'effet de la saisonnalité sur la qualité et le nombre de graines déposées ;**
- **L'effet de la présence humaine sur la pluie de graines par le biais d'un effet sur le comportement des oiseaux frugivores.**

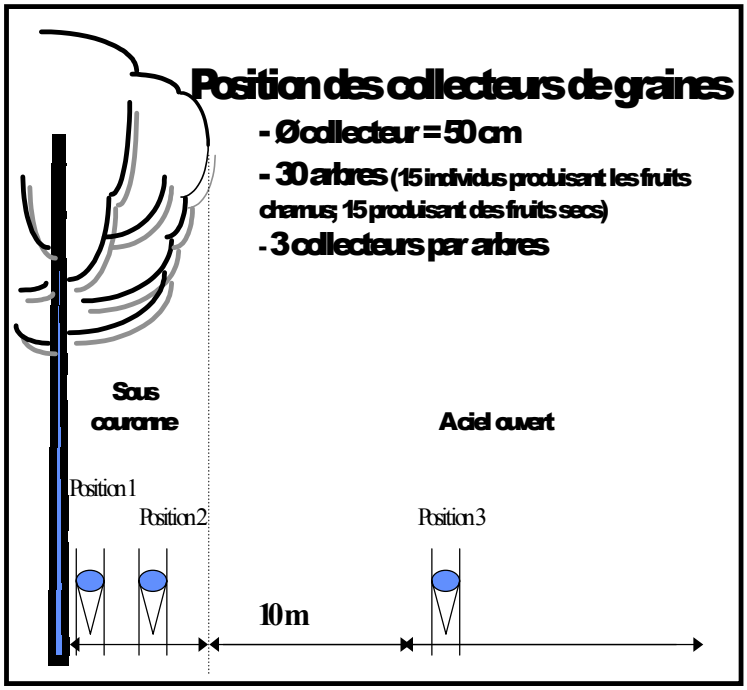


Figure IV-1 : Disposition des collecteurs de graines sous les arbres dans les champs (à gauche).

Planche photographique IV-1 : Collecteur de graines et jeune "technicien" Ntumu dans un champ de manioc (à droite) .

[47] L'échantillonnage est précisé en Annexe 6.

1. La pluie de graines sous les arbres isolés dans les champs au sud du Cameroun : Résultats

a) La pluie de graines : description générale

Un total de 39 765 graines à été décompté pendant les 25 mois de l'étude. Au moins 73.6 % d'entre elles ont été apportées, soit par le vent soit par les animaux disperseurs. Ce qui fait un pourcentage de 26.4 % (ou moins) pour les graines issus des arbres sous lesquels les collecteurs avaient été placés. Ce taux est loin d'être négligeable, ce qui confirme l'intérêt de défalquer du total le nombre de graines autogènes pour étudier les processus de dissémination des diaspores dans les champs[48]. Un total de 100 morpho-espèces a été identifié (Annexe 5) dont 67 dispersées par endozoochorie (tractus digestif des animaux) et 33 par anémochorie (vent, ou simplement tombées au sol). Un déséquilibre du protocole[49] induit (voir Annexe 5) un nombre total de collecteurs*mois de 1680 (total de l'effectif) au lieu de 2250 collecteurs*mois (90 collecteurs pendant 25 mois). Ainsi, sur toute la période de collecte, une moyenne[50] de 17.4 graines par collecteur a été estimée soit une densité de 88 graines par m^2 et par mois. Ces résultats globaux masquent une grande hétérogénéité entre les trois positions des collecteurs. En effet, ces chiffres sont beaucoup plus élevés pour les collecteurs 1 et 2 sous la couronne des arbres que pour les collecteurs en position 3 à ciel ouvert (Tableau IV-1).

	Collecteur 1 (sous couronne)	**Collecteurs 2 (sous couronne)**	**Collecteur 3 (hors couronne)**
Nombre de graines allogènes (/1680/collecteur*Mois)	16 911	11 681	658
Nombre moyen de graines allogènes (/ collecteur / mois)	30.25	20.86	1.17
Densité moyenne de graines allogènes (/ m^2 / mois)	152.9	105.6	5.9

Tableau IV-1 : Pluie de graines allogènes totale, pluie de graines allogènes moyenne (/collecteur / mois) et densité de la pluie de graines allogènes (/m^2 /mois) en fonction de la position du collecteur.

[48] Cependant, il faut préciser que ce pourcentage de graines autogènes est surestimé étant donnée l'impossibilité que nous avions de distinguer les graines provenant de l'arbre isolé sous lequel il y avait le collecteur et celles provenant d'un autre arbre conspécifique.

[49] Cela est lié à un réajustement après 10 mois de collecte du nombre d'arbres à étudier. Nous sommes passés de 10 à 30 arbres dans le protocole à partir du 11ième mois jusqu'à la fin.

[50] Les écarts-types sont très importants. En effet nous sommes face à des données sous forme de comptages de graines allant de 0 à plusieurs centaines. Avant l'analyse statistique les données brutes ont préalablement été normalisées par la transformation suivante : $(Y+1/2)^{1/2}$ (Sokal et Rohlf, 1969).

Le nombre de graines anémochores et autochores (classées dans la même catégorie par opposition aux graines apportées par les animaux) représente 5.5 % de la pluie de graines allogènes. Ces graines appartiennent à la fois à des espèces herbacées pionnières envahissantes telles que *Chromolaena odorata* (Asteraceae) et des pionnières à longue durée de vie, telles que *Ceiba pentandra* (Bombacaceae), *Terminalia superba* (Combretaceae) et *Erythrophleum suaveolens* (Caesalpiniaceae) qui contribuent à la formation d'un couvert forestier durable (Finegan, 1996).

Parmi les graines zoochores, un pourcentage très élevé (75.5 %) est constitué par de nombreuses petites graines de l'espèce pionnière arbustive la plus répandue, *Musanga cecropioides* (Moraceae). Les 24.5 % restant sont des graines représentatives de diverses espèces d'arbres et d'arbustes zoochores de la région (Letouzey, 1985) (Annexe 5), telles que les pionnières *Solanum scabrum* (Solanaceae), *Trema guineensis* (Ulmaceae) et *Ficus* spp. (Moraceae), et les arbres qui persistent en forêt mature tels que *Pycnanthus angolensis* (Myristicaceae), *Polyalthia suaveolens* (Annonaceae), *Xylopia* spp. (Annonaceae)…

b) La pluie de graines allogènes

La pluie de graines allogènes représente la totalité des graines tombées dans les collecteurs, déduction faite des graines appartenant à l'espèce d'arbre sous lequel elles étaient récoltés. Le modèle final montre que seuls les effets « année », « saison », et « position du collecteur » sont significatifs, sans qu'il y ait d'interactions entre ces paramètres. Le nombre moyen de graines allogènes par collecteur et par mois est significativement différent pour chacune des trois positions de collecteur (Tableau IV-2).

D'autre part, nous avons observé une tendance - statistiquement non significative - à l'augmentation du nombre moyen de graines allogènes sous les arbres qui ne produisent pas de fruits charnus par rapport aux arbres à dispersion zoochore.

	Collecteur 1 (sous couronne)	**Collecteur 2 (sous couronne)**	**Collecteur 3 (hors couronne)**
Nb moyen de graines allogènes (/ collecteur / mois)	30.2 $_{a}$	20.9 $_{b}$	1.2 $_{c}$

Tableau IV-2 : Nombre moyen de graines allogènes par collecteur et par mois, Les moyennes non significativement différentes sont suivies par la même lettre.

Pour ce qui est de l'effet année, la pluie de graines a augmenté dans les collecteurs 1 et 2 (sous la couronne des arbres) pour la deuxième année (Figure IV-2). Cette augmentation n'existe pas pour les collecteurs en position 3 (à ciel ouvert).

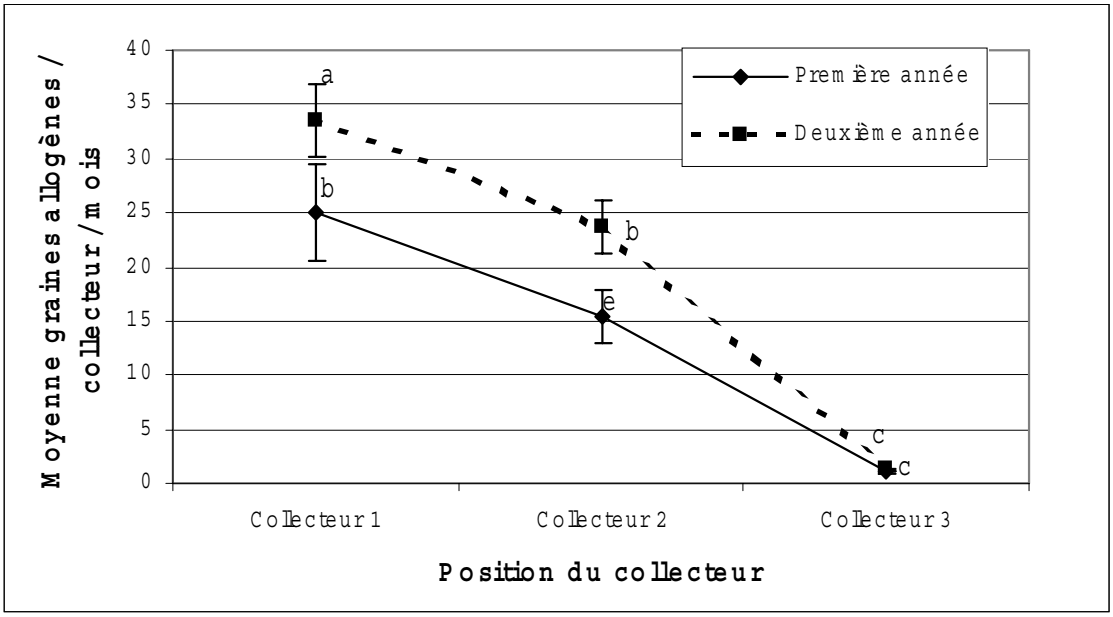


Figure IV-2 : Nombre moyen de graines allogènes pour les deux années de récolte en fonction de la position du collecteur (en nombre de graines / collecteur/mois).

Les variations saisonnières du **nombre moyen de graines allogènes** ne sont pas concordantes pour les deux années consécutives, bien qu'il y ait quelques similitudes (Annexe 5) :

1. **Petite saison sèche toujours > Grande saison sèche ;**
2. **Grande saison des pluies toujours > Petite saison des pluies ;**
3. **Saison de transition entre grande saison des pluies et petite saison sèche toujours > petite saison sèche (pic de production en fruits (White, 1994).**

c) Diversité de la pluie de graines

Le modèle final concernant le nombre moyen d'espèces par collecteur et par mois montre que seuls les effets saison et position du collecteur sont significatifs sans qu'il n'y ait interactions entre ces paramètres. Le nombre moyen d'espèces par collecteur et par mois n'est pas significativement différent entre les collecteurs 1 et 2, mais tous deux sont significativement différents du collecteur 3 (Tableau IV-3).

	Collecteur 1 (sous couronne)	**Collecteur 2 (sous couronne)**	**Collecteur 3 (hors couronne)**
Nombre moyen d'espèces (/collecteur/mois)	1.38 $_{a}$	1.25 $_{a}$	0.42 $_{b}$

Tableau IV-3 : Nombre moyen d'espèces par collecteur et par mois en fonction de la position du collecteur.

Les variations saisonnières sont parallèles à celles observées pour le nombre moyen de graines allogènes et sont concordantes dans leurs grandes lignes pour les deux années de récolte (Figure IV-3). Il en ressort principalement que la diversité de la pluie de graines est plus importante pendant la petite saison sèche (pour les deux années) ainsi que pendant les deux saisons de transition, celle qui la précède (pour les deux années) et celle qui la suit (pour la deuxième année seulement). Cela correspond aux pics de fructification des essences forestières pour le climat considéré (White, 1994).

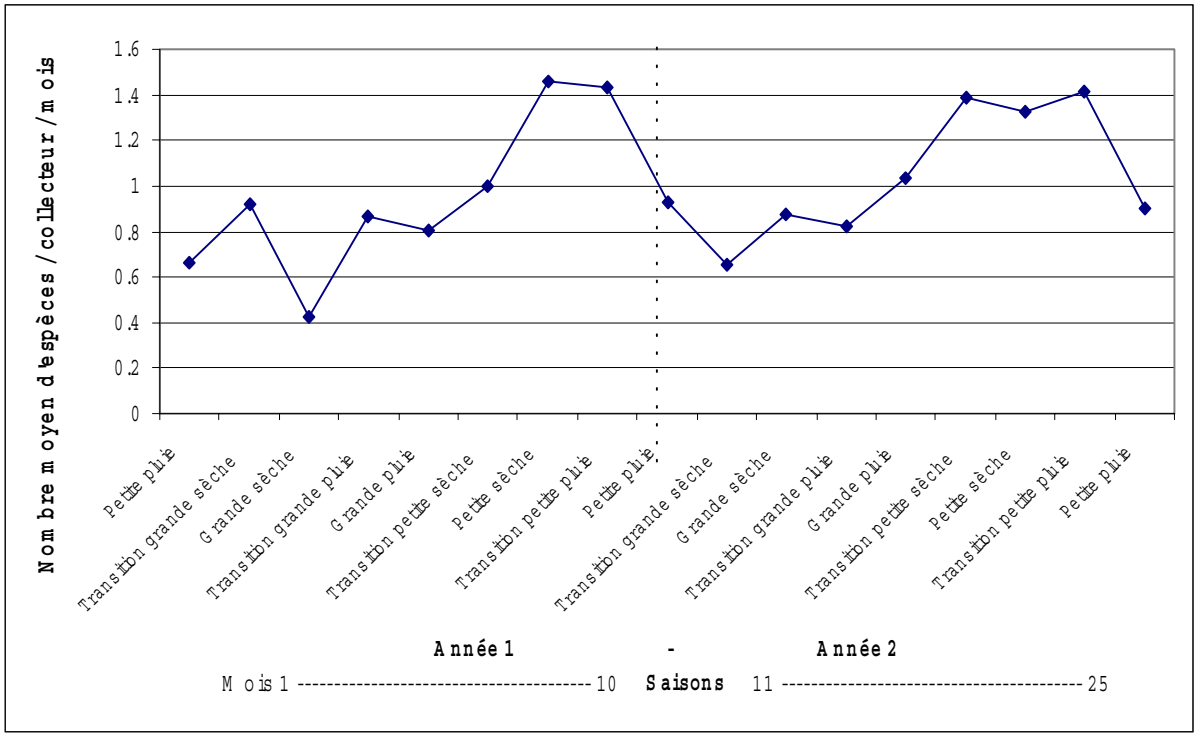


Figure IV-3 : Nombre moyen d'espèces par collecteur et par mois au cours des deux années de récolte à travers les diverses saisons.

d) Les graines dispersées par le vent

Le modèle final pour la pluie de graines non-endozoochores (moyenne du nombre de graines par collecteur et par mois) est significatif pour les paramètres « année », « saison », « position du collecteur » et le mode de « dispersion » des arbres isolés. Il n'existe pas d'interactions entre ces paramètres. L'effet mode de dispersion est marginal (Tukey test; $P > 0.04$), et entièrement lié au fait que de nombreux capitules intacts de *Chromolaena odorata* ont été retrouvés (probablement apportés par le vent) dans des collecteurs placés sous un individu de *Ficus* sp. (espèce d'arbre à dispersion zoochore) pendant la grande saison sèche. Le nombre moyen de graines anémochores apportées par le vent dans les collecteurs en position 1 est plus élevé que dans les collecteurs en position 2 et 3 (Tukey test, $P < 0.05$) (Tableau IV-4).

Tableau IV-4 : Nombre moyen de graines non-endozoochores par mois et par collecteur selon la position du collecteur.

	Collecteur 1 (sous couronne)	**Collecteur 2 (sous couronne)**	**Collecteur 3 (hors couronne)**
Nombre moyen de graines non-endozoochores (/mois / collecteur)	1.9 a	0.6 b	0.5 b

Cet effet est uniquement lié à une augmentation de la pluie de graines non-endozoochores dans le collecteur en position 1 pendant la deuxième année de collecte (Figure IV-4).

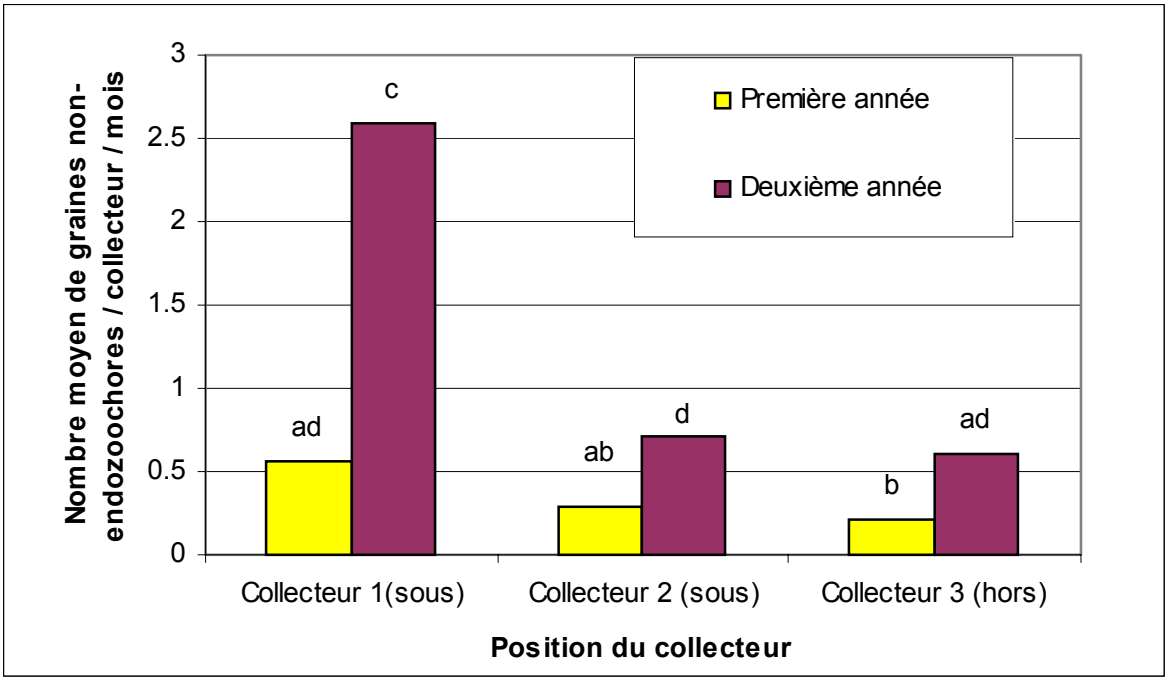


Figure IV-4 : Nombre moyen de graines non endozoochores (/collecteur/mois) pour les deux années de récolte en fonction de la position du collecteur.

Quant aux variations saisonnières, elles sont concordantes pour les deux années de prélèvement bien qu'elles diffèrent par leur intensité. Pour les deux années, le nombre moyen de graines non-endozoochores augmente pendant :

1. **la petite saison sèche ;**
2. **la période de transition entre la petite saison sèche et la petite saison des pluies.**

La deuxième année, la pluie de graines endozoochores a augmenté pendant la petite saison des pluies. Cela est principalement lié à une augmentation de graines de l'espèce pionnière *Chromolaena odorata*. Cette pluie de graines était **plus importante** pendant la petite saison sèche

(hivernale) que pendant la grande saison sèche (estivale) (Tukey test; $P < 0.05$) et **plus longue** puisqu'elle se poursuit au cours de la période de transition vers la petite saison des pluies.

e) Les graines apportées par les animaux

Afin de mieux comprendre la répartition de la pluie de graines zoochores et surtout afin de simplifier les résultats, nous avons procédé à deux analyses séparées :

- La première sur la pluie totale de graines allogènes zoochores ;
- La deuxième sur la pluie de graines allogènes zoochores, déduction faite des graines de *M. cecropioides.*

(1) La pluie totale de graines allogènes zoochores

Le modèle final pour la pluie de graines allogènes zoochores totale est relativement complexe. Les effets « année », « saison », « mode de dispersion » et « position » sont significatifs ainsi que les interactions « année*saison », « saison*position » et « mode de dispersion *position ». La moyenne du nombre total de graines zoochores est plus importante ($P < 0.05$) sous les arbres à dispersion anémochore (ne produisant pas de fruits attractifs pour les animaux) (Figure IV-8). Ceci est probablement très fortement lié à la pluie de graines de *M. cecropioides* qui - analysée séparément - montre un effet très marqué pour le mode de dispersion de l'arbre isolé (en faveur des arbres anémochores) (Tableau IV-5).

Cependant, il existe un effet très marqué pour la position du collecteur. La pluie de graines zoochores totale est significativement plus élevée dans le collecteur 1 que dans le collecteur 2, qui présente à son tour une pluie de graines plus élevée que dans le collecteur 3 (Figure IV-5).

Tableau IV-5 : Moyenne de la pluie de graines zoochores totale et moyenne de la pluie de graines de M. cecropioides *par collecteur et par mois en fonction du mode de dispersion des arbres isolés sous lesquels ont été placés les collecteurs.*

	Arbres à dispersion anémochore	Arbres à dispersion zoochore
Moyenne des graines zoochores totales (/collecteur / mois)	17.2 $_a$	15.5 $_b$
Moyenne des graines de *M. cecropioides* (/collecteur / mois)	14.8 $_c$	10.1 $_d$

Les graines de la pionnière *Musanga cecropioides* sont majoritaires dans la pluie de graines dans les champs. Cela traduit le fait que cette espèce, très abondante dans les recrus forestiers, produit tout au long de l'année des fruits qui contiennent des centaines de minuscules graines qui sont dispersées par de très nombreux animaux frugivores. Cependant, cette espèce est peu

compétitive dans les conditions relativement ombragées qui règnent sous les arbres isolés dans les champs, et contribue peu à la régénération forestière dans ces sites (voir sous-chapitre suivant).

En revanche, les résultats confirment l'efficacité des moyens de dispersion de cette espèce pionnière (Richards, 1952). Tout comme de nombreuses espèces pionnières, *M. cecropioides* atteint la maturité sexuelle très rapidement et produit de manière plus ou moins continue un grand nombre de petites graines capables de dormance (Swaine et Whitmore, 1988). La moyenne du nombre de graines de cette espèce est élevée : 20.9 graines / collecteur /mois pour la position 1, et 16.0 graines / collecteur / mois pour la position 2. Cela correspond à une densité de 104.5 graines / m^2 / mois pour la position 1 et 80.0 graines / m^2 / mois pour la position 2. Si l'on extrapole ces données à la superficie de la couronne d'un arbre d'environ 15 mètres de diamètre (177 m^2), la pluie de graines pourrait varier de 18 507 graines / couronne / mois (calculé selon la moyenne de la pluie de graines en position 1) à 14 128 graines / couronne / mois (calculé selon la moyenne de la pluie de graines en position 2).

Dans le but de faciliter l'analyse de la pluie de graines issue des espèces forestières clés pour la succession végétale, les graines de *M. cecropioides* ont été enlevées.

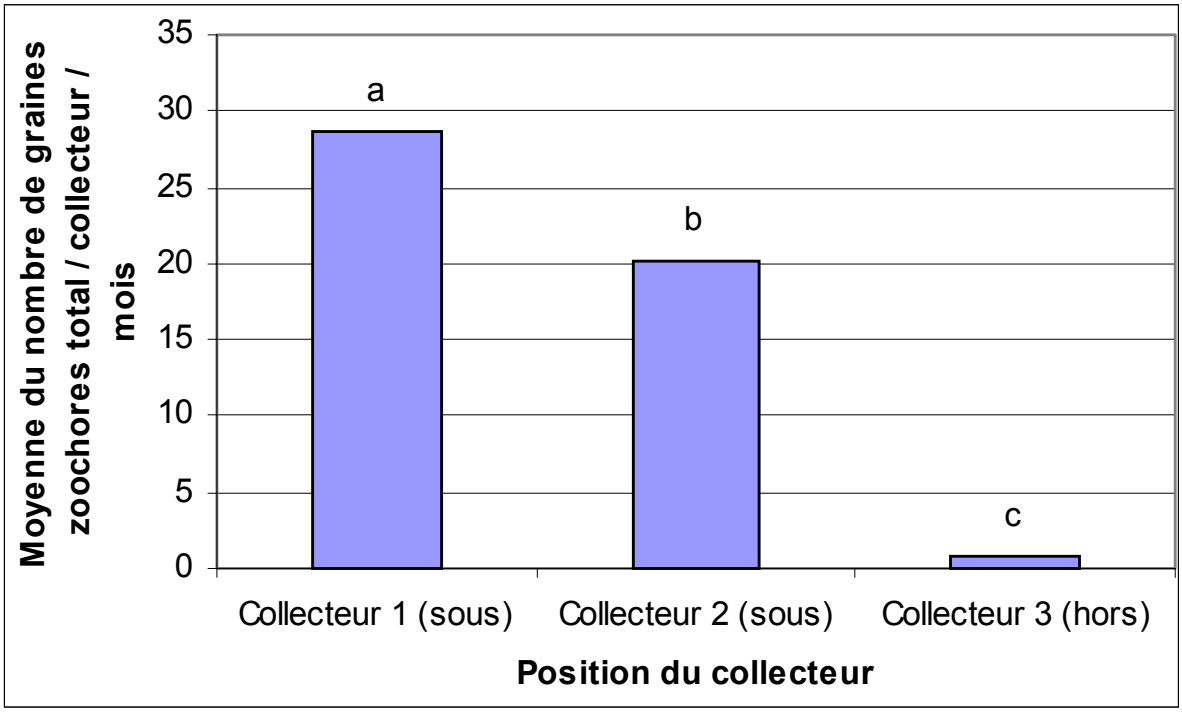


Figure IV-5 : Moyenne du nombre total de graines allogènes zoochores en fonction de la position du collecteur.

(2) La pluie de graines allogènes zoochores, déduction faite des graines de *M. cecropioides*

Le modèle final est ainsi simplifié; il est significatif pour les facteurs position du collecteur et mode de dispersion de l'arbre isolé et aucune interaction entre ces deux paramètres n'a été trouvée. Il existe tout de même une tendance - non significative - à une augmentation de cette pluie de graines pour la deuxième année de l'étude ($P > 0.05$) ; cela est particulièrement marqué pour le collecteur 1. Le nombre moyen de graines zoochores est significativement plus élevé dans le collecteur 1 que dans le collecteur 2 et finalement que dans le collecteur 3 (Tableau IV-6).

D'autre part, cette pluie de graines est significativement ($P < 0.05$) plus élevée en moyenne sous les arbres à dispersion endozoochore, et ce contrairement à la pluie de graines zoochores incluant les graines de *M. cecropioides* (Tableau IV-6). Cela est très marqué pour les collecteurs en positions 1 et 2, c'est à dire pour ceux qui étaient placés sous les arbres isolés (Figure IV-6). L'origine de cette différence est à rechercher dans la pluie de graines appartenant à l'espèce *M. cecropioides*. D'une part, le nombre de graines de *M. cecropioides* déposées sous les arbres à dispersion anémochore est plus important que sous les arbres à dispersion zoochore. D'autre part, cette différence peut s'expliquer par un biais lié à la définition[51] que nous avons faite des "graines allogènes".

Tableau IV-6 : Moyenne du nombre graines allogènes zoochores déduction faite des graines de M. cecropioides *par collecteur et par mois (tableau du haut) en fonction de la position du collecteur ; (tableau du bas) puis en fonction du mode de dispersion de l'arbre isolé.*

	Collecteur 1 (sous)	**Collecteur 2 (sous)**	**Collecteur 3 (hors)**
Moyenne graines allogènes zoochores – graines *M. cecropioides* (/collecteur /mois)	7.7 $_a$	4.1 $_b$	0.2 $_c$

	Arbres à dispersion anémochores	**Arbres à dispersion endo-zoochore**
Moyenne graines allogènes zoochores – graines *M. cecropioides* (/collecteur /mois)	2.34 $_a$	5.48 $_b$

En effet, comme signalé précédemment, une proportion non négligeable de graines allogènes a été dénombrée comme autogènes puisque trouvée sous un arbre de la même espèce, alors que ces graines pouvaient provenir d'un autre individu. Cela peut avoir comme conséquence la diminution de

[51] Les graines allogènes sont celles qui proviennent d'une autre espèce que l'arbre sous lequel elles sont récoltées.

la pluie de graines allogènes sous les arbres zoochores, mais pas sous les arbres anémochores. Comme, une grande proportion de la pluie de graines compte pour l'espèce *M. cecropioides* et que 3 des arbres sélectionnés dans le protocole appartiennent à cette espèce (3 arbres sur 16 arbres zoochores), nous avons testé la différence de la pluie de graines allogènes sous les arbres anémochores et zoochores, en excluant les 3 individus de *M. cecropioides* ainsi que leurs pluies de graines respectives.

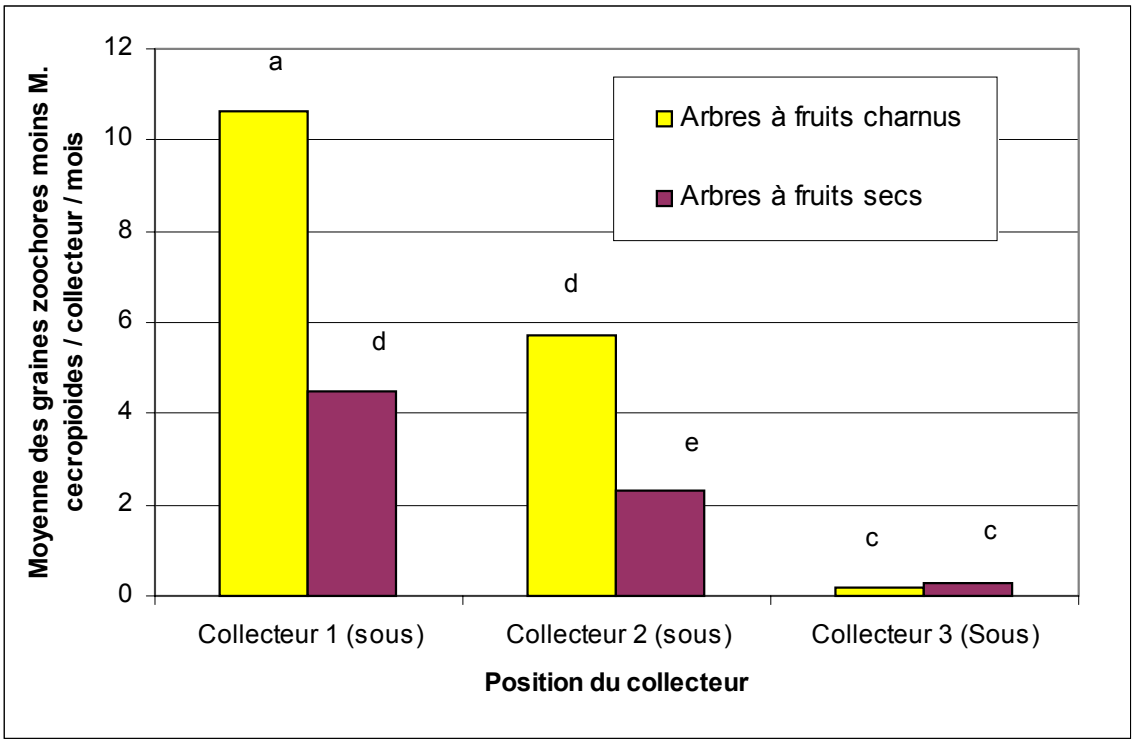


Figure IV-6 : Moyenne du nombre de graines allogènes zoochores (déduction faite des graines de M. cecropioides*) par collecteur et par mois, en fonction de la position du collecteur et du mode de dispersion de l'arbre isolé.*

Ces résultats - non significatifs - montrent la tendance inverse, c'est à dire que la pluie de graines zoochores est plus forte sous les arbres produisant des fruits charnus (18.3 graines / collecteur / mois pour les arbres zoochores et 17.2 graines / collecteur / mois pour les arbres ne produisant pas de fruits charnus). Dans cette situation, les arbres à fruits charnus par comparaison avec ceux qui produisent des fruits secs, montrent une tendance à être de meilleurs sites d'attraction pour les animaux consommateurs de fruits (autres que les fruits de l'espèce *M. Cecropioides*).

(3) Impact de la présence de l'homme sur la pluie de graines zoochores

La présence de l'homme dans les champs vivriers est plus ou moins intense selon les périodes de l'année. C'est pendant le semis, le désherbage et la récolte de l'arachide qu'elle est la plus fréquente (présence quasi quotidienne les 6 premiers mois de la vie d'un champ d'arachide, cf. Chapitre II). Six mois plus tard, le champ est converti en champ vivrier polycultural et la présence quotidienne de l'homme diminue. Nous avons pu déterminer pour les deux années de récolte de graines quelles étaient les périodes durant lesquelles la présence était la plus fréquente (Annexe 5), en fonction du calendrier des cultures pour chaque champ. Cela correspond à une période précise pour chaque année et chaque arbre.

Le modèle global du nombre moyen de graines zoochores / collecteur / mois en fonction de la présence humaine est significatif. Les tests de comparaison de moyennes montrent que pour la première année il n'y a pas de différences significatives entre la période d'activité agricole intense et celle où elle devient plus faible. En revanche cette différence est significative ($P < 0.05$) pour la deuxième année (Figure IV-7).

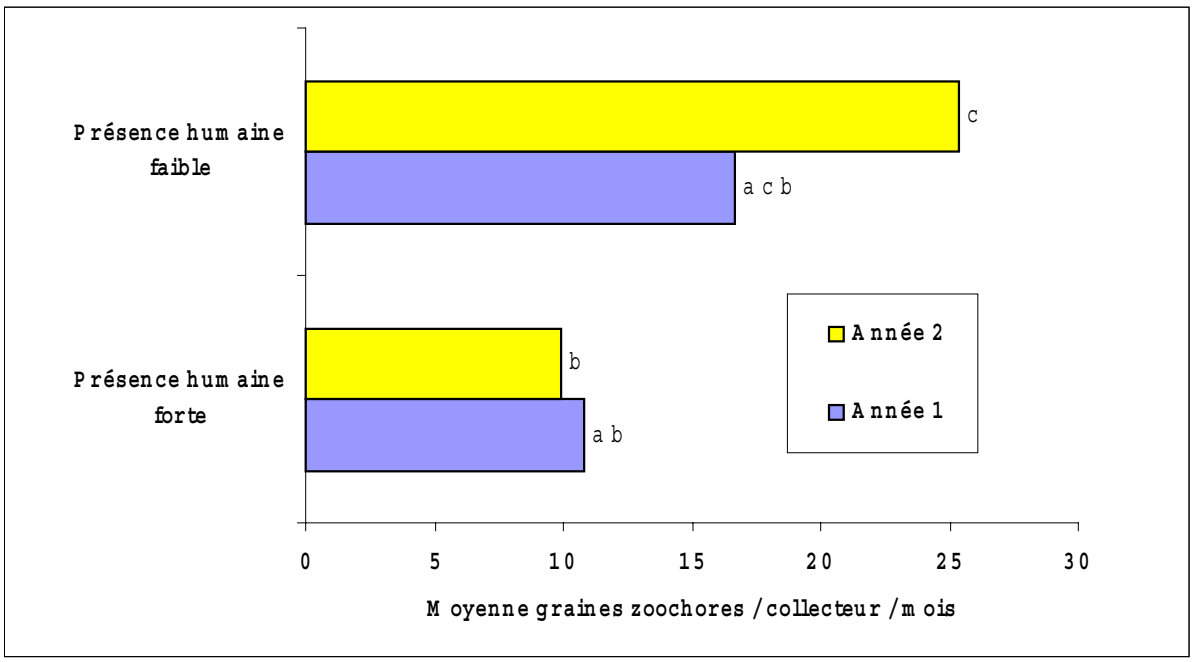


Figure IV-7 : Impact de la présence humaine dans les champs sur le nombre de graines zoochores déposées pour les deux années d'étude.

2. Discussion

Confirmant les hypothèses de départ, la pluie de graines est nettement augmentée sous la couronne des arbres isolés dans les champs. Ceci indique qu'effectivement les animaux disperseurs

de graines et plus particulièrement les oiseaux frugivores[52] utilisent fréquemment ces sites perchoirs dans les champs et les pâtures - perchoirs, nourriture, protection - (Janzen *et al.*, 1976; Guevara et Laborde, 1993) et y déposent un grand nombre et une diversité importante de graines allogènes (Wegner et Merriam, 1979; Debussche *et al.*, 1982; McDonnell et Stiles, 1983; Debussche *et al.*, 1985; Guevara *et al.*, 1986; McClanahan et Wolfe, 1987; Archer *et al.*, 1988; Janzen, 1988; Nepstad *et al.*, 1991; Guevara *et al.*, 1992; Guevara et Laborde, 1993; Debussche et Isenmann, 1994; Vieira *et al.*, 1994; Cardoso Da Silva *et al.*, 1996; Nepstad *et al.*, 1996; Holl, 1998).

Cela montre, et c'est ce qui importe pour la qualité de la régénération, que sans ces arbres, la pluie de graines allogènes serait extrêmement réduite et comparable à celle observée dans le collecteur 3, à ciel ouvert. Ceci est lié au fait que la plupart des animaux forestiers disperseurs de graines (oiseaux, singes et chauves-souris) traversent peu les espaces ouverts (Terborgh et Weske, 1969; Wegner et Merriam, 1979; Cardoso Da Silva *et al.*, 1996).

Si notre étude nous a permis d'identifier quelques facteurs déterminants de la pluie de graines (position sous la couronne de l'arbre, type d'arbre, saisonnalité et présence de l'homme), elle montre en revanche la complexité avec laquelle ces facteurs interagissent, puisqu'aucune conclusion tranchée sur ces différents paramètres n'a pu être établie.

Les résultats montrent également que l'analyse statistique est extrêmement délicate et peut se révéler infructueuse dans un milieu diversifié et climatiquement homogène tel que la forêt tropicale.

a) Variations spatiales de la pluie de graines

La pluie de graines varie en fonction de la position du collecteur. On observe des différences sous et hors couronne et selon la position du collecteur sous la couronne, près du tronc ou en périphérie. La pluie de graines allogènes zoochores est plus élevée dans les collecteurs placés près du tronc que dans ceux situés en périphérie. Ceci montre peut-être l'existence de sites privilégiés pour les oiseaux au sein d'un arbre. Au centre de la couronne d'un arbre, la protection contre la prédation pourrait être meilleure en raison de la densité du feuillage protégeant l'animal. D'autre part, cette différence peut s'expliquer par la durée des visites effectuées par les animaux qui se posent préférentiellement au centre des couronnes. En effet, plus la durée d'une visite est longue, plus la probabilité pour que des graines soient rejetées par défécation ou régurgitation est élevée (Whitney *et al.*, 1998). Une corrélation négative entre la longueur des visites sur les arbres

[52] Il semblerait que dans ce type d'agrosystème, établis depuis plusieurs dizaines d'années, la présence de gros mammifères frugivores tels que les singes susceptibles de grimper dans les arbres isolés, soit plutôt rare (A. Hladik, comm. pers.; S. Carrière, pers. obs.)

et la durée du transit intestinal des graines (visites courtes et transit long) chez les animaux est une preuve d'efficacité de la dispersion (ailleurs que sous l'arbre parent) pour un animal donné (Pratt et Stiles, 1983). Les animaux frugivores qui déposent des graines alors qu'ils sont toujours sur l'arbre mère, ne sont pas considérés comme de bons disperseurs (Whitney *et al.*, 1998). Cependant, notre définition de la pluie de graines allogènes n'inclut pas ce type de graines puisqu'il est impossibles de les différencier des graines autogènes[53]. En termes de qualité de la régénération, cette sous-estimation n'est pas cruciale, car cette pluie de graines correspondrait à une auto dispersion sous un conspécifique, beaucoup moins efficace du point de vue de la survie des plantules et donc du recrutement forestier (Janzen, 1970; Augspurger, 1984 ; Howe *et al.*, 1985; Howe, 1990; Chapman *et al.*, 1992; Schupp, 1993 ; Chapman et Chapman, 1995; Chapman et Chapman, 1996). Guevara *et al.* (1992) montrent que les caractéristiques du recru (diversité et nombre d'espèces zoochores) au niveau de la bordure de la canopée de l'arbre isolé sont similaires à celles observés à ciel ouvert. Cela peut confirmer le fait que, d'une part, les conditions physico-chimiques varient sous la couronne et d'autre part, que la pluie de graines est moins importante en périphérie.

Pour ce qui est de la pluie de graines allogènes anémochores (35 espèces) il existe également une augmentation (moins marquée mais significative) du nombre de graines dans le collecteur 1 sous la couronne des arbres isolés. Bien que cela soit difficile à expliquer, on peut cependant penser que certains arbres jouent le rôle de "capteurs" de graines du fait de leur morphologie ou la densité de leur feuillage qui, lors de périodes de grands vents, pourraient retenir les graines volantes et en différer la chute au sol (Swaine et Hall, 1983).

b) Variations temporelles de la pluie de graines

Le rôle clé de la phénologie de fructification a été souligné à maintes reprises par les recherches concernant la zoochorie et la frugivorie sous les tropiques (Snow, 1966; Snow et Snow, 1971; Fleming, 1985; 1986; Tutin et Fernandez, 1993 ; Garber et Kitron, 1997). Le nombre de graines dispersées sous les arbres isolés et leur composition spécifique sont étroitement liées pour une période donnée au nombre et à la composition spécifique des fruits disponibles par l'intermédiaire du comportement alimentaire des animaux frugivores. La plupart des graines apportées sous les arbres sont des espèces zoochores apportées des espaces forestiers alentours (Robinson et Handel, 1993). De plus, la phénologie de fructification de nombreuses espèces forestières tropicales est hautement conditionnée par la saisonnalité - en particulier le régime pluviométrique - (Janzen, 1967; Tutin *et al.*, 1991; Tutin et Fernandez, 1993; White *et al.*, 1995),

[53] Cela nous a conduit à penser que le nombre de graines allogènes était certainement sous-estimé.

contrairement à d'autres espèces (pionnières par exemple) qui produisent continuellement des fruits (Whitmore, 1990; Tutin *et al.*, 1991; White *et al.*, 1993; White, 1994). Pour ces raisons et parce que les variations pluviométriques - intra et extra saisonnières - sont très marquées pour la zone équatoriale, il était primordial de comprendre quelles pouvaient être les variations saisonnières de la pluie de graines sous les arbres isolés. L'effet de la saisonnalité apparaît être extrêmement complexe, bien que très marqué, à la vue des variations dans la pluie de graines zoochores et anémochores pendant les deux années de récolte.

(1) La pluie de graines anémochores

La pluie de graines anémochores est plus élevée et diversifiée pendant les deux saisons sèches que pendant les deux saisons des pluies, ce qui est en accord avec le mode de dispersion anémochore qui voit son efficacité décroître pendant les périodes de pluies. Pendant les périodes sèches, le vent transporte les graines loin des arbres mères pour coloniser d'autres sites, réduisant ainsi la compétition interspécifique au pied des arbres parents. De nombreuses graines d'espèces d'arbres pionniers à longue durée de vie (*Terminalia superba* et *Ceiba pentandra*) ont été également observées pendant les périodes de transition entre saison des pluies et saison sèche (fin de la période sèche), moment où les vents violents sont fréquents (Swaine et Hall, 1983) ce qui améliore l'efficacité de dispersion de ces graines. Ces orages de fin de saison sèche sont un bon moyen de dispersion pour les graines anémochores des arbres pionniers, à travers de larges espaces balayés par les vents au moment où les opportunités de création de trouées sont les plus élevées (Swaine et Hall, 1983). Cette augmentation de la pluie de graines anémochores a été observée à la fin de la période sèche, au Brésil, dans les forêts tropicales d'altitude (Jackson, 1981). Dans la réserve gabonaise de la Lopé, où le diagramme ombro-thermique est très semblable à celui de la vallée du Ntem, White (1995) observe les mêmes tendances avec une augmentation du nombre de graines dispersés par le vent, pendant la petite saison sèche ainsi qu'à la fin de cette saison lors de la transition vers la petite saison des pluies (janvier-février).

D'autre part, le nombre moyen de graines anémochores et autochores augmente la deuxième année de prélèvement qui correspond à la deuxième année du cycle de culture. Après la première année, le dernier sarclage fait suite à la récolte de l'arachide (Carrière, pers. obs.). C'est à ce moment que la banque de graines du sol et les graines apportées par le vent, et plus particulièrement celles d'espèces herbacées comme *Chromolaena odorata* et arbustives telles que *Solanum scabrum* (ainsi que d'autres Asteraceae et Poaceae), commence à germer. Ces herbacées pionnières possèdent en général de grandes capacités d'établissement après les cultures, car elles demeurent plus compétitives dans ces conditions ouvertes (Uhl *et al.*, 1988; Nepstad *et al.*, 1991).

Ces espèces parviennent rapidement à maturité, ce qui explique leur présence accrue et quasi nouvelle dans les collecteurs lors de la deuxième année. Ce phénomène montre à nouveau l'importance du micro-site ombragé des arbres isolés sans lequel les parcelles en jachères seraient rapidement envahies par les herbacées pionnières, entraînant un blocage de la succession, ce qui n'est pas le cas en présence des arbres isolés (Carrière et McKey, soumis).

(2) La pluie de graines zoochores

Un des principaux résultats de cette étude montre que les trois-quarts de la pluie de graines zoochores appartiennent à une seule espèce, *M. cecropioides*. Conformément à son statut de pionnière, *M. cecropioides* émet un très grand nombre de graines tout au long de l'année (Swaine et Whitmore, 1988). La pluie de graines de cette espèce est omniprésente à travers les différentes saisons de prélèvement. Cette espèce pionnière est répandue sous les tropiques humides en Afrique dans tous les types d'aires perturbées (chablis, recrus post-agricoles, bordures de routes). Son mode de dispersion zoochore non spécialisé (oiseaux, écureuils, chauves-souris, rongeurs, singes et hommes [Gautier-Hion *et al.*, 1985; White et Abernethy, 1996]) ainsi que sa phénologie de fructification relativement constante, lui confèrent un mode de dispersion extrêmement efficace. Cela est confirmé par une pluie de graines importante et constante observée sous les arbres isolés. En revanche, ses exigences en luminosité ainsi qu'un taux de mortalité élevé dû aux phénomènes de compétition (Janzen, 1970), expliquent sa diminution en densité dans les recrus secondaires plus âgés (Swaine et Hall, 1983). De même, les conditions d'ombrage sous les arbres isolés empêchent l'établissement cette espèce malgré sa dispersion massive, (Carrière et McKey, soumis), laissant place à d'autres pionnières à longue durée de vie.

La pluie totale de graines zoochores montre des variations saisonnières importantes liées à la disponibilité en fruits dans les forêts avoisinantes. Ces variations en terme de nombres d'espèces traduisent des variations du nombre d'espèces en cours de fructification dans les forêts adjacentes et susceptibles d'être dispersées pour une période donnée. Les résultats sur la phénologie de fructification obtenus sont en accord avec ceux obtenus par White (1995) au Gabon où l'agencement des saisons est similaire. On peut donc dire que les pics de fructification sont corrélés avec les pics de dissémination des graines zoochores, avec des maxima pendant la petite saison sèche (janvier-février) ainsi que pendant les saisons de transition qui suivent et précèdent la petite saison sèche (décembre et mars). D'autre part, les minima de production au Gabon et de dispersion sous les arbres isolés au sud du Cameroun se situent en avril-mai et juillet-août et correspondent respectivement à la petite saison des pluies et la grande saison sèche (White *et al.*, 1995; Carrière et McKey, soumis). Cette forte corrélation entre les rythmes de fructification et de

dispersion montre que les arbres isolés assurent un contact étroit entre les champs et les portions de forêts adjacentes. Le nombre de graines déposées est fonction du nombre de visites par les animaux disperseurs, tels que les oiseaux et les chauves-souris principalement. Si la discontinuité entre les champs et la forêt diminue grâce aux arbres épargnés par les Ntumu, il semblerait en revanche que le transit des graines entre la forêt et les champs soit assuré par un nombre relativement restreint d'espèces d'animaux (Cardoso Da Silva *et al.*, 1996 ; S. Carrière & M. Raymond, pers. obs). Les oiseaux observés (Tableau IV-7) sont pour la plupart frugivores (Mackworth-Praed et Grant, 1973; Urban *et al.*, 1988; Carrière et McKey, soumis ; S. Carrière & M. Raymond, pers. obs.) et toutes utilisent des habitats primaires et secondaires. Ceci facilite le passage de graines de forêts primaires vers les espaces ouverts, favorisant ainsi la reconquête des jachères par des espèces forestières.

Tableau IV-7 : Liste non exhaustive des oiseaux frugivores observés dans les champs et les jachères dans le sud du Cameroun (S. Carrière & M. Raymond, pers. obs.; Mackworth-Praed & Grant, 1973; Urban et al. 1988).

Famille	Genre et espèce	Régime alimentaire	Habitat
ACCIPITRIDAE	*Gypohierax angolensis*	Frugivores et carnivores	Forêt primaire et secondaire
COLUMBIDAE	*Treron australis*	Frugivores et granivores	Forêt primaire et secondaire
PSITTACIDAE	*Poicephalus gulielmi*	Frugivores et granivores	Forêt primaire et secondaire
	Psittacus erythacus		Forêt primaire et secondaire
MUSOPHAGIDAE	*Touraco macrorynchus*	Frugivores	Forêt primaire et secondaire
	Corythaeola cristata	Frugivores	Forêt primaire et secondaire
BUCEROTIDAE	*Tockus fasciatus*	Tous deux frugivores et insectivores	Forêt primaire et secondaire
	Tropicanus albocristatus		Forêt primaire et secondaire
	Ceratogymna atrata	Frugivores	Forêt primaire et secondaire
	Bycanistes cylindricus	Frugivores	Forêt primaire et secondaire
PYCNONOTIDAE	*Andropadus virens*	Frugivores	Forêt primaire et secondaire
	Stegidocichla latorostris	Tous deux frugivores et insectivores	Forêt primaire et secondaire
	Ixonotus guttatus		Forêt primaire et secondaire

(3) Impact de la présence humaine

L'impact de la présence humaine intervient de manière précoce et à deux reprises dans le processus de régénération :

1. Elle diminue le nombre de visites par les animaux disperseurs sur les arbres isolés dans les champs (l'homme pourrait effrayer certains oiseaux[54]) et donc intervient sur le nombre de graines dispersées, comme le montrent les résultats ;
2. Le moment du dernier sarclage effectué par les femmes lors de la récolte de l'arachide, conditionne le moment pendant lequel la banque de graines du sol pourra s'exprimer.

[54] D'autres études ont montré que le nombre de visites par les oiseaux dans des pâtures encore utilisées était plus faibles que dons les pâtures abandonnées (Cardoso Da Silva *et al.*, 1996).

La présence de l'homme dans les champs est quasi quotidienne (surveillance active et passive contre les prédateurs) pendant la période du nettoyage du champ, du semis, des sarclages et de la récolte de l'arachide au cours de laquelle un dernier sarclage est effectué[55]. Cette période dure environ 6 mois qui correspondraient aux six premiers mois pendant lesquels les collecteurs de graines ont été posés (Annexe 5). Au moment où la présence des hommes s'estompe peu à peu, le dernier sarclage a lieu, correspondant au moment de la récolte de l'arachide.

Cette période est cruciale dans l'établissement des plantes, car les graines déposées à partir de ce moment sous les arbres isolés ainsi que certaines graines viables de la banque du sol peuvent germer sous les futures plantes cultivées qui suivront le champ d'arachides. L'augmentation de la pluie de graines à ce moment peut fournir des conditions appropriées pour l'établissement des espèces des stades avancés de la succession dont les graines ont, en général, un faible pouvoir de dormance.

c) Influence du mode de dispersion de l'arbre isolé

Bien que les mécanismes d'attraction des animaux soient encore peu compris, quelques études montrent le caractère attractif des arbres portant des fruits charnus ou arillés pour les animaux disperseurs de graines (Janzen, 1979; August, 1981; Fleming et Heithaus, 1981; Jordano, 1983; Gautier-Hion *et al.*, 1985; Coates-Estrada et Estrada, 1986; Bronstein et Hoffmann, 1987; Guevara et Laborde, 1993; Nepstad *et al.*, 1996; White et Abernethy, 1996). Mais d'autres études montrent aussi le caractère attractif de structures verticales dépourvues de fruits dans les champs et les pâtures (Fleming et Williams, 1990; Guevara et Laborde, 1993; Slocum, 1997; Holl, 1998). Nous avons testé l'influence du mode de dispersion des arbres isolés sur la pluie de graines notamment la production ou non de fruits attractifs pour les animaux disséminateurs (fruits charnus ou arillés). Il semblerait que ce caractère très dichotomique ne suffise pas à expliquer la fréquence des visites par les animaux frugivores et le nombre de graines déposées sous les arbres isolés. Le déterminisme des visites apparaît être beaucoup plus complexe et la présence d'un attrait alimentaire ne serait pas le seul facteur. Lorsque l'on considère la pluie totale de graines zoochores allogènes (incluant les graines de *M. cecropioides*), celle-ci est plus élevée sous les arbres anémochores alors que cette même pluie de graines dépourvue des graines de *M. cecropioides* est plus élevée sous les arbres zoochores. De ce fait, on peut dire que la pluie de

[55] En effet, lors de la récolte de l'arachide, les pieds sont arrachés avec les adventices qui ont poussé en même temps. Il s'en suit un nettoyage du champ qui consiste à enlever toutes les mauvaises herbes qui pourraient nuire au bon développement des cultures vivrières à venir. C'est donc le dernier sarclage effectué sur une parcelle donnée.

graines apportées par les animaux, augmente aussi bien sous les arbres à dispersion anémochore que sous les arbres à dispersion zoochore (Figure IV-8).

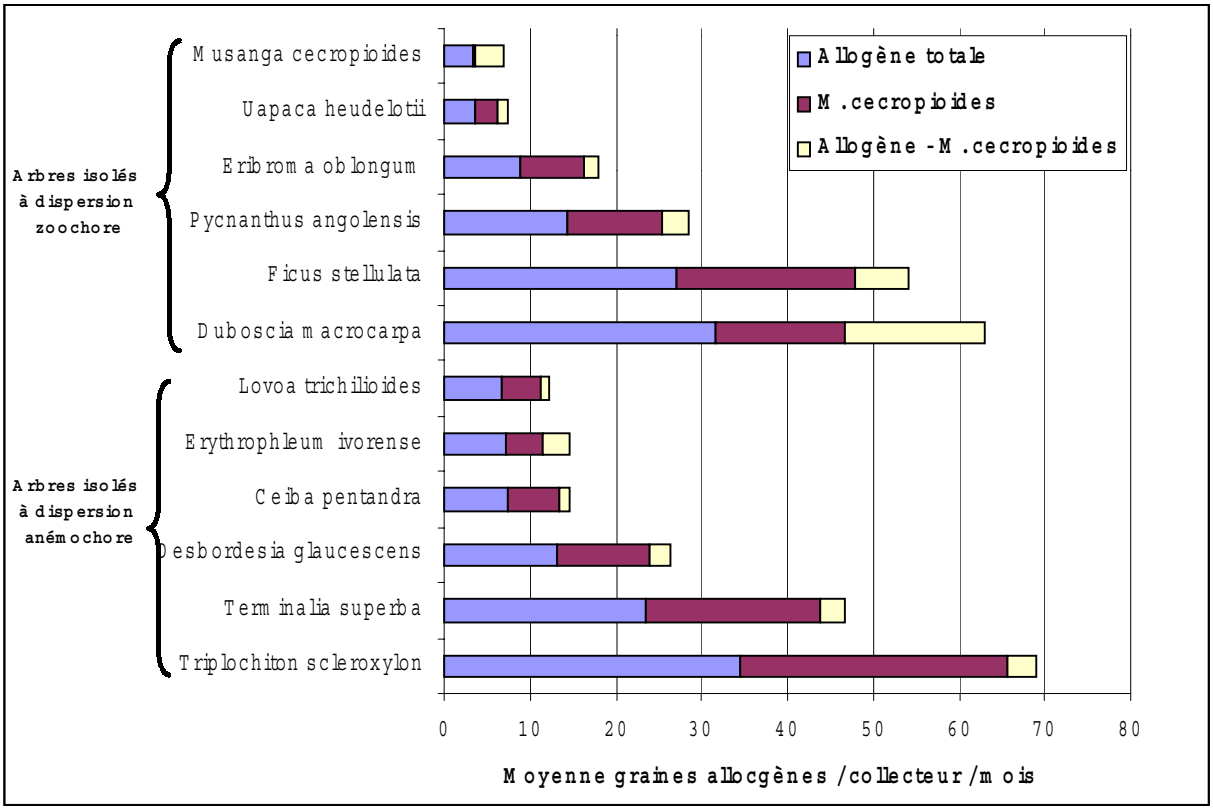


Figure IV-8 : Pluies de graines allogènes totale moyenne, de M. cecropioides *et allogènes moins* M. cecropioides *pour chaque espèce d'arbre isolé.*

Ces variations peuvent avoir plusieurs explications étroitement liées au comportement des animaux disperseurs de graines (Encadré IV-1).

D'autre part, certaines caractéristiques végétatives doivent influencer la venue des disperseurs de graines : la hauteur de l'arbre (à relier à la présence des hommes dans les champs), la densité du feuillage (protection des oiseaux contre la prédation), la forme de la couronne et l'architecture de l'arbre (disponibilité en sites perchoirs et nichoirs).

Encadré IV-1 : Hypothèses pour expliquer le comportement des animaux disperseurs de graines.

1. Les graines de *M. cecropioides* peuvent être dispersées par des animaux ne recherchant pas de nourriture sur les arbres, mais plutôt un site perchoir, ou nichoir ou encore un abri au feuillage dense contre les prédateurs (Wegner et Merriam, 1979; McDonnell et Stiles, 1983 ; McClanahan et Wolfe, 1987; Cardoso Da Silva *et al.*, 1996). Les groupes de chauves-souris pourraient utiliser *Triplochiton scleroxylon*, *Terminalia superba* ou *Desbordesia glaucescens* comme site dortoir et ainsi disperser de très nombreuses graines de *M. cecropioides* sous ces arbres, bien qu'ils ne produisent pas de fruits charnus (S. Carrière, pers. obs.).
2. Les oiseaux familiers de certains arbres peuvent vérifier la présence de fruits en les visitant fréquemment, même lorsqu'il n'y a pas de fruits (Slocum, 1997) (par exemple *M. cecropioides* et *F. stellulata*).
3. Les oiseaux présentant un régime alimentaire mixte (des "frugivores-insectivores" ont été observés dans les arbre isolés) peuvent visiter les arbres anémochores pour y trouver une autre alimentation et ainsi disperser des graines. *Triplochiton scleroxylon*, *Terminalia superba* et *Lovoa trichilioides* sont très souvent attaqués par des chenilles défoliatrices de la famille des Saturniidae (CTFT, 1976).
4. La présence de fruits peut attirer une gamme plus réduite d'animaux frugivores spécialisés, dispersant ainsi un plus grand nombre de graines d'espèces de forêt mature (augmentation de la pluie de graines allogène moins les graines de *M. cecropioides*) plutôt qu'une grande diversité d'animaux qui incluent *M. cecropioides* dans leur régime alimentaire. Par exemple *Duboscia macrocarpa* sous lequel la pluie de graines (hormis celles de *M. cecropioides*) augmente au moment de la fructification. De plus, nos observations montrent que les Calaos (principaux consommateurs) restent sur place pour consommer les fruits durs et fibreux de cette espèce (restes de fruits retrouvés sous les arbres), ce qui leur laisse le temps de déposer des graines par défécation. En revanche, aucune graine de cette espèce n'a été retrouvée. On peut donc supposer qu'ils sont des disperseurs efficaces de par leur comportement ce qui est confirmé par Whitney *et al.* (1998) en ce qui concerne l'impact du transit intestinal.

B. Sous chapitre 2 - La régénération forestière sous les arbres isolés

La partie matériel et méthodes ainsi que les analyses statistiques sont présentés en annexe 6 : Effects of isolated trees in fallows on diversity and structure of forest regrowth in a slash and burn agricultural system in Southern Cameroon. S. M. Carrière and D. B. McKey. Soumis à Journal of Tropical Ecology.

Introduction

La dispersion des graines demeure la première étape du processus de recolonisation des espaces ouverts. Comme nous venons de le voir dans le Sous-Chapitre précédent, les arbres isolés dans les champs contribuent à augmenter le nombre et la diversité de graines déposées par les animaux. La dispersion des graines dépend de nombreux mécanismes saisonniers de fructification et conditionne en partie la manière dont le recru sera initié.

Existe-t-il une relation positive entre la pluie de graines sous les arbres dans les champs et la qualité de la régénération forestière ?

Après la phase clé de dispersion des graines (Gomez-Pompa *et al.*, 1972), de nombreux facteurs interagissent dans la succession pour déterminer la qualité de la régénération forestière. En effet, la présence d'un arbre dans les stades avancés de la succession dépend :

- des conditions physico-chimiques initiales du site, l'humidité (Daubenmire, 1972) et la compaction du sol (Seubert *et al.*, 1977) ;
- de la germination et de la prédation des graines et des plantules (Janzen, 1971; Finegan, 1996) ;
- plus tard, de la compétition entre les plantules et les espèces dominantes du jeune recru (Harcombe, 1977; Huston, 1979; Finegan, 1996).

Ces mêmes facteurs-clés sont susceptibles de retarder, voire d'empêcher la succession forestière (Uhl *et al.*, 1988). Ces paramètres initiaux pré-conditionnent le taux de régénération, la structure de la végétation ainsi que la rapidité de restauration des sols pour les espaces agricoles (Janzen, 1988).

Les arbres isolés dans les champs contribuent à améliorer ces facteurs-clés. De nombreuses études, dont la nôtre, montrent que ces arbres, attirent les animaux disperseurs de graines, ce qui augmente localement la pluie de graines (voir Sous-Chapitre précédent). Puis d'autres recherches favorisent l'étude du rôle éventuel des arbres isolés sur les conditions physico-chimiques des champs, des pâtures et des plantations (Kellman, 1979; Belsky *et al.*,

1989 ; Weltzin et Coughenour, 1990; Parrotta *et al.*, 1997; Sirois *et al.*, 1998). Dans les savanes africaines, les arbres isolés atténuent le rayonnement solaire au sol de près de 50 %, la température de 5 à 11°C et la quantité d'eau de pluie (jusqu'à 50 %, Belsky *et al.*, 1989). Ils augmentent la quantité d'éléments organiques et minéraux donc la qualité agronomique du sol, grâce notamment aux excréments déposés par les animaux sauvages ou domestiques, et à la litière de l'arbre (Radwansky et Wickans, 1967; Singh et Lal, 1969; Garcia-Moya et McKell, 1970; Kellman, 1979; Bernhard-Reversat, 1982; Puerto et Rico, 1988; Belsky *et al.*, 1989; Weltzin et Coughenour, 1990; Joffre et Rambal, 1993 ; Sirois *et al.*, 1998). Il existe cependant en Afrique tropicale des variations en fonction de l'espèce d'arbre considérée dans la biomasse et les propriétés physico-chimiques de ces micro-sites (Sirois *et al.*, 1998). Suivent les saisons, la quantité d'eau contenue dans le sol est soit identique soit plus élevée (Joffre et Rambal, 1993) que dans les parties ouvertes des champs[56] (Belsky *et al.*, 1989). Pour ces diverses raisons, les arbres sont souvent perçus comme améliorateurs de la productivité agricole et pastorale, grâce à leurs propriétés anti-érosives, amélioratrices des caractéristiques physico-chimiques du sol et enfin à leur pouvoir de réversion de la désertification (Steppler et Nair, 1987 ; Young, 1987 ; Nair, 1989). Ces changements des conditions physico-chimiques, induits par la présence d'arbres dans les champs ou les pâtures, rendent ces sites particulièrement favorables à la succession forestière après abandon des champs (Belsky *et al.*, 1989 ; Nepstad *et al.*, 1991; Vieira *et al.*, 1994; Verdu et Garcia-Fayos, 1996). D'autres études axées sur la réhabilitation de zones tropicales dégradées grâce à la plantation d'arbres, affichent les mêmes résultats (Parrotta *et al.*, 1997). Les plantations d'arbres dans les pâtures abandonnés ou les champs ont permis d'augmenter localement la concentration en azote et en carbone organique du sol et la pluie de graines, facilitant ainsi la succession forestière (Parrotta, 1992; 1993; 1995).

Comme nous venons de le voir, les conditions biotiques et abiotiques sous les arbres isolés semblent réunies pour favoriser la succession forestière dans les champs et les pâtures. En effet, pour un grand nombre d'écosystèmes tempérés ou tropicaux, de nombreux auteurs ont relevé, la difficulté de régénération de la forêt dans les sites dégradés suite à une activité anthropique intense. En Amazonie, la régénération forestière (accumulation de biomasse au dessus du sol, richesse et composition spécifique en arbres) dépend de la dégradation du sol et de sa fertilité dans les pâtures lesquelles sont fonction de l'intensité d'utilisation : nombre de défrichements, brûlis, désherbages et durée d'exploitation (Uhl *et al.*, 1988). Les conditions physiques et biotiques dans ces espaces ouverts et dégradés sont favorables aux espèces

[56] Même si une quantité moins élevée d'eau tombe sous ces arbres, ce sont des facteurs tels qu'une baisse de l'évapotranspiration qui contribuent à augmenter l'humidité contenue dans le sol sous les arbres isolés (fin page suivante)

pionnières, plus particulièrement aux plantes herbacées, qui sont plus compétitives dans un environnement perturbé (Uhl *et al.*, 1988; Nepstad *et al.*, 1991; Aide *et al.*, 1995). Après une utilisation intensive, comme pour une agriculture non itinérante, le potentiel germinatif dans la banque de graines du sol diminue fortement, tout comme les possibilités de rejets de souches ou de racines (Uhl *et al.*, 1988 ; Nepstad *et al.*, 1991 ; Floret *et al.*, 1993). Sans aucune structure d'"accueil" pour les animaux, la dispersion des graines zoochores est extrêmement difficile, ce sont alors les graines anémochores des plantes herbacées qui peuvent s'établir de manière massive et ainsi bloquer la succession de végétation (Janzen, 1988; Aide *et al.*, 1995). De plus, les herbacées et certaines fougères empêchent les rares graines parvenues jusque-là de s'établir. Ces adventices sont en compétition sur les éléments nutritifs du sol et fournissent un habitat de prédilection pour les animaux herbivores et les prédateurs de graines (Uhl *et al.*, 1988; Nepstad *et al.*, 1991; Aide *et al.*, 1995). Des barrières climatiques viennent alors se superposer à ces facteurs biotiques pour empêcher l'écosystème forestier de se régénérer. Il semblerait que ce soit dans les écosystèmes anthropisés de type pâtures tropicales (en particulier lorsque l'intensité d'utilisation est forte) que la régénération forestière soit la plus lente, en comparaison avec les perturbations naturelles ou anthropiques, telles que l'agriculture itinérante sur brûlis (Aide *et al.*, 1995) où la reconstitution du couvert semble assez rapide (Lescure, 1986).

Les arbres isolés ont un effet sur la pluie de graines ainsi que sur les conditions climatiques locales du micro-site. Nous allons voir maintenant quel est leur action effective et finale sur la régénération. Même si dans les écosystèmes arides de type savane, on ne peut parler de régénération forestière proprement dite, on y connaît déjà un effet des conditions physico-chimiques sur la végétation. La productivité de la couche herbacée est nettement augmentée sous les arbres isolés (Singh et Lal, 1969; Tiedemann et Kemmedson, 1977; Holland, 1980; Bernhard-Reversat, 1982; Belsky *et al.*, 1989). La plupart des études concernant le phénomène de facilitation de la succession forestière grâce aux arbres isolés, ont été menées en Amérique tropicale ou en régions tempérées (Yarranton et Morrisson, 1974; Debussche *et al.*, 1985; Guevara *et al.*, 1986; Guevara *et al.*, 1992; Guevara et Laborde, 1993; Joffre et Rambal, 1993; Debussche et Isenmann, 1994; Verdu et Garcia-Fayos, 1996). Dans toutes ces régions, les arbres isolés accélèrent la recolonisation par des espèces ligneuses (Finegan, 1996). Ces espèces, majoritairement dispersées par les animaux, sont typiques des forêts matures et elles ont des caractéristiques différentes de celles établies dans les sites non ombragés, notamment pour ce qui concerne la durée de vie, le nombre de graines produites et la sensibilité à la lumière (Guevara *et al.*, 1986; Guevara et Laborde, 1993).

(Belsky, 1989).

D'autre part si l'on compare la structure et la richesse de la végétation sous les arbres et à ciel ouvert, il apparaît que (Guevara *et al.*, 1992):

- la structure et la composition sont différentes ;
- la richesse spécifique est plus élevée sous la couronne des arbres ;
- la densité de tiges est plus grande ;
- la proportion d'espèces endozoochores et d'espèces de forêt mature augmente sous les arbres isolés.

Ce processus de facilitation (au sens de Connell et Slatyer, 1977) est un des mécanismes qui interviennent dans la recolonisation végétale des espaces dégradés. Les arbres isolés fonctionnent comme des noyaux de régénération (McDonnell et Stiles, 1983). Ils forment des centres d'installation pour les espèces colonisatrices, qui fusionnent de proche en proche pour finalement constituer un couvert végétal forestier continu. Ce phénomène écologique a été nommé "nucléation" par Yarranton & Morrisson (1974).

Dans les systèmes traditionnels d'agriculture itinérante sur brûlis, notamment ceux d'Afrique centrale, l'utilisation relativement peu intense des terres permet au recru post-agricole de s'établir rapidement. D'autre part, l'agencement spatio-temporel des cultures dans la forêt induit un contact permanent entre les espaces à recoloniser et les forêts "sources de graines" (S. Carrière, pers. obs), facilitant ainsi l'établissement des essences forestières dans les jachères. Il ne s'agit donc pas ici d'une étude axée sur l'écologie de la restauration mais plutôt sur la compréhension des deux évènements majeurs qui composent le phénomène de "nucléation" dans le cadre d'un système agricole stable.

C'est aussi dans un but de prévention des problèmes de dégradation du milieu que cette étude est réalisée. En effet, le point critique de ce type d'agriculture est le temps de jachère lequel, sous l'influence de divers facteurs démographiques, économiques ou sociaux, peut rapidement diminuer. Il est donc crucial d'identifier les facteurs culturels et agricoles bénéfiques à la régénération post-agricole, afin d'améliorer la période d'assolement.

Sachant que les espèces pionnières à longue durée de vie qui composent les stades avancés de la régénération forestière, doivent s'établir rapidement pour parvenir à maturité (Finegan, 1996) et assurer une régénération de qualité, il nous est apparu important de tester si les arbres isolés dans les champs peuvent contribuer à accélérer leur établissement.

Cette étude, première du genre en Afrique tropicale dans un agrosystème itinérant sur brûlis, se propose de comprendre l'influence des arbres isolés dans les champs sur la structure et la diversité du recru forestier post-agricole.

Pour cela l'étude de la composition de la végétation dans 48 quadrats a été effectuée afin de tester 3 paramètres :

1. **l'effet de position du quadrat** : 24 quadrats sous la couronne des arbres isolés et 24 autres à ciel ouvert, selon un protocole répété sous 12 arbres différents (Figure IV-9),
2. **l'effet du mode de dispersion et de l'espèce** de l'arbre isolé sur l'attraction des animaux et donc sur la pluie de graines, anémochore (6 arbres) ou zoochore (6 arbres),
3. **l'effet de l'âge de la jachère** : 16 jachères âgées (15-18 ans), 16 jachères d'âge moyen (8-10 ans) et 16 jachères jeunes (3-5 ans).

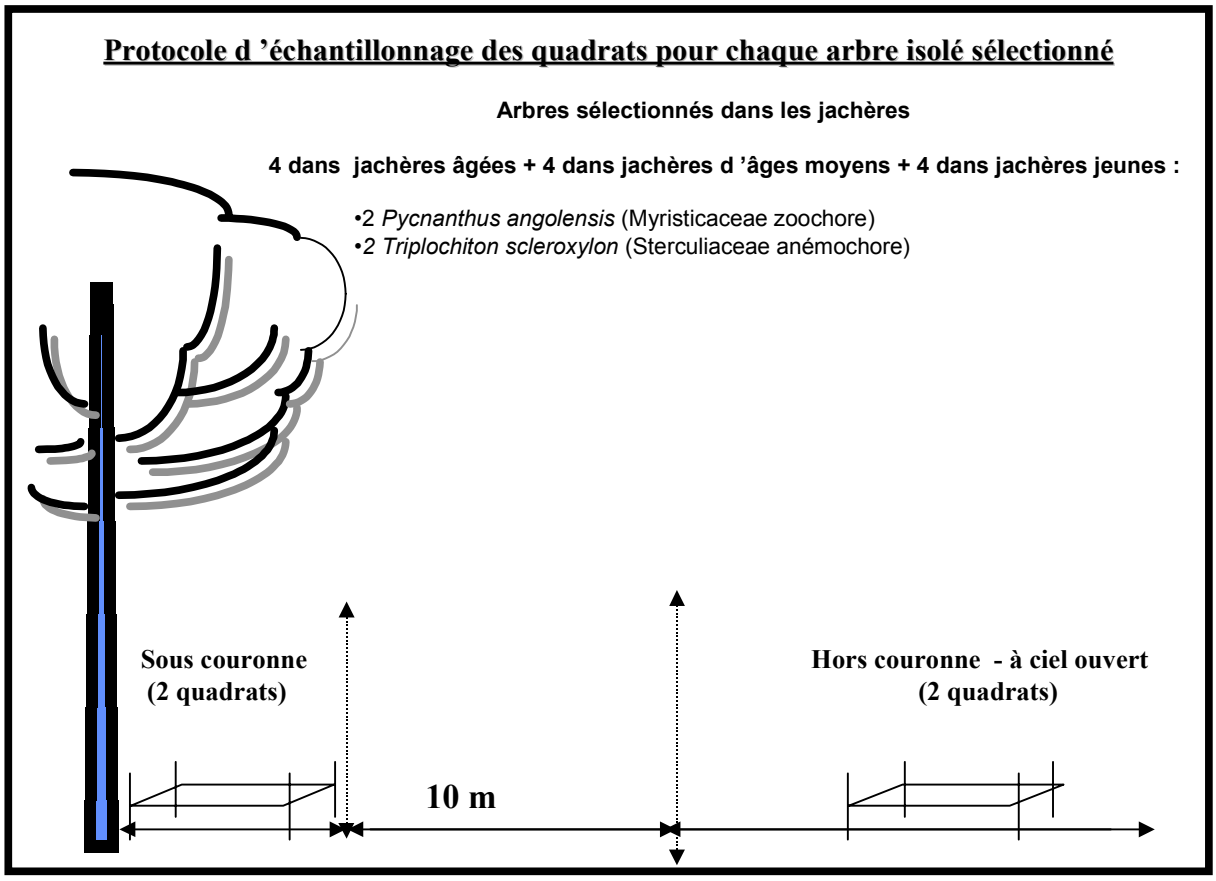


Figure IV-9 : Localisation des quadrats dans les jachères (sous et hors d'influence des arbres isolés).

Pour chaque tige échantillonnée dans les quadrats, les caractéristiques suivantes ont été notées :

- famille, espèce, genre, lorsque cela a été possible ;
- hauteur et diamètre ;
- type biologique pour les espèces déterminées (liane, herbacée, herbacée lianescente, arbuste et arbre) ;
- origine (germination, rejet ou muliplication végétative).

Ainsi pour chaque quadrat des variables ont été dénombrées et calculées :

- richesse spécifique ;
- Indice de Shannon ;
- Surface terrière (par type biologique et par origine) ;
- Nombre d'individus (par type biologique et par origine).

1. Impact des arbres isolés sur la structure et la diversité du recru forestier post-agricole : Résultats

a) Description générale

Un total de 3756 tiges appartenant à 307 espèces et 78 familles ont été recensés dans les 48 quadrats d'échantillonnage des recrus post-agricoles[57] :

- 51 espèces d'arbustes (895 tiges) ;
- 117 espèces d'arbres (700 tiges) ;
- 72 espèces herbacées (1331 tiges) ;
- 56 espèces lianescentes (218 tiges d'arbustes lianescents et 444 tiges de lianes) ;
- 11 morpho-espèces indéterminées au niveau de la famille et dont les types biologiques n'ont pu être déterminés (168 tiges).

Les familles les mieux représentées sur le plan de la richesse spécifique sont les Rubiaceae et les Euphorbiaceae (19 espèces chacune), puis les Araceae (17 espèces), les Apocynaceae (16 espèces), les Commelinaceae (10 espèces), les Fabaceae (10 espèces), les Moraceae (10 espèces) et les Marantaceae (9 espèces) ; les familles les plus abondantes sur le plan du nombre de tiges sont différentes des précédentes (Annexe 0 - 8). Certaines familles sont représentées par un grand nombre de tiges alors qu'elles ne comptent qu'un petit nombre d'espèces, par exemple les Ulmaceae, Convolvulaceae, Asteraceae, Poaceae, Zingiberaceae, Marantaceae et Liliaceae. Les genres de ces familles représentent à la fois des essences de forêt mature et les espèces de forêts secondaires jeunes et âgées. L'abondance en taches de certaines familles comme les Commelinaceae, Marantaceae, Zingiberaceae et Araceae dans les jachères, reflète l'importance de quelques espèces de grandes herbacées dans les sous-bois des formations forestières secondarisées en Afrique centrale (Florence, 1981; Swaine et Whitmore, 1988 ; White *et al.*, 1995).

b) Diversité et richesse spécifique

Le nombre total d'espèces est de 232 pour les quadrats situés sous la couronne des arbres isolés (la moyenne est de 20.54 espèces / quadrat) et de 215 pour les quadrats à ciel ouvert (la moyenne est de 20.66 espèces / quadrat). Le nombre d'espèces par quadrat varie de 8 à 39 espèces, tandis que le nombre de tiges varie de 17 à 231. Contrairement aux hypothèses de départ, la richesse spécifique ainsi que l'indice de diversité de Shannon ne diffèrent pas de

manière significative en fonction de la position du quadrat, de l'âge de la jachère (3-5 ans, 8-10 ans, et 15-20 ans) ou de l'espèce d'arbre[58] (les résultats sont résumés dans le Tableau 3 de l'Annexe 6).

c) Répartition des types biologiques

Même si, et contrairement à nos hypothèses, le nombre d'espèces dans les quadrats sous influence des arbres isolés n'est pas plus important, il existe tout de même une différence qualitative dans la composition spécifique[59] du recru en fonction de sa localisation (hors de ou sous influence de l'arbre isolé). La répartition du nombre de tiges et du nombre d'espèces en fonction des types biologiques (lianes, arbustes et arbustes lianescents) n'est pas différente pour les paramètres "position du quadrat", "âge de la jachère" et "mode de dispersion de l'arbre isolé". En revanche, les types biologiques principaux (arbres et plantes herbacées) montrent de nombreuses variations pour les différents paramètres. Le pourcentage moyen de tiges appartenant à des arbres est plus élevé sous les arbres isolés (27.2%) qu'à ciel ouvert (15.2%). De même, le pourcentage moyen de tiges appartenant à des plantes herbacées est plus important à ciel ouvert (37.4%) que sous la couronne des arbres isolés (22.7%). Le pourcentage moyen de tiges appartenant à des plantes herbacées est plus important dans les jachères jeunes (42.6 %) que dans les jachères d'âge moyen (21.8 %) et que dans les jachères âgées (25.7 %). Le pourcentage moyen de tiges appartenant à des plantes herbacées présente des variations en fonction du mode de dispersion des arbres isolés (Tableau IV-8).

Tableau IV-8 : Pourcentage moyen de tiges de plantes herbacées en fonction du mode de dispersion de l'arbre isolé et de l'âge de la jachère.

% moyen de tiges herbacées	**Arbres anémochores (*Triplochiton scleroxylon*)**	**Arbres zoochores (*Pycnanthus angolensis*)**
Jachère jeune	49.4 $_a$	35.8 $_b$
Jachère d'âge moyen	20.3 $_a$	23.3 $_a$
Jachère âgée	41.9 $_a$	9.5 $_b$

De même, le nombre moyen d'espèces d'arbres et d'espèces de plantes herbacées est significativement différent selon la position du quadrat et de l'âge de la jachère. Le pourcentage moyen d'espèces d'arbres est plus important dans les stades jeunes des jachères (jeunes jachères (35.0%) et jachères d'âge moyen (34.0 %) - pas de différence significative-, que dans

[57] Les différents types biologiques ont été déterminés sur la base des inventaires de R. Letouzey (1985).
[58] *Pycnanthus angolensis* (zoochore) et *Triplochiton scleroxylon* (anémochore) sont les espèces d'arbres sous lesquelles les quadrats ont été effectués.
[59] La composition spécifique est représentée par les espèces observées dans un quadrat.

les jachères âgées (27.9 %). Le pourcentage moyen d'espèces de plantes herbacées est moins élevé sous les arbres isolés (18.7%) qu'à ciel ouvert.

d) Effet des arbres isolés sur la surface terrière du recru

Un des effets les plus marqués des arbres isolés sur le recru est l'augmentation de biomasse. Pour évaluer cette biomasse, la surface terrière a été calculée à partir du diamètre (> à 0.5 cm) des individus échantillonnés dans les quadrats puis traduite à l'unité de surface "quadrat". La surface terrière totale est donc transposée à une unité de surface qui est celle du quadrat (4.5 m^2).

La surface terrière totale moyenne est - significativement - plus élevée sous les arbres isolés (862 ± 210 cm^2) qu'à ciel ouvert (119 ± 36 cm^2). Ceci est confirmé par la distribution des tiges par classe de taille (Annexe 6) qui montre une plus grande homogénéité des quadrats situés hors de l'influence des arbres isolés que ceux situés sous les arbres isolés. De même, la surface terrière moyenne des tiges est plus élevée sous les arbres isolés (48.6 cm^2) qu'à ciel ouvert (7.5 cm^2).

Une tendance à l'augmentation de la surface terrière moyenne a été observée sous *Triplochiton scleroxylon* (1061 ± 397 cm^2) par rapport à *Pycnanthus angolensis* (664 ± 142 cm^2). Cette tendance n'est pas statistiquement significative.

L'effet le plus marqué concerne l'évolution de la surface terrière en fonction de l'âge de la jachère et de la position du quadrat. Pour les quadrats situés à ciel ouvert, l'augmentation de la surface terrière moyenne à travers les 3 âges de jachères est peu marquée, voire même quasi nulle. En revanche, la surface terrière moyenne sous les arbres isolés augmente de manière très significative pour chaque âge de jachère (Figure IV-10).

e) Surface terrière et composition spécifique du recru

Bien que cette surface terrière soit habituellement calculée sur les essences ligneuses forestières (CTFT, 1976), nous avons tout de même évalué une surface terrière pour tous les individus observés dans les quadrats. Pour certaines grandes herbacées à fort diamètre et dont le nombre d'individus est élevé, la biomasse n'est pas négligeable. Cela nous a permis d'avoir une estimation de la biomasse relative de ces grandes herbacées très importantes dans les recrus en Afrique centrale (Mitja et Hladik, 1989; White *et al.*, 1995).

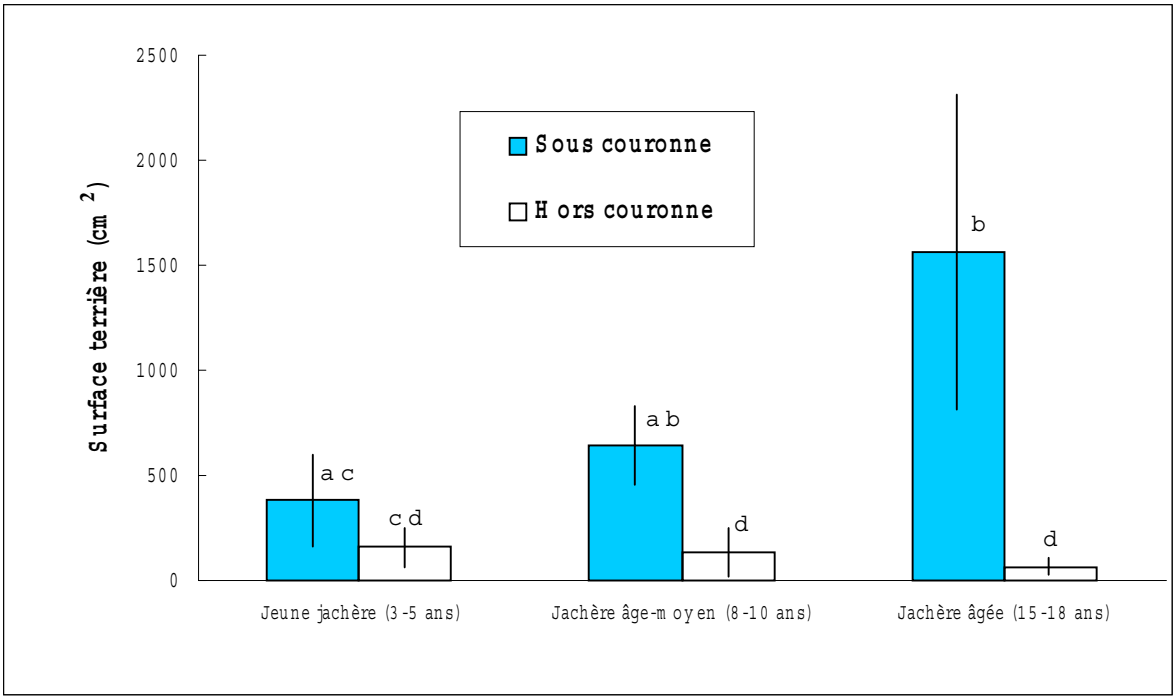


Figure IV-10 : Evolution de la surface terrière moyenne (cm^2) par quadrat (4.5 m^2) en fonction de l'âge de la jachère et de la position du quadrat (hors et sous).

Lorsque toutes les plantes dénombrées (herbacées, arbustes, arbres, arbustes lianescents et lianes) dans les 48 quadrats sont prises en compte, la surface terrière totale est de 25 067.18 cm^2 . Sur le total, 21 408.4 cm^2 représentent les quadrats effectués sous les arbres isolés, soit 85.4 % de la surface terrière totale.

Cinq espèces d'arbres comptent pour plus de 50 % de la surface terrière totale sous la couronne des arbres (STs):

- *Myrianthus arboreus* (Moraceae), 26.1% de STs
- *Macaranga hurifolia* (Euphorbiaceae), 7.9% de STs
- *Musanga cecropioides* (Moraceae), 6.7% de STs
- *Ficus stellulata* (Moraceae), 6.3% de STs
- *Grewia* sp. (Tiliaceae), 4.3% de STs.

De même 4 espèces arborées et arbustives comptent pour plus de 50 % de la surface terrière totale à ciel ouvert (STh) :

- *Musanga cecropioides*, 34.32 % de STh
- *Trema guineensis* (Ulmaceae), 8.25 % de STh
- *Musa* sp. (Musaceae), 6.72 % de STh
- *Funtumia elastica* (Apocynaceae), 6.21 % de STh.

Musanga cecropioides, la pionnière héliophile la plus répandue dans les jeunes recrus d'Afrique centrale, totalise 34.3 % de la surface terrière totale à ciel ouvert, et seulement 6.7 % de la surface terrière totale sous la couronne des arbres isolés. Certaines espèces de la famille des Arecaceae, en particulier *Elæis guineensis*, de la famille des Musaceae ici représentée par *Musa paradisiaca,* sont en grand nombre dans les recrus et comptent pour une surface terrière non négligeable (Annexe 0 - 8). Les espèces telles que *Aframomum citratum* (Zingiberaceae) et *Haumania danckelmaniana* (Marantaceae) représentent quand même 10% de la surface terrière dans les quadrats à ciel ouvert, tandis qu'il ne totalisent que 0.1% de la surface terrière sous les arbres isolés.

f) Mode de dispersion des plantes du recru

Pour chaque espèce recensée dans les quadrats, le mode de dispersion des graines a été noté (anémochorie, autochorie et endozoochorie[60]). Etant donné que 65 % du total des tiges sont issues de graines et que dans les "taches" d'espèces à reproduction clonale, il nous était difficile de déterminer quels étaient les individus issus de graines, nous avons du prendre en compte l'ensemble de l'échantillon sans discriminer les différentes origines pour les plantes. D'autre part, les espèces à reproduction clonale peuvent aussi bien être anémochores que zoochores, ce qui limite un éventuel biais.

Sous la couronne des arbres isolés, 75 % des tiges appartiennent à des espèces endozoochores, alors que seulement 12 % sont issues d'espèces anémochores. Par contre, à ciel ouvert, ce rapport change : 64 % des tiges appartiennent à des espèces endozoochores et 23.6 % à des espèces anémochores. Ces différences se révèlent statistiquement significatives. Aucune différence entre les deux positions de quadrats n'est relevée pour les espèces à dispersion autochore.

La proportion de surface terrière occupée par les espèces à dispersion endozoochore est très élevée, aussi bien sous la couronne des arbres qu'à ciel ouvert (78 % pour les deux positions). Par contre, la surface terrière totale pour les tiges appartenant à des espèces endozoochores est nettement plus élevée sous les arbres isolés (17 560 cm^2) qu'à ciel ouvert (2 915 cm^2). La proportion de surface terrière occupée par les espèces à dispersion anémochore est significativement plus élevée à ciel ouvert (13.7 %) que sous la couronne des arbres isolés (4.7%). Il n'y a pas de différence significative pour les tiges appartenant à des espèces à dispersion autochore.

g) Origine reproductive des plantes du recru

L'origine reproductive des tiges a été répartie en 3 catégories :

- germination d'une graine ;
- rejet de souche ;
- autres formes de multiplication végétative.

Au sein de "taches" issues de la reproduction clonale d'une espèce il a cependant été difficile de différencier les individus issus de graines. Le nombre de tiges issues de multiplication végétative a donc très certainement été surestimé.

Le pourcentage moyen de tiges issues de la germination de graines montre une tendance non-significative à être plus élevé sous les arbres isolés (75.7 %) qu'à ciel ouvert (68.6 %), alors que le pourcentage de tiges issues de reproduction végétative est plus élevé à ciel ouvert (28.3 %) que sous la couronne de l'arbre isolé (19.7%). Le pourcentage moyen de rejets de souche par quadrat ne diffère pas, selon que l'on se trouve ou non sous l'arbre isolé.

Pour chaque position des quadrats (hors et sous), la surface terrière totale la plus élevée concernait les plantes issues de germination de graines. En revanche, le pourcentage moyen de la surface terrière des tiges issues de graines était significativement plus important sous les arbres (89.8 %) qu'à ciel ouvert (72.3%). Ceci est aussi vrai en terme de surface terrière totale (20 260 cm^2 sous les arbres et 3 051 cm^2 à ciel ouvert).

D'autre part, la surface terrière moyenne pour les tiges issues de multiplication végétative est plus élevée sous les arbres isolés qu'à ciel ouvert, alors que le pourcentage moyen par quadrat de la surface terrière augmente significativement à ciel ouvert (20.2%) par rapport aux quadrats effectués sous la couronne (4.1%).

Il n'y a aucune différence pour les rejets de souches selon que l'on se trouve sous ou hors influence des arbres isolés.

2. Discussion

Dans les parties du champ à ciel ouvert, les essences majoritaires en termes de surface terrière et de nombre d'individus sont des pionnières héliophiles typiques, telles que *Musanga cecropioides* et *Trema guineensis*. *Funtumia elastica,* essence pionnière héliophile anémochore, peut aussi caractériser certaines forêts secondaires matures, et plus particulièrement les forêts

[60] N'ont pas été incluses dans l'analyse les tiges indéterminées dont le mode de dispersion était impossible à retrouver.

colonisatrices des savanes (au Gabon par exemple : White et Abernethy, 1996). L'importance prise par quelques espèces de grandes herbacées typiques des formations secondaires ainsi que des forêts ayant transgressé sur les savanes (Letouzey, 1985; White et Abernethy, 1996) est très marquée à ciel ouvert. En revanche, sous la couronne des arbres isolés[61], les espèces les plus remarquables sont *Myrianthus arboreus*, *Ficus stellulata* et *Grewia* sp., toutes trois dispersées par les animaux et représentatives à la fois des forêts secondaires et primaires (Letouzey, 1985).

Il semblerait donc que, associé à de nombreux paramètres (voir résumé des facteurs qui interviennent sous les arbres isolés lors de l'abandon du champ ; Encadré IV-2), l'établissement des essences ligneuses caractéristiques des stades avancés de la succession forestière soit augmenté sous la couronne des arbres isolés dans les champs (Encadré IV-2). Les espèces héliophiles strictes s'établissent plus facilement dans les parties ouvertes et lumineuses du champ. Par contre, les graines zoochores des espèces forestières dispersées par les animaux pourraient trouver des conditions abiotiques plus favorables à leur établissement sous la canopée des arbres isolés; Encadré IV-2). Ainsi les espèces pionnières à longue durée de vie qui n'avaient pas la possibilité de prendre le pas sur les essences pionnières héliophiles à croissance rapide (comme *T. guineensis* et *M. cecropioides*) trouvent sur le micro-site "arbre isolé" une opportunité de germer, de se développer et de s'installer. En effet, le couvert créé par les espèces pionnières à croissance rapide produit un ombrage qui empêche les pionnières à longue durée de vie de s'implanter. Ce phénomène de blocage de la succession est d'autant plus marqué que les champs à utilisation intensive sont envahis rapidement par les plantes herbacées.

a) Effet des arbres isolés sur la diversité

La présence des arbres isolés appartenant aux deux espèces sélectionnées (*P. angolensis* et *T. scleroxylon*) ne modifie pas la richesse spécifique et l'indice de diversité de Shannon du recru forestier. Ce résultat est contraire à nos hypothèses, puisque la pluie de graines est plus diversifiée sous la couronne des arbres isolés qu'à ciel ouvert (Carrière et McKey, soumis). Il est contraire aux résultats présentés dans la littérature où la diversité du recru est souvent le reflet d'une diversité plus grande de la pluie de graines (Guevara *et al.*, 1992).

Ceci laisse penser que la diversité du recru n'est pas le simple reflet de la pluie de graines, mais bien un combinatoire de facteurs qui ont contribué à sélectionner les graines et les plantules qui s'établiront. En effet, après abandon du champ, les graines de la banque du sol ayant survécu au brûlis peuvent alors s'exprimer et s'établir de manière concomitante avec

[61] Hormis pour les espèces pionnières telles que *M. cecropioides* et Macaranga hurifolia qui ne comptent que (fin page suivante)

celles issues de la pluie de graines nouvellement arrivées. D'autre part, le phénomène de compétition entre plantules pourrait contribuer à équilibrer la diversité totale d'un site à travers les différentes formes biologiques qui s'y trouvent, limitant à un endroit donné une explosion de la diversité. D'autre part, aux vues de l'extrême hétérogénéité spatiale, l'échantillonnage de la végétation que nous avons effectué (9 m^2 par site (2 quadrats) représente environ 5 % de la superficie de sol sous influence de la couronne d'un arbre) n'était pas suffisant pour évaluer et faire ressortir certains paramètres comme la diversité spécifique. Le point qui nous semble le plus déterminant réside dans la répartition des individus et des espèces de chaque quadrat au sein des différents types biologiques, types d'origine et modes de dispersion. En fait, le facteur significatif n'est pas une différence dans la diversité totale des espèces par quadrat mais une variation dans la distribution des espèces et des individus au sein de chaque catégorie écologique (types biologiques).

Encadré IV-2 : Résumé des facteurs qui interviennent lors de l'abandon du champ en faveur des essences pionnières à longue durée de vie qui constitueront les stades ultérieurs de la succession.

Au moment de l'abandon des cultures, sous les arbres isolés :

- Les graines des arbres ou arbustes et buissons pionniers héliophiles à courte durée de vie (tels que *Musanga*, *Trema*, *Solanum*…) auront du mal à s'installer car le micro-climat leur est peu favorable (ombrage). La compétition interspécifique entre ces pionnières est diminuée à la faveur des arbres pionniers à longue durée de vie (*Lophira alata*, *Ficus* sp., *Ceiba pentandra*, *Myrianthus arboreus* par exemple) qui composent les stades plus avancés de la succession.
- Les plantules des arbres pionniers à longue durée de vie se trouvent dans un micro-climat qui leur est favorable : elles ont besoin de moins de lumière que les pionnières à courte durée de vie, selon Finegan (1996). L'ombrage étant très diffus sous les grands arbres dans les champs, elles trouveront de meilleures opportunités pour s'installer. Ce n'était pas le cas lorsqu'elles étaient en compétition avec les pionnières des premiers stades de la succession.
- Cette limitation de la compétition interspécifique entre ces deux types écologiques de pionnières en conditions de plein soleil, permet aux espèces à croissance plus lente et durée de vie plus longue d'avoir plus de chance de se développer et d'arriver à maturité, le temps d'assurer leur reproduction. Compte tenu de leur dormance d'une durée de un à deux ans, ce type d'espèces pourra ainsi contribuer à la reconstitution de la banque de graines et favoriser à terme la création de la seconde et troisième phase des successions végétales.
- D'autre part, la survie de ces espèces à plus longue durée de vie est fortement influencée par les variations micro-climatiques, notamment l'intensité des radiations solaires, élevée à ciel ouvert (Finegan, 1996).

pour un faible pourcentage de la surface terrière.

En effet, les conditions écologiques des deux sites considérés ont conduit à différents types de recru sur le plan de la structure et de la composition (Vieira *et al.*, 1994; Nepstad *et al.*, 1996) :

1. **Recru sous couronne :**

- Augmentation du nombre d'espèces et d'individus du type biologique "arbre" ;
- Augmentation de la proportion de la surface terrière totale allouée aux arbres ;
- Augmentation du nombre de tiges et d'espèces à dispersion zoochore ;
- Augmentation de la proportion de la surface terrière totale allouée aux espèces zoochores ;
- Augmentation du nombre de tiges et d'espèces dont l'origine était la germination d'une graine (idem pour la surface terrière).

2. **Recru à ciel ouvert :**

- Augmentation du nombre d'espèces et d'individus du type biologique "herbacée" ;
- Augmentation de la proportion de la surface terrière totale allouée aux grandes herbacées ;
- Augmentation du nombre de tiges et d'espèces à dispersion anémochore ;
- Augmentation de la proportion de la surface terrière totale allouée aux espèces anémochores ;
- Augmentation du nombre de tiges et d'espèces dont l'origine était la multiplication végétative (idem pour la surface terrière).

b) Effet des arbres isolés sur la production de biomasse

L'augmentation de la production de biomasse sous la couronne, est l'un des effets les plus marqués des arbres isolés. Des tiges et troncs d'espèces forestières ont une surface terrière beaucoup plus importante sous les arbres isolés – dans des sites d'âge comparable – que hors des couronnes de ces arbres, ce qui confirme que la production de biomasse dans ce micro-site soit accélérée. Comme le montrent d'autres études (Kellman, 1979; Belsky *et al.*, 1989 ; Weltzin et Coughenour, 1990; Parrotta *et al.*, 1997; Sirois *et al.*, 1998), les conditions micro-climatiques sous les arbres isolés (humidité, fertilité) ou sous arboriculture sont favorables à l'établissement rapide des plantules et à leur développement et croissance.

A l'inverse, les conditions de plein soleil dans les parties ouvertes du champ sont néfastes à l'établissement de la plupart des espèces forestières (Guevara *et al.*, 1992; Nepstad *et al.*, 1996). De plus, il semblerait que les graines dispersées par les animaux aient pu trouver les conditions favorables à leur germination au moment opportun, c'est à dire bien avant que certaines pionnières semi-héliophiles aient eu le temps de s'implanter, et après le dernier sarclage effectué par les agricultrices lors de la récolte des arachides.

Cependant, les espèces pionnières ont des exigences écologiques variées. Elles contribuent différemment à la régénération, car elles interviennent à divers moments de la succession végétale (Finegan, 1996). Ainsi les espèces pionnières des stades avancés de la succession (tolérantes à l'ombre) peuvent s'établir directement sous les arbres isolés, court-circuitant ainsi la première phase de colonisation par les espèces héliophiles strictes. Certaines

études montrent cependant que la plupart des espèces - aussi bien pionnières que forestières - présentent des réponses complexes et variées aux différentes conditions d'éclairement (Popma et Bongers, 1988). Ainsi, les espèces pionnières que nous avons rencontrées sous la couronne des arbres isolés, semblent être tolérantes à l'ombre, ou du moins ne pas être des pionnières héliophiles strictes contrairement à *M. cecropioides*.

L'effet de l'âge de la jachère en fonction de la position du quadrat est extrêmement marqué, et devient significatif sous les arbres isolés pour les âges intermédiaires (8-10 ans). A ciel ouvert en revanche, l'accumulation de biomasse semble être en moyenne beaucoup plus lente. Le début de la mise en jachère est une phase-clé pour l'établissement et la croissance des plantules. C'est dans les stades jeunes de la régénération que les phénomènes de prédation des plantules et de compétition interspécifique (avec les espèces pionnières par exemple) semblent être déterminants. Il serait important d'identifier ces facteurs-clés et de localiser les périodes les plus clémentes à la germination et à la croissance des jeunes plantules.

c) Effet du mode dispersion de l'arbre isolé

Aucune différence significative dans la composition et la structure de la végétation n'a été observée entre les quadrats sous *Pycnanthus* (pourvus de fruits charnus attractifs pour les animaux disperseurs) et les quadrats sous *Triplochiton* (pourvus de fruits secs). Cela est contraire aux hypothèses et aux résultats disponibles dans la littérature (Guevara *et al.*, 1986; Guevara *et al.*, 1992; Vieira *et al.*, 1994) : ceux-ci montrent une augmentation non seulement de la pluie de graines mais aussi de la diversité du recru sous les arbres à dispersion zoochore.

En revanche, cette absence de différence est en accord avec nos propres résultats sur la pluie de graines, qui ne montrent pas de contrastes tranchés entre la pluie de graines sous les deux espèces d'arbres (Carrière et McKey, soumis). En effet, lorsque la pluie de graines allogènes zoochores totale est analysée, la balance penche en faveur des arbres à dispersion anémochore, alors que l'analyse de cette même pluie de graines - déduction faite des graines de *M. cecropioides* - penche du coté des arbres à dispersion zoochore. Cependant la tendance - non-significative - observée est en faveur de *T. scleroxylon*, l'espèce anémochore sous laquelle la surface terrière est plus grande.

Quant à la régénération proprement dite, elle semble plutôt résulter des variations dans les conditions abiotiques créées sous sa couronne que du mode de dispersion de ce dernier. En effet, comme le montrent Sirois *et al.* (1998), sur 3 espèces d'arbres isolés en Afrique de l'ouest, l'influence des arbres isolés sur la concentration en carbone organique, le pH ainsi que les nutriments du sol, peut être extrêmement variable en fonction des espèces considérées. Bien que la pluie de graines soit plus abondante sous *T. scleroxylon* que sous *P. angolensis* (Carrière et

McKey, soumis), le fait que les conditions micro-climatiques soient semblables sous ces arbres pourrait expliquer ce résultat non significatif. Les caractéristiques morphologiques (densité et hauteur de la couronne influence l'ombre et l'humidité du sol) et physiologiques de l'arbre (éléments nutritifs contenus dans les feuilles ou capacité à fixer l'azote du sol) pourraient jouer un rôle plus important que le mode de dispersion lui même. C'est ce que montrent McClanahan & Wolfe (1993), en Floride, en observant une augmentation de la pluie de graines zoochores sous de simples perchoirs dénués de tous fruits. D'autre part, il serait assez réducteur de penser que rien n'est susceptible d'attirer les animaux disperseurs de graines sur les arbres anémochores. Au contraire ils fournissent d'excellents sites perchoirs ou de nidification grâce à leur feuillage dense (S. Carrière, pers. obs.) ou encore d'autres sources de nourriture comme les chenilles défoliatrices (Saturniidae) pour les oiseaux à régime alimentaire mixtes (CTFT, 1976). De nombreux facteurs influencent la pluie de graines, souvent de manière positive. Mais il semblerait que les paramètres qui jouent un rôle déterminant sur la qualité de la régénération soient postérieurs à la dispersion des graines et soient à rattacher aux conditions abiotiques de ce site.

3. Conclusion

Dans les sites ombragés, le recru sous la couronne des arbres isolés prend - en l'espace d'une quinzaine d'années - la morphologie d'une jeune forêt secondaire. Les arbres y apparaissent relativement bien développés et le sous-bois - peu dense et ombragé - est dépourvu de parasoliers et bien fournis en essences à longue durée de vie. La présence de ces arbres permet donc à la succession forestière d'être plus rapide et surtout d'atteindre les stades de maturité et de reproduction plus rapidement qu'en l'absence d'arbres. Pour le paysan Ntumu, cela signifie aussi une meilleure rentabilisation du temps de jachère, c'est à dire la possibilité de revenir cultiver plus tôt sur les parcelles où le recru lui semble être parvenu à un stade plus avancé. Enfin, grâce au micro-site qu'ils créent, les arbres isolés dans les champs améliorent l'hétérogénéité biologique du paysage. En effet, les recrus d'âges variés coexistent au sein d'un même champ. La biodiversité s'en trouve augmentée aussi bien au niveau du champ que de l'agroécosystème.

CHAPITRE V

Les arbres dans les champs et évolution des paysages

V. ARBRES ISOLÉS DANS LES CHAMPS ET ÉVOLUTION DES PAYSAGES

Introduction

L'étude de l'évolution des paysages intègre d'abord l'influence des changements climatiques à grande échelle de temps et d'espace puis, le long d'une échelle de temps plus réduite, l'impact concomitant de l'activité anthropique sur le milieu. En Afrique Centrale, de nombreuses études géomorphologiques, pédologiques et palynologiques ont mis en évidence l'évolution des paysages à travers la reconstitution des paléoenvironnements et paléoclimats depuis le quaternaire récent à partir de 70.000 ans BP (Maley, 1987; Brenac, 1988; Maley, 1990; Giresse *et al.*, 1994; Vincens *et al.*, 1994; Elenga, 1996; Maley, 1996; Maley et Brenac, 1998). Ces recherches montrent une alternance de phases arides et froides - pendant lesquelles l'aire de répartition du domaine forestier africain régresse - avec des phases humides au cours desquelles la forêt transgresse à nouveau (Moreau, 1966; Hamilton, 1976; Maley, 1987; Colyn, 1991; Sosef, 1994) (Encadré V-1).

Encadré V-1 : Evolution globale des climats et du domaine forestier africain lors du quaternaire récent selon J. Maley (1990).

- **De 30.000 à 12.000 ans BP** : phase relativement aride et froide, autour de 20.000-15.000 ans BP. La forêt de plaine ne subsistait plus que dans des refuges laissant place à des formations végétales de type savane et les forêts montagnardes s'étendaient à des altitudes plus basses ;
- **De 12.000 à 7.000 ans BP** : climat humide et chaud, la forêt atteint les limites actuelles ;
- **De 7.000 à 3.500 ans BP** : climat plus humide et chaud que l'actuel, la forêt s'étend bien au-delà des limites actuelles en absorbant la plupart des savanes incluses actuelles ;
- **De 3.500 ans BP à l'actuel** : la température et l'humidité diminuent pour évoluer vers les conditions d'aujourd'hui, la forêt régresse et atteint ses limites actuelles (Giresse et Lanfranchi, 1984; Maley, 1987).

Les formations végétales actuelles et l'agencement spatial des forêts et des savanes ainsi que leur faune associée, sont la plupart du temps interprétées par les palynologues et paléoclimatologues, comme étant la résultante des crises climatiques passées (Hamilton, 1976; Maley, 1987; Sosef, 1994). Plusieurs études en Afrique centrale mettent en évidence une péjoration climatique de courte durée au cours de l'Holocène récent entre 3.000 et 2.000 ans BP (Richards, 1986 ; Brenac, 1988; Giresse *et al.*, 1991 ; Maley, 1991; 1992; Schwartz, 1992) Celle-ci aurait eu pour conséquence une fragmentation brutale de la forêt au profit des paysages plus ouverts, de type savanes herbeuses et savanes arbustives[62].

Le paysage actuel correspondrait donc à la phase de reconquête vers le nord de la forêt sur les savanes, postérieure à cette dernière péjoration climatique. Le processus de recolonisation est visiblement toujours en cours en Afrique équatoriale (Richards, 1986 ; Brenac, 1989; Maley, 1990; Elenga *et al.*, 1992; Servant, 1996). Maley (1996) y voit une des explications possibles de la composition des forêts du sud Cameroun où abondent les espèces colonisatrices typiques des recrus post-culturaux. Outre l'impact de cette péjoration climatique sur le paysage, celle ci semble avoir eu un rôle décisif sur les flux migratoires Bantu qui commencent à *ca.* 4000 ans BP. En effet, un milieu forestier dense et continu étant hostile à l'implantation de l'homme comme semble le suggérer la rapide propagation de la métallurgie (Schwartz, 1992), l'ouverture des paysages aurait favorisé les migrations Bantoues (Figure V-2). Ces migrations partent des "Grasslands" de l'ouest du Cameroun (zones de hautes terres entre le Cameroun et le Nigéria) vers le sud à la conquête du Gabon, la Guinée Equatoriale, le Congo et le Zaïre (Clist, 1990; Schwartz, 1992; Oslisly, 1993; 1995). A la faveur de ces phases de migration qui auraient débutées vers 4.000 ans BP, les technologies céramologiques et de fonte du fer (vers 3.000 ans BP), ainsi que les premiers feux de végétation déclenchés par l'homme pour l'agriculture, auraient rapidement diffusé à travers l'Afrique centrale (de Maret, 1983; Essomba, 1987; Schwartz, 1992; Eggert, 1993; Maley, 1996). Ces innovations technologiques entraînent une évolution du mode de vie. Peu à peu, les populations entrent, grâce à la métallurgie, dans une économie de production mixte entre l'agriculture et la prédation (Lanfranchi et Schwartz, 1990). Ce phénomène se généralise en Afrique centrale au début de notre ère. Cette nouvelle emprise de l'homme sur le milieu grâce à la fabrication d'outils tranchants, se caractérise par une ouverture de la forêt, d'abord pour y recueillir le bois nécessaire à la réduction du fer (Pinçon et Dechamps, 1991) et simultanément pour le défrichement préalable indispensable aux premières cultures (Maley, 1996). C'est certainement à partir de ce moment là que l'impact de l'homme sur le modelage des paysages commence à se manifester.

De nombreuses études archéologiques et palynologiques montrent le rôle de plus en plus marqué de l'homme sur la forêt tropicale d'Afrique centrale depuis les migrations Bantu (Pinçon et Dechamps, 1991; Oslisly et Peyrot, 1992; Schwartz, 1992). Cependant, l'action de l'homme ne saurait totalement rendre compte de la morphologie des paysages actuels, et de nombreux auteurs optent pour une action conjuguée de l'homme et du climat pour expliquer l'origine de la végétation actuelle (Maley, 1992; Schwartz, 1992; Oslisly et Peyrot, 1992; Oslisly et Dechamps, 1994; Pinçon et Dechamps, 1991; Lanfranchi et Schwartz, 1990).

[62] A partir de carottages effectués dans des lacs, les études palynologiques ont montré que la variation des pollens de Poaceae sont un bon indicateur de l'ouverture des paysages (Bonnefille, 1977; Maley, 1981; (fin page suivante)

Afin de discuter et de proposer une explication de l'origine de la végétation et de sa composition spécifique dans le sud du Cameroun - plus particulièrement dans la vallée du Ntem - puis de montrer le rôle crucial de l'activité humaine sur le modelage des forêts depuis l'Holocène récent jusqu'à nos jours, j'utiliserai les données :

- **paléoclimatiques** obtenues sur le sud du Cameroun (Maley, 1996; Maley, 1997) ;
- **botaniques**, sous forme d'inventaires forestiers (Letouzey, 1978; 1979; 1985 ; CTFT, 1983; S. Carrière, obs. pers.) ;
- **ethnoécologiques et ethnobotaniques**, sur l'étude de la sélection des arbres lors de l'abattage par les cultivateurs Ntumu.

A. La végétation de la vallée du Ntem aujourd'hui

Dans la vallée du Ntem il est possible actuellement de distinguer 3 types de végétation :

1. ***De part et d'autre de la piste Ambam-MeyoCentre-Nyabessan*** (Figure V-1), selon une bande de 5 km environ de chaque coté, il existe une mosaïque de champs et de jachères d'âges variables (entre 0 et 50 ans) entrecoupée de portions de forêts secondaires âgées. Dans cette bande dominent largement les taxons pionniers à courte et à longue durée de vie tels que *Musanga cecropioides*, *Terminalia superba*, *Ceiba pentandra* et *Triplochiton scleroxylon* ainsi que le cortège floristique qui leur est associé (Letouzey, 1985). Cette zone correspond à un faciès de dégradation des forêts semi-caducifoliées à Ulmaceae et Sterculiaceae (Letouzey, 1985), où persistent quelques taxons de forêts sempervirentes ;

2. ***Au delà de cette bande à proximité de la piste et des villages***, se trouve une végétation secondaire âgée, perturbée par quelques intrusions pour les cultures vivrières et de rente. Elle est caractérisée par une abondance en arbres à fort diamètre appartenant à des espèces pionnières à longue durée de vie, celles-ci sont caractéristiques des forêts secondaires sempervirentes (Letouzey, 1985), telles que *Lophira alata*, *Pycnanthus angolensis*, *Terminalia superba* et *Ceiba pentandra* (Anonyme, 1991). L'aire de répartition de ces deux dernières espèces pionnières descend beaucoup plus au sud que celle de *Triplochiton scleroxylon*. Cette espèce est quasiment absente de ces forêts secondaires âgées (Letouzey, 1985 ; S. Carrière, obs. pers.). Compte tenu de leur fort diamètre, les individus appartenant à ces espèces pourraient attester une action ancienne de l'homme ;

3. ***Au delà de toute influence humaine actuelle***, la forêt à dominante sempervirente inclut les mêmes taxons pionniers à longue durée de vie que pour le type 2, bien que leur densité soit plus faible (ce qui atteste une activité humaine passée plus faible et/ou plus ancienne), et par une densité croissante d'espèces de la famille des Caesalpiniaceae, lesquelles attestent de l'origine sempervirente de ce massif forestier (CTFT, 1983; Letouzey, 1985).

Il est aisé de constater que ce qui sépare ces trois types de végétation est l'intensité de l'impact humain récent subordonné en partie à la proximité de la piste (Tableau V-1).

Vincens, 1982; Brénac, 1988).

Tableau V-1 : Intensité de l'activité humaine actuelle et passée en fonction des différents types de végétation et de la proximité de la piste.

	Activité humaine actuelle	Activité humaine ancienne	Proximité de la piste
Type 1	forte	Oui (?)	forte
Type 2	moyenne	Oui (?)	moyenne
Type 3	faible	Oui (?)	faible

Les inventaires forestiers du CTFT (1983) ont permis de définir deux strates[63] de végétation (Figure V-1). La première est située à proximité de la piste[64] qui inclut nos types 1 et 2 (sans y inclure les terres de cultures) et la deuxième correspond à notre type 3. Ces inventaires montrent eux aussi deux strates dont le niveau d'action de l'homme est différent. La strate 2 est caractérisée comme une forêt mixte à dominante semi-caducifoliée et la strate 1 comme étant une forêt mixte à dominante sempervirente (Figure V-1). Finalement les forestiers du CTFT concluent que la strate 2 n'est qu'un stade plus évolué de la strate 1, du fait de l'action anthropique qui y est exercée.

Selon ces inventaires (1983) ainsi que les recherches menées par R. Letouzey (1985), l'action de l'homme, par ses défrichements pour libérer des espaces voués à l'agriculture, aurait favorisé dans les recrus post-culturaux l'implantation massive d'espèces héliophiles du domaine semi-caducifolié, à dispersion anémochore et à longue durée de vie.

La Figure V-1 montre effectivement que l'abondance en éléments semi-caducifoliés se situe surtout aux abords des pistes. Les défrichements récents sont donc bien à l'origine de cette évolution actuelle de la composition spécifique des forêts à proximité des établissements humains sédentaires. En revanche, l'activité humaine actuelle ou récente ne permet pas d'expliquer la présence dans la strate 1 d'éléments semi-caducifoliés et d'autres taxons pionniers en grand nombre (représentés par des individus de forts diamètres) alors que l'activité agricole actuelle y est extrêmement réduite. La strate 1 est décrite comme une forêt mixte à dominante sempervirente. Pourtant, compte tenu de son emplacement selon la description de la végétation du Cameroun par R. Letouzey (1985), cette zone devrait être recouverte de forêt sempervirente biafréenne où dominent les essences de la famille des Caesalpiniaceae. Actuellement, nous sommes face à une mosaïque de végétation composée de deux formations végétales dont l'une est dominante.

[63] Terme utilisé pour cet inventaire par le CTFT.

[64] Selon une bande beaucoup plus large que celle que nous avons défini pour le type 1, expliquant ainsi que cette strate soit définie par une forêt mixte et non plus par un faciès de dégradation.

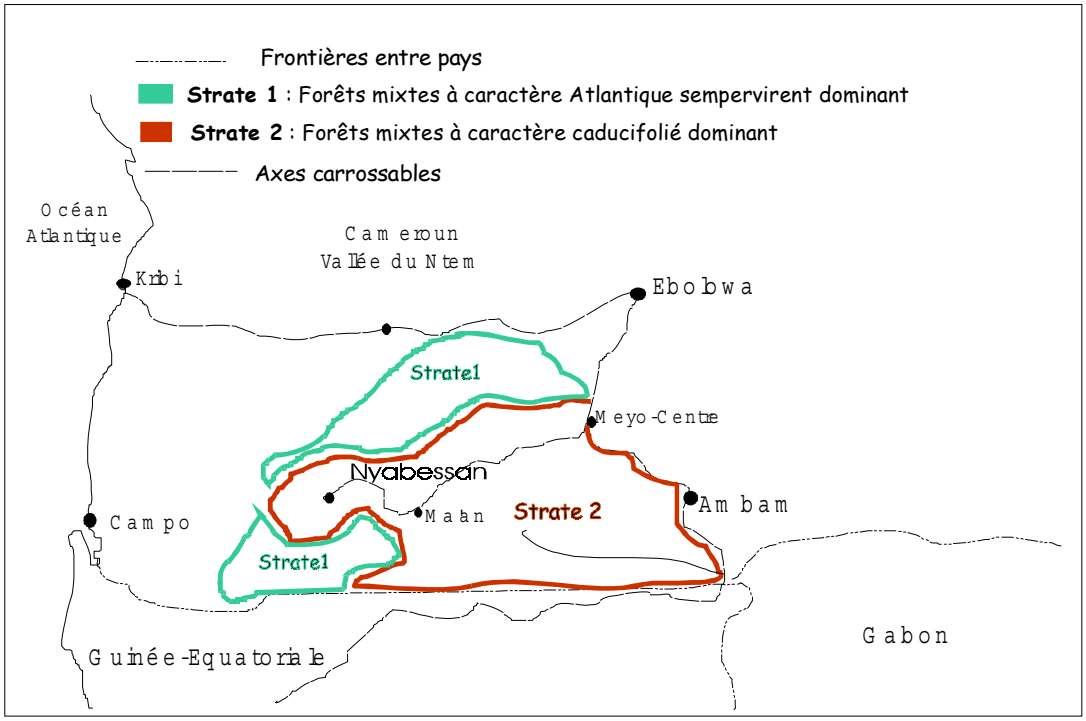


Figure V-1 : Répartition des strates 1 et 2 définies à partir des inventaires forestiers du CTFT (1983).

Cela expliquerait l'évolution de la composition spécifique des forêts sempervirentes du sud Cameroun vers des forêts à dominante semi-caducifoliée sous l'action de l'homme.

B. La végétation de la vallée du Ntem autrefois

Lors de la péjoration climatique de l'Holocène récent (environ entre 3.000 et 2.000 ans BP), le sud du Cameroun offre des paysages ouverts ; des refuges forestiers persistent sur les hauteurs périphériques d'Ebolowa (Maley, 1987). Après cet accident climatique, consécutivement à l'ouverture de la forêt, le sud du Cameroun est désormais entièrement peuplé par des métallurgistes (de Maret, 1980; Essomba, 1987 ; Clist, 1990) qui ont pu migrer de l'ouest du pays (Ehret et Posnansky, 1982; Heine, 1984; Vansina, 1984). Ces Bantu semblaient être des cultivateurs de l'igname, de certaines Cucurbitaceae, de palmier à huile et récoltaient également les fruits de *Canarium schweinfurthii* (Vansina, 1984; 1985). C'est à partir de ce moment que l'homme imprime sa marque sur le paysage par le biais des défrichements et des feux, en particulier dans les zones de savanes (Boulvert, 1990 ; Oslisly *et al.*, 1996; Oslisly, 1998). La grande forêt qui semble primaire, pourrait bien avoir été remaniée par l'homme depuis longtemps (Froment, 1998).

De manière concomitante s'opère la reconquête vers le nord de la forêt après la péjoration climatique, et les premiers défrichements pour l'agriculture. Dans le sud du Cameroun, l'interpénétration de différents types de forêts (sempervirente et semi-caducifoliée) est souvent interprétée par les paléoclimatologues comme étant l'œuvre de cette trangression de la

forêt sur la savane depuis l'Holocène (Maley, 1996). En effet, lors de sa progression, la forêt emprisonne des îlots ou "refuges inverses" de savanes ou de forêt de type semi-caducifoliée. Maley (comm. pers.) interprète cette abondante interpénétration d'espèces sempervirentes et semi-caducifoliées dans le sud du Cameroun comme étant la résultante d'une dynamique de progression forestière encore inaboutie. Après le stade pionnier, pendant lequel se reconstitue le couvert forestier (10 à 15 ans), une strate d'essences primaires tolérantes à l'ombre se développe progressivement (100 à 500 ans et plus), puis prend la place de la formation secondaire, avec laquelle elle co-existe pendant une période transitoire (Swaine et Hall, 1983; Whitmore, 1989; Whitmore, 1990). La forêt actuelle ne serait en fin de compte qu'une sorte de stade pionnier "post-péjoration climatique", d'une vaste dynamique forestière de reconquête vers le nord du Cameroun. Mais, comment peut-on expliquer la co-existence en alternance nord-sud (strate 1-strate 2-strate 1 ; Figure V-1) de forêts à dominante semi-caducifoliée ou sempervirente ? Après la recolonisation de la savane par des essences héliophiles, la forêt résultante de type sempervirent secondarisée aurait dû peu à peu laisser place à une forêt de type sempervirente (White *et al.*, 1995). Or nous observons que les forêts de la vallée du Ntem, hors de portée des défrichements actuels, sont des forêts secondaires âgées caractéristiques des forêts sempervirentes régénérées avec des éléments semi-caducifoliés. L'abondance d'éléments semi-caducifoliés ou pionniers à longue durée de vie dans les forêts dites "primaires" de la vallée du Ntem reste encore inexpliquée.

C. Impact de l'homme depuis l'holocène récent

Quasiment toutes les études archéologiques et palynologiques en Afrique centrale mentionnent depuis le néolithique (à partir de 4.000 ans BP et même bien avant pour certaines régions), l'utilisation et la proto-culture de certaines plantes. Le palmier à huile (*Elæis guineensis*) et l'arbre fruitier sauvage *Canarium schweinfurthii* sont, les plus fréquemment évoqués. Certains auteurs citent les sommets collinaires où - en milieu forestier - le nombre d'espèces végétales utilisées par l'homme indique la présence d'anciens habitats (Oslisly, 1998). On explique souvent l'augmentation de la densité d'une espèce par une utilisation - donc une sélection - par l'homme (Schnell, 1976). Ces mêmes essences sont pour les archéologues, d'excellents témoins d'une présence humaine passée et des marqueurs de sites archéologiques (Oslisly, comm. pers. ; Froment, 1998). Il est fort probable que cette sélection ait existé pour de nombreuses essences utiles autres que le palmier à huile notamment *Coula edulis*, *Canarium schweinfurthii, Erythrophleum suaveolens* et quelques autres . La sélection de plantes utiles issues du milieu naturel a certainement débuté bien avant l'agriculture et se serait amplifiée avec le temps et la domestication croissante du règne végétal. En effet, lorsque la forêt est

abattue, quelle que soit la région du monde, les arbres utiles ou à valeur sociale et culturelle, sont souvent épargnés et donc sélectionnés (Chapitre III). Ainsi, l'environnement évolue vers une anthropisation croissante où les densités d'espèces utiles sont désormais très importante voire même dominantes. Les agroforêts indonésiennes en sont un bon exemple (Michon, 1985; Michon *et al.*, 1995). Cette sélection de plantes n'est pas sans conséquences sur le paysage et la composition spécifique des forêts.

A partir de l'observation des pratiques agricoles traditionnelles contemporaines (Chapitre III), il est possible d'émettre quelques hypothèses sur l'évolution des forêts dans le sud du Cameroun depuis le début de notre ère. Les Ntumu, comme la majorité des ethnies d'agriculteurs du sud du Cameroun, pratiquent une forme sélective d'abattage (Dounias, 1993; De Wachter, 1997 ; S. Carrière, obs. pers.). Chaque année, plusieurs centaines d'arbres sont épargnés et chaque année, les mêmes espèces voient leur abondance relative augmenter dans les forêts aux abords des villages. Aujourd'hui, les essences choisies pour faire partie intégrante de l'agrosystème sont toujours les mêmes. Ce sont les espèces à utilités agronomiques ou extra-agricoles et des plantes culturellement valorisées (Chapitre I). Le fait d'épargner une espèce donnée relève à la fois d'un libre choix culturel (Garine, 1990) qui pousse chaque groupe humain à évoluer vers des valeurs culturelles différentes, et de l'environnement naturel et de sa composition spécifique. Par exemple les Badjoué ne laissent pas les mêmes arbres que les Ntumu car ce ne sont pas les mêmes arbres qui composent leurs forêts (bien qu'il y ait tout de même des constantes comme le fromager en Afrique). On peut donc penser que depuis plus de 2.000 ans BP, les essarteurs établis dans la zone de la vallée du Ntem ont sillonné les forêts pour y cultiver, tout en sélectionnant - comme ils continuent encore à le faire selon des critères peut-être différents - les espèces végétales pour lesquelles ils possèdent un intérêt. Leur équipement technologique étant moins avancé qu'aujourd'hui, on peut même penser que la densité d'arbres épargnés lors des abattages était en moyenne supérieure à celle observée aujourd'hui[65]. Il est difficile d'imaginer que cette pratique agricole n'ait pas existé alors, étant donnée la force avec laquelle celle-ci est ancrée dans l'esprit des populations actuelles. D'autre part, jusqu'à un passé récent la part de produits alimentaires et utilitaires issue de la cueillette était dominante.

[65] Nous avons montré dans le Chapitre III, que le nombre d'arbres épargnés dans les champs ne dépendait pas des techniques employées - manuel versus engins motorisés -. En revanche, comme c'est le cas dans de nombreux villages aujourd'hui, le contexte social ou économique engendre des déséquilibres et peut avoir une influence sur la densité d'arbres laissés. Ces changements sont certainement plus sensibles de nos jours qu'autrefois.

1. Interprétation de la composition spécifique de la strate 1

Lorsque l'on se penche sur la composition spécifique des forêts de la strate 1[66] (Figure V-1) qui ne sont actuellement pas sous l'influence de l'homme, on constate la relative abondance aussi bien des essences pionnières à longue durée de vie et des essences utiles à l'homme par rapport aux espèces qui n'ont pas de lien particulier (actuellement) avec la présence humaine. Nous n'avons considéré que les diamètres supérieurs ou égaux à 40 cm. Etant donnée la relative abondance des individus de fort diamètre, ces forêts sont probablement âgées. La composition spécifique de ces forêts est directement liée à l'action humaine passée, compte tenu de la recolonisation du milieu par des essences pionnières et de la sélection des espèces utiles lors des abattages. Ceci est particulièrement vrai pour les espèces utiles non pionnières caractéristiques de forêts sempervirentes comme *Coula edulis*, *Panda oleosa, Canarium schweinfurthii* (Letouzey, 1985) qui ne devraient pas se trouver en telle densité pour les diamètres considérés. L'abondance en individus pionniers de gros diamètre permet de certifier une action agricole ancienne, puisque plus de 100 à 500 ans sont nécessaires à la reconstitution d'une forêt mature (Whitmore, 1989; Pascal, 1995; Loffeier et Favrichon, 1996).

La densité en essences des milieux semi-caducifoliés est faible: 0.073 / ha pour *Triplochiton scleroxylon*, 0.082 / ha *pour Myrianthus arboreus*, 0.13 / ha pour *Chlorophora excelsa*, 0.2 / ha *Ceiba pentandra*, 0.037 ha / pour *Eribroma oblongum*. Elle pourrait attester que, lors des défrichements passés, la forêt en place était à dominante sempervirente, ce que confirme la densité en Caesalpiniaceae. Cela va donc à l'encontre de l'hypothèse des paléoclimatologues qui suggère que les forêts du sud Cameroun seraient des forêts de recolonisation post-Holocène, pour expliquer leur richesse en éléments semi-caducifoliés. L'impact de l'homme était auparavant plus diffus dans l'espace et dans le temps, que l'impact actuel, circonscrit aux abords des voies de communication, mais beaucoup plus intense. La densité en espèces de forêt semi-caducifoliées devait donc être plus faible. En revanche la densité en espèces utiles - aujourd'hui comme autrefois - est relativement importante.

[66] Densités calculées à partir des inventaires du CTFT (1983).

*Tableau V-2 : Pour chaque espèce (Letouzey, 1978; 1979), densité par hectare d'individus au diamètre supérieur à 40 cm par ordre de densité décroissante sont mentionnés leur utilité et valeur culturelle actuelle (*** = essences à usages alimentaire, médicinal ou matériel important et valeur culturelle très marquée ; ** = essences à usages divers d'ordre secondaire ; * = essences à usage sporadique), ainsi que leur caractère pionnier (*** = essences caractéristiques des recrus forestiers post-agricoles en forêt sempervirente et en forêt semi-caducifoliée ; ** = essences abondantes dans les recrus forestiers post-agricoles ; * = essences présentes dans les recrus forestiers post-agricoles) (Letouzey, 1985) (S. Carrière, pers. obs.).*

Famille	Espèces	Densité / ha (individus Ø >40 cm)	Espèces utiles ou valeur culturelle actuelle	Espèces pionnières
Myristicaceae	*Pycnanthus angolensis*	8.773	**	***
Caesalpiniaceae	*Berlinia* sp.	5.571		
Myristicaceae	*Coelocaryon preussii*	2.704	**	
Mimosaceae	*Newtonia zenkeri*	2.386		
Lecythidaceae	*Petersianthus macrocarpus*	2.359	**	**
Olacaceae	*Coula edulis*	2.214	***	
Caesalpiniaceae	*Erythrophleum ivorense*	2.214	***	**
Papilionaceae	*Pterocarpus soyauxii*	2.205	***	*
Sapindaceae	*Blighia welwitschii*	2.187		
Caesalpiniaceae	*Tetraberlinia bifoliolata*	2.114		
Apocynaceae	*Alstonia boonei*	2.014	***	**
Olacaceae	*Strombosiopsis tetrandra*	2.005	**	
Euphorbiaceae	*Uapaca guineensis*	1.796	***	
Tiliaceae	*Duboscia macrocarpa*	1.787	*	**
Combretaceae	*Terminalia superba*	1.760	***	***
Mimosaceae	*Piptadeniastrum africanum*	1.688		**
Ulmaceae	*Celtis tessmannii*	1.533		*
Caesalpiniaceae	*Dialium pachyphyllum*	1.316		
Irvingiaceae	*Desbordesia glaucescens*	1.306	**	**
Ochnaceae	*Lophira alata*	1.279	***	***
Pandaceae	*Panda oleosa*	1.252	***	
Mimosaceae	*Pentaclethra macrophylla*	1.152	**	
Tiliaceae	*Grewia coriacea*	1.116		
Annonaceae	*Hexalobus crispiflorus*	1.071		
Euphorbiaceae	*Phyllanthus discoideus*	1.016		**
Meliaceae	*Trichilia retusa*	0.862	*	
Burseraceae	*Canarium schweinfurthii*	0.717	***	**
Annonaceae	*Pachypodanthium staudtii*	0.699		
Apocynaceae	*Funtumia elastica*	0.644	***	***
Irvingiaceae	*Irvingia gabonensis*	0.644	***	
Annonaceae	*Enantia chlorantha*	0.599	**	**
Burseraceae	*Santiria trimera*	0.572	**	
Irvingiaceae	*Klainedoxa gabonensis*	0.517	**	*

2. Interprétation de la composition spécifique de la strate 2

La composition spécifique des forêts appartenant à la strate 2, - caractérisée par une activité humaine récente et/ou actuelle relativement importante, - montre une abondance encore plus marquée en espèces pionnières à longue durée de vie ainsi qu'en espèces utiles à l'homme (Tableau V-3). Désormais, les éléments caractéristiques de forêts semi-caducifoliées dominent sur ceux issus des forêts sempervirentes. Conformément à l'hypothèse de R. Letouzey (1985), il

semblerait que plus l'activité agricole est marquée et récente, plus les essences pionnières des forêts semi-caducifoliées trouvent les conditions idéales pour leur établissement. L'abondance en espèces utiles ou culturellement valorisées atteste à nouveau d'une sélection possible de la part des cultivateurs ce qui entraînerait une augmentation locale de leur densité.

A ce titre, Letouzey (1985) mentionne à propos des espèces anthropophiles qu'elles sont représentées par les essences pionnières, indicatrices d'un défrichement. Mai Letouzey ajoute y ajoute les espèces épargnées lors de l'abattage. Cependant la densité très importante des individus à fort diamètre appartenant à des essences semi-caducifoliées ne peut s'expliquer par un simple défrichement humain, que celui-ci soit récent ou ancien. En effet, la strate 1 qui témoigne d'une activité agricole passée, ne présente pas les mêmes caractéristiques d'abondance que la strate 2 en espèces semi-caducifoliées, en particulier *Triplochiton scleroxylon*. Cette espèce pionnière existe mais à des densités faibles (Tableau V-2). L'histoire du peuplement de la vallée du Ntem pourrait nous éclairer sur ces divergences. L'action agricole ancienne relevée dans la strate 1 a pu être pratiquée par des populations provenant du Gabon et remontées vers le sud du Cameroun. Ces populations pratiquaient un abattage et une sélection sur les essences utiles ou culturellement valorisées dans les régions plus méridionales, c'est à dire typiques des forêts sempervirentes.

Dugast (1949) mentionne qu'autour du XVIIième siècle une vague de migrations Pahouines (Figure V-2) issues du nord en direction de la Guinée Equatoriale et du nord du Gabon, aurait contribué à peupler le sud du Cameroun et donc probablement la vallée du Ntem.

Le fleuve Ntem, comme tous les fleuves d'Afrique centrale, a pu servir d'axe de migration de l'intérieur des terres vers l'océan Atlantique, et récemment lors des remontées Fang vers le sud du Cameroun (Dugast, 1949).

Ces nouveaux arrivants - au XVIIe - pratiquant le même type d'agriculture que les précédents mais issus de région plus septentrionales, auraient eu la propension à protéger les essences à valeur culturelle caractéristique des forêts semi-caducifoliées. Cette hypothèse culturelle est rendue d'autant plus plausible par les nombreux toponymes du sud Cameroun basés sur des noms d'essences issues de forêts semi-caducifoliées (Nkongmeyos (Planche photographique V-1), Nkolmeyos, Ayos; */ayos/* signifiant *Triplochiton scleroxylon* en langue Beti). Ces toponymes attestent à la fois de l'abondance de cette espèce sur les lieux dits et de leur importance culturelle, la deuxième raison étant certainement une conséquence de la première.

*Tableau V-3 : Végétation de la strate 2. Pour chaque espèce (Letouzey, 1978; 1979), densité par hectare d'individus au diamètre supérieur à 40 cm par ordre de densité décroissante sont mentionnés, ainsi que leur utilité et valeur culturelle actuelle (*** = essences à usages alimentaire, médicinal ou matériel important et valeur culturelle très marquée ; ** = essences à usages divers d'ordre secondaire ; * = essences à usage sporadique), et leur caractère pionnier (*** = essences caractéristiques des recrus forestiers post-agricoles en forêt sempervirente et en forêt semi-caducifoliée ; ** = essences abondantes dans les recrus forestiers post-agricoles ; * = essences présentes dans les recrus forestiers post-agricoles) (Letouzey, 1985 ;S. Carrière, obs. pers.).*

Famille	Espèces	Densité / ha (individus Ø >40 cm)	Espèces utiles ou valeur culturelle actuelle	Espèces pionnières
Myristicaceae	*Pycnanthus angolensis*	5.342	**	***
Lecythidaceae	*Petersianthus macrocarpus*	4.635	**	**
Euphorbiaceae	*Uapaca guineensis*	3.889	***	
Combretaceae	*Terminalia superba*	3.411	***	***
Apocynceae	*Alstonia boonei*	3.034	***	**
Irvingiaceae	*Desbordesia glaucescens*	2.716	**	**
Olacaceae	*Strombosiopsis tetrandra*	2.652	**	
Mimosaceae	*Pentaclethra macrophylla*	2.104	**	
Tiliaceae	*Duboscia macrocarpa*	2.065	*	**
Papilionaceae	*Pterocarpus soyauxii*	1.976	***	*
Caesalpiniaceae	*Erythrophleum ivorense*	1.951	***	**
Ulmaceae	*Celtis tessmannii*	1.881		*
Mimosaceae	*Piptadeniastrum africanum*	1.836		**
Myristicaceae	*Coelocaryon preussii*	1.810	**	
Caesalpiniaceae	*Berlinia* sp.	1.766		
Pandaceae	*Panda oleosa*	1.441	***	
Annonaceae	*Hexalobus crispiflorus*	1.409		
Olacaceae	*Coula edulis*	1.332	***	
Sapindaceae	*Blighia welwitschii*	1.300		
Apocynaceae	*Funtumia elastica*	1.167	***	***
Euphorbiaceae	*Phyllanthus discoideus*	1.167		**
Moraceae	*Musanga cecropioides*	1.141	***	***
Sterculiaceae	*Triplochiton scleroxylon*	1.001	***	***
Sterculiaceae	*Eribroma oblongum*	0.880	**	**
Annonaceae	*Pachypodanthium staudtii*	0.861		
Burseraceae	*Dacryodes macrophylla*	0.822	***	
Annonaceae	*Enantia chlorantha*	0.797	**	**
Ochnaceae	*Lophira alata*	0.797	***	***
Rubiaceae	*Nauclea diderrichii*	0.790		
Annonaceae	*Polyalthia suaveolens*	0.720		
Meliaceae	*Trichilia retusa*	0.688	*	
Anacardiaceae	*Lannea welwitschii*	0.663		
Caesalpiniaceae	*Dialium pachyphyllum*	0.657		
Rutaceae	*Zanthoxylum macrophylla*	0.650	**	**
Euphorbiaceae	*Discoglypremna caloneura*	0.644		**
Irvingiaceae	*Irvingia gabonensis*	0.625	***	
Euphorbiaceae	*Macaranga hurifolia*	0.625		**
Bombacaceae	*Ceiba pentandra*	0.618	***	***
Mimosaceae	*Albizia adianthifolia*	0.599		**
Moraceae	*Chlorophora excelsa*	0.586	***	***
Irvingiaceae	*Klainedoxa gabonensis*	0.567	**	*
Burseraceae	*Canarium schweinfurthii*	0.516	***	**

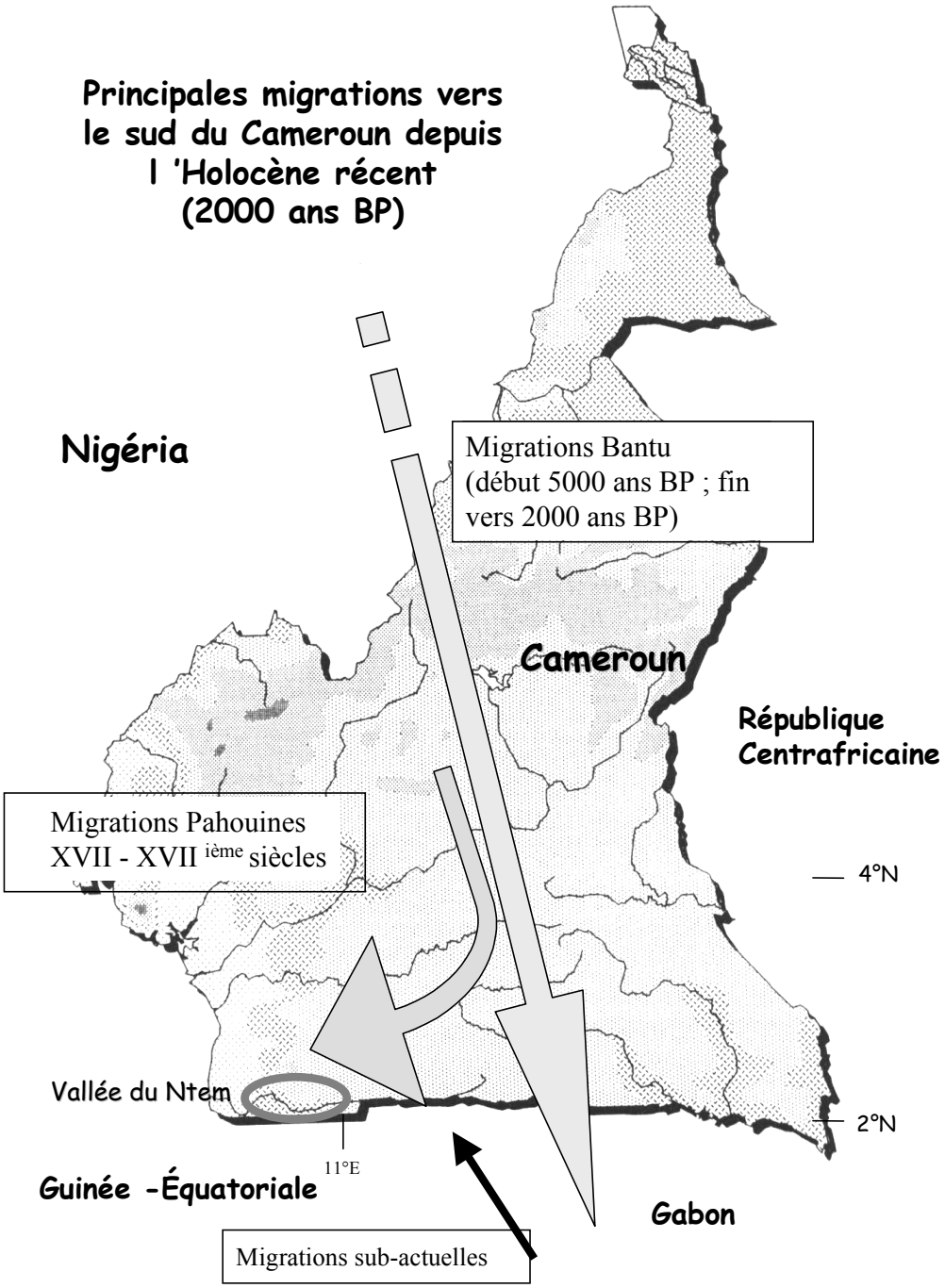


Figure V-2 : Principales migrations vers le sud du Cameroun depuis les premières migrations Bantu lors de l'Holocène récent jusqu'à aujourd'hui.

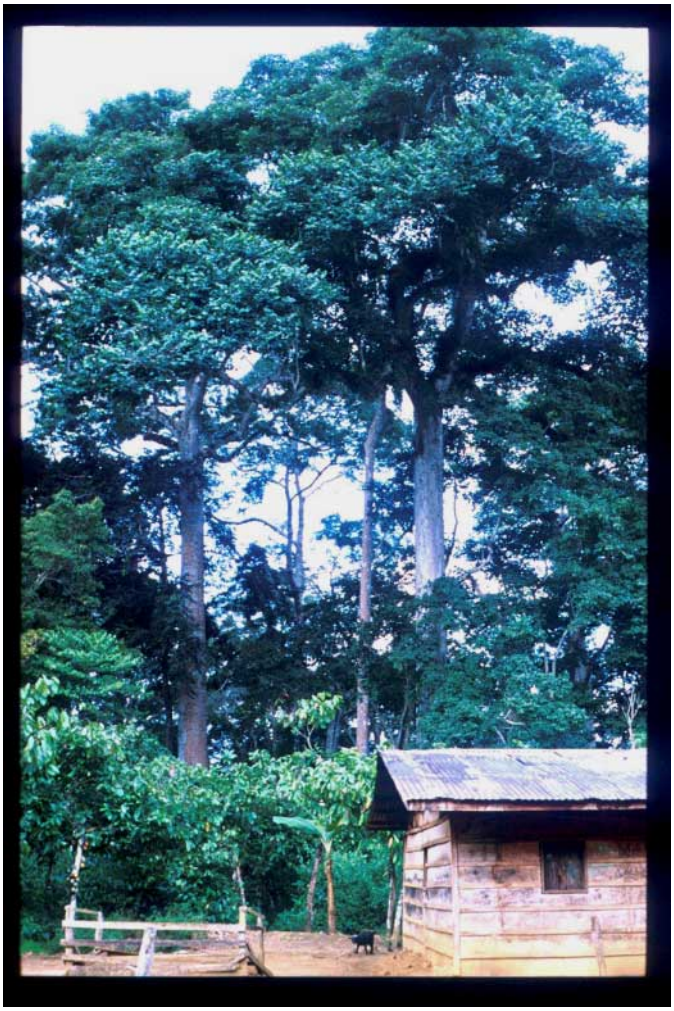


Planche photographique V-1 : Vue d'une partie du village de Nkongmeyos - le village d'étude - avec en arrière plan une agroforêt cacaoyère et quelques vieux individus de Triplochiton scleroxylon *préservés et particulièrement abondants dans la zone.*

Cette dernière vague de migration expliquerait l'état de secondarisation avancée de cette zone, ainsi que l'abondance en essences semi-caducifoliées[67]. Ces informations coïncident avec la taille des individus typiques des forêts secondaires observés dans la zone. La plupart de ces arbres ont un diamètre important, ce aussi bien aux abords des pistes qu'au-delà des espaces forestiers villageois actuels.

Les arbres à fort diamètre attestent d'une implantation humaine remontant à plus de 200 ans (Letouzey, 1985). Cependant ces forêts demeurent difficiles à dater, pour deux raisons :

- l'abattage sélectif contribue à préserver les individus à fort diamètre et ;
- ces arbres isolés dans les champs contribuent à accélérer la régénération post-culturale (Chapitre IV), donc à modifier la vitesse de cicatrisation forestière.

[67]Le sous-préfet de Ma'an, Albert Nanga Dang, aurait lu dans les archives coloniales du Cameroun que la voie de communication (et non pas la piste carrossable) Meyo-centre-Nyabessan remonterait jusqu'à environ 2 siècles (comm. pers.).

3. Impact de l'abattage sélectif depuis la sédentarisation des villages au début du siècle

Les observations récentes sur l'abattage sélectif confirment l'impact postulé précédemment et permettent de formuler des hypothèses sur l'évolution future. Actuellement, les inventaires effectués dans les champs vivriers Ntumu confirment l'importance culturelle très marquée de quelques essences épargnées dans les champs (Tableau V-4). La plupart d'entre elles sont effectivement des espèces pionnières à longue durée de vie qui, après la fin des cultures, persisteront pendant longtemps. A priori, ces essences pionnières ne pourraient pas se reproduire dans les jachères puisque ce sont des espèces héliophiles et qu'à chaque abattage, les plus jeunes sont coupés. Les Ntumu ont adopté une mesure de gestion pour faire face à ce problème. Lorsque un individu âgé est en train de dépérir un jeune individu d'une espèce culturellement valorisable situé à proximité, est protégé et sa croissance est entretenue par des sarclages successifs de sa base.

Le Tableau V-4 montre que les espèces sélectionnées pour faire partie intégrante des champs vivriers sont majoritairement des espèces qui étaient peu répandues dans la strate 1. Mais elles sont mieux représentées dans la strate 2 et certainement beaucoup plus dans les forêts secondaires de bordure de piste issues de défrichement contemporains successifs. La densité en individus appartenant aux trois espèces les plus souvent épargnées est extrêmement forte, et ce tout le long des voies de communication. Cette densité ne pouvait pas être aussi forte dans la strate 2 étant donné le caractère autrefois itinérant des villages, qui devait nuancer l'effet de cette sélection au sein du bloc forestier dans son ensemble. Le facteur "défrichements humains" postulé par R. Letouzey (1985) a probablement joué un facteur déterminant sur l'introduction des essences de forêts semi-caducifoliées dans le domaine forestier sempervirent. Mais sans cette sélection très prononcée par l'homme lors de l'abattage, la densité actuelle de ces trois espèces dans le sud du Cameroun, notamment aux abords des pistes, ne pourrait être aussi élevée.

L'échantillonnage, par définition, n'étant pas exhaustif (c'est à dire selon un échantillon représentatif des champs dans la vallée du Ntem), on peut supposer que cette sélection s'opère pour un plus grand nombre encore d'essences dans la vallée du Ntem. L'aboutissement de cette sélection d'espèces est représenté par les agroforêts cacaoyères (Planche photographique V-2) où les arbres d'ombrage sont les espèces épargnées dans les champs et les espèces sélectionnées au fur et à mesure de la création de l'agroforêt.

*Tableau V-4 : Pour chaque espèce (Letouzey, 1978; Letouzey, 1979) d'arbre épargnée dans les champs, nombre total d'individus, densité par hectare d'individus au diamètre supérieur à 40 cm par ordre de densité décroissante ; sont mentionnés leur utilité et valeur culturelle actuelle (*** = essences à usages alimentaire, médicinal ou matériel important et valeur culturelle très marquée ; ** = essences à usages divers d'ordre secondaire ; * = essences à usages sporadique), ainsi que leur caractère pionnier (*** = essences caractéristiques des recrus forestiers post-agricoles en forêt sempervirente et en forêt semi-caducifoliée ; ** = essences abondantes dans les recrus forestiers post-agricoles ; * = essences présentes dans les recrus forestiers post-agricoles) (Letouzey, 1985 ; S. Carrière, pers. obs.).*

Espèces	Total individus	Densité / hectare	Pourcentages	Espèces utiles ou valeur culturelle actuelle	Espèces pionnières
Terminalia superba	21	2.02	13.46	***	***
Triplochiton scleroxylon	18	1.73	11.54	***	***
Ceiba pentandra	12	1.15	7.69	***	***
Musanga cecropioides	11	1.06	7.05	***	***
Chlorophora excelsa	10	0.96	6.41	***	***
Eribroma oblongum	8	0.77	5.13	**	**
Irvingia gabonensis	7	0.67	4.49	***	
Pycnanthus angolensis	6	0.58	3.85	**	***
Pterocarpus soyauxii	5	0.48	3.21	***	*
Erythrophleum ivorense	4	0.38	2.56	***	**
Bridelia micrantha	3	0.29	1.92	**	
Desbordesia glaucescens	3	0.29	1.92	**	**
Duboscia macrocarpa	3	0.29	1.92	*	**
Zanthoxylum macrophylla	3	0.29	1.92	**	**
Klainedoxa gabonensis	3	0.29	1.92	**	*
Albizia adianthifolia	2	0.19	1.28		**
Albizia sp.	2	0.19	1.28		**
Anthocleista schweinfurthii	2	0.19	1.28	*	**
Barteria fistulosa	2	0.19	1.28		
Canarium schweinfurthii	2	0.19	1.28	***	**
Ficus stellulata	2	0.19	1.28	**	**
Myrianthus arboreus	2	0.19	1.28	**	**
Phyllanthus sp.	2	0.19	1.28		*
Tricoscypha abut	2	0.19	1.28	***	
Vitex sp.	2	0.19	1.28		
Croton oligandrum	1	0.10	0.64		
Dacryodes edulis	1	0.10	0.64	***	
Dacryodes macrophylla	1	0.10	0.64	***	
Enantia chloranta	1	0.10	0.64	**	**
Ficus natalensis	1	0.10	0.64	**	*
Ficus sp.	1	0.10	0.64	**	*
Ficus sur	1	0.10	0.64	**	*
Khaya ivorensis	1	0.10	0.64	**	
Lophira alata	1	0.10	0.64	***	***
Lovoa trichilioides	1	0.10	0.64	***	
Macaranga hurifolia	1	0.10	0.64	**	*
Macaranga sp.	1	0.10	0.64	**	*
Mimosaceae	1	0.10	0.64		
Monodora myristica	1	0.10	0.64		
Petersianthus macrocarpum	1	0.10	0.64	**	**
Ricinodendron heudelotii	1	0.10	0.64	***	**
Xylopia quintasii	1	0.10	0.64		
Xylopia sp.	1	0.10	0.64		
Total	156	15			

Dans les agroforêts, hormis les plants de cacao et quelques arbres fruitiers exogènes et plantés, le pourcentage de plantes sélectionnées et protégées dans le milieu naturel est élevé. Les données issues du Tableau V-4 sont un échantillon représentatif des espèces d'arbres qui composent la strate moyenne et supérieure des agroforêts de la zone (Planche photographique V-2).

D. Conclusion

Que ce soit sous l'influence d'une action récente ou ancienne, la végétation de la vallée du Ntem a été fortement influencée par l'activité humaine, au moins depuis l'Holocène récent, c'est à dire depuis l'arrivée des premiers métallurgistes. L'impact de l'homme *via* les défrichements a commencé de manière diffuse à travers tout le bloc forestier. Le sud du Cameroun était soumis à un défrichement partiel, les espèces à valeur culturelle étant sélectionnées dans le bloc forestier. Autrefois, les villages migraient sur de petites distances dans une même direction après 15 à 20 ans - et même moins - passés sur un même site (Ombolo, 1984; Rösler, 1997).

D'autre part, les champs étaient certainement plus petits et le nombre d'arbres abattus était moins important car les cultures de lumière strictes comme l'arachide, n'avaient pas encore été introduites. Cet impact diffus et probablement ancien explique le fait que dans les zones forestières éloignées des pistes contemporaines, aussi bien au nord qu'au sud de la boucle du Ntem, persistent quelques éléments caractéristiques des forêts secondaires âgées, d'autres de forêts semi-caducifoliées et enfin une densité non négligeable d'essences de forêts sempervirentes utiles à l'homme.

Plus récemment, lors des migrations pahouines du centre sud du pays vers l'Atlantique à la recherche du sel (Laburthe-Tolra, 1981), d'autres populations s'implantèrent plus durablement dans la vallée du Ntem.

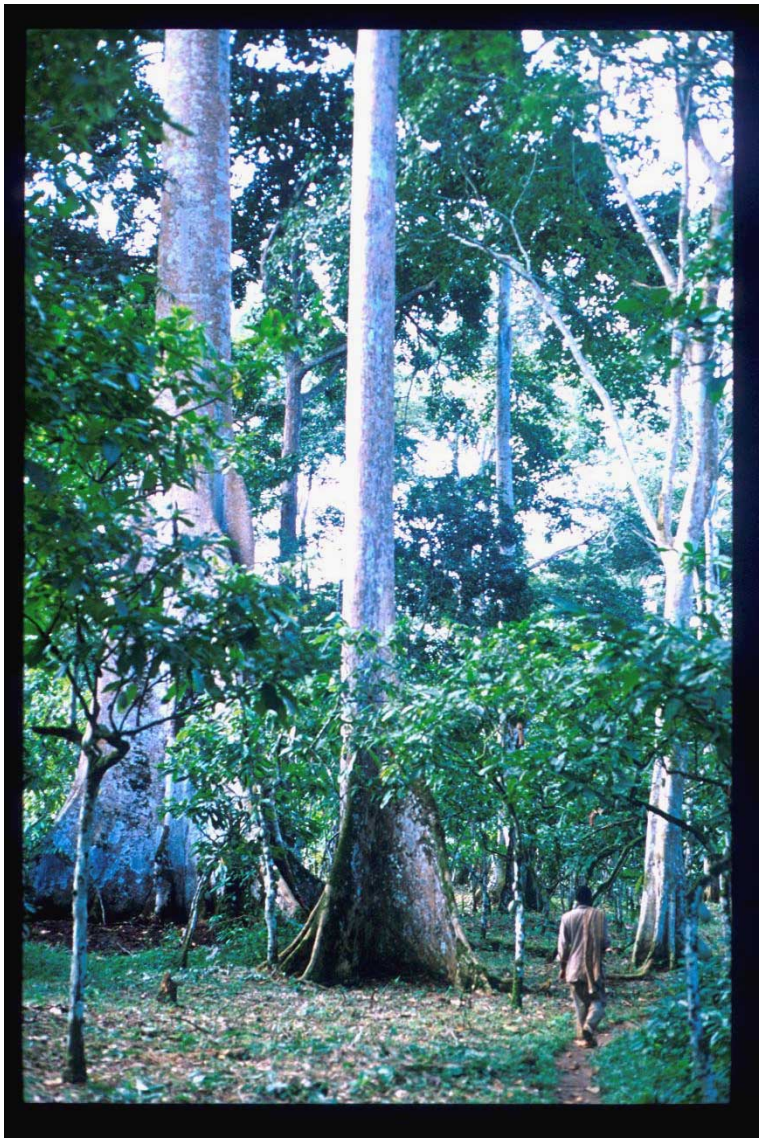


Planche photographique V-2 : Sous-bois d'une agroforêt cacaoyère Ntumu, On y perçoit une première strate de cacaoyers (3-5 mètres de haut) mais aussi de grands arbres d'ombrage à fort diamètre, sélectionnés parmi les essences indigènes socialement et culturellement valorisées.

Elles seraient à l'origine de la création de l'actuelle voie carrossable qui passait à l'époque un peu plus au nord que l'actuelle (Albert Nanga Dang, comm. pers.). L'action de ces populations venues de contrées situées plus au nord, s'intensifia à partir du XVIII ième siècle[68], pour aboutir à une anthropisation relativement marquée aux abords des pistes depuis la sédentarisation des villages. La politique coloniale ayant fixé les villages à proximité des routes durant le premier quart de ce siècle, la sélection des espèces s'est accrue dans l'espace autour

[68] P. Laburthe-Tolra (1981), page 110, cite Balandier (1955) et Pauvert (1952), pour argumenter de l'ancienneté des migrations Fang vers le sud du Cameroun. Il explique que ces auteurs fixent la deuxième moitié du XVIIIè siècle comme moment de l'installation des Yengwi (sous-groupe descendant des Fang) dans la région d'Oyem au nord du Gabon. Les Fang les ont alors forcément précédés.

des villages. Les essences sélectionnées étant à la fois des essences de forêts matures et secondaires (jeunes et âgées) et des essences typiques des forêts sempervirentes et semi-caducifoliées, l'impact de cette sélection sur la biodiversité est loin d'être négatif. Associée à cette sélection, la mosaïque des types de forêts engendrée par l'agencement spatio-temporel des cultures (Chapitre II), des forêts matures et des jachères, contribue au maintien de la diversité floristique et faunistique (Wilkie et Finn, 1990; Thomas, 1991; Lahm, 1993).

Aux vues des pratiques agricoles traditionnelles d'aujourd'hui et depuis la création des premiers essarts, de nombreuses espèces - différentes en fonction des époques et des populations - ont été favorisées dans la zone. Ceci nous amène à penser que l'action de l'homme est de plus en plus forte sur le modelage des paysages au fur et à mesure que la domestication de la nature progresse. De ce fait, et contrairement aux époques passées où l'on concluait à une influence de l'homme négligeable par rapport aux phénomènes bioclimatiques (Pinçon et Dechamps, 1991), l'anthropisation actuelle - fruit d'une action délibérée et systématique de la part de l'Homme - est beaucoup plus intense[69]. Il serait très enrichissant de pouvoir dater l'âge notamment par des méthodes dendrochronologiques et de ^{14}C de certains arbres dans les forêts qui semblent anthropiques, afin de définir des classes démographiques des peuplements de ces zones pour mieux comprendre leur origine et leur histoire. Ceci est confirmé par une étude qui montre que l'âge d'un *Entandrophragma* sp. peut aller jusqu'à 850 ans (Oslisly, comm. pers.). L'âge de certains arbres atteste à quel point les différentes vagues de colonisation d'un peuplement forestier, dans le cadre d'un écosystème utilisé par l'homme et où il y a eu sélection d'espèces, peuvent être variées. Ces données de datations mises en corrélation avec les données des vitesses de croissance pour chaque espèce, en conditions forestières ou de recrus post-agricoles, pourraient permettre :

- de mieux déterminer l'origine des végétations actuelles ;
- de mieux comprndrele rôle de l'homme sur leur modelage depuis un âge bien plus reculé que celui auquel nous avons accès aujourd'hui ;
- d'affiner la chronologie des évènements historiques et préhistoriques (que sont les migrations, les installations, l'utilisation et la domestication du milieu…).

La tendance climatique actuelle étant à l'extension de la zone forestière (Maley, 1990 ; Servant, 1996) et à l'évolution du climat vers une augmentation de la température et des précipitations, les essences sempervirentes devraient progresser sur les essences semi-

caducifoliées. Or, sous l'action de l'homme, nous observons la tendance inverse de progression des forêts semi-caducifoliées à l'intérieur du bloc forestier sempervirent. Ceci atteste de la force avec laquelle l'essarteur traditionnel, tout en respectant le milieu et sa biodiversité, le façonne à son avantage. Il faut donc reconnaître le rôle crucial de la compréhension des pratiques traditionnelles, de leur impact écologique et des changements qu'ils ont subis au cours de l'histoire, si l'on veut élaborer des modèles prédictifs réalistes.

[69] L'impact des agriculteurs traditionnels étant diffus à travers la forêt, le rôle des climats sur la végétation est prépondérant, ce qui n'est peut être pas le cas aujourd'hui pour certaines formes d'exploitations forestières de type industriel !

CONCLUSIONS GENERALES

VI. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Une partie des données historiques sur la création de la piste dans la vallée du Ntem ainsi que ses effets passés et futurs sont présentés et discutés en Annexe 7 : S. Carrière, Le dilemme de la route dans la vallée du Ntem. Contribution acceptée pour publication collective dans Working Paper APFT. Des routes et des hommes en forêt tropicale. Considérations critiques.

Des recommandations ont été effectuées en conclusion de l'Annexe 1.

La vallée du Ntem au sud Cameroun est loin d'être l'unique zone en Afrique Centrale où se pratiquent encore des modes de subsistance traditionnels durables et adaptés à la forêt dense humide (Bahuchet et de Maret, 1994). Il existe une relation claire : les zones où les populations indigènes persistent sont celles où la forêt demeure, et réciproquement.

Tant que cela leur est accordé, les agriculteurs prennent soin de la forêt comme de leur terre nourricière. C'est quand ils en sont empêchés que l'équilibre forestier est rompu.

Dans le sud du Cameroun cohabitent des populations en voie de mutation (souvent aux abords des villages et des routes) qui ont du mal à s'adapter aux changements brutaux auxquels elles sont soumises. On observe alors une perte rapide des systèmes de subsistance ancestraux, faisant suite à une érosion concomitante des savoirs locaux et de la biodiversité.

Ironie du sort, chez les Ntumu, nos recherches montrent l'étroite coopération - signe de durabilité - entre les populations indigènes et l'écosystème forestier, alors même que de nombreux projets majeurs sont prévus :

- exploitation forestière ;
- réserve écologique intégrale et forêts de protection ;
- réserve de faune ;
- projet d'ouvrage hydraulique ;
- création d'une route reliant Ma'an à Campo.

Les Ntumu de la Vallée du Ntem sont particulièrement représentatifs des populations à économie mixte et diversifiée (agriculture, chasse, pêche, piégeage, cueillette, cultures de rente), partiellement monétarisée, qui évoluent dans un milieu caractérisé par l'abondance des ressources forestières sauvages (Dounias, 1993; De Wachter, 1997). Le système agricole n'est pas soumis à des contraintes majeures. Leur agriculture, en équilibre dynamique, loin d'être destructrice, déploie des pratiques sociales et culturelles directement profitables à l'écosystème forestier.

A. Agriculture Ntumu, espace forestier villageois et biodiversité

La production agricole couvre les besoins journaliers des familles. Les Ntumu - excepté pour les cultures de rente - ne produisent pas de produits vivriers dans un but lucratif mais pour assurer leur alimentation. Quelques études montrent que l'objectif des agriculteurs est de fournir un travail de production nécessaire à une alimentation diversifiée et de qualité, tout en limitant la pénibilité de ce travail et en augmentant l'efficacité (Beets, 1990; De Rouw, 1991; De Wachter, 1997).

Dans ce sens, les savoirs traditionnels sont utilisés pour mettre la nature à contribution et lui assigner une fonction biologique concrète et utile pour la production durable : le brûlis et le cycle culture-jachère entretiennent la fertilité du milieu, la permanence de taches de forêts dans le terroir améliore les contacts avec la sylve et la régénération post-agricole (Chapitre II), les arbres protégés dans les champs contribuent à la régénération forestière du site et accélèrent la restitution de la fertilité du milieu… (Chapitre IV).

Théodore Tsala (Vincent et Bouquiaux, 1985) a recueilli à ce propos un proverbe[70] qui traduit ce souci de saisir les opportunités et les circonstances favorables offertes par la nature : "***Du coté où l'arbre penche, c'est là qu'il faut l'abattre***" ; ce qui signifie "Il faut utiliser chacun en fonction de sa nature". Ce proverbe prend toute sa valeur au sein d'une société d'essarteurs telle que celle des Ntumu, car c'est une représentation allégorique d'une action (l'abattage) à laquelle ce proverbe - dans sa signification abstraite - s'applique fortement.

Ce contexte d'efficacité recherchée pour tout travail où la surproduction ne peut être envisagée uniquement comme fait social et souvent ostentatoire, est certainement en grande partie le résultat d'un contexte politico-économique peu contraignant.

Dans ce cadre d'une économie de subsistance "en équilibre" avec le milieu, le libre arbitre culturel (Garine, 1990) façonne et crée les règles sociales, propres à chaque société. Ces règles sociales et culturelles qui s'appliquent à un environnement naturel donné, sont incarnées par les modes d'exploitation des ressources.

La particularité de l'attribution coutumière des terres de cultures dans le terroir agricole d'un village de la vallée du Ntem induit une répartition des champs, des jachères et des forêts qui sont propres à cette sous-région. Depuis la sédentarisation progressive des villages près des pistes, les portions de terres de cultures se distribuent au bord de la piste, selon des bandes qui, au gré des défrichements, se dirigent vers le fleuve. Pour les Ntumu, société de

[70] Il existe plusieurs proverbes qui ont la même signification que celui présenté ici.

pêcheurs, cette direction n'est pas aléatoire et montre l'importance de cette activité de production.

Cette particularité sociale et culturelle du droit foncier coutumier - bandes de terres qui ne se recoupent pas, droit de prééminence sur les terres situées devant la parcelle cultivée (Chapitre I) - a conditionné la répartition des terres de cultures et de jachères et le sens des défrichements.

Les tenures foncières agricoles sont très fortement empreintes de facteurs sociaux et naturels interdépendants :

- l'histoire des Ntumu (sédentarisation des villages, migrations) ;
- le contexte physique (ils défrichent entre la piste où ils habitent et le fleuve où ils pêchent) ;
- les règles politico-juridiques (droits fonciers, attributions villageoises et lignagères) ;
- le contexte socio-économique des individus (la taille d'un ménage, la santé, la polygamie et l'âge conditionnent l'étendue des superficies défrichées chaque année par cultivateur [Chapitre II]).

Ces pratiques sociales ont fortement contribué peu à peu à façonner le milieu selon une mosaïque d'espaces naturels et anthropiques qui est propre aux Ntumu de la vallée du Ntem. Cette mosaïque, qui incarne le finage villageois, présente de nombreux intérêts non seulement sociaux mais également écologiques car composée d'une multitude de sites différenciés les uns des autres. Ces cultures, ces jachères, ces forêts, ces marécages et autres créent, l'hétérogénéité des espaces et la diversité des espèces - en particulier ceux générés par l'agriculture traditionnelle (Wilkie et Finn, 1990) -, condition "*sine qua non*" au maintien de la biodiversité animale et végétale au sein de l'espace forestier villageois (Xu *et al.*, 1993).

Cette mosaïque ne peut être dissociée de l'impact très faible du déboisement par les Ntumu qui ne représente que 5 % de la totalité des surfaces cultivées annuellement.

Tous ces critères (maintien d'une zone extrêmement hétérogène, peu de défrichement …) convergent vers une seule appréciation de cette agriculture pratiquée librement par les Ntumu : l'impact sur le milieu naturel est faible, et limité aux espaces habités où le déboisement est permanent et, grâce à la mosaïque de végétation qu'il met en place, est loin de ressembler aux agricultures pionnières destructrices pratiquées par des migrants.

Cette conclusion est appuyée par d'autres recherches qui montrent que la diversité végétale et l'avifaune dans un système agricole peuvent atteindre jusqu'à 50 à 80 % des espèces rencontrées en forêts naturelles (Padoch et Peters, 1992; Lawrence *et al.*, 1998).

Cette thèse a donc l'avantage d'étayer d'un nouvel exemple le démenti clamé depuis quelques années sur les effets négatifs de agriculture itinérante sur brûlis. L'agriculture traditionnelle :

- crée des paysages hautement plus hétérogènes que les forêts secondaires à canopée fermée (Xu *et al.*, 1999),
- ne cause pas de reconversion permamente de la forêt en recrus monospécifiques (de type recrus à *Chromolaena odorata*).

Force est de constater que son impact sur le couvert forestier est sûrement beaucoup moins marqué que celui des alternatives principales d'utilisation des terres sur de vastes étendues (plantations commerciales et exploitations forestières) (Xu *et al.*, 1999).

La contribution de cette partie de la thèse est de montrer :

- le rôle déterminant des pratiques sociales, culturelles et politico-juridiques - à l'échelle d'un terroir - sur l'agencement spatial des cultures ;
- l'étendue limité des déboisements permanents liés aux activités de subsistance.

En effet, il peut exister une corrélation directe entre les changements sociaux induits par les politiques extérieures (encouragement ou prohibition de certaines cultures, projet de crédit) et la destruction accrue des ressources forestières (Xu *et al.*, 1999). En revanche, Xu *et al.* (1999) ont montré que les superficies défrichées se stabilisaient dans un contexte où le pouvoir de décision des ménages a été établi[71], malgré l'augmentation modérée de la densité de population. Dans une moindre mesure, nous avons constaté un phénomène similaire. Le projet de micro-crédit FIMAC ébauché dans la vallée du Ntem montre à quel point une action inadaptée peut rapidement influencer les pratiques de défrichement.

Chez les Ntumu de la vallée du Ntem, les contraintes du milieu, les institutions et les règles foncières coutumières qui structurent l'attitude des villageois - depuis la fixation des villages - créent et entretiennent une mosaïque qui assure le maintien de la biodiversité et la reproductibilité du système de production (Chapitre II).

[71] C'est le "Household Responsibility System" (Système de Responsabilité des Ménages) introduit en 1979 au sud de la Chine, près de la frontière Thaïlandaise et Laotienne (Xu *et al.*, 1999).

B. Les arbres protégés des champs : diversité culturelle, diversité culturale et diversité biologique

En Afrique centrale, les arbres sont fréquemment épargnés lors de l'abattage des champs. J'ai montré (Chapitre III) la détermination dont font preuve les Ntumu à conserver des arbres dans les champs vivriers et le soin qu'ils accordent à la sélection des espèces.

Bien que les Ntumu ne pratiquent pas l'abattage sélectif dans l'unique but de favoriser le recru dans les jachères, ils sont tout à fait conscients du phénomène de "nucléation" que nous avons mis en évidence (Chapitre IV). Ils ont constaté que la "maturation" de la jachère est retardée dans les champs où ne subsistent que peu ou pas d'arbres isolés. De même, ils sont capables d'expliquer comment s'effectue la dispersion des graines et comment celle-ci peut être favorisée sous les arbres isolés (perchoirs). Ils ont une perception réelle de l'amélioration de la régénération forestière sous les arbres isolés dans les jachères (environnement abiotique favorable).

Les arbres épargnés dans les champs permettent aux cultivateurs d'optimiser le temps de jachère sur lequel repose ce système agricole. Ils autorisent, grâce au phénomène de "nucléation" une régénération forestière rapide et de qualité. En effet, la croissance des arbres et des arbustes (par rapport aux herbes) permet une fixation importante dans les plantes longévives d'éléments nutritifs synonymes, pour les Ntumu, de fertilité du milieu.

Cette pratique agricole traditionnelle assure de nombreux rôles dans l'agriculture des Ntumu ainsi que dans le système de subsistance en général (gestion des ressources). Elle cristallise des savoirs traditionnels extrêmement pointus sur les plantes (phénologie de fructification, production de substances utiles), les animaux (comportement alimentaire, de reproduction…) et la forêt en tant que système (fertilité du milieu, sylvigenèse, interactions entre organismes…).

Simultanément à de nombreuses autres pratiques agricoles traditionnelles de sélection des espèces, les arbres protégés dans les champs ont contribué depuis des millénaires au maintien et à l'évolution du couvert forestier de la vallée du Ntem (Chapitre V). Des idées reçues dénoncent l'agriculture traditionnelle comme facteur de réduction, non seulement de la diversité des espèces, mais aussi du nombre d'espèces valorisables par l'homme (Xu *et al.*, 1999). Au contraire, chaque composante du terroir villageois (champs, jachères et agroforêts) montre aujourd'hui une diversité très importante de plantes de tous types sélectionnées, gérées, et utiles à l'homme.

Au sein d'un système agricole sur brûlis très diversifié, cette pratique agricole trouve une expression très forte grâce à la multiplicité des usages (directs et indirects) extraits des arbres, et à la valeur des fonctions sociales et symboliques assignées à ceux-ci.

L'importante diversité des espèces d'arbres épargnés dans les champs de cultures vivrières (Chapitre III et Annexe 0 - 7) est liée au nombre des usages, et aux fonctions écologiques et sociales qui sont assignées à ces essences.

Tout comme quelques autres recherches menées au sein du programme APFT, cette étude contribue à montrer le rôle clé du lien qui existe entre **diversité culturelle et diversité biologique** (Ellen, 1999). En effet, lorsque les stratégies traditionnelles de gestion des ressources naturelles s'érodent (déplacement de populations, perte de langues traditionnelles), elles entraînent avec elles les connaissances et les moyens de gérer la biodiversité. Ainsi les moyens efficaces d'identification des espèces, donc de maintien de la diversité biologique pour l'utilisation humaine, disparaissent (Clay, 1991; Gadgil *et al.*, 1993; Hyndman, 1994).

L'étude de l'abattage sélectif met en évidence le lien entre trois types de diversité :

- Culturelle ;
- Biologique ;
- Culturale (des agrosystèmes et plantes cultivées).

En effet, le compromis d'abattage effectué entre les hommes et les femmes (diversité culturelle, division sexuelle des tâches) sous-tendu par la diversité des cultures qui se succèdent dans le temps sur une même parcelle (diversité culturale), contribue à entretenir la diversité biologique des arbres épargnés. Ce fait est crucial en ce qui concerne les évolutions possibles du "parc arboré" villageois car c'est l'ensemble de ces facteurs décisionnels qui détermine l'acte final. Si la monoculture, d'une culture de lumière telle que l'arachide était introduite, le compromis "hommes-femmes" pour les cultures de lumière ou d'ombre sur une même parcelle pourrait disparaître.

En effet, dès lors que la pratique agricole n'a plus de sens agronomique, elle peut être facilement abandonnée par les cultivateurs : selon eux il est plus simple techniquement d'abattre tous les arbres dans un champ que d'en laisser quelques uns.

La perte des pratiques culturelles - à fort intérêt écologique - peut avoir un effet déterminant sur l'évolution de la diversité biologique et culturale du terroir.

POST-FACE

Qui sont les "orphelins de la forêt" ? Ce sont les arbres protégés par les Ntumu. Mais ils sont des orphelins temporaires puisque dès le recru forestier établi ils reprennent place dans la formation forestière en cours de reconstruction.

Qui seront demain les véritables "orphelins de la forêt" ? Ce seront les populations des forêts tropicales qui vivent dans et de la forêt, qu'ils entretiennent et contribuent à pérenniser. Sans forêts, nous aurons à faire à de véritables "orphelins de la forêt", touchés au plus profond de leur organisation sociale et culturelle. Les essences protégées par les paysans depuis des millénaires sont d'un intérêt majeur pour les exploitations forestières en Afrique centrale qui recherchent un profit à court terme. Attirées par la densité en essences potentiellement exploitables dans la vallée du Ntem au sud du Cameroun, elles auront un impact rapide sur le milieu naturel et bien sûr, cela va de pair, sur les sociétés traditionnelles. Les changements sont malheureusement encouragés par cette profonde connaissance – acquise depuis des millénaires - que les populations locales ont de leur milieu. Les populations sont au service des forestiers ; grâce à leurs pratiques ancestrales, les paysans favorisent les essences au bois précieux et capturent les animaux que les acteurs du changement leur achèteront à prix d'or. Attirés par le développement économique, les populations traditionnelles en perdent leur techniques ancestrales d'acquisition des ressources, parfois en une seule génération.

Appauvrissement des savoirs locaux, dépendance monétaire accrue sont quelques caractéristiques qui conduisent inévitablement vers une paupérisation souvent irréversible.

L'amélioration des conditions de vie des populations indigènes des forêts tropicales ne passe aussi par un bien être (alimentaire, activités de loisirs, de rituels, d'histoires, de contes…) que la forêt a su leur donner en échange d'une gestion rationnelle immémoriale et durable. C'est une forme de modernité qui commence à faire cruellement défaut dans les contrées dites "développées".

Cette prise de conscience chez "nous" ne serait elle pas une opportunité pour agir vite et éviter le pire chez "eux" ?

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

Aide, T. M. et Cavelier, J. 1994. Barriers to lowland tropical forest restoration in the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Restoration Ecology*, 2 : 219-229.

Aide, T. M., Zimmerman, J. K., Herrera, L. et Rosario, M. 1995. Forest recovery in abandoned tropical pastures in Puerto Rico. *Forest Ecology and Management*, 77 : 77-86.

Alexandre, D.-Y. 1989. Dynamique de la régénération naturelle en forêt dense de côte d'Ivoire. *ORSTOM*, Paris. 112 p.

Alexandre, D.-Y., Guillaumet, J.-L., Kahn, F. et Namur, d., C. 1978. Observations sur les premiers stades de la reconstitution de la forêt dense humide (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire). Conclusion : Caractéristiques des premiers stades de la reconstitution. *Cahiers de l'ORSTOM, Série Biologie*, 13 (3) : 267-270.

Alexandre, P. et Binet, J. 1958. Le groupe dit "Pahouin" (Fang, Bulu, Béti). *Presses Universitaires de France*, Paris.

Anonyme. 1990. Précipitations journalières de 1973 à 1980. *Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques, Agence pour la Sécurité de la Navigation, ORSTOM, Ministère de la Coopération et du Développement*. République du Cameroun.

Anonyme. 1991. Inventaire d'aménagement de la réserve forestière de Ma'an (sud-Cameroun). *ONADEF*, Yaoundé.

Archer, S., Scifres, C. H., Bassham, C. R. et Maggio, R. 1988. Autogenic succession in a subtropical savanna : conversion of grassland to thorn woodland. *Ecological Monographs*, 58 : 111-127.

August, P. 1981. Fig consumption and seed dispersal by *Artibeus jamaicensis* in the Llanos of Venezuela. *Biotropica*, 13 : 70-76.

Aumeeruddy, Y. 1993. *Agroforêts et aires de forêt protégées. Représentations et pratiques agroforestières paysannes en périphérie du Parc National Kerinci Seblat, Sumatra, Indonésie.* Thèse de Doctorat. Université Montpellier II.

Aumeeruddy, Y. et Sansonnens, B. 1994. Shifting from simple to complex agroforestry systems: an example for buffer zone management from Kerinci (Sumatra, Indonesia). *Agroforestry Systems*, 28 : 113-141.

Augspurger, C. K. 1984. Seedling survival among tropical tree species : interactions of dispersal distance, light gaps and pathogens. *Ecology*, 65 : 1705-1712.

Aweto, A. O. 1981. Secondary succession and soil fertility restoration in south-western Nigeria; I - Succession. *Journal of Ecology*, 62 (2) : 601-607.

Bahri, S. 1992. *L'agroforesterie, une alternative pour le développement de la plaine alluviale de l'Amazone. L'exemple de l'île de Carneiro.* Thèse de Doctorat. Université Montpellier II.

Bahuchet, S. 1985. Les Pygmées Aka et la forêt Centrafricaine. *Selaf, CNRS*. Paris, 638 p.

Bahuchet, S. 1997. Introduction. Un style de vie en voie de mutation: Considérations sur les peuples des forêts denses humides. *Civilisation*, 44 : 16-31.

Bahuchet, S. et de Maret, P. 1994. Situation des populations indigènes des forêts denses et humides. *Office des Publications Officielles des Communautés Européennes*. Luxembourg 511 p.

Balée, W. 1989. The culture of Amazonian forests. Pp. 1-21, dans Posey, D. et Balée W. (eds) Resource management in Amazonia. *Advances in Economic Botany*, New York.

Barrau, J. 1965. L'Humide et le Sec. An Essay on Ethnobiological Adaptation to Contrastive Environments in the Indo-Pacific Area. *The Journal of the Polynesian Society - Wellington*, 74 (3) : 329-346.

Barrière, O. et Barrière, C. 1996. Approches environnementales : Systèmes fonciers dans le delta intérieur du Niger : de l'implosion du droit traditionnel à la recherche d'un droit propice à la sécurisation foncière. Pp. 388, dans Le Roy, E., Karsenty, A., Bertrand, A. (Eds.). La sécurisation foncière en Afrique. Pour une gestion viable des ressources renouvelables. *Karthala*, Paris.

Beckerman, S. 1987. Swidden in Amazonia and the Amazon rim. Pp. 55-94, dans Turner, B.L., et Brush, S.B (Eds.) . Comparative farming systems. *The Guilford Press*, New York.

Beets, W. C. 1990. Raising and sustaining productivity of smallholder farming systems in the tropics. *AgBé Publishing*, Alkmaar, Holland.

Belshaw, R. et Bolton, B. 1993. The effect of forest disturbance on the leaf litter ant fauna in Ghana. *Biodiversity & Conservation*, 2 : 656-666.

Belsky, A. J., Amondson, R. G., Duxbury, J. M., Riha, S. J., Ali, A. R. et Mwonga, S. M. 1989. The effect of trees on their physical, chemical, and biological environment in a semi-arid savanna in Kenya. *Journal of Applied Ecology*, 26 : 1005-1024.

Belsky, A. J. et Canham, C. D. 1994. Forest gap and isolated savanna trees: an application of patch dynamics in two ecosystems. *BioScience*, 44 : 77-84.

Bernard-Reversat, F. 1975. *Recherches sur les cycles biogéochimiques des éléments minéraux majeurs en milieu forestier subéquatorial (Côte d'Ivoire).* ORSTOM, Thèse Faculté des Sciences Paris-sud.

Bernhard-Reversat, F. 1982. Biogeochemical cycles of nitrogen in a semi-arid savanna. *Oikos*, 38 : 321-332.

Bley, D., Mudubu, L. K., Pagezy, H., Vernazza-Licht, N. et Boudigou, R. 1999. Structure et dynamique d'une population forestière du sud Cameroun. *Cahiers de l'Iford*. 24 : 103.

Bohannan, P. Diebyuick, D. (éd.), 1963. Land, Tenure and Land-Tenure. *Oxford University Press*. Londres.

Bormann, F. H. et Likens, G. E. 1979. Pattern and process in a forested ecosystem. *Springer Verlag*, New York.

Boulvert, Y. 1990. Avancée ou recul de la forêt centrafricaine. Changements climatiques, influence de l'homme et notamment des feux. Pp. 353-366, dans Lanfranchi, R. & Schwartz, D. (Eds.). Paysages Quaternaires de l'Afrique Centrale Atlantique. *Série Didactique (ORSTOM)*, Paris.

Bourobou-Bourobou, H. 1994. *Biologie et domestication de quelques arbres fruitiers de la forêt du Gabon*. Thèse de Doctorat. *Université Montpellier II*.

Brenac, P. 1988. Evolution de la végétation et du climat dans l'Ouest Cameroun entre 25. 000 et 11. 000 ans B. P. *Actes du X e Symposium Association Palynologues Langue Française, Travaux du Secteur des Sciences et Techniques de l'Institut Français de Pondichéry*, 25 : 91-103.

Brenac, P. 1989. Analyse palynologique du lac Barombi-Mbo : Histoire de la forêt tropicale humide et du climat dans les 25, 000 dernières années. Résumés et Posters. *XIe Congrès le l'Association des Palynologues de la Langue Française*, Orléans.

Bronstein, J. L. et Hoffman, K. 1987. Spatial and temporal variation in frugivory at a neotropical fig, *Ficus pertusa*. *Oikos*, 49 : 261-268.

Campbell, B. M., Lyman, T. et Hatton, J. C. 1990. Small-scale patterning in the recruitment of forest species during succession in tropical dry forest, Mozambique. *Vegetatio*, 87 : 51-57.

Cardoso Da Silva, J. M. C., Uhl, C. et Murray, G. 1996. Plant succession, landscape management, and the ecology of frugivorous birds in abandoned Amazonian pastures. *Conservation Biology*, 10 : 491-503.

Carneiro, R. L. 1961. Slash-and-burn cultivation among the Kuikuru and its implications for cultural development in the Amazon Basin. Pp. 47, dans Wilbert, J. (Ed.). The evolution of horticultural systems in native South America: causes and consequences. *Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*, Caracas.

Carrière, S. soumis. 'Orphan trees' of the forest : why do Ntumu farmers of southern Cameroon protect trees in their swidden fields ? *Human Ecology*.

Carrière, S., Duhy, G. B., Mequinion, M.-J., Ormel, P., Traoré, S. G. et Truelove, S. ICRA, 1995. Gestion de l'espace rural et sédentarisation de l'agriculture autour de la forêt classée de Ziama et de ses enclaves, Guinée forestière (République de Guinée). Série de document de travail. N°47, Montpellier.

Carrière, S. M. et McKey, D. B. soumis. Effects of isolated trees in fallows on diversity and structure of forest regrowth in a slash and brun agricultural system in southern Cameroon. *Journal of Tropical Ecology*.

Carrière, S. M. et McKey, D. B. soumis. Seed rain beneath remnant trees in a slash and burn agricultural system in southern Cameroon. *Journal of Tropical Ecology*.

César, J. et Coulibaly, C. 1993. Conséquences de l'accroissement démographique sur la qualité de la jachère dans le nord de la Côte d'Ivoire. Pp. 415-434, dans Floret, C. & Serpantié, G. (Eds.). La jachère en Afrique de l'Ouest. *Collection Colloques et Séminaires, ORSTOM*, Paris.

Chacon, J. C. et Gliessman, S. R. 1982. Use of the "non-weed" concept in traditional tropical agroecosystems of south-eastern Mexico. *Agro-Ecosystems*, 8 : 1-11.

Chapman, C. A. et Chapman, L. J. 1995. Survival without dispersers : seedling recruitment under parents. *Conservation Biology*, 9 : 675-678.

Chapman, C. A. et Chapman, L. J. 1996. Frugivory and the fate of dispersed and non-dispersed seeds of six African tree species. *Journal of Tropical Ecology*, 12 : 491-504.

Chapman, L. J., Chapman, C. A. et Wrangham, R. W. 1992. *Balanites wilsoniana* : elephant depandent dispersal ? *Journal of Tropical Ecology*, 8 : 275-283.

Chauvet, M. et Olivier, L. 1993. La biodiversité : enjeu planétaire. *Sang de la terre*, Paris. 413 p.

Clarke, W. C. 1976. Maintenance of agriculture and human habitats within the tropical forest ecosystem. *Human Ecology*, 4 : 247-259.

Clay, J. W. 1991. Cultural survival and conservation : lessons from the last twenty years. Pp. 248-273, dans Oldfield, M, L. & Alcorn, J. B. (Eds.). Biodiversity : culture, conservation and ecodevelopment. *Westview*, Boulder.

Clist, B. 1990. Des derniers chasseurs aux premiers métallurgistes : sédentarisation et débuts de la métallurgie du fer (Cameroun, Gabon, Guinée Equatoriale). Pp. 458-478, dans Lanfranchi, R. & Schwartz, D. (Eds.). *Série Didactique (ORSTOM)*, Paris.

Coates-Estrada, R. et Estrada, A. 1986. Fruiting and frugivores at a strangler fig in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology*, 2 : 349-357.

Colyn, M. M. 1991. L'importance zoogéographique du bassin du fleuve Zaïre pour la spéciation : le cas des primates Simiens. *Annales Musée Royal d'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques, Tervuren*, 264 : 1-250.

Condominas, G. 1997. Essartage et confusionnisme: à propos des Mnong Gar du Vietnâm central. *Civilisations*, N°44 : 228-237.

Conklin, H. C. 1957. Hanunoo agriculture: a report on an integral system of shifting cultivation in the Philippines, N°12. Rome.

Connell, J. H. 1978. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science*, 199 : 1302-1310.

Connell, J. M. et Slatyer, R. O. 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organisation. *American Naturalist*, 111 : 1119-1144.

Cooper, H. M., Charles-Dominique, P. et Vienot, F. 1986. Etude photocolorimétrique des fruits consommés par les oiseaux et les chauves-souris de Guyane. *Vertébrés et forêts tropicales humides d'Afrique et d'Amérique, Mémoires du M. N. H. N.*, 132 : 131-143.

CTFT. 1976. Mémento du Forestier. Techniques rurales en Afrique, Ministère de la Coopération et du Développement. Nogent-sur-Marne, France, 1266.

CTFT. 1983. Inventaire des ressources forestières du sud Cameroun (première phase). *CTFT - CENADEFOR*, Yaoundé.

Daubenmire, R. 1972. Some ecological consequences of converting forest to savanna in northwestern Costa Rica. *Tropical Ecology*, 13 : 31-51.

De Rouw, A. 1987. Tree managment as part of two farming systems in the wet forest zone (Ivory Coast). *Acta Oecologica/Oecologia Applicata*, 8(1) : 39-51.

De Rouw, A. 1991. *Rice, weeds and shifting cultivation in a tropical rain forest. A study of vegetation dynamics.* Ph. D. Agricultural University of Wageningen. 263 p.

De Rouw, A. 1993. Influence du raccourssissement de la jachère sur l'enherbement et la conduite des systèmes de culture en zone forestière. Pp. 257-266, dans Floret, C. & Serpantié, G. (Eds.). La jachère en Afrique de l'Ouest. *ORSTOM*, Paris.

De Wachter, P. 1997. Economie et impact spatial de l'agriculture itinérante Badjoué (Sud Cameroun). *Civilisation*, 44 : 62-93.

Debussche, M., Escarré, J. et Lepart, J. 1982. Ornithochory and plant succession in mediterranean abandoned orchards. *Vegetatio*, 48 : 255-266.

Debussche, M. et Isenmann, P. 1994. Bird-dispersed seed rain and seedling establishment in patchy Mediterranean vegetation. *Oikos*, 69 : 414-426.

Debussche, M., Lepart, J. et Molina, J. 1985. La dissémination des plantes à fruits charnus par les oiseaux: rôle de la structure de la végétation et impact sur la succession en région méditerranéenne. *Acta Oecologica / Oecologica Generalis*, 6 : 65-80.

Denevan, W. M., Treacy, J. M., Alcorn, J. B., Padoch, C., Denslow, J. et Paitan, S. F. 1984. Indigenous agroforestry in the Peruvian Amazon: Bora Indian management of swidden fallows. *Interciencia*, 9 : 346-357.

Descola, P. 1986. La nature domestique: symbolisme et praxis dans l'écologie des Achuar. *Editions de la Maison des Sciences de l'Homme*, Paris.

Donfack, P. 1993. Dynamique de la végétation après abandon de la culture au Nord-Cameroun. Pp. 319-330, dans Floret, C. & Serpantié, G. (Eds.). La jachère en Afrique de l'Ouest. *Collection Colloques et Séminaires, ORSTOM*, Paris.

Dounias, E. sous presse. Ecotone forêt-savane et système agraire des Tikar du haut Mbam. Dans Servent, M. et Servant-Vildary, S. (Eds.). Dynamique à long terme des écosystèmes forestiers intertropicaux, ORSTOM-CNRS-UNESCO, Paris.

Dounias, E. 1992. Pratiques agroforestières des agriculteurs de la réserve de Campo: A l'interface des ressources naturelles et des ressources cultivées. Pp. dans UNESCO. Actes du séminaire régional: Gestion des ressources et des réserves de la biosphère et éducation relative à l'environnement (Projet Pilote Dja). Sangmelima.

Dounias, E. 1993. *Dynamique et gestions différentielles du système de production à dominante agricole des Mvae du sud-Cameroun forestier.* Thèse de doctorat. Université Montpellier II, *Sciences et Techniques du Languedoc*.

Dounias, E. 1996. Recrûs forestiers post-agricoles: perceptions et usages chez les Mvae du Sud-Cameroun. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, 38 : 153-178.

Dove, M. R. 1983. Theories of swidden agriculture, and the political economy of ignorance. *Agroforestry Systems*, 1 : 85-99.

Dove, R. D. 1985. Swidden Agriculture in Indonesia: The subsistence Strategies of the Kalimantan Kantu'. *Mouton Publishers*, Berlin, New York, Amsterdam. 515 p.

Eggert, M. K. 1993. Central Africa and the archaeology of the equatorial rain forest : reflections on some major topics. Pp. 289-329, dans Shaw, Th., Sinclair, P., Andah, B., & Okpoko, A. (Eds.). The archaeology of Africa : food, metals and towns. *Routledge*, Londres et New York.

Ehret, C. et Posnansky, M. 1982. The Archaeological and Linguistic Reconstruction of African History. *University of California Press*, Berkeley.

Elenga, H., Schwartz, D. et Vincens, A. 1992. Changements climatiques et action anthropique sur le littoral congolais au cours de l'Holocène. *Bulletin de la Société de Géologie France*, 163 : 83-90.

Elenga, H., Schwartz, D., Vincens, A., Bertaux, J., De Namur, C., Martin, L., Wirrmann, D. et Servant, M. 1996. Diagramme pollinique holocène du lac Kitina (Congo) : mise en évidence de changements paléobotaniques et paléoclimatiques dans le massif forestier du Mayombe. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Série IIa*, 323 : 403-410.

Ellen, R. 1996. Putting plants in their place : Anthropological approaches to understanding the ethnobotanical knowledge of rainforest populations. Pp. dans D. S. Edwards (Eds.). Tropical Rainforest Research - Current Issues. *Kluwer Academic Publishers*, Netherland.

Ellen, R. 1999. APFT Final Report. Local Environmental Knowledge. *Avenir des Peuples des Forêts Tropicales*. Bruxelles.

Ellen, R. F. 1998. Indigenous knowledge of the rain forest : Perception, extraction and conservation. Pp. 87-99, dans (ed.), B.K. Maloney. Human Activities and the Tropical Rainforest. *Kluwer Academic Publishers*, Printed in the Netherlands.

Engle, A., Karimu, J., Calderon-Hagemann, M., Herbinger, W., Keipp, W., Knoth, J., Schoop, G. et Weise, H. 1984. Promoting Smallholder Cropping System in Sierra Leone. *Center For Advanced Training in Agricultural Development. Institute of Socio-Economics of Agricultural Development*, Berlin: Technical University of Berlin.

Essomba, J. M. 1987. Le fer dans le développement des sociétés traditionnelles du Sud-Cameroun. *Annales de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaine de Yaoundé. 33-65.*

Ferguson, B. G. 1995. *Overcoming barriers to forest regeneration in a degraded tropical pasture : an evaluation of restoration techniques.* M. S. thesis.

Finegan, B. 1996. Pattern and process in neotropical secondary rain forests: the first 100 years of succession. *Trends in Ecology and Evolution*, 11 : 119-123.

Fleming, T. H. 1985. Coexistence of five sympatric *Piper* (Piperaceae) species in a tropical dry forest. *Ecology*, 66 : 688-700.

Fleming, T. H. 1986. Opportunism versus specialization : the evolution of feeding stategies in frugivorous bats. Pp. 105-118, dans Estrada, A. & Fleming T. H. (Eds.). Frugivores and fruit dispersal. *Dr W. Junk Publisher*, Dordrecht.

Fleming, T. H. et Heithaus, E. R. 1981. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forests. Biotropica : *Reproductive Botany*, 45-53.

Fleming, T. H. et Williams, C. F. 1990. Phenology, seed dispersal, and recruitment in *Cecropia peltata* (Moraceae) in Costa Rican tropical dry forest. *Journal of Tropical Ecology*, 6 : 163-178.

Florence, J. 1981. *Chablis et silvigénèse dans une forêt dense humide sempervirente du Gabon. Thèse de Doctorat.* Université Louis Pasteur de Strasbourg. 261 p.

Floret, C., Pontanier, R. et Serpantié, G. 1993. La jachère en Afrique tropicale. *UNESCO*, Paris. 86 p.

Fosbrooke, H. A. 1974. Aspects socioéconomiques de la culture itinérante. Pp. 144-150, L'agriculture itinérante et la conservation des sols en Afrique. FAO, Rome.

Franqueville, A. 1971. Atlas régional du Cameroun : Sud-Ouest I. *ORSTOM*, Paris.

Fresco, L. O. 1986. Cassava in shifting cultivation : A Systems Approach to Agricultural Technology Development in Africa. *Royal Tropical Institute*. Amsterdam.

Froment, A. 1998. Le peuplement de l'Afrique Centrale : Contribution de l'anthropologie. Pp. dans Delneuf, M., Essomba, J.-M. & Froment, A. (Eds.). Paléo-anthropologie en Afrique Centrale. Un bilan de l'Archéologie au Cameroun. *L'Harmattan, Etudes Africaines*.

Gadgil, M., Berkes, F. et Folke, C. 1993. Indigenous knowledge for biodiversity conservation. *Ambio*, 22 (2-3) : 151-156.

Ganyo, G. Y. 1985. L'organisation de l'espace agricole chez les Ntumu Beti du Woleu Ntem. *Muntu*, 3 : 41-68, cité par Bahuchet, 1994.

Garber, P. A. et Kitron, U. 1997. Seed swallowing in tamarins : Evidence of a curative function or enhanced foraging efficiency. *International Journal of Primatology*, 18 : 523-538.

Garcia-Moya, E. et McKell, C. M. 1970. Contribution of shrubs to the nitrogen economy of a desert wash plant community. *Ecology*, 51 : 81-88.

Garine, E. d. 1995. *Le mil et la bière: Le système agraire des Duupa du Massif de Poli (Nord Cameroun)*. Thèse de doctorat. Université de Paris X.

Garine, I. d. 1990. Adaptation et bien être psycho-culturel. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 2 (2) : 151-174.

Gautier-Hion, A., Duplantier, J.-M., Emmons, L., Feer, F., Hecketsweiler, P., Moungazi, A., Quris, R. et Sourd, C. 1985. Coadaptation entre rythmes de fructification et frugivorie en forêt tropicale humide du Gabon: mythe ou réalité ? *Revue d'écologie (Terre Vie)*, 40 (4) : 405-429.

Gautier-Hion, A., Duplantier, J.-M., Quris, R., Feer, F., Sourd, C., Decoux, J.-P., Dubost, G., Emmons, L., Erard, C., Hecketsweiler, P., Moungazi, A., Roussilhon, C. et Thiollay, J.-M. 1985. Fruit characters as a basis of fruit choice and seed dispersal in a tropical forest vertebrate community. *Oecologia*, 65 : 324-337.

Geertz, C. 1963. Agricultural Involution: the process of ecological change in Indonesia. *Berkeley : University of California Press*.

Gely, A. 1984. L'agriculture sur brûlis chez quelques communautés d'amérindiens et de noirs réfugiés de Guyane française. *Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée*, 31 (1-2) : 43-71.

Gely, A. 1986. Agriculture créole; une étude de cas : Saül (Guyane française). *Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée*, 33 : 144-192.

Giresse, P. et Lanfranchi, R. 1984. Les climats et les océans de la région congolaise pendant l'Holocène. Bilans selon les échelles et les méthodes de l'observation. *Palaeocology of Africa*, 16 : 77-88.

Giresse, P., Maley, J. et Brenac, P. 1994. Late Quaternary palaeoenvironment in the lake Barombi Mbo (Cameroon) deduced from pollen and carbon isotopes of organic matter. *Palaeogeograpphy, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 107 : 65-78.

Giresse, P., Maley, J. et Kelts, K. 1991. Sedimentation and palaeoenvironments in the lake Barombi Mbo, Cameroon, during the last 25. 000 years. *Sedimentary Geology*, 71 : 151-175.

Gomez-Pompa, A. C., Vasquez-Yanes, C. et Guevara, S. 1972. The tropical rainforest : a non - renewable resource. *Science*, 177 : 762-765.

Grenand, F. et Haxaire, C. 1977. Monographie d'un abattis Wayapi. *Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée*, 24 (4) : 285-310.

Grenand, P. 1979. Commentaires à propos d'un abattis Wayapi (Guyane Française). *Cahiers de l'O.R.S.T.O.M., série des Sciences Humaines*, 16 (4) : 299-303.

Grenand, P. 1992. The use and cultural significance of the secondary forest among the Wayapi Indians. Pp. 27-40, dans Plotkin, M. et Famolare, L. (Eds.). Sustainable Harvest and Marketing of Rainforest Products. *Island Press*, Washington DC.

Grouzis, M., Nizinsky, J. et Akpo, E. 1991. L'arbre et l'herbe au Sahel : Influence de l'arbre sur la structure spécifique et la production de la strate herbacée sur la régénération des espèces ligneuses, 22-26 avril 1991, Montpellier, France.

Guevara, S. et Laborde, J. 1993. Monitoring seed dispersal at isolated standing trees in tropical pasture: consequences for local species availability. *Vegetatio*, 107-108 : 319-338.

Guevara, S., Meave, J., Moreno-Cassola, P. et Laborde, J. 1992. Floristic composition and structure of vegetation under isolated trees in neotropical pastures. *Journal of Vegetation Science*, 3 : 655-664.

Guevara, S., Purata, S. et Van Der Maarel, E. 1986. The role of remnant trees in tropical secondary succession. *Vegetatio*, 66 : 74-84.

Guillemin, R. 1956. Evolution de l'agriculture autochtone dans les savanes de l'Oubangui. Deuxième partie : L'agriculture Oubanguienne à ses origines. *L'agronomie Tropicale*, 11 (2) : 143-176.

Gutelman, M. 1989. L'agriculture itinérante sur brûlis. *La Recherche*, 20 (226) : 1464-1474.

Guthrie, M. 1967. Comparative bantu : an introduction to the comparative linguistics and prehistory of the Bantu languages. *Gregg Press Ltd.* Londres, 4 vol.

Hamilton, A. C. 1976. The significance of pattern of distribution shown by forest plants and animals in tropical Africa for the reconstruction of upper Pleistocene palaeoenvironments : a review. *Palaeoecology of Africa*, 9 : 63-97.

Harcombe, P. A. 1977. The influence of fertilisation on some aspects of succession in a humid tropical forest. *Ecology*, 58 : 1375-1383.

Hauck, F. 1974. Introduction. L'agriculture itinérante et la conservation des sols en Afrique. *Bulletin pédologique de la FAO*. Rome: FAO, 24 : 1-5.

Heine, B. 1984. The dispersal of the bantu people in the light of linguistic evidence. *Muntu*, 1 : 21-35.

Herzog, F. et Bachmann, M. 1992. Les arbres d'ombrage et leurs utilisations dans les plantations de café et de cacao dans le sud du V-Baoulé, Côte d'Ivoire. *Schweiz.Z.Forstwes.*, 143 (2) : 149-165.

Holl, K. D. 1998. Do bird perching structures elevate seed rain and seedling establishment in abandoned tropical pasture ? *Restoration Ecology*, 6 (3) : 253-261.

Holl, K. D. 1999. Factors limiting tropical rainforest regeneration in abandoned pasture : seed rain, seed germination, microclimate, and soil. *Biotropica*.

Holland, V. L. 1980. Effect of blue oak on rangeland forage production in central California. Pp. 314-318, cité par Belsky (1989), dans Plum, T. R. (Ed.). Ecology, Management and utilisation of California Oaks. *Pacific Southwest Forest Range Experiment Station*, Berkeley.

Howe, H. F. 1990. Seed dispersal by birds and mammals : implications for seedling demography. Pp. 191-218, dans Bawa, K. S. & Hadley, M., (Eds.). Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants. *UNESCO*, Paris.

Howe, H. F., Schupp, E. W. et Westley, L. C. 1985. Early consequences of seed dispersal for a neotropical tree (*Virola surinamensis*). *Ecology*, 66 : 781-791.

Howe, H. F. et Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. Annual *Review of Ecology and Systematics*, 13 : 201-228.

Huston, M. 1979. A general hypothesis of species diversity. *American Naturalist*, 113 : 81-101.

Hyndman, D. 1994. Conservation through self-determination: promoting the interdependence of cultural and biological diversity. *Human Organisation*, 53 (3) : 296-302.

Jackson, J. F. 1981. Seed size as a correlate of temporal and spatial patterns of seed fall in a neotropical forest. *Biotropica*, 13 : 121-130.

Janzen, D. H. 1967. Synchronisation of sexual reproduction of trees within the dry season in Central America. *Evolution*, 21 : 620-637.

Janzen, D. H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *American Naturalist*, 104 : 501-528.

Janzen, D. H. 1971. Seed predation by animals. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 2 : 465-492.

Janzen, D. H. 1979. How to be a fig. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 10 : 13-51.

Janzen, D. H. 1988. Management of habitat fragments in a tropical dry forest growth. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 75 : 105-116.

Janzen, D. H., Miller, G. A., Hackford-Jones, J., Pond, C. M., Hooper, K. et Janos, D. P. 1976. Two Costa Rican bat-generated seed shadows of *Andira inermis* (Leguminosae). *Ecology*, 57 : 1068-1075.

Janzen, D. H. et Wilson, D. E. 1983. Mammals : Introduction. Pp. 426-442, dans Janzen, D. H. (Ed.). Costa Rican Natural History. *University of Chicago Press*, Chicago.

Joffre, R. et Rambal, S. 1993. How tree cover influences the water balance of mediterranean rangeland. *Ecology*, 74 : 570-582.

Johnson, A. 1978. Quantification in Cultural Anthopology. *Stanford University Press*, Stanford, California.

Johnson, A. 1983. Machiguenga gardens. Pp. 29-63, dans Hames, R. B. et Vickers, W. T. Adaptive responses of native Amazonians. *Academic Press*, New York.

Joiris, D. V. 1997. L'Afrique équatoriale: Introduction régionale. *Civilisations*, 44 : 38-43.

Joiris, D. V. et Tchikangwa, N. B. 1995. Systèmes fonciers et socio-politiques des populations de la réserve du Dja. Approche anthropologique pour une gestion en collaboration avec les villages. *Groupement AGRECO-CTFT*, 154 p.

Jordan, C. F. 1985. Nutrient cycling in Tropical Forest Ecosystems. *John Wiley and Sons, cité dans Warner, 1995*. New York.

Jordano, P. 1983. Fig-seed predation and dispersal by birds. *Biotropica*, 15 : 38-41.

Jurion, F. et Henry, J. 1967. De l'agriculture itinérante à l'agriculture intensifiée. *Publications de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo (INEAC)*. Hors Série.

Kahn, F. 1982. La reconstitution de la forêt tropicale après culture traditionnelle (sud-ouest de la Côte d'Ivoire). *ORSTOM*, Paris.

Kang, B. T., Wilson, G. F. et Lawson, T. L. 1984. Alley cropping: A stable alternative to shifting cultivation. *International Institute of Tropical Agriculture (IITA)*, Ibadan, Nigeria.

Karsenty, A. et Marie, J. 1997. Les tentatives de mise en ordre de l'espace forestier en Afrique Centrale. dans GRET-CNRS-ORSTOM. Dynamiques Sociales et Environnement. Montpellier.

Kartawinata, K. et Vayda, A. P. 1984. Forest conservation in East Kalimantan, Indonesia: the activities and impact of timber companies, shifting cultivators, migrant pepper-farmers and other. Pp. 98-126, dans Castri (di), F. (ed.). Ecology in Practice. *MAB-UNESCO & Tycooly Int. Publ.*, Dublin.

Kellman, M. 1979. Soil enrichment by neotropical savanna trees. *Journal of Ecology*, 67 : 565-577.

Kirch, P. V. 1978. Indigenous agriculture on Uvea (western Polynesia). *Economic Botany*, 32 (April-June), 157-181.

Laburthe-Tolra, P. 1981. Les seigneurs de la forêt : Essai sur le passé historique, l'organisation sociale et les normes éthiques des anciens Beti du Cameroun. *Publications de la Sorbonne, Série NS Recherche N°48*, Paris. 490 p.

Lahm, S. 1993. Utilization of forest resources and local variation of wild life populations in north-eastern Gabon. Pp. 691-707, dans Hladik, C. M., Hladik, A., Linares, O. F., Pagezy, H., Semple, A. & Hadley, M. (Eds.). Tropical Forests, People and food : Biocultural interactions and Applications to Development. *MAB, Série 13, UNESCO and Parthenon Publishing Group*, Paris.

Lal, R. 1989. Agroforestry systems and soil surface management of a tropical alfisol. *Agroforestry Systems*, 8 : 1-6.

Lanfranchi, R. et Schwartz, D. 1990. Evolution des paysages de la Sangha (R. P. Congo) au Pléistocène supérieur. Bilan des observations archéologiques, géomorphologiques, pédologiques et paléobiologiques. Pp. 248, dans Lanfranchi, R. & Schwartz, D. (Eds.). Paysages Quaternaires de l'Afrique Centrale Atlantique. *Série Didactique (ORSTOM)*, Paris.

Lawrence, D., Peart, D. et Leighton, M. 1998. The impacts of shifting cultivation on a rainforest landscape in West Kalimantan : Spatial and temporal dynamics. *Landscape Ecology*, 13 : 135-148.

Le Roy, E. 1991. L'appropriatioon des systèmes de production. dans Le Bris, E., Le Roy, E., Mathieu, P. (Eds.). L'appropriation de la terre en Afrique noire. *Karthala*, Paris.

Le Roy, E., Karsenty, A. et Bertrand, A. 1996. La sécurisation foncière en Afrique, pour une gestion viable des ressources renouvelables. *Karthala*, Paris.

Lecompte, P. 1990. Place et intégration de l'arbre dans l'exploitation agricole ivoirienne de centre ouest. Mémoire de fin d'études. *Centre National d'Etudes Agronomiques des Régions Chaudes*. 109 p.

Lescure, J.-P. 1986. *La reconstitution du couvert végétal après agriculture sur brûlis des Wayapi du Haut Oyapock (Guyane Française).* Thèse de Doctorat. Université de Paris VI.

Lescure, J. P., Castro (de), A. et Lourd, M. 1994. Utilisations traditionnelles des écosystèmes forestiers amazoniens : Leur place dans le développement durable. *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture Française*, 80 (8) : 57-72.

Letouzey, R. 1968. Etude phytogéographique du Cameroun (Encyclopédie biologique). Paris, Lechevalier.

Letouzey, R. 1978. Flore du Cameroun. Documents phytogéographiques n°1: introduction 20p. et 130 fiches (genres et espèces de ligneux commençant par la lettre A), cartes. *Museum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Phanérogamie*. Paris.

Letouzey, R. 1979. Flore du Cameroun. Documents phytogéographiques n°2: 120 fiches (genres et espèces de ligneux commençant par la lettre B), cartes. *Museum d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Phanérogamie*. Paris.

Letouzey, R. 1985. Notice de la carte phytog,ographique du Cameroun au 1 : 500 000 (1985) - 4) TV: Domaine de la forêt dense humide toujours verte (p. 95-142 avec groupements nø 185-267). *Inst. de la Carte Internationale de la Végétation*. Toulouse, France, **p.** 95-142.

Linares, O. F. 1976. "Garden Hunting" in the American Tropics. *Human Ecology*, 4 : 331-349.

Loffeier, E. et Favrichon, V. 1996. La forêt virtuelle. Etat des lieux. *Bois et Forêts des Tropiques*, 249 : 5-21.

Lopez, M. E. Z. 1986. The Palaw'an: land, ethnic relations and political process in a Philippine Frontier System. *University Microfilms International*, Ann Arbor.

Lyman, T. A. 1969. 'Miao slash-and-burn agriculture'. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, 16 (6-7-8) : 251-283.

Mackworth-Praed, C. W. et Grant, C. H. B. 1973. Birds of Eastern and North Eastern Africa. African handbook of birds. Longmans, London.

Maley, J. 1981. Etudes palynologiques dans le bassin du Tchad et paléoclimatologie de l'Afrique nord-tropicale de 30.000 ans à l'époque actuelle. *ORSTOM*, Paris.

Maley, J. 1987. Fragmentation de la forêt dense humide africaine et extension des biotopes montagnards au Quaternaire récent : nouvelles données polliniques et chronologiques. Implications paléoclimatiques et biogéographqiues. *Palaeoecology of Africa*, 18 : 307-334.

Maley, J. 1990. Histoire récente de la forêt dense humide africaine : essai sur le dynamisme de quelques formations forestières. Pp. 367-382, dans Lanfranchi, R. & Schwartz, D. (Eds.). Paysages Quaternaires de l'Afrique Centrale Atlantique. *Série Didactique (ORSTOM)*, Paris.

Maley, J. 1991. The African rain forest vegetation and palaeoenvironment during late Quaternary. *Climatic Change*, 19 : 79-98.

Maley, J. 1992. Mise en évidence d'une péjoration climatique entre 2500 et 2000 BP en Afrique Tropicale Humide. *Bulletin de la Société de Géologie de France*, 163 (3) : 363-365.

Maley, J. 1996. Fluctuations majeures de la forêt dense humide africaine au cours des vingt derniers millénaires. Pp. 55-76, dans Hladik, C. M., Hladik, A., Linares, O. F., Pagezy, H., Semple, A. & Hadley, M. (Eds.). L'alimentation en forêt tropicale. Intéractions bioculturelles et perspectives de développement. *MAB, Série 13, UNESCO et Parthenon Publishing Group*, Paris.

Maley, J. 1997. Middle to late Holocene changes in tropical Africa and other continents. Paleomonsoon and sea surface temperature variations. Pp. 611-640, dans Dalfes, H. N., Kukla, G. & Weiss, H. (Eds.). Third millenium BC climate change and Old World collapse. *ato ASI Series, Global Environmental Change, Springer-Verlag*, Berlin.

Maley, J. et Brenac, P. 1998. Vegetation dynamics, paleoenvironments and climatic changes in the forests of western Cameroon during the last 28, 000 years B. P. *Review of Paleobotany and Palynology*, 99 : 157-187.

Mallart, L. 1971. Magie et sorcellerie chez les Evuzok. Paris X, Nanterre, ronéo cité par Laburthe-Tolra (1981). 430 p.

Mapongmetsem, P.-M., Duguma, B., Nkongmeneck, B. A. et Puig, H. 1998. Déterminisme de la défeuillaison chez quelques essences forestières tropicales du Cameroun. *Revue d'Ecologie la Terre et la Vie*, 53 : 193-210.

Maret, P. d. 1980. Preliminary report on 1980 field work in the grassfield and Yaoundé, Cameroon. *Nyame Akuma*, 17 : 10-12.

Maret, P. d. 1983. Nouvelles données sur la fin de l'âge de la pierre et les débuts de l'âge du fer dans la moitié méridionale du Cameroun. Dans Congrès Panafricain de Préhistoire. Nigéria.

McClanahan, T. R. et Wolfe, R. W. 1987. Dispersal of ornithochorous seeds from forest edges in central Florida. *Vegetatio*, 71 : 107-112.

McClanahan, T. R. et Wolfe, R. W. 1993. Accelerating forest succession in a fragmented landscape: the role of birds and perches. *Conservation Biology*, 7 : 279-288.

McDonnell, M. J. 1986. Old field vegetation height and the dispersal pattern of bird disseminated woody plants. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 113 : 6-11, cité par Slocum, 1997.

McDonnell, M. J. et Stiles, E. W. 1983. The structural complexity of the old field vegetation and the recruitment of bird-dispersed plant species. *Oecologia (Berl.)*, 56 : 109-116.

McKey, D. B. 1975. The ecology of coevolved seed dispersal systems. Pp. 159-191, dans Gilbert, L. E., Raven P. H. (Eds.). Coevolution of animals and plants. *University of Texas Press*, Austin.

Michon, G. 1985. *De l'homme de la forêt au paysan de l'arbre. Agroforesteries indonésiennes. Thèse de Doctorat*. Université Montpellier II.

Michon, G. et Bompard, J.-M. 1987. Agroforesteries indonésiennes: contributions paysannes à la conservation des forêts naturelles et de leurs ressources. *Revue d'écologie (Terre Vie)*, 42 (1) : 3-37.

Michon, G., De Foresta, H. et Levang, P. 1995. Stratégies agroforestières et développement durable, les agroforêts à damar de Sumatra. *Natures, Sciences, Sociétés*, 3 (3).

Mitja, D. 1990. *Influence de la culture itinérante sur la végétation d'une savane humide de Côte d'Ivoire (Booro-Borotou; Touba).* Thèse de doctorat. Université de Paris VI.

Mitja, D. et Hladik, A. 1989. Aspects de la reconstitution de la végétation dans deux jachères en zone forestière forestière humide (Makokou, Gabon). *Acta Oecologica / Oecologia Generalis*, 10 : 75-94.

Mitja, D. et Puig, H. 1993. Influence de la culture itinérante sur la végétation d'une savane humide de Côte d'Ivoire (Booro-Borotou; Touba). Pp. 377-392, dans Floret, C. & Serpantié, G. (Eds.). La jachère en Afrique de l'Ouest. *Collection Colloques et Séminaires, ORSTOM*, Paris.

Moermond, T. C. et Denslow, J. S. 1983. Fruit choice in neotropical birds : effect of fruit type and accessibility on selectivity. *Journal of Animal Ecology*, 52 : 407-420.

Moran, E. F. 1981. Developing the Amazon. *Indiana University Press*. Bloomington (Indiana, USA).

Moran, E. F. 1987. Socioeconomic considerations in acid tropical soils research. Management of Acid Tropical soils for Sustainable Agriculture: Proc. No. 2. IBSRAM. Bangkok, Thailand, 2 : 227-244.

Moreau, R. E. 1966. The bird faunas of Africa and its islands. *Academic Press*, New York.

Myers, N. 1986. Forestland farming in western Amazonia: stable and sustainable. *Forest Ecology and Management*, 15 : 81-93.

Nair, P. K. R. 1989. Agroforestry systems in the tropics. Forestry Sciences. *Kluwer Academic Publications*. 31 : 664.

Nepstad, D., Uhl, C., Pereira, C. A. et Cardoso Da Silva, J. M. 1996. A comparative study of tree establishment in abandoned pasture and mature forest of eastern Amazonia. *Oikos*, 76 : 25-39.

Nepstad, D., Uhl, C. et Serrao, E. A. S. 1991. Recuperation of a degraded Amazonian landscape: forest recovery and agricultural restoration. *Ambio*, 20 : 248-255.

Nguema. 1970. La terre dans le droit traditionnel Ntumu (Gabon). *Revue Juridique et Politique*, 24 (4) : 1119-34.

Nizinsky, J. et Grouzis, M. 1991. Bilan d'eau d'une steppe à *Acacia tortilis* (Forsk.) Hayne ssp. *raddiana* (Savi) Brenan et *Balanites aegyptiaca* (L.) (Nord du Sénégal). Montpellier, France, 22-26 avril 1991.

Nye, P. H. et Greenland, D. J. 1960. The Soil Under Shifting Cultivation. *Commonwealth Bureau of Soil Technology*, London.

Olafson, H. Olafson, H. (éds.), 1981. Introduction. Adaptive Strategies and Change in Philippine Swidden-Based Societies. *Forest Research Institute*. Laguna, Philippines, 1-12.

Oldeman, R. A. 1974. L'architecture de la forêt guyanaise. *Mémoire ORSTOM (IRD)*. Paris, 73 : 204.

Oldeman, R. A. A. 1990. Forests: elements of silvology. *Springer Verlag*, Heidelberg. 624 p.

Olivry, J.-C. 1986. Fleuves et rivières du Cameroun. *MESRES-ORSTOM*, Paris. 733 p.

Ombolo, J.-P. 1984. Eléments de base pour une approche ethnologique et historique des Fang-Beti-Boulou (Groupe dit Pahouin). Yaoundé.

Oslisly, R. et Peyrot, B. 1992. L'arrivée des premiers métallurgistes sur l'Ogooué (Gabon). *L'Anthropologie*, 90 (2) : 129-138.

Oslisly, R. 1993. Préhistoire de la moyenne vallée de l'Ogoué (Gabon). *ORSTOM*, Paris.

Oslisly, R. et Dechamps, R. 1994. Découverte d'une zone d'incendie dans la forêt ombrophile du Gabon *ca* 1500 BP : Essai d'explication anthropique et implications paléoclimatiques. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 318 (2) : 555-560.

Oslisly, R. 1995. The middle Ogooué, Gabon : cultural changes and palaeoclimatic implications of the last four millenia. *Azania*, 29-30 : 324-331.

Oslisly, R., Peyrot, B., Abdessadok, S. et White, L. 1996. Le site Lopé 2 : un indicateur de transition écosystémique ca 10 000 BP dans la moyenne vallée de l'Ogooué (Gabon). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 323 (Série II a) : 933-939.

Oslisly, R. 1998. Hommes et milieux à l'Holocène dans la moyenne vallée de l'Ogooué au Gabon. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 95 (1) : 93-105.

Padoch, C. et Peters, C. 1992. Managed forest gardens in West Kalimantan, Indonesia. dans Potter, C. S., Chen, J. & Janczewski, D. Perspectives on Development. *American Association for the Advancement of Science*, Washington, D. C.

Parrotta, J. A. 1992. The role of plantation forests in rehabilitating degraded tropical ecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 41 : 115-133.

Parrotta, J. A. 1993. Secondary forest regeneration on degraded tropical lands : the role of plantations as 'foster ecosystems'. Pp. 63-73, dans Lieth, H. & Lohman, M. (Eds.). Restoration of Tropical Forest Ecosystems. *Kluwer*, Dordrecht.

Parrotta, J. A. 1995. Influence of overstory composition on understory colonization by native species in plantations on a degraded tropical site. *Journal of Vegetation Science*, 6 : 627-636.

Parrotta, J. A., Knowles, O. H. et Wunderle Jr, J. M. 1997a. Development of floristic diversity in 10-years-old restoration forests on a bauxite mined site in Amazonia. *Forest Ecology and Management*, 99 : 21-42.

Parrotta, J. A., Turnbull, J. W. et Jones, N. 1997b. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management*, 99 : 1-7.

Pascal, J. P. 1995. Quelques exemples de problèmes posés à l'analyste et au modélisateur par la complexité de la forêt tropicale humide. *Revue d'Ecologie la Terre et la Vie*, 50 : 237-249.

Pelissier, P. 1954. Types et génèse des paysages de parcs élaborés par l'agriculture africaine. *XXe Congrès International de Géographie*. Londres.

Pinçon, B. et Dechamps, R. 1991. Identification et interprétation des charbons de bois archéologiques ; les sites sidérurgiques du pays Téké (R. P. Congo). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 312 (2) : 1393-1399.

Popma, J. et Bongers, F. 1988. The effect of canopy gaps on growth and morphology of seedlings of rain forest species. *Oecologia (Berl.)*, 75 : 625-632.

Porembsky, S., Mund, J.-P., Szarzynsky, J. et Barthlott, W. 1996. Ecological conditions and floristic diversity of an inselberg in the savanna zone of Ivory Coast : Mt Niangbo. Pp. 385, dans, ORSTOM. Phytogéographie tropicale : réalités et perspectives. Paris.

Posey, D. A. 1985. Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of the Kayapo Indians of the Brazilian Amazon. *Agroforestry Systems*, 3 : 139-158.

Pratt, T. K. et Stiles, E. W. 1983. How long fruit-eating birds stay in the plants where they feed : implication for seed dispersal ? *American Naturalist*, 122 : 797-805.

Press, D. T. 1996. The use of artificial perches to increase seed dispersal by birds in a pasture in southern Costa Rica. B. S. Thesis, cité par Holl, 1998. *University of California*.

Puerto, A. et Rico, M. 1988. Influence of tree canopy (*Quercus rotundifolia* Lam. and *Quercus pyrenaica* Willd.) on old field succession in a marginal area of Central-Western Spain. *Acta Oecologica / Oecologia Plantarum*, 9 : 337-358.

Radwansky, S. A. et Wickans, G. E. 1967. The ecology of *Acacia albida* on mantle soils in Zalingei, Jebel Marra, Sudan. *Journal of Applied Ecology*, 4 : 569-578.

Raison, J.-P. 1988. Les "Parcs" en Afrique. Etat des connaissances et perspectives de recherche. *EHESS, Centre d'Etudes Africaines (documents de travail multigraphiés)*, Paris. 117 p.

Rambo, A. T. 1981. Fire and the energy efficiency of swidden agriculture. *EAPI Preprint*. Honululu: East West Center. Cité dans Warner, 1995.

Richards, K. 1986. Preliminary results of pollen analysis of a 6. 000 year core from Mboandong, a crater lake in Cameroon. *Hull University Geography Department*, 32 : 14-28.

Richards, P. W. 1952. The tropical rain forest. *Cambridge University Press*, Cambridge.

Robinson, G. R. et Handel, S. N. 1993. Forest restoration on a closed landfill: rapid addition of new species by bird dispersal. *Conservation Biology*, 7 : 271-278.

Rösler, M. 1997. Shifting cultivation in the Ituri Forest (Haut-Zaire): colonial intervention, present situation, economic and ecological prospects. Civilisations. N° Spécial : 44-61.

Roussel, B. 1992. Fonctions, gestion et appropriation de l'arbre dans les communautés paysannes de la région du parc national du W. (République du Niger). Rapport de mission. *MNHN, Ethnobiologie - Biogéographie*, Paris. 21 p.

Roussel, B. 1994. Usages, perception et gestion des jachères : comparaison entre une région sèche et une région humide de l'Afrique de l'ouest. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 36 : 29-45.

Ruddle, K. 1974. The Yukpa Cultivation System : A Study of Shifting Cultivation in Colombia and Venezuela. Ibero-Americana. *Berkeley: University of California Press*.

Russel, W. M. S. 1988. Population, Swidden farming and the tropical environment. *Population and environment*, 10(2) : 77-94.

Sanchez, P. 1976. Properties and Management of soils in the Tropics. *John Wiley & Sons*. New-york.

Sanchez, P. A. 1987. Management of acid soils in the humid tropics of Latin America. Management of Acid Tropical soils for Sustainable Agriculture: Proc. No. 2. IBSRAM. Bangkok, Thailand, 2 : 63-107.

Sansonnens, B. 1996. Agroforesterie indigène an Asie tropicale humide : struture et dynamique. Analyse comparée de deux études de cas. *Mitteilungen der Eidgenössischen Forschungsanstatt für Wald*. Schnee und Landschaft, Birmensdorf.

Santoir, C. 1992. Sous l'empire du cacao. Etude diachronique de deux terroirs camerounais. ORSTOM, Collection à travers champs. Paris. 191 p.

Sato, H. 1983. Hunting of the Boyela, slash end burn agriculturists, in the central Zaïre forest. *African Study Monographs*, 4 : 1-54.

Sautter, G. 1968. Les structures agraires en Afrique tropicale. Paris. 267 p.

Schnell, R. 1976. Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. 3. La flore et la végétation d'Afrique tropicale. *Gautier-Villars*, Paris.

Schupp, E. W. 1993. Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. *Vegetatio*, 108 : 15-29.

Schwartz, D. 1992. Assèchement climatique vers 3000 B. P. et expansion bantu en Afrique centrale atlantique : quelques réflexions. *Bulletin Société Géologie de France*, 163 (3) : 353-361.

Sébillote, M. 1993. La jachère, éléments pour une théorie. Pp. 89-111, dans Floret, C. & Serpantié, G. (Eds.). Atelier International : La jachère en Afrique de l'Ouest. *ORSTOM*, Montpellier.

Segalen, P. 1967. Les sols et la géomorphologie du Cameroun. *Cahiers ORSTOM, Série Pédologie*, 2 : 137-188.

Seignobos, C. 1978. Paysages de Parcs et Civilisations agraires (Tchad et Nord-Cameroun). Annales de l'Université du Tchad. Ndjamena. 60-93.

Seignobos, C. 1982. Végétations anthropiques dans la zone Soudano-Sahélienne : la problématique des parcs. *Revue de Géographie du Cameroun*, 3 (1) : 1-23.

Serpantié, G. 1993. Rôle et signification de la jachère dans les systèmes de production agricole en Afrique de l'Ouest. Problématique de son remplacement. Pp. 55-82, dans Floret, C., Pontanier, R. et Serpantié, G. (Eds.). La jachère en Afrique tropicale. *UNESCO*, Paris.

Servant, M. eds. 1996. Dynamique à long terme des Ecosystèmes Forestiers Intertropicaux (Programme ECOFIT). Symposium, résumés. *ORSTOM et CNRS*, Bondy. 335 p.

Seubert, C. E., Sanchez, P. A. et Valverde, C. 1977. Effects of land clearing methods on soil properties of an Ultisol and crop performance in the Amazon jungle of Peru. *Tropical Agriculture (Trinidad)*, 54 : 307-321.

Singh, K. S. et Lal, P. 1969. Effect of Kejari (*Prosopis spicigera* Linn.) and Babool (*Acacia arabica*) trees on soil fertility and profile characteristics. *Annals of Arid Zones*, 8 : 33-36.

Sirois, M. C., Margolis, H. A. et Camiré, C. 1998. Influence of remnant trees on nutrients and fallow biomass in slash and burn agroecosystems in Guinea. *Agroforestry Systems*, 40 (3) : 227-246.

Slocum, M. G. 1997. *Reforestation in a Neotropical pasture: differences in the ability of four tree taxa to function as recruitment foci.* Ph. D. dissertation, University of Miami, Coral Gables, Florida.

Snow, B. K. et Snow, D. W. 1971. The feeding ecology of tanagers and honeycreepers in Trinidad. *Auk*, 88 : 183-198.

Snow, D. W. 1966. A possible selective factor in the evolution of fruiting seasons in tropical forest. *Oikos*, 15 : 274-281.

Snow, D. W. 1981. Tropical frugivorous birds and their food plants : a world survey. *Biotropica*, 13 : 1-14.

Sokal, R. R. et Rohlf, F. J. 1969. Biometry. The principles and Practice of Statistics in Biological Research. *W. H. Freeman and Company*, New York.

Sosef, M. S. M. 1994. Refuge Begonias : taxonomy, phylogeny and historical biogeography of Begonia sect. Loasibegonia and sect. Scutobegonia in relation to glacial rain forest refuges in Africa. *Wageningen Agriculture University Papers*.

Sponsel, L. E. 1989. Farming and foraging: a necessary complementarity in Amazonia ? Pp. 37-45, dans Kent, S. (Ed.). Farmers as hunters: the implications of sedentism. *Cambridge University Press*, Cambridge.

Staver, C. 1989. Why farmers rotate fields in maize-cassava-plantain bush fallow agriculture in the wet Peruvian Amazon. *Human Ecology*, 17 (4) : 401-426.

Steppler, H. A. et Nair, P. K. R. 1987. Agroforestry : A decade of Development. *ICRAF*, Nairobi.

Suchel, J. B. 1972. La répartition et les régimes pluviométriques au Cameroun. *CEGET-CNRS*, Bordeaux. 283 p.

Suchel, J. B. 1988. *Les climats du Cameroun*. Thèse de Doctorat d'Etat. Université de Saint Etienne. 1187 p.

Swaine, M. D. et Hall, J. B. 1983. Early succession on cleared forest land in Ghana. *Journal of Ecology*, 71 : 601-627.

Swaine, M. D. et Whitmore, T. C. 1988. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. *Vegetatio*, 75 : 81-86.

Takforyan, A. 1997. Gestion des ressources renouvelables communes : la faune sauvage dans l'est-Cameroun. Multigraphié. *CIRAD-GREEN*, Paris.

Terborgh, J. et Weske, J. S. 1969. Colonization of secondary habitats by Peruvian birds. *Ecology*, 50 : 765-782.

Thomas, S. C. 1991. Population densities and patterns of habitat use among anthropoïd primates of the Ituri Forest (Zaïre). *Biotropica*, 23 : 68-83.

Tiedemann, A. R. et Klemmedson, J. O. 1977. Effect of mesquite trees on vegetation and soil in the desert grassland. *Journal of Rangeland Management*, 30 : 361-367.

Troupin, G. 1966. Etude phytocénologique du Parc national de l'Akagera et du Rwanda oriental. Pp. 1-293, dans *Institut National de la Recherche Scientifique*, Butare (Rwanda).

Tsala, T. 1958. Moeurs et coutumes des Ewondo. Etudes Camerounaises, N°56, 8-112.

Tsala, T. 1973. Mille et un proverbes Beti : la société beti à travers ses proverbes (Yaoundé, ronéo. 240 p.

Tutin, C., Williamson, E. A., Rogers, M. E. et Fernandez, M. 1991. A case study of a plant-animal interaction: *Cola lizae* and lowland gorillas in the Lopé Reserve, Gabon. *Journal of Tropical Ecology*, 7 : 181-199.

Tutin, C., White, L., Abernethy, K. et Oslisly, R. 1997. La station de recherche de la Réserve de la Lopé. Dossier de présentation. *CIRMF Gabon, WCS & Intitut de Paléontologie Humaine, Muséum National d'Histoire Naturelle*. Paris.

Tutin, C. E. G. et Fernandez, M. 1993. Relationships between minimum temperature and fruit production in some tropical forest trees in Gabon. *Journal of Tropical Ecology*, 9 : 241-248.

Tutin, C. E. G., Fernandez, M., Rogers, M. E., Williamson, E. A. et McGrew, W. C. 1991. Foraging profiles of sympatric gorillas and chimpanzees in the Lopé Reserve, Gabon. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, 1270 : 179-186, cité par Tutin, 1993.

Uhl, C. 1983. You can keep a good forest down. *Natural History*, 92 (4) : 69-79.

Uhl, C., Buschbacher, R. et Serrao, E. A. S. 1988. Abandoned pastures in Eastern Amazonia. I. Pattern of plant succession. *Journal of Ecology*, 76 : 663-681.

Uhl, C. et Murphy, P. 1981. A comparison of productivities and energy values between slash-and-burn agriculture and secondary succession in the Upper Rio Negro region of the Amazon Basin. *Agro-ecosystems*, 7 (1) : 63-83.

Urban, E. K., Fry, C. H. et Keith, S. 1988. The birds of Africa. *Academic Press*.

Van Der Pijl, L. 1972. Principle of dispersal in higher plants. *Springer Verlag*, Berlin.

Van Rompaey, R. S. A. R. et Oldeman, R. A. A. 1996. Analyse spatiale du gradient floristique arborescent dans les forêts de plaine du SE Liberia et SW Côte d'Ivoire. Pp. 385, dans ORSTOM, Phytogéographie tropicale : réalités et perspectives. Paris.

Vansina, J. 1984. Western Bantu Expansion. *Journal of African History*, 25 : 129-145.

Vansina, J. 1985. Esquisse historique de l'agriculture en milieu forestier (Afrique Equatoriale). *Muntu*, 2 (1er semestre) : 5-34.

Vasey, D. E. 1979. Population and agricultural intensity in the humid tropics. *Human Ecology*, 7 (3) : 269-283.

Verdu, M. et Garcia-Fayos, P. 1996. Nucleation processes in a Mediterrabean bird-dispersed plant. *Functional Ecology*, 10 : 275-280.

Vermeulen, C. et Carrière, S. M. sous presse. Conservation et gestion des ressources naturelles en forêt dense humide tropicale : vers des stratégies de gestion fondées sur les maîtrises foncières coutumières. dans (ed.), W. Delvingt. L'homme et la forêt dense humide tropicale. *Presses Agronomiques de Gembloux*, Gembloux, Belgique.

Vickers, W. T. 1980. An analysis of Amozonian hunting yields as a function of settlement age. Pp. 7-29, dans Hames, R. (ed.). Working paper on South American Indians.

Vieira, I. C. G., Uhl, C. et Nepstad, D. 1994. The role of shrubs *Cordia multispicata* Cham. as a succession facilitator in an abandoned pasture, Paragominas, Amazonia. *Vegetatio*, 115 : 91-99.

Vincens, A., Buchet, G., Elenga, H., Fournier, M., Martin, L., De Namur, C., Schwartz, D., Servant, M. et Wirrman, D. 1994. Changement majeur de la végétation du lac Sinnda (vallée du Niari, sud-Congo) consécutif à l'assèchement climatique holocène supérieur : apport de la palynologie. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, série II, Paris*, 318 : 1521-1526.

Vincent, J. F. et Bouquiaux, L. (Eds.). 1985. Mille et un proverbes Beti recueillis par Théodore Tsala: la société beti à travers ses proverbes. *SELAF, Langues et cultures africaines*, Yaoundé. 240 p.

Vine, H. 1968. Developments in the study of soils and shifting agriculture in tropical Africa. Dans Moss, R. P. (Ed.).The soil resources of Tropical Africa. *Cambridge University Press*, Cambridge.

Vivien, J. 1991. Faune du Cameroun : Guide des Mammifères et Poissons. *GICAM & Ministère de la Coopération française et du Développement*, Yaoundé, Cameroun. 271 p.

Warner, K. 1981. Swidden strategies for stability in a fluctuating environment: The Tagbanwa of Palawan. *Forest Research Institute*, Laguna, Philippines. Pp. 13-28.

Warner, K. 1995. Agriculteurs itinérants : Connaissances techniques locales et gestion des ressources naturelles en zone tropicale humide. Note sur la Foresterie Communautaire, N° 8 (Département des forêts de la FAO). *F.A.O.*, Rome. 80 p.

Watt, A. S. 1947. Pattern and process in the plant community. *Journal of Ecology*, 35 : 1-22.

Watters, R. F. 1971. L'agriculture itinérante en Amérique latine. *F.A.O.* Rome.

Weber, J. 1977. Structures agraires et évolution des milieux ruraux : le cas de la région cacaoyère du centre-Sud Cameroun. Pp. 95-113, dans Cahiers de l'ORSTOM Série des Sciences Humaines. *ORSTOM*, Paris.

Wegner, J. F. et Merriam, G. 1979. Movement by birds and small mammals between a wood and adjoining farm habitats. *Journal of Applied Ecology*, 16 : 349-357.

Weltzin, J. F. et Coughenour, M. B. 1990. Savanna tree influence on understorey vegetation and soil nutrients in northwest Kenya. *Journal of Vagetation Science*, 1 : 325-332.

Wheelwright, N. T. 1986. A seven-year study of individual variation in the fruit production in tropical bird-dispersed tree species in the family of Lauraceae. Pp. 21-35, dans Estrada, A. & Fleming, T. H. (Eds.). Frugivores and fruit dispersal. *Dr W. Junk Publisher*, Dordrecht.

White, F. 1983. The vegetation of Africa. A descriptive memoir to accompagny the UNESCO / AETFAT / UNISO vegetation map of Africa. *UNESCO, Natural Resources Research*, 356 p.

White, F. 1986. Vegetation map of Africa. *UNESCO ; Projeto Radam Brasil 1967-1979. reports*. Rio Janeiro.

White, L. J. 1992. *Vegetation history and logging disturbance : effects on rain forest mammals in the Lope Reserve*. Ph. D. Thesis. University of Edinburgh.

White, L. et Abernethy, K. 1996. Guide de la végétation de la Réserve de la Lopé au Gabon. ECOFAC, Libreville. 224 p.

White, L. J. T. 1994. Patterns of fruit fall phenology in the Lopé Reserve, Gabon. *Journal of Tropical Ecology*, 10 : 289-308.

White, L. J. T., Tutin, C. E. G. et Fernandez, M. 1993. Group composition and diet of forest elephants, *Loxodonta africana cyclotis* Matschie 1900, in the Lopé Reserve, Gabon. *African Journal of Ecology*, 31 (3) : 181-199.

White, L. T. J., Rogers, M. E. R., Tutin, C. E. G., Williamson, E. A. et Fernandez, M. 1995. Herbaceous vegetation in different forest types in the Lopé reserve, Gabon : implications for keystone food availability. *African journal of Ecology*.

Whitmore, T. C. 1989. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. Ecology. 70 : 536-538.

Whitmore, T. C. 1990. Tropical rain forest dynamics and its implications for management. Pp. 67-89, dans Gomez-Pompa, A., Whitmore, T. C. et Hadley, M. (Eds.). Rain Forest Regeneration and Management. *UNESCO*, Paris.

Whitmore, T. C. 1992. An introduction to tropical rain forests. *Oxford University Press*, New York. 226 p.

Whitney, K. D., Fogiel, M. K., Lamperti, A. M., Holbrook, K. M., Stauffer, D. J., Hardesty, B. D., Parker, V. T. et Smith, T. B. 1998. Seed dispersal by *Ceratogymna* Hornbills in the Dja Reserve, Cameroon. *Journal of Tropical Ecology*, 14 : 351-371.

Wiens, J. A. 1992. Ecological flows across landscape boudaries : a conceptual overviews. Pp. 218-235, dans Hansen, A. J. & Di Castri, F. (Eds.). Landscape boundaries : consequences for biotic diversity and ecological flows. *Springer-Verlag*, Berlin.

Wilkie, D. S. et Finn, J. T. 1990. Slash-and-burn cultivation and mammal abundance in the Ituri forest (Zaïre). *Biotropica*, 22 (1) : 90-99.

Witte, J. 1992. Deforestation in Zaïre : Logging and Landlessness. *The Ecologist*, 22 (2).

Xu, J., Fox, J., Xing, L., Podger, N., Leisz, S. et Xihui, A. 1999. Effects of swidden cultivation, state policies, and customary institutions on land cover in a Hani village, Yunnan, China. *Mountain Research and Development*, 19 (2) : 123-132.

Xu, J. C., Li, S. J., Chen, S. Y. et Wang, K. L. 1993. Swidden-fallow succession in the Mensong area of Xishuangbanna, Yunnan Province, China. Pp. 183-196, dans Pai, S. & Sajise, P. (Eds.). Regional Study on Biodiversity: Concepts, Framework, and Methods. *Yunnan University Press*, Kunming, China.

Yandji, E. 1982. Traditional agro-forestry systems in the Central African Republic. Pp. 52-55, dans MacDonald, L.H. (Ed.). Agroforestry in the African humid tropics. Tokyo: United Nations University.

Yarranton, G. A. et Morrison, R. G. 1974. Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. *Journal of Ecology*, 62 : 417-428.

Yossi, H. et Dembele, F. 1993. Dynamique de la végétation post-culturale en zone soudanienne au Mali : évolution de la composition floristique et de la strate ligneuse. Pp. 341-350, dans Floret, C. & Serpantié, G. (Eds.). La jachère en Afrique de l'Ouest. *Collection Colloques et Séminaires, ORSTOM*, Paris.

Young, A. 1987. The potential of agroforestry for soil conservation. Part II. Maintenance of fertility. *ICRAF, Nairobi, Working Paper.*

Annexes 0

Annexe 0- 1 : Liste des espèces d'arbres observées dans les agroforêts cacaoyères. Leur nom vernaculaire et leurs caractéristiques principales, selon les Ntumu, sont mentionnées : leurs usages (médicinal = M, alimentaire = A, social = S, bois de chauffe = BC, bois d'œuvre = BO), leur utilité en tant qu'espèce d'ombrage dans l'agroforêt, leurs qualités agronomiques, leur statut dans la plantation (plantée, poussée, épargnée), la dureté du bois à l'abattage et divers renseignements. Quelques précisions sont à apporter : ici seule les caractéristiques remarquables des espèces sont mentionnées dans les colonnes car chaque espèce est plus ou moins utilisée dans la pharmacopée traditionnelle, toutes les espèces sont utilisées comme bois de chauffe et nombreuses d'entres elles comme bois de construction.

NOM SCIENTIFIQUE	FAMILLE	NOM LOCAL	USAGES	OMBRAGE	QUALITÉS AGRONOMIQUE	STATUT	TYPE DE BOIS	DIVERS
Cordyline terminalis L.	Agavaceae	sam	S			Plantée	Tendre	
Pseudospondias microcarpa (A. Rich.) Engl.	Annacardiaceae	ofwass	A, BC, M			Poussée	Tendre	
Tricoscypha abut Engl.	Annacardiaceae	amvut	M, A			Poussée	Tendre	
Tricoscypha arborea (A. Chev.) A. Chev.	Annacardiaceae	èngong	BC, A			Poussée ou épargnée	Mi-dur	
Cleistopholis patens (Benth.) Engl. & Diels	Annonaceae	avom	BC, M, BO			Poussée	Très tendre	
Alstonia boonei De Wild.	Apocynaceae	ekuk	M, BO	*		Poussée	Tendre	
Rauvolfia mannii Stapf.	Apocynaceae	oyèm étwen		*		Poussée		
Spathodea campanulata P. B.	Bignoniaceae	evovon	M, O	*		Poussée	Tendre	ornementale
Bombax buonopozense P. Beauv.	Bombacaceae	esoo dum	M, BO	*	fertilité	Epargnée	Tendre	
Ceiba pentandra (Linn.) Gaertn.	Bombacaceae	dum	M, BO	*	fertilité	Epargnée	Tendre	kapok
Cordia sp. Bak.	Boraginaceae	otulubeng	BC, M	*		Poussée	Très tendre	colle
Canarium schweinfurthii Engl.	Burseraceae	abé	BC, M, BO			Poussée ou épargnée	Dur	résine pyrogène
Dacryodes edulis (G. Don) Lam.	Burseraceae	asa	BC, A	*		Epargnée, poussée ou plantée	Tendre	industrialisation
Dacryodes klaineana (Pierre) Lam.	Burseraceae	ébaptom	M, BO, A	*		Poussée	Mi dur	
Dacryodes macrophylla (Oliv.) Lam.	Burseraceae	atom	M, A	*		Poussée et épargnée	Tendre	
Myrianthus arboreus P. Beauv.	Cecropiaceae	engokom			néfaste	Poussée et indésirée		
Afzelia sp. Smith	Cesalpiniaceae	dusyé	BO	*		Epargnée et poussée	Dur	bois rouge
Didelotia letouzeyi	Cesalpiniaceae	angok		*		Poussée		
Distemonanthus benthamianus Baillon	Cesalpiniaceae	éyèn	M, BO			Poussée	Dur	
Guibourtia tessmanii (Harms) Léonard	Cesalpiniaceae	oveng	M, BO	*	fertilité	Epargnée et poussée	Dur	Sorcellerie
Tetraberlinia bifoliolata (Harms)	Cesalpiniaceae	ékoo		*		Poussée		

Hauman								
NOM SCIENTIFIQUE	FAMILLE	NOM LOCAL	USAGES	OMBRAGE	QUALITÉS AGRONOMIQUE	STATUT	TYPE DE BOIS	DIVERS
Terminalia superba Engl. & Diels	Combretaceae	akom	M, BO	*	fertilité	Epargnée	Tendre	
Macaranga sp. Thouars	Euphorbiaceae	assas	M, BO, BC	*		Poussée	Tendre	
Margaritaria discoidea (Baill.) Webster	Euphorbiaceae	ébebeng	BC, BO	*	capsides	Indésirée	Dur	
Ricinodendron heudelotii Müll. Arg.	Euphorbiaceae	ézang	M, BO, A	*	fertilité	Poussée	Tendre	
Desbordesia glauscescens (Engl.) v. T.	Irvingiaceae	allep	M	*		Epargnée ou poussée	Mi-dur	
Irvingia gabonensis (Aubry Lecomte ex O'Rorke) Baill.	Irvingiaceae	andok afan	M, BO, A		fertilité	Poussée, indésirée	Dur	pulpe, écorce & graine
Klainedoxa gabonensis Pierre	Irvingiaceae	ngon	M, BO		néfaste	Poussée et épargnée	Très dur	Pestes végétales, chenilles, champignons ...
Petersianthus macrocarpus (P. Beauv.) Liben	Lecythidaceae	abing			capsides et fertilité	Indésirée	Dur	
Anthocleista schweinfurthii Gilg.	Loganiaceae	élolom	BC, M, BO	*		Poussée	Tendre	
Entandrophragma utile (Dave & Sprague) Sprague	Meliaceae	asèng	M, BO	*		Epargnée et poussée	Dur	
Lovoa trichilioides Harms	Meliaceae	bibolo	M, BO	*	fertilité	Poussée	Dur	
Albizia adianthifolia (Schum.) W. F. Wight	Mimosaceae	sayéma	BC, M	*		Poussée	Tendre	
Albizia ferruginea (Guill. & Perr.) Benth.	Mimosaceae	evuvus	M, BO	*	fertilité	Poussée	Tendre	Sorcellerie
Albizia glaberima (Schum. & Thonn.) Benth.	Mimosaceae	esak	M	*		Poussée	Dur	
Cylicodiscus gabunensis Harms.	Mimosaceae	édum	M, BO		néfaste	Indésirée	Très dur	
Newtonia griffonia (Pellegr.) Gilbert et Boutique	Mimosaceae	mvoma	M, BO		néfaste	Indésirée	Dur	
Piptadeniastrum africanum (Hook. f.) Brenan	Mimosaceae	tom	M	*	chenilles		Dur	
Chlorophora excelsa (Welw.) Benth.	Moraceae	abang	BO	*		Poussée ou épargnée	Dur	
Ficus mucuso	Moraceae	étetoo	M, BO	*	pourriture	Poussée ou épargnée	Tendre	
Ficus natalensis Hochst.	Moraceae	ékekam	BC, M		néfaste	Indésirée	Tendre	envahisseur"

Musanga cecropioides R. Br.	Moraceae	asseng	BC, M, BO			Indésirée	Tendre	
NOM SCIENTIFIQUE	FAMILLE	NOM LOCAL	USAGES	OMBRAGE	QUALITÉS AGRONOMIQUE	STATUT	TYPE DE BOIS	DIVERS
Treculia africana Decne	Moraceae	étup	BO		trop ombre	Indésirée	Dur	manches machette
Pycnanthus angolensis (Welw.) Excell	Myristicaceae	éteng	BC, M, BO, A		trop ombre	Indésirée	Tendre	fruits pêche
Lophira alata Banks ex Gaertn.	Ochnaceae	okwa'a	M, BO, A		néfaste	Indésirée	Dur	écorces fermentation vin de palme
Coula edulis Baillon	Olacaceae	éwémé	BO, A	*		Poussée, épargnée ou planté	Dur	
Panda oleosa Pierre	Pandaceae	afan		*		Poussée, épargné ou planté		
Lonchocarpus sericeus (Poir.) H. B. & K.	Papilionaceae	mvinikwè		*		Poussée		
Pterocarpus soyauxii Taub.	Papilionaceae	mmbé	M, BO			Poussée ou épargné	Dur	
Maesopsis eminii Engl.	Rhamnaceae	nkang nla				Poussée et indésirée		
Hallea stipulosa	Rubiaceae	afopbezam	M, BO, A	*		Poussée	Tendre	
Nauclea diderritchii (De Wild. & Th. Dur.) Merril	Rubiaceae	akon dok	M, BO, A	*	fertilité	Poussée	Dur	
Nauclea sp. ?	Rubiaceae	mvèè	BC, M, BO	*		Poussée	Tendre	
Zanthoxylum macrophylla L.	Rutaceae	olon	M, BO		trop ombre, néfaste	Indésirée	Mi-dur	poison de pêche
Baillonella toxisperma Pierre	Sapotaceae	adjap	BC, M, BO, A	*	fertilité	Epargnée	Dur	savon, cire, huile
Gambeya africana (G. Don) Pierre	Sapotaceae	abam	BO, A	*		Poussée	Dur	
Cola lateritia K. Schum.	Sterculiaceae	abé	BC, M, A		capsides	Plantée	Tendre	
Cola nitida K. Schum.	Sterculiaceae	gna abé	A	*		Plantée		
Eribroma oblonga (Mast.) Bod.	Sterculiaceae	ndzong	M, BO	*		Poussée	Mi-dur	
Triplochiton scleroxylon K. Schum.	Sterculiaceae	ayos	BO	*	fertilité	Epargnée	Tendre	
Grewia sp. L.	Tiliaceae	akoo	BC, M	*	fertilité	Poussée	Tendre	feuilles grattoirs
Duboscia macrocarpa Bocq.	Tilicaeae	akak		*		Poussée indésirée		
		akeng	M	*		Poussée	Tendre	
		angokong	M, BO, A		néfaste	Indésirée		
		azaa	M, BO	*		Poussée	Dur	

		ekoo	BC, M, BO	*	fertilité	Poussée	Dur	faux Sapeli
NOM SCIENTIFIQUE	FAMILLE	NOM LOCAL	USAGES	OMBRAGE	QUALITÉS AGRONOMIQUE	STATUT	TYPE DE BOIS	DIVERS
		dzii	M, BO		néfaste	Poussée	Tendre	chenilles, pestes végétales
		ewok	M			Poussée	mi-dur	
		oyang	M, BO			Poussée	Tendre	

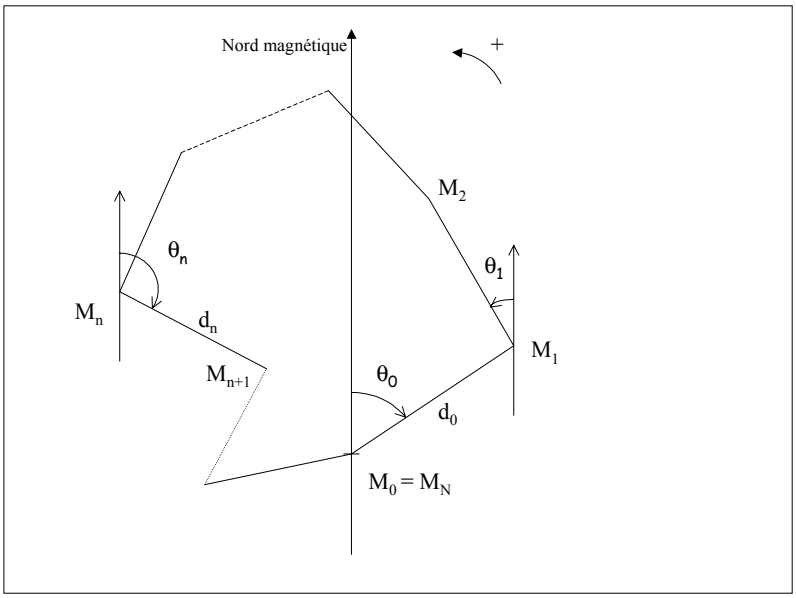
Annexe 0-2 : Liste des espèces d'arbres fruitiers observées dans les agroforêts cacaoyères. Leur nom vernaculaire et leurs caractéristiques principales, selon les Ntumu, sont mentionnées : leur usage médicinal (*** = répandu, * = rare), leur usage alimentaire (*** = très fréquent, ** = fréquent), leur caractéristiques agronomiques et leur statut dans la cacaoyère (planté, poussée ou épargné). Quelques précisions sont à apporter : ici seule les espèces présentant des caractéristiques remarquables sont mentionnées dans les colonnes car chaque espèce est plus ou moins utilisée dans la pharmacopée traditionnelle, toutes les espèces sont utilisées comme bois de chauffe et nombreuses d'entres elles comme bois de construction.

NOM SCIENTIFIQUE	FAMILLE	NOM LOCAL	USAGE MÉDICINAL	USAGE ALIMENTAIRE	QUALITÉS AGRONOMIQUES	STATUT
Mangifera indica L.	Anacardiaceae	ndo ntanhan	***	***	Ombrage néfaste	planté
Annona muricata L.	Annonaceae	ebom		**		planté
Annona reticulata L.	Annonaceae	ebom		**		planté
Artocarpus altilis (Park.) Fosb.	Moraceae	ele abok		**	Ombrage néfaste	planté
Carica papaya L.	Caricaceae	fofo	***	***		planté
Citrus aurantiifolia (Christm.) Swingle	Rutaceae	ngombang	***	**		planté
Citrus maxima (Burm.) Merr.	Rutaceae		***	**		planté
Citrus nobilis Lour.	Rutaceae	mandalin	***	**		planté
Citrus sinensis L. Osbeck	Rutaceae	ofumbe	***	**		planté
Cocos nucifera L.	Arecaceae	abamntanhan	*	**		planté
Musa spp.	Musaceae	ekwan		***		planté
Persea americana Miller	Lauraceae	afye	**	***		planté
Psidium guayava L.	Myrtaceae	afele	**	**		planté
Spondias cytherea Sonn.	Annacardiaceae	kassamango	*	**		planté
Syzigium jambos L. Alston	Myrtaceae	cerisier	*	**		planté
Annanas comosus L. Merr.	Bromeliaceae	zek		**		planté

Annexe 0-3 : Méthode de calcul de la superficie des champs à partir des mesures de terrain.

Principes de mesure sur site

Comme les champs ont une forme de polygone irrégulier, les mesures sur le site doivent permettre d'en reconstituer les principales arêtes. Le matériel utilisé se résume à une boussole, un double décamètre et un topofil.



Pour un polygone à N arêtes, N mesures de distances et N mesures d'angles doivent être réalisées. Les distances sont mesurées entre deux sommets consécutifs ($d_n = M_n M_{n+1}$). Les angles sont mesurés par rapport au Nord magnétique, en fixant un sens de rotation (ici le sens trigonométrique).

Le premier point est fixé comme point de référence, il doit correspondre également au dernier point mesuré ($M_0 = M_N$).

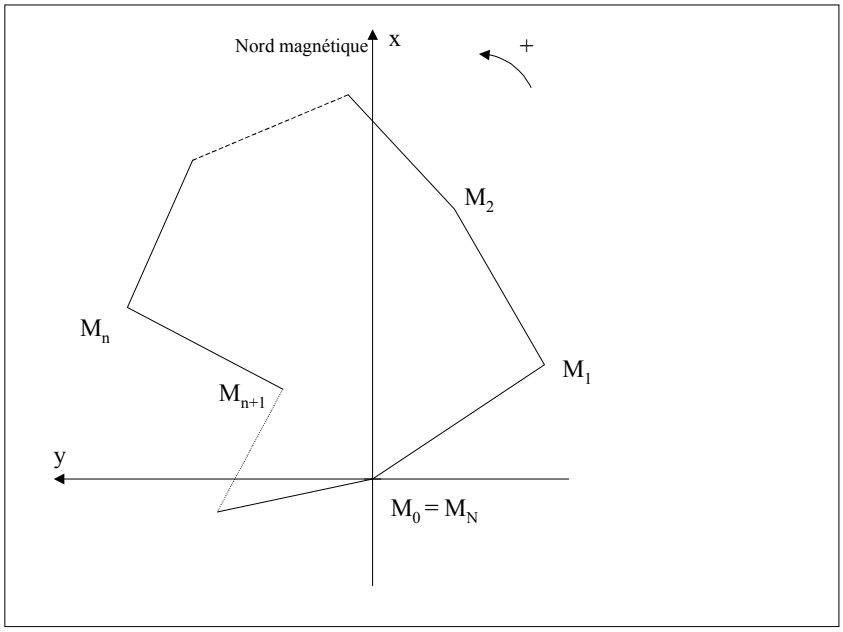
Calcul de la surface du champ

La surface du champ est obtenue en calculant l'aire de chaque trapèze formé par une arête et sa projection orthogonale sur l'axe Nord passant par le point M_0.

$$A = \left| \frac{1}{2}.d_0^2.\sin\theta_o.\cos\theta_n + \sum_{n=1}^{N-1}\left[d_n.\cos\theta_n.\left(\sum_{k=0}^{n} d_k.\sin\theta_k + \frac{1}{2}.d_n.\sin\theta_n \right)\right]\right|$$

Représentation graphique du champ

Le champ peut être représenté graphiquement en se plaçant dans un repère orthogonal, de centre M_0, d'abscisse l'axe Nord, et d'ordonnée l'axe Ouest. Les points sont repérés par leur coordonnées (x;y) dans ce repère.



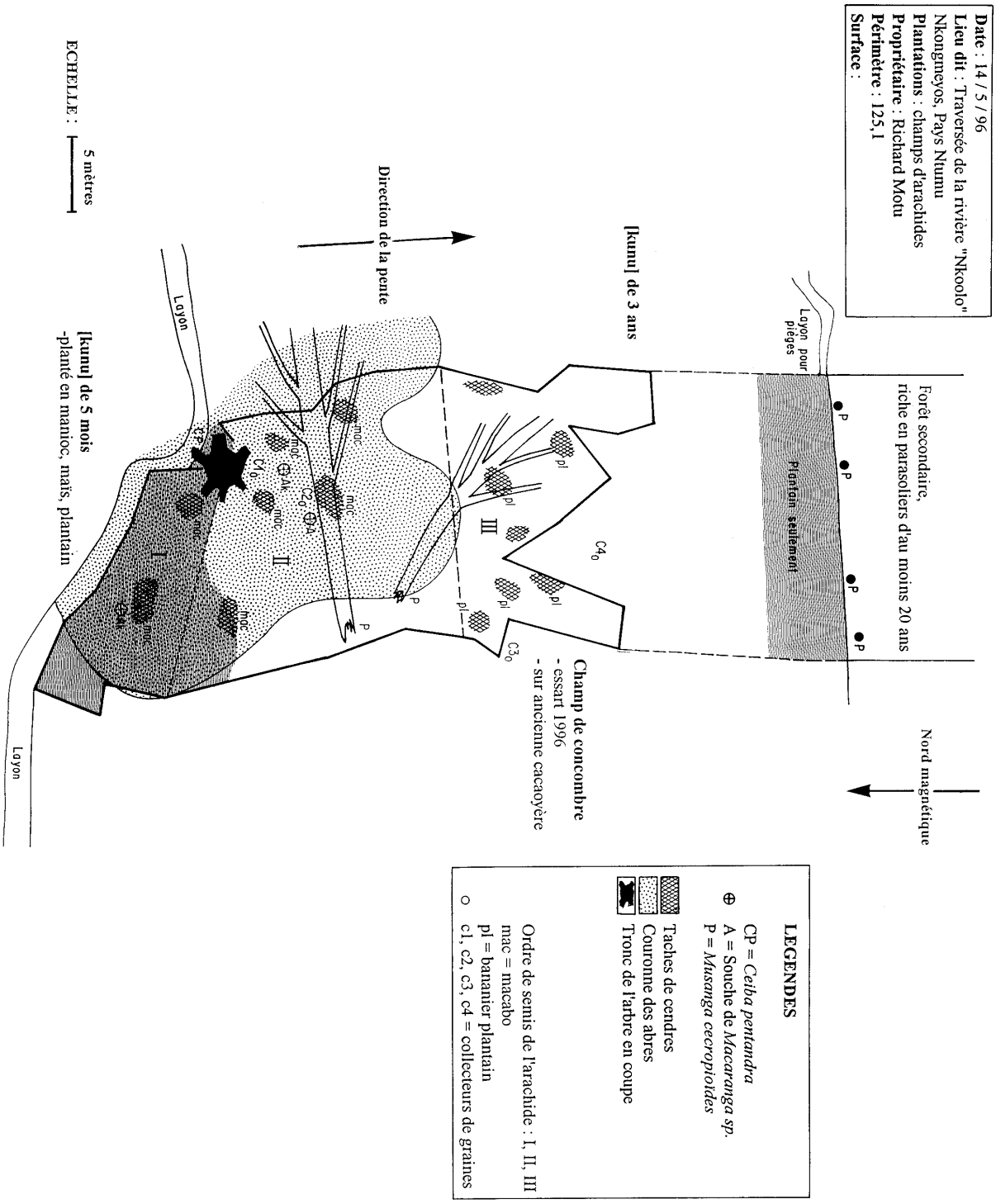
Le point M_0 a pour coordonnées (0;0).
Le point M_n a pour coordonnées (x_n; y_n), avec :

$$X_n = \sum_{k=0}^{n-1} d_k . \sin \theta_k$$

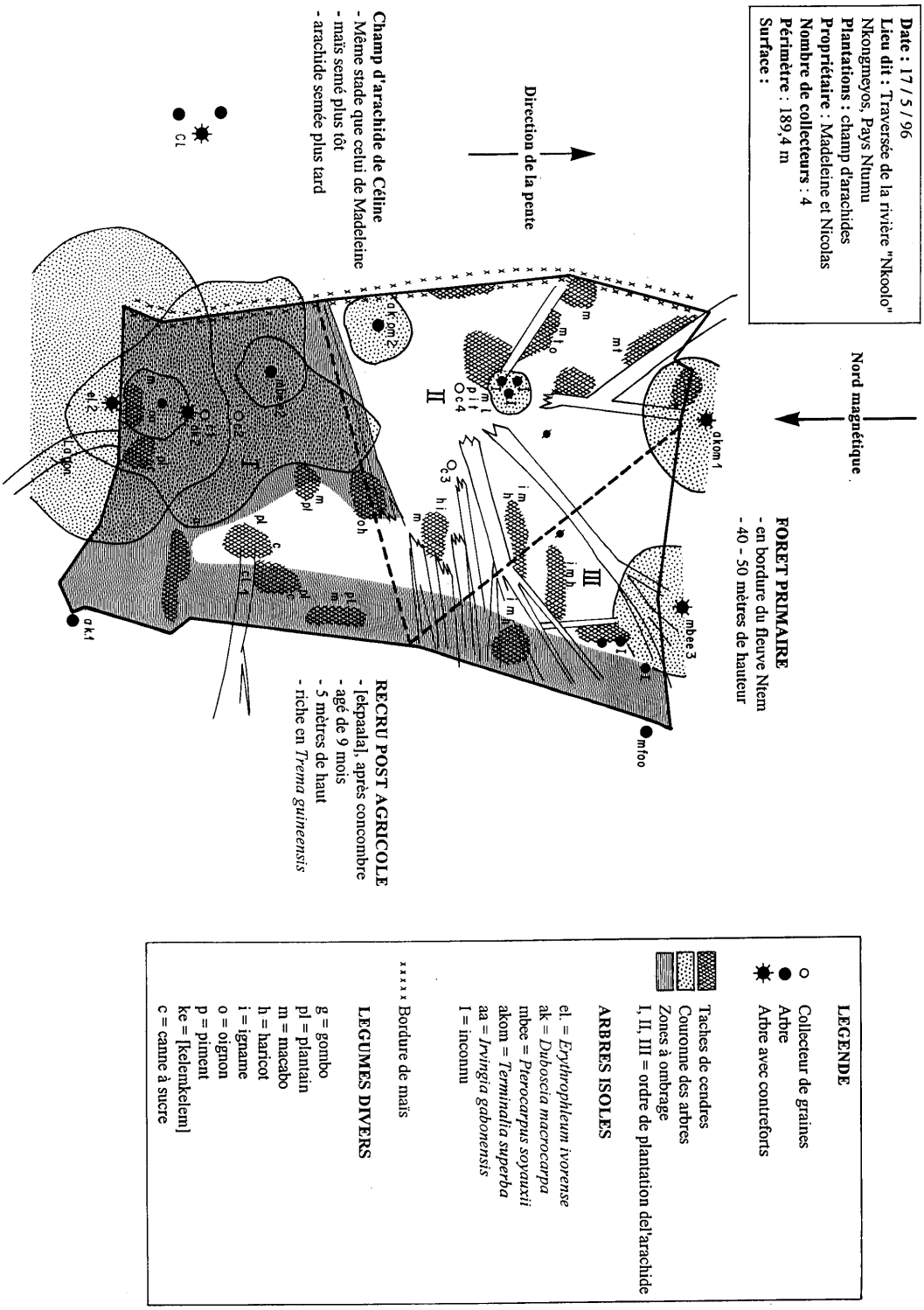
$$Y_n = \sum_{k=0}^{n-1} d_k . \cos \theta_k$$

Il est important de contrôler que les coordonnées du dernier point M_N sont proches de (0;0).
En reportant les coordonnées (xn; yn) de chaque point sur un tableur, il est possible de représenter graphiquement la forme du champ.

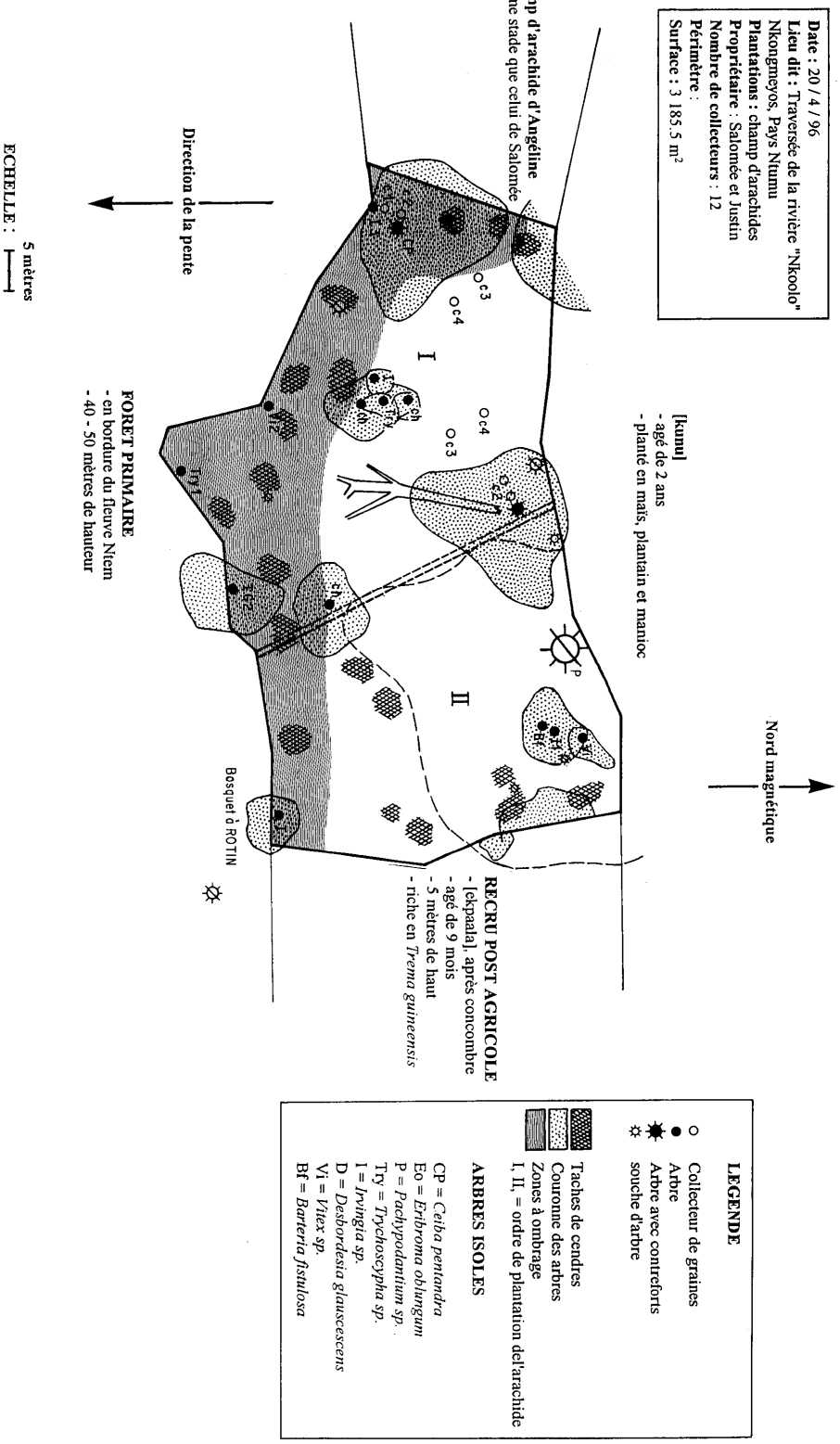
Annexe 0-4 : Représentation graphique d'un champ d'arachides de petite saison des pluies (Champ de Solange Metou).



Annexe 0-5 : Représentation graphique d'un champ d'arachides de petite saison des pluies (Champ de Madeleine).



Annexe 0-6 : Représentation graphique d'un champ d'arachides de petite saison des pluies (Champ de Salomée).



Annexe 0-7 : Liste des espèces (par ordre alphabétique) d'arbres isolés dans les champs. Leurs caractéristiques principales, selon les Ntumu, sont mentionnées : Dureté du bois, *** = très dur, ** = moyennement dur, * = peu dur), Qualité de l'ombrage (*** = très bon, ** = qualité moyenne, * = qualité faible, 0 = ombrage préjudiciable), effets positifs reconnus sur la fertilité du milieu (*** = fort, ** = moyen, * = faible, 0 = effets néfastes) et leur utilité (BO = bois d'œuvre; A = alimentation, M = médicinal, RP = résine pyrogène, BC = bois de chauffe). Quelques précisions sont à apporter : ici seule les espèces présentant des caractéristiques remarquables sont mentionnées dans les colonnes car chaque espèce est plus ou moins utilisée dans la pharmacopée traditionnelle, toutes les espèces sont utilisées comme bois de chauffe et nombreuses d'entres elles comme bois de construction.

ESPÈCES (FAMILLE)	DURETÉ DU BOIS	QUALITÉ DE L'OMBRAGE	EFFETS SUR LA FERTILITÉ DU MILIEU	UTILITÉ
Albizia adianthifolia (Schum) W. F. Wight (Mimosaceae)		***		
Albizia spp. (Mimosaceae)		***		
Anthocleista schweinfurthii Gilg. (Loganiaceae)		**		
Antrocaryon klaineanum Pierre (Anacardiaceae)				
Barteria fistulosa Mast. (Passifloraceae)				indésiré
Berlinia spp. (Cesalpiniaceae)				
Bridelia micrantha (Hochst.) Baill.				
Canarium schweinfurthii Engl. (Burseraceae)		***		A, RP
Canthium spp. (Rubiaceae)				
Ceiba pentandra (Linn.) Gaertn. (Bombacaceae)		***	***	BO, M
Cesalpiniaceae				
Chlorophora excelsa (Welw.) Benth. (Moraceae)	***	***	***	BO,
Cordia plathythyrsa Bak. (Boraginaceae)				
Croton oligandrus Pierre (Euphorbiaceae)				
Dacryodes edulis (G. Don) Lam. (Burseraceae)				A
Dacryodes macrophylla (Oliv.) Lam. (Burseraceae)				A
Desbordesia glauscescens (Engl.) v. t. (Irvingiaceae)	***	***		
Desplatsia sp. Bocq. (Tiliaceae)				
Duboscia macrocarpa Bocq. (Tiliaceae)	**	*	**	SC, M,
Enantia chloranta Oliver (Annonaceae)				BO, M
Entandrophragma utile (Dave & Sprague) Sprague (Meliaceae)	***			BO
Eribroma oblongum (Mast.) Bod (Sterculiaceae)	*	***	**	BO
Eriocoelon macrocarpum (Sapindaceae)				
Erythrophloeum ivorense A. Chev. (Cesalpiniaceae)	***	*	0	SC, M,
Ficus natalensis Hochst. (Moraceae)				
Ficus spp. (Moraceae)				
Ficus stellulata (Moraceae)				

ESPÈCES (FAMILLE)	DURETÉ DU BOIS	QUALITÉ DE L'OMBRAGE	EFFETS SUR LA FERTILITÉ DU MILIEU	UTILITÉ
Ficus sur Forssk. (Moraceae)		**	***	M,
Funtumia elastica (Preuss.) Stapf. (Apocynaceae)				Couhoutchouc
Grewia brevis (Spreng.) Monachino (Tiliaceae)				
Grewia spp. (Tiliaceae)				
Hallea stipulosa (DC.) O. Ktze (Rubiaceae)				
Irvingia gabonensis (Aubry Lecompte ex O'Rorke) Baill. (Irvingiaceae)		0	0	A, M
Irvingiaceae				
Khaya ivorensis A. Chev. (Meliaceae)				BO
Klainedoxa gabonensis Pierre (Irvingiaceae)				
Lonchocarpus sericeus (Poir.) H. B. & K.				BO
Lophira alata (Ochnaceae)	**	***	**	BO
Lovoa trichilioides Harms (Meliaceae)	***	**	**	BO
Macaranga hurifolia Beille (Euphorbiaceae)				BC
Macaranga spp. (Euphorbiaceae)				BC
Margaritaria dioscoidea (baill.) Webster (Euphorbiaceae)				
Mimosaceae				
Monodora spp. (Annonaceae)				
Musanga cecropioides R. Br. (Moraceae)		0	*	A, BO, M
Myrianthus arboreus P. Beauv. (Moraceae)	*	0	*	BC, A
Nauclea sp. (Rubiaceae)				
Pentaclethra macrophylla Benth. (Mimosaceae)				BC, A
Petersianthus macrocarpum (P. Beauv.) Liben (Lecythidaceae)				
Petersianthus macrocarpum (P. Beauv.) Liben (Lecythidaceae)		**		
Phyllanthus spp. (Euphorbicaceae)				
Pterocarpus soyauxii Taub. (Papilionaceae)	***	**	*	BO, M
Pycnanthus angolensis (Welw.) Excell (Myristicaceae)	***	***	***	BO, M,
Rauvolfia macrophylla Stapf. (Apocynaceae)				M,
Ricinodendron heudelotii Müll. (Euphorbiaceae)		***	***	A
Sapindaceae				
Spathodea campanulata P. B. (Bignoniaceae)		***	**	O, M
Terminalia superba Engl. & Diels (Combretaceae)	***	***	***	BO, M, kapok
Tetrapleura tretraptera (Schum. & Thonn.) Taub. (Mimosaceae)		***		A
Tetrorchidium dimosthemum (Euphorbiaceae)				
Tetrorchidium spp. (Euphorbiaceae)				

ESPÈCES (FAMILLE)	DURETÉ DU BOIS	QUALITÉ DE L'OMBRAGE	EFFETS SUR LA FERTILITÉ DU MILIEU	UTILITÉ
Triplochiton scleroxylon K. Schum. (Sterculiaceae)	*	***	***	BO, A (chenilles),
Trycoscypha abut Engl. (Anacadiaceae)				A
Vitex spp. (Verbanaceae)				
Xylopia quintasii Auct. (Annonaceae)				BC, A
Xylopia spp. (Annonaceae)				
Zanthoxylum macrophylla L. (Rutaceae)				poison pêche

Annexe 0-8 : Nombre d'espèces, de tiges et surface terrière (cm^2) par quadrat (4.5 m^2) par famille sur la totalité des quadrats.

Famille	Nombre total d'espèces	Famille	Nombre de tiges	Famille	Surface terrière totale
EUPHORBIACEAE	19	RUBIACEAE	845	MORA	11772,96139
RUBIACEAE	19	MARANTACEAE	325	EUPH	2943,805834
ARACEAE	17	COMMELINACEAE	234	TILI	1136,023465
APOCYNACEAE	16	EUPHORBIACEAE	215	CESA	1076,490285
COMMELINACEAE	10	APOCYNACEAE	206	APOC	785,5238271
FABACEAE	10	ARACEAE	191	ANNO	733,389097
MORACEAE	10	FABACEAE	129	STER	668,7979521
MARANTACEAE	9	STERCULIACEAE	121	AREC	608,8406563
CONNARACEAE	8	ASTERACEAE	120	MIMO	570,6388896
MENISPERMACEAE	8	MORACEAE	100	SAPI	507,194426
SAPINDACEAE	8	CONVOLVULACEAE	100	FABA	409,9228634
STERCULIACEAE	8	POACEAE	97	ULMA	395,133816
ANNONACEAE	7	ZINGIBERACEAE	58	INDE	351,5913418
CESALPINIACEAE	7	AMARANTACEAE	56	CONV	349,0623597
ICACINACEAE	7	INDETERMINATA	56	MUSA	324,3694415
MIMOSACEAE	7	MENISPERMACEAE	53	COMB	324,1102601
COMBRETACEAE	6	MIMOSACEAE	51	MARA	309,4409859
MYRISTICACEAE	6	ULMACEAE	51	COMM	209,0494292
ACANTACEAE	5	ACANTACEAE	48	ZING	203,8108234
ASTERACEAE	5	LILIACEAE	44	BOMB	170,2900298
EBENACEAE	5	MYRISTICACEAE	38	CARI	157,0796327
LOGANIACEAE	5	ANNONACEAE	33	RUBI	133,1171347
TILIACEAE	5	SAPINDACEAE	32	BURS	122,4985515
AMARANTACEAE	4	LOGANIACEAE	30	FLAC	121,0926888
CYPERACEAE	4	ARECACEAE	27	MYRI	109,5159199
ARECACEAE	3	OLACACEAE	26	PAND	90,46216046
BURSERACEAE	3	CONNARACEAE	25	MELI	83,32289115
CUCURBITACEAE	3	VITACEAE	23	MYRT	78,75187384
DIOSCOREACEAE	3	CESALPINIACEAE	22	EBEN	44,08439891
FLACOURTACEAE	3	DIOSCOREACEAE	22	BIGN	41,62610266
LECYTIDACEAE	3	HIPPOCRATEACEAE	22	ICAC	28,83196658
OCHNACEAE	3	ADIANTACEAE	22	SAMY	26,31083847
OLACACEAE	3	ASPIDIACEAE	22	ARAC	21,18218847
PIPERACEAE	3	ICACINACEAE	21	OLAC	20,3575204
POACEAE	3	COMBRETACEAE	21	ASTE	16,31271985
SAMYDACEAE	3	PHYTOLACACEAE	17	LECY	11,74955652
ULMACEAE	3	EBENACEAE	16	OCHN	9,793915098
URTICACEAE	3	COSTACEAE	16	MENI	9,526879722
BIGNONIACEAE	2	BURSERACEAE	15	VITA	8,772897485
BOMBACACEAE	2	LECYTIDACEAE	13	LILI	8,018915248
COSTACEAE	2	OCHNACEAE	13	CONN	7,11570736
HIPPOCRATEACEAE	2	TILIACEAE	12	COST	7,099999397
LILIACEAE	2	DAVALIACEAE	12	POAC	6,982189673
MALVACEAE	2	PIPERACEAE	10	ACAN	5,52920307
MELASTOMACEAE	2	ASPLENIACEAE	10	DICH	4,461061568
MYRTACEAE	2	PANDACEAE	10	AMAR	4,209734156
RUTACEAE	2	FLACOURTACEAE	9	LOGA	3,748312735
SOLANACEAE	2	CYPERACEAE	8	HYPE	3,675663405
VERBENACEAE	2	URTICACEAE	8	CUCU	3,534291735
VITACEAE	2	PTERIDOPHYTE	8	ARAL	3,141592654
ZINGIBERACEAE	2	SAMYDACEAE	6	HIPP	3,023782929
ADIANTACEAE	1	BIGNONIACEAE	6	DIOS	2,183406894
AGAVACEAE	1	BOMBACACEAE	6	VERB	2,049889206
ANACARDIACEAE	1	ANACARDIACEAE	6	SOLA	2,034181243
ARALIACEAE	1	DICHAPETALIACEAE	6	ANAC	1,979203372
ASPIDIACEAE	1	MUSACEAE	6	LEEA	1,570796327
ASPLENIACEAE	1	VERBENACEAE	5	ADIA	1,555088364
CARICACEAE	1	HYPERICACEAE	5	ASPI	1,555088364
CONVOLVULACEAE	1	MELIACEAE	5	PHYT	1,20165919
DAVALIACEAE	1	MYRTACEAE	4	SIMA	0,926769833
DICHAPETALIACEAE	1	IRVINGIACEAE	4	DAVA	0,848230016
HYPERICACEAE	1	CUCURBITACEAE	3	AGAV	0,785398163
INDETERMINATA	1	MELASTOMACEAE	3	ASPL	0,706858347
IRVINGIACEAE	1	SOLANACEAE	3	PIPE	0,706858347
LEEACEAE	1	PASSIFLORACEAE	3	CYPE	0,565486678
LEPIDOBOTHRYACEAE	1	POLYGONACEAE	3	PTER	0,565486678
LINACEAE	1	SIMAROUBACEAE	3	URTI	0,565486678
MELIACEAE	1	MALVACEAE	2	MELA	0,33772121
MUSACEAE	1	RUTACEAE	2	POLY	0,33772121
OPILIACEAE	1	CARICACEAE	2	IRVI	0,282743339

Annexe 1

Rapport régional Cameroun : La Vallée du Ntem.

Draft Final (10-1999)

Coordination H. Pagézy et S. Carrière

Rapport final Avenir des Peuples des Forêts Tropicales

(APFT, U.-E. D. G. VIII, Bruxelles)

RAPPORT RÉGIONAL

Vallée du Ntem (Sud-Cameroun)

Coordinatrices
Hélène PAGEZY et Stéphanie CARRIERE

INTERVENANTS

Serge Bahuchet, Olivier Bernard, Daniel Bley, Ronan Boudigou, Stéphanie Carrière (*), Serge Cogels (*), Anne Delorme, Edmond Dounias, Eustache Maboul Ebanga, Claude Ebode Pie, Alain Froment, George Koppert, Doyle McKey, Léon Mudubu Konande, Simon Mukuna, Hélène Pagezy, Patrick Pasquet, Hervé Rivière, Marie Françoise Rombi, Nicole Vernazza-Licht

(*) : chercheurs juniors APFT.

SOMMAIRE

I - LA VALLÉE DU NTEM : LE MILIEU PHYSIQUE
II - LES POPULATIONS DE LA VALLÉE DU NTEM : ASPECTS SOCIAUX ET CULTURELS
- **1 - Présentation des ethnies**
- **2. Ethnolinguistique**
- **3. Ethnomusicologie**
- **4. Système de parenté et mariage**
- **5. Religions**
- **6. Scolarisation**
- **7. Organisation sociale**
  - **** Système politico-juridique***
  - **** Aspects fonciers et droit de propriété***

III . LES POPULATIONS DE LA VALLÉE DU NTEM : ASPECTS SOCIODÉMOGRAPHIQUES
- **1. Evolution démographique de la population du Ntem**
- **2. Niveaux de fécondité et gestion de la vie féconde**
- **3. La mortalité des enfants et son évolution**

IV - ASPECTS DE LA MOBILITÉ ET RELATIONS AVEC LA VILLE
- **1. Mobilité de proximité dans le terroir forestier villageois**
- **2. Mobilité de courte durée**
- **3. Mobilité résidentielle et relation avec les villes**

V - LE CONTEXTE SOCIO-SANITAIRE
- **1 - Les infrastructures et les ressources humaines et les efforts de prévention**
- **2 – Les Indicateurs de santé**
- **4 - La médecine traditionnelle, itinéraires thérapeutiques**
- **5 - L'alcoolisme, pathologie psychosociale**

IV - ACTIVITÉS ET STRATÉGIES DE SUBSISTANCE

1- Activités de subsistance (typologie, calendrier)

**** L'agriculture itinérante sur brûlis***

**** L'élevage***

****La pêche***

**** Le piégeage et la chasse***

**** La collecte***

2 – les activités de rente

**** Les plantations (cacaoculture, hevea)***

**** Autres activités de rente***

**** La vente d'alcool***

3. Stratégies alimentaires et économiques

** Gestion des activités dans le temps et dans l'espace*

** Niveau de spécialisation / non-spécialisation*

V - PERCEPTION ET REPRÉSENTATION DE LA FORET

VI - IMPACTS DES ACTIVITÉS SUR LE MILIEU

1- Evolution des surfaces cultivées

2. Impact des pratiques agricoles sur la régénération de la forêt et sur la biodiversité

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

BIBLIOGRAPHIE

I - La vallée du Ntem : Le milieu physique

Carte 1 : Situation de la vallée du Ntem au Cameroun

Le fleuve Ntem, parallèle à l'équateur, délimite au sud du Cameroun les frontières avec la Guinée Equatoriale à l'ouest et avec le Gabon à l'est (Carte 1). La vallée du Ntem se situe entre 450 et 650 mètres d'altitude de part et d'autre du fleuve, qui par endroits se subdivise en quatre bras, délimitant ainsi de nombreux îlots de forêts temporairement inondées. L'abondance des petits cours d'eau contribue à densifier le réseau hydrographique.
La boucle du Ntem se situe dans la partie occidentale du fleuve.

Encadré 1

<u>Recensement de 1987</u>
Province du Sud Cameroun : (47 190 km^2, 373 398 habitants); Ebolowa
Département de la vallée du Ntem : (16 000 km^2, 159 745habitants) ; Ambam
Arrondissement de Ma'an (3 965 km^2, 10 532 habitants) ; Ma'an 700 habitants
Site enclavé en voie de mutation (projet de route, exploitation forestière et barrage)

Carte 1 : Situation géographique de la boucle du Ntem

L'aire d'étude s'étend essentiellement de Ma'an à Nyabizan[1] (Carte 2) au bout de l'unique piste d'une trentaine de km, desservie au mieux une fois par jour par un bus de transport mixte - vivres et passagers - à destination d'Ebolowa. Nyabizan est un village actuellement très enclavé ; un projet de route, initié par les compagnies d'exploitation forestières devrait prochainement le relier aux villes de la côte.

Carte 2 : Situation géographique du site d'étude.

Le climat de la région est de type équatorial à quatre saisons, deux saisons des pluies (la grande de septembre à novembre et la petite de mars à mai) et deux saisons sèches (la grande de juin à août et la petite de décembre à février). Le micro-climat qui règne dans la boucle du Ntem est caractérisé par un inversement des deux saisons sèches par rapport aux autres régions au sud du Cameroun[2] (Suchel, 1972) et ressemble donc à un climat d'hémisphère sud où la saison sèche estivale est la plus marquée. Les saisons sèches conditionnent l'étiage du fleuve et de ce fait les activités de pêche qui y sont étroitement associées. La température moyenne est de 25°C et demeure relativement stable tout au long de l'année.

Encadré 2

Fleuve frontalier

Climat équatorial (1700 mm/an) à 4 saisons
Sols peu fertiles
Réseau hydrographique dense
Forêt à dominante semi-caducifoliée

[1] Les recherches d'APFT, en ce qui concerne l'agroécologie, l'écologie et l'écoanthropologie, ont été menées dans les villages de Nkongmeyos et Mvi'ilimengalé, la biodémographie dans 13 villages de la piste reliant Ma'an à Nyabizan, la psychologie dans les villages de la boucle du Ntem, entre Ntem-Assi en contre bas de la rivière, jusqu'à Nyabizan, ainsi que dans la petite ville de Ma'an. Ces villages sont tous situés dans la sous-préfecture de Ma'an, département de la Vallée du Ntem, arrondissement d'Ambam, cantons de Mvae Ouest et Ntumu Centre.
[2] La description des saisons par les Ntumu correspond strictement à ce schéma.

Tous les types de sols (Champaud, 1973) sont pauvres en nutriments, mais sont tous les trois mis en valeur par les cultivateurs pour l'agriculture vivrière, celle de rente, et plus rarement la riziculture inondée (sur sols hydromorphes).

La végétation de la zone est extrêmement composite. En effet, la vallée du Ntem est située à l'interface de deux types de forêts, les forêts semi-caducifoliées à Sterculiaceae et Ulmaceae au nord, et les forêts sempervirentes à Caesalpiniaceae au sud jusqu'à la côte (Letouzey, 1985). A proximité de la route pousse une végétation secondarisée, témoin d'une occupation ancienne des hommes. Les défrichements successifs ont permis l'implantation massive d'essences de forêt semi-caducifoliée, telles que le fromager, l'ayous et le fraké, à forte valeur culturelle et commerciale.

II - LES POPULATIONS DE LA VALLÉE DU NTEM : ASPECTS SOCIAUX ET CULTURELS

1 - Présentation des ethnies

La vallée du Ntem est peuplée en majorité par des populations Ntumu et dans une moindre mesure par des Mvae, tous deux issus du groupe Fang, qui s'étend de part et d'autre de l'équateur, jusqu'à la vallée de l'Ogoué au Gabon (Dugast, 1949).

Les Ntumu sont arrivés au Nord du Gabon vers la seconde moitié du 18ème siècle, au terme d'une longue migration. C'est à partir de là que, vers la fin du 19ème siècle, ils se sont déployés le long de la vallée du Ntem en assimilant ou repoussant aux marges du Cameroun ses premiers occupants. Ils se subdivisent en clans exogames, constitués de lignages descendants d'un ancêtre commun. Jusqu'à leur récente sédentarisation, les unités résidentielles se déplaçaient de quelques kilomètres dans la forêt selon un cycle de 15 ans environ (Laburthe-Tolra, 1981 ; Alexandre, 1965, Vansina, 1990), au gré des alliances et des segmentations. La colonisation allemande puis française (en 1918) avec l'introduction de cultures de rente (hévéa, puis cacao), sont à l'origine, dans les années trente, du regroupement en villages alignés le long des axes de circulation, d'entités jusque-là lignagères. A l'exception des domaines politique et confessionnel, les changements majeurs introduits sous la période coloniale (enseignement, soins de santé, infrastructures routières) puis à l'initiative du jeune Etat Camerounais, ne sont plus que très partiellement assumés par ce dernier. Malgré les bons résultats économiques générés par la cacaoculture et la forte croissance démographique, ayant abouti dans les années 80 à la création de la Sous-Préfecture de Ma'an, les ressortissants de la Vallée du Ntem ne bénéficient toujours pas d'électricité, ni de points d'eau potable. Ils souffrent d'un sentiment d'enclavement dû au mauvais état de la piste. La redondance des interventions extérieures[3] souligne le manque de coordination des actions de développement à l'échelle de la sous-région.

2. Ethnolinguistique

Le ntumu, parler dominant de la vallée du Ntem, est une langue bantoue classée A75 par Guthrie (1967-70).

Les enquêtes linguistiques effectuées en 1997 conduisent à deux constatations : d'une part, le niveau de français est en régression ; d'autre part le ntumu subsiste dans son évolution normale. Pierre Alexandre, en 1962 , pensait que les langues et les cultures locales étaient menacées à brève échéance (une génération) par le développement massif de la scolarisation en français, par l'abandon de la transmission de la tradition et par le changement de mode de vie. Pour le meilleur (maintien des langues et des cultures traditionnelles) et pour le pire (stagnation économique), la situation semble beaucoup plus statique qu'elle n'apparaissait, il y a 35 ans. L'évangélisation se fait bien en bulu pour le culte protestant, mais le ntumu ne parait pas céder du terrain pour autant. Si le livret de culte est rédigé en bulu, le sermon est proféré en ntumu.

3. Ethnomusicologie

La pratique musicale demeure bien vivante chez les Ntumu. Les musiciens équatoguinéens jouissent d'une grande réputation et il est fréquent qu'ils soient sollicités pour animer les fêtes en pays camerounais. Bien que considérés comme plus conservateurs, les Ntumu équatoguinéens sont probablement à l'origine de la diffusion de danses ou de rythmes nouveaux.

[3] Fonds de la Banque Mondiale pour des micro-projets ruraux, financements GTZ pour les forages d'eau potable, aménagement de puits grâce à un ministre originaire de la région et par la Coopération Japonaise.

Le répertoire dansé comprend une douzaine de danses, pour la plupart collectives. Sauf exception (danse des hommes au retour d'une chasse à l'éléphant), elles ne sont pas liées à des circonstances précises et sont interchangeables. Chaque village s'est fait une spécialité d'une ou plusieurs de ces danses exécutées dans des circonstances variées. Celles-ci ont certainement été remaniées, tant sur le plan chorégraphique que musical, sous l'influence notamment des musiques urbaines africaines et afro-cubaines. Certaines d'entre-elles sont même probablement de création récente. A l'inverse, le répertoire non dansé est presque toujours lié à des circonstances précises (mariage, langage tambouriné, etc.). Les Ntumu sont très réceptifs aux musiques venues d'ailleurs, qu'ils reproduisent avec aisance.

La quinzaine d'instruments ntumu intègre des matériaux directement issus du milieu forestier environnant et des produits manufacturés.

Chaque culte chrétien a adapté différemment la musique traditionnelle ntumu : les protestants chantent *a cappella*, tandis que les catholiques recourent à des accompagnements de xylophones. Le culte buti, guère répandu, requiert l'utilisation d'une harpe de facture identique à celles des Fang du Gabon. La plupart des chants accompagnés de coquillages entrechoqués ou de tambours d'eau, ont été dotés de paroles chrétiennes.

4. Système de parenté et mariage

L'homme entretient l'alliance passée avec sa belle-famille par des prestations de services et de biens. La jeune femme part en mariage les mains vides, et s'en remet totalement à son mari et à l'entourage direct de celui-ci.

Encadré 3
Patrilinéarité
Exogamie
Virilocalité
Monogamie actuellement dominante

L'appartenance au lignage d'origine et l'adhésion à la parenté par alliance engendre des formes d'intérêts qui conditionnent toute prise de position, qu'elle soit d'ordre individuel ou collectif.

LA PRISE EN COMPTE DU SYSTÈME DE PARENTÉ EST NÉCESSAIRE POUR L'IDENTIFICATION DES GROUPES D'INTÉRÊTS SUR LESQUELS VONT REPOSER LES INTERVENTIONS DE DÉVELOPPEMENT.

Le fait de pouvoir compter sur une élite facilite le développement de liens entre la ville et le village, permettant de tirer parti d'avantages réciproques (cf rapport thématique "Relations villes-forêt"). Le revers de la médaille est le risque de voir ces élites s'immiscer comme pricipaux négociateurs et défenseurs des intérêts villageois, lorsqu'ils se confondent avec leurs intérêts personnels. L'autoproclamation des élites comme négociateurs obligés est souvent le point d'achoppement des actions de développement.

Par ailleurs, c'est en sollicitant ses proches par des dons en espèces ou en nature qu'un chef de famille peut face aux évènements imprévus (maladie, hospitalisation, divorce, deuil), à charge de revanche. Néanmoins, la réussite personnelle, qui suscite à la fois admiration et convoitise (Geschiere,1995), est à l'origine de nombreux actes de sorcellerie ayant pour but de freiner une réussite sociale inhabituelle dans l'intérêt de la communauté. Considérée comme acquise au détriment des autres, elle est sanctionnée par la maladie ou la mort. C'est la raison pour laquelle les élites affichent leur statut au village, par des construction fastueuses et prétentieuses, mais se gardent bien d'y séjourner , sauraient-ils d'ailleurs s'y réadapter ?

5. Religions

Introduit par le pouvoir colonial, les cultes catholiques et protestants se sont aisément implantés dans la région. Les pratiques animistes s'expriment encore surtout lors de l'interprétation d'évènements de la vie quotidienne, tels que la chance et la réussite, en opposition à la mort, à la maladie, au malheur. La quête de sens est une première étape vers la résolution des problèmes, que ce soit au niveau individuel ou collectif.

Encadré 4
De la facilité d'adoption du christianisme dans une société animiste
Résurgence de l'animisme dans l'interprétation d'évènements de la vie quotidienne

Elle s'appuie, d'une part sur l'absence de conformation aux normes sociales de conduite[4], d'autre part sur l'existence de tensions au sein du groupe, générées par les enjeux de pouvoir et la jalousie, tensions qui engendrent les mauvaises pensées et les actes de sorcellerie.

6. Scolarisation

Bien que le Sud Cameroun affiche un niveau d'instruction plutôt meilleur que celui de l'ensemble du pays, le taux d'analphabétisme à 18 ans est, en 1996 dans le Ntem, de 40 % chez les femmes et de 35 % chez les hommes. Davantage de femmes se sont arrêtées avant la fin du primaire (42 % contre 34 % d'hommes), tandis que davantage d'hommes ont fréquenté le cycle secondaire (29 % contre 15 %) ou supérieur (1,6 %). Actuellement, malgré une scolarité obligatoire à partir de 5 ans, le taux de fréquentation scolaire des enfants de 6 à 18 ans est de 87 % (garçons 92 % ; filles 83 %) avec des différences entre villages, mais il n'est jamais inférieur à 65%, quel que soit le sexe (Santoir *et al*., 1999).

Encadré 5
Précarité du système scolaire
Manque d'infrastructures, de matériel pédagogique et d'enseignants
Etat suppléé par des associations de parents
Mauvaise gestion de la caisse par le directeur

En termes d'infrastructures scolaires, les villages de l'axe possèdent plusieurs écoles désuètes, ou refaites grâce au concours des parents, et une école secondaire (CS) localisée à Ma'an. Les conditions difficiles dans lesquelles se déroule la scolarité dans cette région rendent particulièrement précaires les itinéraires scolaires des enfants. Mis à part le salaire du directeur versé par son ministère, ce sont les associations de parents d'élèves qui assurent les frais de fonctionnement de l'école du village et le salaire du « bénévole » en charge des petites classes. Les parents se plaignent du peu d'assiduité dont fait généralement preuve ce fonctionnaire et de sa mauvaise gestion de la caisse[5]. Quant au directeur, il se plaint du peu de prestige dont il est l'objet, du manque d'assiduité des élèves et de collaboration de la part des parents**,** de la carence en matériel didactique et en manuels scolaires. Cet état de carence, non spécifique à la région, semble particulièrement marqué sur l'axe Ma'an/Nyabissan, qui n'a jamais bénéficié d'aides extérieures.

Les élèves admis en secondaire terminent généralement leur premier cycle à Ma'an.

A MAN SE TROUVE UNE SECTION ARTISANALE RURALE (SAR) QUI, BIEN QUE FAIBLEMENT VALORISÉE PAR LES COMMUNAUTÉS ET PEU SOUTENUE PAR LES AUTORITÉS ADMINISTRATIVES, CORRESPOND À UN BESOIN RÉEL, PERMETTANT UN ACCÈS IMMÉDIAT AU MARCHÉ DE L'EMPLOI.

Les élèves poursuivent leurs études à Ambam ou à Ebolowa, majoritairement dans les établissements publics d'enseignement technique. Leur idéal les porterait plutôt vers les collèges d'enseignement général tenus par les missionnaires, plus prestigieux mais inaccessibles par leurs coûts. C'est en effet la récolte cacaoyère qui permet à la plupart des familles de faire face aux frais de scolarité qui s'élèvent de 3 000 à 25 000 francs CFA par semestre, selon le lieu et le mode d'hébergement. Elles s'en acquittent parfois avec un retard de un à deux mois, ce qui explique le retard des enfants au moment de la rentrée, tandis que, de son côté, l'enseignant ne se déplace vers son village d'affectation qu'une fois sa récolte achevée.

[4] On peut citer comme exemples les infractions au droit de propriété ou d'usage sur le sol et l'eau, les infractions aux interdits de relations sexuelles ou alimentaires, etc

[5] La gestion de la caisse est particulièrement délicate lorsque le directeur est originaire du même village et subit l'influence de son clan.

7. Organisation sociale

Réminiscence de la politique coloniale de peuplement, les villages de la boucle du Ntem sont en majorité situés le long des pistes et des routes. Quelques rares villages sont encore enclavés entre les bras du fleuve. L'effectif moyen des villages est de 128 personnes (minimum 23 et maximum 271). Les groupements résidentiels, organisés en hameaux lignagers étaient autrefois moins peuplés, et plus dispersés. Les sentiers venant de Guinée Equatoriale sur la boucle du Ntem correspondent aux axes de peuplement de la région.

**** Système politico-juridique***

Tout village, quel que soit son isolement, est doté de structures (les comités de base) assurant la représentation du principal parti politique implanté dans la région (Rassemblement Démocratique du Peuple Camerounais). La chefferie de troisième degré, plus petite unité administrative, est habilitée, par l'entremise du tribunal coutumier, à traiter les conflits juridiques. Le chef de village, entouré des notables choisis par lui, répond à tout dépôt de plainte par l'examen du litige. En cas d'accord, l'affaire reste au niveau du village; dans le cas contraire, un procès-verbal est adressé au Sous-Préfet ou au Commandant de Brigade, qui se charge de faire appliquer le jugement. Les délits les plus graves (homicides, divorces) sont, en principe, déférés au Parquet d'Ebolowa

**** Aspects fonciers et droit de propriété***

Le droit foncier coutumier concerne à la fois les terres agricoles, et le terroir forestier où sont situés les anciens villages et où sont menées les activités de prédation et de cueillette (Joiris, 1997). Dans la boucle du Ntem, les terres appartiennent aux lignages du village considéré ; chacun en connaît les limites. Tout membre d'un village voisin peut venir cultiver sur les zones marginales d'un autre village si l'autorisation lui en est accordée ; la relative disponibilité en terres et le fait que tout voisin est souvent un parent par alliance, autorise une certaine flexibilité en la matière.

Le droit sur les terres est un droit d'*usufruit*, alors que l'attachement à la terre est plutôt de type *symbolique*. Lors de la création d'un village, le chef de lignage en organise la répartition entre les unités de production. Le terroir villageois se divise en domaines lignagers, à l'intérieur desquels tous les membres d'un même lignage pouvaient autrefois choisir librement son emplacement, alors qu'actuellement chaque ménage doit s'en tenir à son lopin ; il s'ensuit souvent des litiges d'ordre foncier entre membres d'un même lignage.

Encadré 6
Droit foncier traditionnellement basé sur l'usufruit
Evolution vers le droit foncier positif des pays occidentaux
Pour l'Etat, agriculteurs « hors-la-loi « sur leurs propres terres
Diversité des maîtrises foncières en fonction des ressources
Le foncier parfois source de litiges

L'attribution des terres est organisée selon des bandes perpendiculaires à la piste en direction du fleuve. Le premier défricheur se voit attribuer pour ses cultures un droit de prééminence sur la jachère. De même, et de manière implicite, on lui reconnaît un droit de prééminence sur les terres situées en amont de la sienne. Cette progression des ayants droit, à l'intérieur de *bandes parallèles* en direction du fleuve devait limiter les conflits, alors qu'actuellement la plupart des cultivateurs ayant atteint le fleuve, le risque de conflits augmente. Les paysans font face à cette nouvelle situation, soit en utilisant des plantes comme marqueurs territoriaux, telle *Cordyline terminalis* (Agavaceae), soit en créant de nouvelles parcelles de cultures pérennes (les cacaoyères), transmissibles à leurs enfants, échappant au droit coutumier. Comme l'ont souligné certains auteurs (Weber, 1977; Santoir, 1992), PLUS LA PRESSION SUR LES TERRES SE FAIT SENTIR, PLUS LES RÈGLES DE GESTION ET LE MODE D'ACCÈS SE PRÉCISENT.

Comme les terres cultivées et leurs jachères, certains sites de pêche et de piégeage sont l'objet d'une maîtrise exclusive (Leroy, 1996), c'est-à-dire d'un droit d'accès, d'extraction, de gestion et d'exclusion, par une unité familiale et une seule.

Certaines ressources forestières, soumises à d'autres modes de prélèvement, répondent à d'autres modalités d'appropriation. Ainsi, dans le domaine végétal, la collecte des mangues sauvages

(*Irvingia gabonensis*, Irvingiaceae) se pratique selon une maîtrise exclusive et absolue du *premier occupant*, qui réserve par marquage un arbre à ses ayants droit ; ceux-ci pouvant ensuite user, disposer et aliéner cet arbre. S'agissant de ressources animales, certaines techniques de pêche[6] sont le fruit d'une maîtrise prioritaire. Dans ce cas, on reconnaît au pêcheur ou au chasseur un droit d'accès et d'extraction de la ressource considérée.

Avec l'introduction des cultures de rente et l'augmentation de la pression sur les terres, le droit foncier traditionnel évolue de plus en plus vers le *droit foncier positif* des pays occidentaux, caractérisé par la prééminence du droit de propriété . Les habitants de la Vallée du Ntem se retrouvent en quelque sorte en position de « hors-la –loi » sur leurs propres terres puisque, selon la constitution, la forêt, son couvert comme son sous-sol, sont la propriété exclusive de l'Etat .

III – Les populations de la vallée du Ntem : aspects démographiques

1 – Evolution démographique de la population du Ntem

Le Cameroun montre une grande disparité concernant les taux d'accroissement annuel de la population. Ainsi, si au niveau national on note pour la période 1976-1987 un taux annuel moyen de 2,90%, il n'est que de 1,56% pour la province Sud (essentiellement forestière), ce qui situe cette province à la dernière place au niveau national DNR (1992). C'est encore le département de la vallée du Ntem (découpé actuellement en département de la Mvila et département de la Vallée du Ntem) qui présente l'accroissement (0.55 % par an sur 10 ans) le plus faible de la région (tableau 1) et l'arrondissement de Ma'an la densité de population (2 hab/km2) la plus faible du département[7].

	Superficie (km2)	Effectif 1987	Croissance 1976-87	Densité 1976	Densité 1987
Province Sud	47 137	271 743	11,8	5	6
Dja et Lobo	19 855	96 191	16,7	4	5
Vallée du Ntem	16 003	112 538	5,5	7	7
Océan	11 279	63 014	16,8	5	6

Tableau 1 : Croissance et Evolution de la densité de population dans la province du Sud, et les 3 départements qui la composent,, entre1976 et 1987. Source RGPH de 1976 et 1987

Il convient alors d'analyser d'abord le solde naturel, bilan entre les taux de natalité et de mortalité, et de s'intéresser ensuite aux comportements migratoires.

2. Niveaux de fécondité et gestion de la vie féconde

Comme la plupart des régions forestières d'Afrique centrale, (Retel Laurentin, 1974, Sala Diakanda, 1988 et rapport thématique « démographie »), la boucle du Ntem, était jusque dans les années 60, une région d'infécondité notoire. Actuellement, cette situation semble pratiquement résorbée, suite à la disparition quasi totale de la stérilité primaire[8] et dans une moindre mesure de la stérilité secondaire (figure 1), liées aux infections des voies génitales suite à l'occurrence de maladies sexuellement transmissibles et au manque d'hygiène.

[6] Chasse au fusil ou par battue, certaines formes de pêche masculines individuelles.

[7] **Si l'on se base sur les données publiées dans la Revue de géographie du Cameroun (Beauvilain, 1987 et Dongmo, 1991), les chiffres sont quelque peu discordants bien que de même ordre de grandeur ; ceci met en évidence le caractère approximatif des données admistratives publiques. Il est globalement admis que la sous-estimation du RGPH est de l'ordre de 20 %.**

[8] La stérilité primaire fait référence aux femmes qui n'ont mis au monde aucun enfant vivant, au mieux des fausses couches répétées ou des morts nés ; elle s'oppose à la stérilité secondaire qui survient à la suite d'une période de fécondité normale.

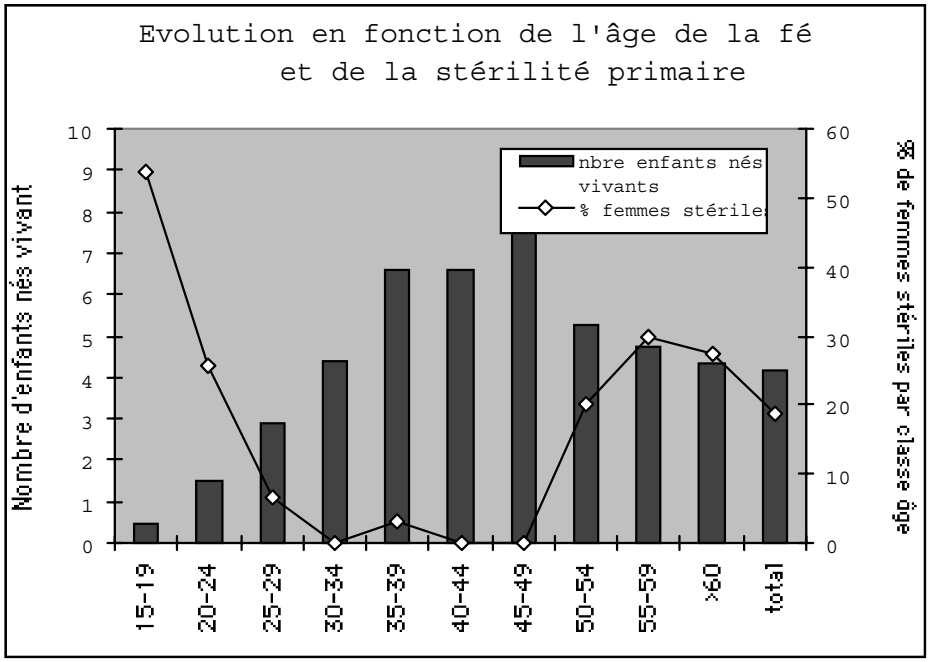


Figure 1 : Fécondité et stérilité dans le Ntem. Enquête rétrospective de fécondité, 1997-98

La large diffusion des antibiotiques à la fin des années 50 serait le principal facteur permettant d'expliquer ce recul. Les résultats de l'enquête rétrospective de fécondité, menée en 97-98 dans les 13 villages de la zone d'étude, montrent qu'environ un tiers des femmes de plus de 55 ans n'ont jamais mis au monde d'enfant vivant.

Par ailleurs, la réduction de la durée de l'allaitement, et l'attitude plus flexible face à l'interdit de relations sexuelles prenant fin au sevrage, ont contribué à allonger l'espacement entre les naissances, actuellement de 28 mois (Bley et col., 1999). En 1998 l'indice synthétique de fécondité dans la zone d'étude est de 6,5 enfants, chiffre compatible avec les résultats nationaux (EDS, 1991).

CE CONTEXTE DE STÉRILITÉ A FORTEMENT MARQUÉ LA VIE DES FEMMES ÂGÉES, AUTREFOIS ÉPOUSES DE GRANDS POLYGAMES ; ELLES N'ONT CESSÉ DE CONSULTER LES TRADITHÉRAPEUTES, DANS LE SEUL BUT DE CONCEVOIR. POUR LA PLUPART VEUVES ET SANS ENFANT, ELLES N'ONT PU TROUVER DANS LE LÉVIRAT[9] LE SOUTIEN SOCIAL ET ÉCONOMIQUE AUQUEL ELLES ASPIRENT.

En revanche, les femmes de plus de 30 ans se disent préoccupées par la charge physique et économique occasionnée par leurs nombreuses grossesses qu'elles ne savent maîtriser : qu'attendre d'une huitième grossesse lorsqu'on a 35 ans et encore une dizaine d'années de vie féconde devant soi[10] ? Parmi ces femmes, nombreuses sont les demandes de *contraception temporaire*, voire *définitive*.

A Ma'an, on propose des préservatifs, des pilules et des piqûres trimestrielles à faible prix, mais la plupart des femmes ne le savent pas, ou habitent trop loin. Une consultation est organisée par les services du planning familial d'Ambam, mais elle est irrégulière et peu de femmes en sont averties. La ligature des trompes, proposée à Ebolowa à un prix inaccessible à la plupart des couples, reste

[9] Le lévirat est le mariage d'une veuve avec le jeune frère du défunt mari. Dans les faits, cette femme a un statut inférieur à celui des épouses légitimes.

[10] Si la plupart des maris cessent de « poursuivre » leur femme après la ménopause comme le veut la coutume (Bouly, 1998), certaines femmes disent accepter des relations sexuelles tardives afin de ne pas se voir imposer de deuxième épouse.

davantage un souhait qu'une réalité. L'avortement clandestin, lorsqu'il est pratiqué, est le fait de femmes fatiguées par de multiples grossesses et ayant de nombreux enfants à charge.

Encadré 7 :

Contexte ancien de stérilité actuellement disparu

Veuves sans enfant et sans véritable soutien familial
Manque d'éducation sexuelle
Demande de planning familial par les femmes et les adolescentes
Avortement clandestin chez les jeunes filles et des grandes multipares

Quant aux jeunes filles, la majorité d'entre elles expérimentent leur premier rapport sexuel avant l'âge de 16 ans, au village en fin de cycle primaire, ou en ville au début du cycle secondaire. La plupart n'ont reçu aucune information sur le cycle menstruel et le risque de grossesse puisque, dans le meilleur des cas, ce sujet n'est abordé qu'au collège[11]. L'information, délivrée trop tardivement, est souvent faussement interprétée. Les grossesses non désirées se soldent le plus souvent par l'arrêt de la scolarité, voire un avortement clandestin.

3. La mortalité des enfants et son évolution

La mortalité avant l'âge de 5 ans, principale composante de la mortalité dans les pays en développement, est sous la dépendance des conditions de l'environnement tant physique que social (milieu pathogène, hygiène, existence de structures socio-sanitaires et accès aux soins). Dans la région du Ntem, à partir de l'histoire génésique[12] de 325 femmes, nous avons trouvé pour une cohorte d'enfants nés entre 1980 et 89 un taux de mortalité infanto-juvénile (0 à 5 ans) de 130 pour mille, valeur proche de 124 pour mille, rapportée par l'enquête EDS (1991) pour les enfants nés entre 1981 et 1990 dans la région Centre Sud. Cet indicateur démographique de santé dépassait les 200 pour mille jusqu'en 1960 ; il a brutalement chuté au cours des décennies suivantes sous l'effet combiné de la diffusion des antibiotiques et du meilleur accès aux soins, même s'il reste à relativiser.

COMPTE TENU DE L'ACCROISSEMENT DE LA FÉCONDITÉ ET DE LA RÉDUCTION DE LA MORTALITÉ, QUE NOUS AVONS RELEVÉES DANS LA RÉGION DU NTEM, LE FAIBLE ACCROISSEMENT DE POPULATION SEMBLE IMPUTABLE À LA FORTE MOBILITÉ GÉOGRAPHIQUE ET TOUT PARTICULIÈREMENT AUX COMPORTEMENTS MIGRATOIRES À MOYEN ET LONG TERME, IMPLIQUANT L'ABSENCE DU VILLAGE POUR UNE DURÉE DE 6 MOIS OU PLUS.

IV - Aspects de la mobilité et relations avec la ville

Une des caractéristiques de ces populations forestières est leur forte mobilité, tant à l'intérieur des terroirs villageois et forestier où sont menées les activités de production (agriculture, chasse, pêche, cueillette), que dans une aire géographiquement plus étendue. Cette mobilité reflète l'envergure des déplacements, motivés par les prestations sociales, les stratégies d'alliance et de renforcement du prestige personnel (Johnson, 1975).

1 - Mobilité de proximité dans le terroir forestier villageois

Selon nos observations, le temps consacré aux déplacements, entre la résidence et les champs vivriers situés à quelque 5 km du village, représente près de 2h30 par jour. En général, les déplacements ne sont pas consacrés à une seule activité mais ils sont l'occasion de s'adonner de façon opportuniste à des activités secondaires (récolte dans les jachères, visite des pièges, pêche, cueillette, ramassage de bois de chauffe…), en particulier sur le terroir forestier, jusqu'à 15 km de distance du village dans le cas de la chasse.

La mobilité de proximité concerne également les visites à des parents résidant à plusieurs km du village.

[11] Comme au Zaïre (Nzala, 1987), la culture ne prévoit pas d'éducation sexuelle explicite de la part des parents.
[12] L'histoire génésique d'une femme réfère à la succession et au devenir des grossesses.

2 - Mobilité de courte durée

La mobilité temporaire concerne les *déplacements de moins de trois mois* sur des distances comprises entre 0 et 800 km du village.

A Mvi'ilimengalé, environ un tiers des observations aléatoires effectuées dans le terroir villageois (tableau 2) mettent en évidence l'absence d'une personne. Les principaux motifs d'absence du village (40% du total) sont les visites à la belle-famille et à la famille élargie. La plupart des déplacements se font à pied et dans un rayon de 40 km.

MVI'ILIMENGALÉ : VISITES À LA FAMILLE ÉLARGIE

Distance	Durée	Destination	% des déplacements
0-25 km	un jour minimum	Villages voisins	24,3
26-40 km	2 à 3 jours minimum	Vallée du Ntem	22,7
41-70 km	4 à 5 jours minimum	Vallée du Ntem	8,9
71- 160 km	7 à 30 jours	Ebolowa, Ambam	17,4
180-400 km	7 à 45 jours	Yaoundé, Douala	18,6
180-800 km	15 à 90 jours	Gabon, Guinée-Equatoriale	7,9

Tableau 2 : Importance des déplacements temporaires (visites à la famille élargie) au village de Mvi'ilimengalé.

Les enfants de moins de 11 ans, lorsqu'ils sont pris en charge par la famille élargie, représentent la *moitié* de l'effectif des déplacements de moins de 3 mois ; un tiers des déplacements concerne les adultes et le cinquième les adolescents non scolarisés.

Encadré 8
La plupart des déplacements de faible durée
sont l'occasion d'activités opportunistes
permettant une meilleure gestion du temps, compte tenu des distances

Les déplacements vers des lieux éloignés[13], qui répondent souvent à des motifs d'ordre social, personnel et économique[14], durent aussi plus longtemps. Ils touchent plus particulièrement les jeunes adultes, exempts de charge familiale, hébergés par un parent. Les raisons commerciales, bien que toujours associées à ces déplacements, sont rarement évoquées, car il s'agit d'une activité connexe[15], parfois menée en cachette, comme la vente de gibier, objet de réglementation.

3 - Mobilité résidentielle, migrations

Au niveau de la zone d'étude, nous avons observé, entre 1996 et 1997, un taux d'émigration de 1,2 %, dépassant à peine celui de l'immigration, chiffres devant être considérés avec prudence, étant donné le court intervalle intercensitaire, mais compatibles avec les résultats des enquêtes nationales de population (RGP 1976, 1987), faisant état d'un très faible accroissement sur 10 ans, explicable par un solde migratoire peu élevé.

La mobilité résidentielle (plus de 6 mois) touche à Mvi'ilimengale 11,5% de la population..

[13] Les destinations les plus fréquentes sont les métropoles comme Libreville, Douala ou Yaoundé
[14] Citons comme motivation, la consultation auprès de centres hospitaliers et de tradithérapeutes.
[15] Il est d'usage d'emporter des denrées vivrières destinées à son hôte ; ces denrées peuvent aussi être servir de monnaie d'échange pour payer le voyage du retour.

Encadré 9
Les hommes émigrent surtout vers le Gabon, pays riche et pourvoyeur d'emploi
Les femmes quittent la région pour se marier
LES ADOLESCENTS QUITTENT LEUR VILLAGE POUR POURSUIVRE LEURS ÉTUDES

La ville est un pôle d'attraction pour les jeunes hommes non encore stabilisés par le mariage, et pour les jeunes femmes, pas trop pressées de s'y résoudre.

Chez les hommes, elle est essentiellement motivée par la recherche d'emploi, même temporaire. Elle concerne les "élites" (agents de l'Etat et leur famille), et les jeunes célibataires, qui trouvent un emploi au Gabon où la situation économique est meilleure : 38% des migrants sont établis à Libreville ou à Bitam. Ils sont tenus d'héberger les membres de leur famille de passage (étudiants, jeunes et parents en visite).

Chez les femmes, elle est en premier lieu liée au contexte du mariage mariage (femme qui rejoint son mari, veuve ou femme divorcée qui retourne dans son village), en particulier à la mobilité conjugale et à la virilocalité[16]. Au niveau du site APFT, l'endogamie de résidence[17], autrefois importante, a diminué du tiers en 20 ans. Ce déclin de l'endogamie reflète l'évolution du degré d'ouverture de la population, qui reste néanmoins modeste puisque, actuellement, quatre à cinq mariages sur dix se font entre personnes toutes deux originaires de l'arrondissement de Ma'an (Bley *et al.*, 1999). Les épouses étrangères à la région proviennent en majorité (41%) des régions environnantes, autre département (Océan) ou pays limitrophe (Guinée Equatoriale) également peuplé de Ntumu. A Mvi'ilimengale, 15 % des épouses sont des Ntumu de Guinée-Equatoriale. Pour les femmes, le Gabon représente une possibilité de mariage car le montant réduit de la dot au Cameroun, ainsi que la réputation de travailleuses des femmes camerounaises sont appréciés des hommes Gabonais.

Les élèves scolarisés hors du village sont considérés comme des résidants ; un tiers d'entre eux (élèves de secondaire à Ambam et Ebolowa hébergés par un parent fonctionnaire) passent parfois de très longues périodes sans revenir chez eux, notamment en raison du coût du transport.

Les jeunes enfants, pour la plupart enfants naturels ou d'un premier mariage, sont confiés à des parents et résident dans des villages de la Vallée.

IV - LE CONTEXTE SOCIO-SANITAIRE

1 - Les infrastructures, les ressources humaines et les efforts de prévention

La bourgade de Ma'an, distante de 5 à 32 km des villages étudiés, dispense une médecine curative de proximité. La région de Ma'an ne semble pas attractive aux yeux du médecin fonctionnaire de l'hôpital ; six d'entre eux se sont succédés en 4 ans.

Encadré 10
Précarité ou absence d'infrastructures proches des villages
Médecins peu attirés par la région
Pharmacie reposant sur une participation villageoise
Campagnes de vaccination limitées par la chaîne du froid
Surveillance maternelle et infantile non relayée dans les villages

Les infrastructures sont relativement précaires. L'hôpital de Ma'an dispose de six lits d'hospitalisation ainsi que d'une salle de travail. Ni eau courante, ni électricité ; aucune intervention chirurgicale nécessitant une anesthésie n'est réalisable, pas même une césarienne.

En cas de complication, les malades sont évacués sur la léproserie d'Evindissi (60 km) ou sur l'hôpital d'Enonga (Ebolowa), tous deux tenus par des protestants.

La pharmacie, crée en 1994 par un comité de gestion regroupant 10 villages de la vallée, fonctionne indépendamment de l'hôpital. Suite à des erreurs de gestion de son prédécesseur, le

[16] L'épouse vient s'installer chez son mari.
[17] Les conjoints sont originaires du même arrondissement

pharmacien[18] rend compte de ses activités au Comité de gestion. Les produits disponibles, essentiellement des médicaments génériques usuels : antibiotiques, antiparasitaires, antalgiques, quinine, sels de réhydratation orale, proviennent de la politique de recouvrement des coûts à partir d'un capital initial. La pharmacie dispose également de produits anticonceptionnels : piqûres, préservatifs, pilules. L'hôpital disposant d'un réfrigérateur à gaz, l 'approvisionnement et le stockage des vaccins à Ma'an semblent satisfaisants.

Par ailleurs, des colporteurs se rendent à vélo dans les villages pour proposer des médicaments ou des contrefaçons provenant Guinée Equatoriale et du Nigéria.

Aucun dispensaire n'est opérationnel dans les villages. Celui de Nyabizan est en rupture permanente de stock et l'infirmier rarement présent. Un projet de création de pharmacie serait en cours. Néanmoins, certains villages comme Mvi'ilimengale disposent d'agents de santé[19] ; ceux-ci sont malheureusement inefficaces, faute d'une pharmacie de base[20].

La médecine préventive est représentée à l'hôpital de Ma'an par des consultations prénatales et de PMI . Des campagnes de vaccination gratuites contre la diphtérie, le tétanos, la poliomyélite, le BCG, la rougeole, sont parfois organisées dans les villages, mais n'ont pas souvent lieu pour des raisons logistiques. L'absence de sensibilisation préalable des mères aux vaccinations de leurs enfants entrave la réussite de ces campagnes. Dans les villages, les surveillances pré et postnatales, assurées par une missionnaire d'Ambam, n'ont pas été poursuivies, suite au départ en congé de cette femme. Néanmoins, l'infirmière de Ma'an semble assurer très bien ce service mais ne circule pas dans les villages.

Encadré 11

Grande proximité avec les maladies vénériennes autres que le SIDA
Usage du préservatif :
- au sein du couple, très difficile, excepté durant la période d'allaitement.
- hors du couple, la prévention des MST autres que SIDA est le principal motif de son utilisation, mais non le seul.

Si l'on ne peut parler d'ignorance à propos du SIDA[21], le préservatif est encore mal accepté, particulièrement au sein du couple[22] Chez les hommes, la principale motivation pour son utilisation est la protection contre les maladies vénériennes (autres que le SIDA), qui leur sont très familières.

BIEN QUE LE RISQUE ACTUEL DE CONTRACTER LE SIDA SOIT FAIBLE, LE RISQUE POTENTIEL NE SEMBLE PAS NÉGLIGEABLE (PAGEZY ET COL., 1998), COMPTE TENU DE LA FORTE MOBILITÉ

[18] On retrouve auprès des agents de santé les mêmes problèmes de gestion que dans le cas de l'école, amplifiés par le fait d'être originaire de la zone, donc de subir l'influence du clan.

[19] Les agents de santé sont formés à l'administration des premiers soins par le médecin-chef; lorsque leurs compétences sont dépassées, ils dirigent les patients vers l'hôpital ; ils assistent les équipes de vaccination et de vulgarisation sanitaire dans les villages. Ils élisent le pharmacien de Ma'an, et répondent de sa gestion du stock de médicaments devant l'entité provinciale.

[20] Ils ne sont approvisionnés qu'en sels de réhydratation orale. Les chercheurs APFT ont assuré, le temps de leur présence, un soutien médical aux villages.

[21] Il y a une dizaine d'années a eu lieu une grande campagne d'information sur le Sida dans les villages, non renouvelée. La seule information actuellement reçue provient de la radio et, dans les villages Mvae, de causeries suscitées par le pasteur à l'occasion de grandes réunions religieuses. De leur côté, les chercheurs APFT ont mené, avec l'aide du PNLS (Mrs Delon et Abessolo) et du PMS (Mr Kwite), une recherche-action sur l'usage des préservatifs. Les deux volets de cette recherche ont consisté d'une part, à la mise au point d'un réseau de vente informelle comme méthodologie d'étude, d'autre part à compléter les entretiens auprès des femmes de l'enquête « fécondité et gestion de la sexualité », par une démonstration sur l'utilisation du préservatif avec remise de condoms le cas échéant, une explication du cycle féminin, une information sur les disponibilités locales en matière de contraception et de prévention des MST-SIDA.

[22] La principale circonstance autorisant son usage dans un contexte de relation légitime est la période d'allaitement, afin d'éviter le « viol de l'enfant », son « empoisonnement » par le sperme.

GÉOGRAPHIQUE ET SEXUELLE[23], DE L'IMPORTANCE DES MALADIES SEXUELLEMENT TRANSMISSIBLES ET DU FAIBLE USAGE DU PRÉSERVATIF, SURTOUT ENTRE CONJOINTS.

2 – Les indicateurs de santé

Des enquêtes anthropométrique portant sur 674 personnes, et sérologique portant sur 430 personnes, ont été menées dans plusieurs villages du site: Nkong Meyos, Tom, Nsebito, Akom, Abeng.

Anthropométrie

Le retard de croissance staturale (*stunting*) est très marqué dans cette population (tableau 3) ; il commence dès le jeune âge et s'amplifie chez les enfants d'âge scolaire et pubertaire. Ce retard de croissance, qui est l'expression d'une exposition à long terme aux contraintes de l'environnement forestier, n'est pas forcément un signe de malnutrition, car il inclut la réponse adaptative au milieu.
Le retard pondéral ou émaciation (*wasting*) touche un enfant sur 7 entre 1 et 2 ans (Bernard, 1998), un enfant sur 25 entre 0 et 4 ans, puis devient négligeable. Ce phénomène, particulièrement aigu au moment du sevrage (qui a lieu à 17 mois), est à mettre en rapport avec différents facteurs de l'environnement responsables d'épisodes infectieux et diarrhéiques
L'émaciation n'est pas très élevée entre 10 et 14 ans. Lorsqu'on utilise l'indice IMC pour l'âge, qui tient davantage compte de la dynamique de développement corporel, 10 % des garçons (3/30) et 11 % des filles (4/35) ont des scores inférieurs au 5ième percentile des références NCHS (Hammer, et col., 1991)

Tranche d'âge	N=	Retard statural (Taille/âge < 2sd standard NCHS)	Emaciation (Poids/taille< 2sd standard NCHS)	Emaciation* (IMC< 5e percentile NCHS)
0-4	244	29.8 %	3.7 %	5.7 %
5-9	125	44.6 %	0.8 %	2.5 %
10-14 garçons	30	63.3 %		10.0 %
10-14 filles	35	68.6 %		11.4 %

Tableau 3 : Importance du retard statural (Taille pour l'âge) et de l'émaciation (Poids pour la taille et IMC = poids/taille^2) chez les enfants de la vallée du Ntem. NCHS : références nord-américaines.

L'état nutritionnel des adultes montre une grande homogénéité (Tableau 4). Leur indice de masse corporelle (IMC) est très proche des valeurs de références pour 18 ans. L'obésité marquée ne concerne qu'un seul homme ; par contre, la surcharge pondérale concerne 10 % des femmes et 5 % des hommes.

	Hommes	Femmes
N=	104	136
Poids (kg)	60.7 ± 8.3	54.0 ± 7.8
Taille (cm)	167.4 ± 6.9	157.1 ± 6.3
Indice de Masse Corporelle (IMC) en kg/m^2	21.6 ± 2.5	22.0 ± 3.0
IMC < 18 (maigreur) en %	2.9	4.4
IMC> 25 (surcharge pondérale) en %	4.8	9.6
IMC >30 (obésité) en %	1.0	0.0
IMC par rapport au standard à 18 ans en %	98.2 ± 11.4	103.5 ± 12.0

Tableau 4 : Indice de masse corporelle (IMC ou BMI =poids/taille^2) de la population adulte de la vallée du Ntem.

[23] La mobilité géographique est représentée par la mobilité temporaire et les migrations vers des zones de forte prévalence (villes, sociétés forestières (cf supra) ; la mobilité sexuelle par la mobilité conjugale et le multipartenariat simultané et successif.

Parasitologie

Il n'y a pas eu dans le Ntem, pour le moment, d'étude du parasitisme sanguin. De l'enquête clinique, on sait cependant que le paludisme est général ; de nombreuses personnes se plaignent de filarioses[24], notamment de loase. La drépanocytose (anomalie génétique caractérisée par la présence d'une hémoglobine anormale de type S) a été retrouvée chez 26 % des sujets à l'état hétérozygote (aucun homozygote n'a été rencontré). Ce chiffre, le plus élevé du Cameroun, est à mettre en rapport avec la fréquence du paludisme.

La recherche de splénomégalie[25] a été systématique chez tous les enfants de 0 à 5 ans (Bernard,1998). Si l'existence d'une rate hypertrophiée n'est pas à proprement parler le témoin d'un état de dénutrition, elle est plutôt le reflet d'un parasitisme chronique (notamment au cours de l'infection paludéenne), qui est souvent l'une des causes de la persistance de troubles nutritionnels. L'examen clinique seul ne permet pas d'éliminer formellement les autres causes de splénomégalie. L'incidence augmente régulièrement avec l'âge jusqu'à 24 mois pour se maintenir par la suite autour de 50 %.

L'étude de la consistance des selles a montré que 14 % des sujets avaient la diarrhée au moment de l'enquête (28 % chez les moins de 5 ans), et que 38% ont des selles molles. Les examens de selles ont révélé, comme cela est classique en milieu forestier humide (Ratard *et al*., 1991), une prévalence très élevée des vers intestinaux. Ces helminthiases sont un facteur important dans la genèse de la malnutrition et du retard de croissance des enfants (Hlaing, 1993) ; dans notre série nous n'avons pas observé de rapport direct entre parasitisme intestinal et retard de croissance.

Globalement, 92 % des sujets, tous âges confondus, ont des trichocéphales, un ver intestinal peu gênant, mais qui témoigne d'une pollution fécale intense, 67 % ont des ascaris, et 5% ont des ankylostomes. Ce dernier pourcentage est en réalité nettement sous-évalué puisque aucune technique d'enrichissement n'a été employée ; elle signe un problème préoccupant, car l'ankylostomose est à l'origine d'anémies sévères.

Sérologie

Sur 408 sérums, 103 sujets soit 25 %, ont des anticorps contre les tréponèmes (syphilis ou pian) ; le quart de ces sujets, soit 6 % de la population totale, ont des taux sérologiques élevés, en faveur d'une infection évolutive ; il s'agit pour l'essentiel d'adultes d'un certain âge, ce qui est plutôt en faveur d'une syphilis que d'un pian résiduel.
Une recherche spécifique sur l'herpès-virus 8, agent mis en cause dans la genèse du sarcome de Kaposi, a montré une infection très précoce puisque à 10 ans près de la moitié des enfants ont des anticorps. Une étude généalogique permettra d'étudier plus en détail la circulation du virus dans les familles.

3 - La médecine traditionnelle, itinéraires thérapeutiques

Les connaissances en pharmacopée sont très étendues : toutes les femmes d'un certain âge connaissent et utilisent les plantes susceptibles de soigner les maladies infantiles (diarrhées, vers intestinaux,...), et bon nombre d'accouchements sont confiés aux matrones. Les adultes et surtout les personnes âgées peuvent identifier les arbres à usage médical et citer les vertus curatives de leur sève, de leurs feuilles, fruits ou de leur écorce (anti-paludique, anti-vomitif, fébrifuge, coagulant, vermifuge,...), et les administrer aux malades.

[24] Les filaires sont des vers transmis par des mouches piqueuses.
[25] La spénomégalie correspond à l'augmentation de volume de la rate en réponse notamment aux contraintes de l'environnement parasitaire.

Encadré 12
Coexistence et complémentarité de la médecine traditionnelle et de la biomédecine
Sélection et respect d'espèces végétales utiles, dans les champs et les agroforêts.

Une sélection des espèces végétales à usage médicinal[26] est pratiquée aussi bien dans les champs vivriers que dans les agroforêts cacaoyères, afin d'augmenter la densité et donc la disponibilité en plantes médicinales à proximité du village. Enfin, les membres de certains lignages se transmettent la connaissance de remèdes spécifiques (anti-venins, soins des fractures), dont ils deviennent spécialistes, et qu'ils administrent contre rémunération. Toute intervention plus complexe (ophtalmologique, psychiatrique, obstétrique,...), dont la cause est généralement attribuée à un acte de sorcellerie, est confiée à un guérisseur spécialisé, qui administre au patient un traitement de longue haleine.

La médecine traditionnelle et la biomédecine sont jugées complémentaires par les villageois, le choix de l'une ou l'autre reposant sur des critères d'efficacité, de proximité et de coût. Comme ailleurs, le recours à la médecine moderne ne s'exerce qu'en cas d'échec de la médecine traditionnelle.

4 – L'alcoolisme, pathologie psychosociale

Tous les chefs de famille consomment régulièrement les boissons fermentées, ce qui peut avoir un impact sur leurs capacités de travail et sur les choix en matière d'utilisation de l'argent. C'est à Ntem Assi ,Nkongmeyos, (ntumu) et à Akom (mvae), que l'alcoolisme[27] a été appréhendé de manière plus approfondie. Ce phénomène semble avoir pris récemment une l'ampleur, sinon dans la région, en tous cas dans ces villages. Il apparaît fortement ancré dans les rapports sociaux tout en influençant, à des degrés divers, les relations à l'objet, à l'autre et au monde. Au sein de la population, ces changements se révèlent toucher davantage deux sous-groupes en crise de réaménagement identitaire : les jeunes garçons et les personnes âgées des deux sexes.

Les motivations à la base des conduites alcooliques sont multiples, les mécanismes qui les sous-tendent complexes, et l'étendue du phénomène se retrouve désormais peu ou prou sur tous les terrains au Cameroun. (l'expansion de cette pathologie sociale face à la modernité ainsi que ses conséquences, sont développés dans le rapport thématique " les aspects psychologiques").

IV - Perception et représentation de la forêt (texte à reprendre ou nouvelle proposition)

Les recherches psychologiques ont été effectuées, dans une perspective comparative, sur trois sites différents. L'absence de projets de développement, de conservation et/ou de sociétés forestières, qui influencent directement la vie des communautés, singularise la région du Ntem et plus spécifiquement l'axe Ma'an Nyabissan.Une autre particularité de cette enquête réside en l'investigation simultanée de deux ethnies voisines, les Mvae et les Ntumu.

La vision du monde de ces deux ethnies semble hautement empreinte de la définition de celles-ci en regard de leur mythe fondateur. Ainsi, les Ntumu se définissent principalement par rapport à leur nom qui signifie la tristesse, la colère, le fait d'être décisif, crispé, de ne jamais revenir en arrière : ils ont la « bouche attachée, cousue» dans la légende. Pour les Mvae, en contraste, la signification littérale du nom est la bonté, celle ci renvoyant au mythe fondateur, relatif à la forêt : « c'est un arbre qui éclate, les fruits donnent des graines qui s'éparpillent partout » Dans la description de la relation qui les lie, transparaît une forte ambivalence, un rapport asymétrique et de dépendance. Ainsi, face à une volonté presque « impérialiste » des Mvaie, les Ntumu paraissent « sectaires », désireux de poser des limites, d'être leur contenant – et ce, aussi bien dans les relations matrimoniales, politiques que territoriales -, comme si telle était la condition pour ne pas se faire phagocyter par leurs voisins. En outre, si les deux ethnies insistent sur l'importance des valeurs relationnelles comme la solidarité, la générosité, et ce, dans la définition de soi comme dans celle de l'autre, seuls les Ntumu parlent d'eux même en terme de responsabilité par rapport au groupe, à l'avenir.

Par rapport à la modernité, les Ntumu, conscients des enjeux qu'elle représente, veulent se donner les moyens d'y faire face, ils pensent demain avec hargne pour ne pas être laissés pour compte.

[26] Il s'agit d'arbres conservés lors de l'abattage.
[27] Au sens clinique du terme alcoolisme signifie « la prise d'alcool.

Dans la vision qu'ils ont de leur futur on peut d'ailleurs déceler une conscience timide de leur pouvoir d'influencer leur destin. Les Mvae, par contre, investissent toute leur énergie dans le maintien de leur société et dans leur volonté primaire inconsciente de gagner du terrain au sens symbolique du terme. Ils prennent, exigent, revendiquent, utilisent, mais sans se donner les moyens de s'insérer, de se construire positivement face aux exigences de la modernité Et rien dans leur discours ne révèle un sentiment de pouvoir actif par rapport à l'avenir.

Il est également intéressant de noter que le changement induit par l'extérieur a engendré une rupture qui marque les attitudes. Alors que les hommes d'avant étaient forts, puissants, vaillants, qu'ils avaient le courage de combattre « les premiers missionnaires, les éléphants, les panthères », et étaient acteurs de leur vie ; aujourd'hui, ils se voient dépendants, agis, impuissants face à un changement qu'ils ont subi (entre autre la monétarisation accrue).

En ce qui concerne la vie actuelle, la description ntemoise des projets extérieurs est proche de celle donnée par d'autres ethnies, qui elles sont confrontées à ces projets dans la réalité. Toutefois, ce point de vue est à nuancer puisque les Mvae, d'ores et déjà en contact avec la société forestière de Campo, ont un discours plus rationnel - qu'ils veulent séducteurs - au sujet de la conservation de la forêt, que ne l'est le discours ntumu. La présence d'une institution extérieure dans le cas des Mvae semble induire une différence importante. En effet, les Mvae, contrairement aux Ntumu, parlent de la vie d'antan d'une part en terme de liberté quant aux activités en forêt et de l'autre, en terme d'absence de nouvelles maladies, comme si ces phénomènes étaient imputés à la présence de projets extérieurs. De même; si tous les Ntemois, lorsqu'ils révèlent la positivité de la vie actuelle, argumentent ce choix, le justifient, seuls les Mvae mettent en avant la sécurité, probablement parce que celle ci est liée dans les esprits à la présence d'institutions extérieures.

Une autre constatation importante est qu'à bien des niveaux, notre demande à leur égard de décrire le monde en terme de caractéristiques positives et négatives fut entendue selon une autre dualité, celle qui existe entre la réalité et l'idéal de vie. Ainsi, s'ils se décrivent généreux, solidaires, travailleurs, ils se disent en même temps haineux, jaloux, trompeurs, paresseux. Si la vie d'avant était bonne parce que les hommes étaient plus unis, solidaires, que les vivres étaient abondants, elle était aussi mauvaise parce que les villages étaient dispersés en hameaux, déchirés par les guerres tribales, que tout était difficile (« on faisait tout à la main », les bêtes sauvages dévastaient tout). De même, si les missionnaires ont apporté la paix, le respect, l'amour, ils l'ont fait par la force, l'abus d'autorité, la tromperie, le mépris. Les blancs, plus généralement, sont à la fois exemplaires, généreux, sauveurs et racistes, désireux de maintenir l'asymétrie, s'ils éduquent, cela à pour conséquence la perte des valeurs fondamentales du groupe… La description du blanc fait référence au passé d'esclavage, à la maltraitance et au racisme. Le développement, lui aussi, de par les apports matériels qu'il propose, permet le confort (électricité), le désenclavement (route), mais, en même temps, il est dangereux de par ces mêmes éléments puisque la route amène les accidents, les bandits, et le barrage inondera la zone. Notons en passant que les apports modernes sont appréciés en termes quantitatifs (c'est le nombre d'écoles et non la qualité de l'instruction qui est important, par exemple).

Toutefois, le seul élément qui ne suscite pas de réponses bipolarisées est la forêt, qui est représentée de manière essentiellement positive et vitale. Elle est à la fois maternelle, puisqu'elle nourrit, soigne, abrite, et paternelle : elle est le lieu des hommes, des dangers... La forêt n'apparaît pas ici en tant que lieu d'enjeu avec les blancs. Ses dimensions économique, pénible et garante de l'identité ethnique ne se retrouvent que chez les Mvaie. Pour le dernier point, on peut aisément rapprocher cela au fait que les Mvae, trop soucieux de leur image et de leur extension, trouvent en la forêt le principal lieu de leurs racines identitaires, ce qui n'est pas le cas des Ntumu qui eux, se repèrent d'avantage par rapport au respect des traditions et à la transmission des secrets propres à leur groupe. Pour tous, même si la forêt est éternelle, l'homme pourrait la détruire, par une mauvaise exploitation, ce qui pourrait être expliqué par l'absence de projet de conservation : dès lors que la protection de la forêt appartient pour l'instant à ses habitants, et n'induit aucun conflit, aucune contrainte extérieure, il est de leur propre intérêt de la défendre.

En définitive, il semble bien que ce qui distingue les représentations des Mvae de celle des Ntumu ait trait d'une part au mythe fondateur qui définit la « personnalité » du groupe, et de l'autre, à l'éventuelle présence de projets extérieurs dans la région, et ce, notamment, en ce qui concerne leur milieu de vie. Les Mvae, bien que plus fortement enracinés dans la forêt que les Ntumu, nous semblent

plus a même de la « troquer » contre l'accès direct à une modernité extérieure. En revanche les Ntumu apparaissent plus enclin à protéger ce patrimoine ancestral qui ne les a jamais trahi.

V – ACTIVITÉS ET STRATÉGIES DE SUBSISTANCE

1- Les activités de subsistance (typologie, calendrier)

** L'agriculture itinérante sur brûlis*

Les Ntumu pratiquent une polyculture vivrière de type itinérante sur brûlis. Après défrichement de la végétation, le brûlis assure la fertilisation du sol, avant sa mise en culture pour 3 à 5 ans. Les terres sont ensuite laissées en jachères pendant au minimum quinze ans, ce qui permet au sol de se reposer. La jachère est utilisée pour d'autres activités, comme le piégeage et la collecte.

L'agriculture affiche un caractère résolument tourné vers la subsistance (figure 2) : 94 % des produits vivriers rapportés du champ sont consommés au niveau village. Le manioc et l'arachide (dans une moindre mesure la banane plantain) constituent la base de la diète quotidienne.

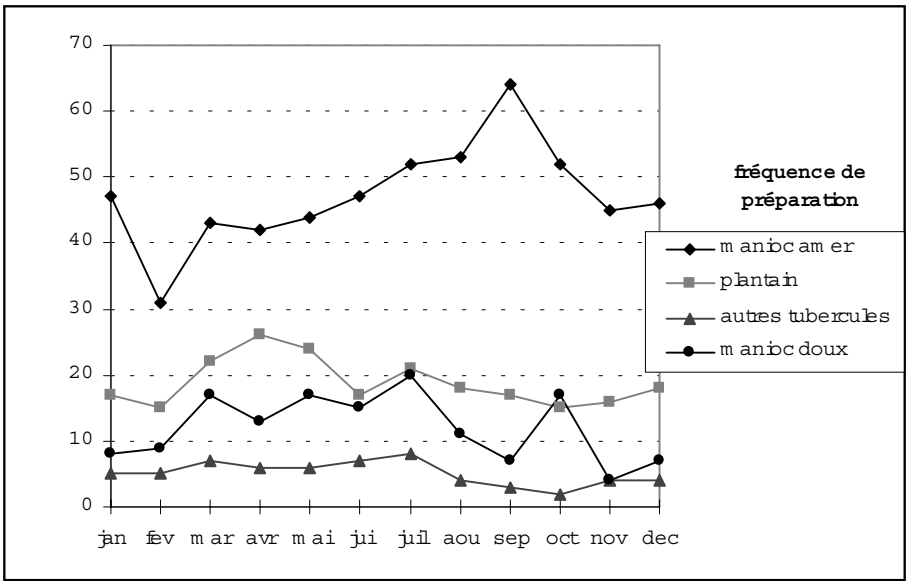


fig. 2 : variation mensuelle de préparation de produits amylacés : Fréquence des préparations de denrées vivrières amylacées dans 31 ménages pour 100 repas-mois (Village de Mvi'ilimengalé, 1998)

La production agricole suffit en général ou dépasse légèrement les besoins de subsistance d'une famille. Toutefois, il semble matériellement difficile de faire plus. L'organisation des activités est telle, que les surfaces défrichées chaque année absorbent la totalité du travail familial en période de pointe (Gutelman, 1989).

Les deux saisons des pluies sont propices à la création de champ. Le semis se fait en février-mars et en septembre-octobre.

En début d'année, les essarts d'environ un hectare (0,81 ha en moyenne) sont plantés de courges sur des forêts matures ou secondaires âgées. Au mois de septembre, après la récolte, on plante l'arachide. Suite à un minutieux nettoyage, cette espèce occupera environ un quart de la superficie disponible, soit 4 champs au cours des 3 saisons des pluies suivantes. On associe l'arachide à une multitude de plantes vivrières (maïs, patate douce, macabo, haricot, tomate, oignon, ignames, diverses feuilles-légumes et condiments …), ce qui justifie la qualification de polyculture.

Six mois après leur semis, les arachides sont récoltées puis remplacées par d'autres cultures amylacées (diverses variétés de manioc doux et amer, bananiers plantain, ignames, macabo, patates douces) associées à des condiments. Ces plantes produisent durant 5 ans les unes après les autres. Ainsi, tous les six mois, un nouveau champ de féculents est planté, ce qui assure une production en aliment de base diversifiée et abondante tout au long de l'année.

Lorsque la productivité d'un champ baisse, la jachère se met en place et le recru forestier s'installe pour au moins 15 ans.

LES NTUMU NE CULTIVENT JAMAIS L'ARACHIDE, PLANTE EXIGEANTE EN NUTRIMENTS, PLUSIEURS SAISONS SUCCESSIVES SUR LA MÊME PARCELLE AFIN DE NE PAS TROP APPAUVRIR LES SOLS. CELA PERMET DE RACCOURCIR ET D'OPTIMISER LE TEMPS DE JACHÈRE.
Lorsque les portions de terres sur jeunes recrus post-courges ne sont pas disponibles ou bien lorsque la main d'œuvre pour le défrichement d'une forêt âgée fait défaut, le champ d'arachides peut être créé directement sur une jeune forêt secondaire.

Encadré 13 :

- **Agriculture polyculturale très diversifiée**
- **Temps de jachère long (15 ans minimum)**
- **Production stable et diversifiée tout au long de l'année**

Problèmes de déprédation par les animaux sauvages

Certaines formes de cultures sont moins répandues. C'est le cas de la riziculture inondée, pratiquée parfois dans des marécages à raphiales. Très exigeante, elle requiert deux brûlis successifs à un an d'intervalle et un important travail afin de maintenir la qualité du produit.

Les bas-fonds inondables sont parfois cultivés à contre-saison, car le sol demeure humide tout au long de l'année : il s'agit d'espèces tolérantes à l'eau, telles que la courge, le manioc, le plantain, le macabo, les ignames, etc. ; les plantes à tubercules sont parfois plantées sur des buttes.

Les agriculteurs doivent faire face à de nombreux problèmes comme la déprédation par les animaux sauvages (rongeurs, singes …), qu'ils résolvent par la pose de lignes de pièges autour des champs.

**** L'élevage***

Les animaux domestiques, ovins, caprins, cochons, et dans une moindre mesure poules et canards, sont gérés par les hommes. Ces animaux sont rarement vendus et ne sont sacrifiés qu'à des occasions festives et ostentatoires. Ces animaux, susceptibles de propager des maladies parasitaires, divaguent librement aux abords du périmètre habité et occasionnent souvent des dégâts aux cultures vivrières. Néanmoins, ils participent à la fertilisation du milieu et influencent la répartition des espaces mis en culture.

****La pêche***

La proximité du fleuve a consacré les Ntumu en tant que pêcheurs. Les techniques déployées sont très diversifiées ; elles sont adaptées aux lieux et aux périodes, et sont pratiquées de manière plus spécifique selon le sexe et l'âge des personnes. Par leur connaissance fine des caractéristiques du milieu, en particulier de l'étiage, et du comportement des espèces, les Ntumu tirent le meilleur parti de la pêche. Cette activité saisonnière est très mobilisatrice en saison sèche, surtout en période de basses-eaux; néanmoins, le pic d'activité de petite saison sèche (août - septembre) peut ne pas apparaître certaines années suite aux aléas saisonniers.

Sur le Ntem, les hommes adultes recourent surtout aux techniques introduites récemment (photographie 1), filet (épervier, filet flottant, etc.) et ligne (palangre dormante, palangrotte) ; une minorité pratiquent encore d'anciennes techniques de pêche, comme la pose de nasses ou la pêche à l'écope, avec ou sans barrage.

Photographie 1 : Pêche à l'épervier sur le Ntem (Photo proposée par S.Cogels).

Les enfants, les adolescents et les hommes âgés pêchent plutôt dans les rivières adjacentes au moyen de lignes simples, lignes dormantes ou nasses dormantes. Les femmes exploitent ces mêmes sites, mais durant une période très courte (mars et août) pour la pêche à l'écope.

Tous pratiquent la pêche à la nivrée[28], mais cette pratique est assez rare et surtout féminine.

Les parties de pêche sont souvent précédées de rituels et exigent le respect d'interdits sexuels et alimentaires, encore en vigueur.

Si la vocation première de la pêche est la subsistance, une partie de la production est fumée. Elle alimente soit les circuits d'échange sous forme de don, soit la petite filière commerciale dans et

[28] Les pêches à la nivrée utilisent des poisons ichtyotoxiques comme *Tephrosia vogelii* (Papilionaceae).

hors du village. Les pêches au filet génèrent les plus gros revenus, jusqu'à 35.000 FCFA par saison. Cette manne apparaît comme providentielle car elle survient lorsque l'argent se fait rare.

**** Le piégeage et la chasse***

Les activités cynégétiques, toutes techniques confondues, sont essentiellement destinées à *l'autosubsistance* : près des trois quarts des captures sont consommées, un huitième vendu au sein du village y est donc en partie consommé, et le dernier huitième vendu hors du village.

Parmi ces activités, le piégeage domine. Les pièges les plus utilisés fonctionnent à base d'un collet (câble métallique + tendeur). Si en forêt primaire, le nombre de lignes de pièges reste réduit (83 pièges par chasseur à Mvi'ilimengale), reflétant la faible vocation commerciale de cette activité, à proximité des cultures et dans les plantations, les Ntumu utilisent une grande variété de techniques.

Conditionnée par l'accès à une arme, la chasse au fusil n'est pratiquée en fait que par un homme adulte sur 5, de jour en forêt primaire et de nuit, à la torche, dans le terroir villageois. La chasse au fusil est la technique socialement la plus valorisée : le prestige d'un chasseur qui abat un gros mammifère (éléphant, buffle, gorille) augmente en fonction de la vigueur attribuée à sa ou ses proies, et au courage requis par leur capture. De plus, cette technique se concrétise par un fort taux de réussite : deux fois plus d'unités de gibier par sortie en forêt que pour le piégeage ; le chasseur rentre aussi deux fois moins souvent bredouille. D'un point de vue économique, il faut signaler que la chasse au fusil rapporte en moyenne près de huit fois plus d'argent qu'une visite de pièges.

	fréquence des sorties	gibier capturé*	gibier vendu**	revenu de la vente***
Chasse au fusil	7%	12%	33%	39%
Piégeage	93%	88%	66%	60%

* % du total d'unités de gibier capturées
** % du total d'unités de gibier vendues
*** % du montant total des ventes de gibier

Tableau 4 : Importance relative de la chasse au fusil et du piégeage. Village de Mvi'ilimengale. Données récoltées auprès de 62 chasseurs sur une année complète.

On observe une spécialisation des activités de chasse et de piégeage en fonction du temps consacré à chacune. Les chasseurs sans charge de famille se spécialisent dans le piégeage en forêt primaire alors que les pères de famille posent la majorité de leurs pièges à proximité des lieux qu'ils fréquentent chaque jour.

**** La collecte***

Les activités de collecte se répartissent en trois catégories :

- l'extraction : tubercules sauvages, sève de palmier pour le vin, matériaux à usage médicinal (écorce, exsudats…), larves de coléoptères… ;
- le ramassage : chenilles, escargot achatines, faux manguier, graines de *Ricinodendron*, fruits de safoutier…
- la cueillette : noisette d'Afrique, raisin pahouin, fruits de *Canarium*…

La fréquence de la collecte nous permet de distinguer :

1 les produits saisonniers : chenilles, l'ensemble des fruits…
2 les produits de collecte quotidienne : le bois de chauffe, les feuilles à usage culinaire…
3 les produits disponibles toute l'année mais recherchés au gré des besoins : condiments, produits médicinaux, matériaux de construction…

L'essentiel des collectes est consommé sur place, le reste alimente ponctuellement le petit commerce local (vin de palme…), ou régional (graines oléoprotéagineuses de faux manguier et de *Ricinodendron*).

2 – Les activités de rente

**** Les plantations (cacaoculture, hevea)***

Chez les Ntumu, la cacaoculture est la plus répandue des cultures de rente de la sous-région. Introduite au début de ce siècle par les administrateurs allemands, elle s'est rapidement intégrée aux systèmes traditionnels de subsistance. Ainsi les plantations cacaoyères forment une bande plus ou moins large le long des pistes et aux abords des villages. Ces plantations, qui forment des agroforêts riches en essences à usages multiples, participent au système de subsistance traditionnel et répondent donc aux mêmes motivations de diversification.

Les populations accordent une place très importante aux produits forestiers secondaires (fruits cueillis sur les arbres d'ombrage, plantes médicinales, bois de feu, gibiers divers…) rapportés de leurs plantations. Ils le font en dépit des recommandations inhérentes à la cacaoculture dispensées par les agronomes, qui encouragent l'élimination des arbres d'ombrage pour implanter de nouvelles variétés de cacao à haut rendement.

A Mvi'ilimengale, chaque chef de famille possède en moyenne 4,2 hectares de plantations, dont les trois quarts sont productifs ; les rendements s'élèvent de 50 à 350 kg/ha. Les revenus que génèrent une récolte normale se situent entre 160.000 et 800.000 francs CFA par planteur. Toutefois, par manque de produits phytosanitaires, d'argent ou des deux, le caractère irrégulier du traitement des pieds de cacao - contre la pourriture brune et surtout les capsides - doublé du vieillissement des plantations, se traduit par une baisse de productivité. Cette perte est actuellement compensée par une augmentation régulière du prix d'achat libéralisé depuis 1989. Ainsi la cacaoculture reste la source de revenus la plus fiable sur le long terme. La possession d'une cacaoyère fait donc naturellement partie du patrimoine d'un chef de famille ; celle-ci représente à ses yeux la seule forme intéressante d'investissement à long terme dont ses descendants hériteront.

Chaque planteur vend sa récolte individuellement, soit au fur et à mesure de la production, sans discuter le prix s'il a besoin de liquidités, soit en négociant sa récolte en une ou deux fois s'il peut se permettre d'attendre. Les initiatives de regroupement au sein d'une coopérative de vente, lancées dans les années 90, n'ont pas survécu. Les planteurs sont souvent liés à un acheteur attitré, soit parce qu'ils en sont les débiteurs, soit pour s'assurer les services d'un transporteur en saison des pluies, car leurs camions sont les seuls véhicules aptes à affronter l'état médiocre de la piste.

L'agencement temporel des multiples activités de subsistance dépend indirectement de la cacaoculture. En effet, la récolte (octobre - novembre) mobilise l'ensemble de la population. En conséquence, la plupart des autres activités (chasse, piégeage…) sont menées à proximité des plantations. Les gains permettent de faire face aux dépenses de scolarisation, de santé mais aussi de construire de nouvelles habitations. De plus, comme l'ont montré de nombreuses études sur les agroforêts en Afrique ou dans le Pacifique, ce système de production va dans le sens de la gestion durable des ressources et du maintien de la biodiversité.

Des reliques de plantations villageoises d'hévéas persistent à proximité de Nyabizan. Elles ont été délaissées au profit d'une exploitation de type agro-industriel. La réhabilitation de ces plantations, fortement revendiquée par les planteurs, doit être considérée comme une alternative agroforestière dans le cadre du développement rural.

Encadré 14:

- Cacaoyères sous forme d'agroforêts diversifiées : protection de la biodiversité
- La vente de cacao génère le revenu monétaire le plus important
- Un grand nombre de produits secondaires sont liés à la cacaoculture
- Inadéquation entre les attentes des cultivateurs et les recommandations phytosanitaires
- Reliques de plantation d'hévéa : désir de réhabilitation

**** Autres activités de rente***

La production d'une grande diversité de produits peut générer des revenus substanciels.

Ainsi, 65 % de la récolte de courge est vendue. Comme pour le cacao, la récolte et le conditionnement de la graine de courge sont capables de mobiliser une famille entière durant 4 à 8 semaines compte tenu de sa production très aléatoire. Aussi, si la vente de graines peut être lucrative mais rien ne permet d'en anticiper le bénéfice.

Le surplus d'arachide est vendu, entre 8.500 et 10.000 FCFA le sac

La banane plantain, qui intervient fréquemment dans la sphère du don (deuil, mariage), est la seule denrée vivrière dont les paysans (surtout les femmes) peuvent espérer tirer un revenu régulier. Le plantain

Le maïs séché, vendu aux femmes qui le distillent, reste, quant à lui, dans la sphère locale.

Le cannabis, en principe illégal, est peu consommé ; il est essentiellement écoulé vers les marchés de Campo, de Douala et d'Oveng.

La pêche, la chasse, le piégeage et la collecte (mangues sauvages, "noisettes" …) procurent plutôt des revenus d'appoint réguliers. L'échange et la vente de viande de brousse, de poissons, de graines à sauces et de brèdes, sont principalement réalisés entre familles d'un même village et entre villages de la zone.

L'artisanat (vannerie, tissage de nattes de raphia, nasses et paniers de pêche) et les produits pharmaceutiques locaux peuvent être des sources supplémentaires de revenus.

**** La consommation d'alcool***

L'offre et la consommation de boissons fermentées, comme le vin de palme, par les hommes adultes se font à l'occasion de toute prestation sociale (palabres au corps de garde, promenades dominicales) mais aussi le matin et le soir sur le lieu même de leur extraction. Les femmes Ntumu distillent trois types d'alcools (l'alcool de palme, de manioc et maïs, de canne à sucre) et font fermenter 4 types de vin (vin de palme, de raphia, de maïs, de canne à sucre), vendus au verre ou au litre dans les cuisines, dont la production répond à peine à la demande.

La création de petites boutiques le long de la route, en le rendant l'alcool accessible, favorise la consommation d'alcool importé (bières camerounaises et alcool illicite en provenance de Guinée-Equatoriale). L'alcool de la ville est un bien ostentatoire, très valorisé.

3. Stratégies alimentaires et économiques

**** Gestion des activités dans le temps et dans l'espace***

La pluviométrie a une incidence directe sur la succession des activités agricoles. Les cycles végétatifs imposent à l'homme (abattage, défrichage des champs ; désherbage et pulvérisation de la cacaoyère) comme à la femme (nettoyage et brûlis, semis et désherbage de l'arachide) un respect strict des échéances, qui suppose une maîtrise du calendrier (figure 3) et une connaissance fine des caractéristiques biologiques de leur environnement (variations spatiales et temporelles) ; il en va de même pour la production des ressources naturelles (gibier, poisson et produits de cueillette).
Soucieux de diversifier ses activités au cours d'un même déplacement, l'agriculteur Ntumu cherche autant que possible à regrouper ses aires d'activités ; cette stratégie oblige certains d'entre eux à cultiver au-delà du fleuve Ntem, ou à s'éloigner sensiblement du village afin de parcourir une aire d'un seul tenant. Cette stratégie a débouché sur la création, par un segment de lignage, d'un hameau en marge du terroir villageois permettant de recentrer l'habitat par rapport à son propre terroir.

L'agriculture, telle que pratiquée par les Ntumu, suffit amplement à nourrir la population ; selon Dounias (1993) pour les Mvae, elle est excédentaire et produit même à perte. Seule l'arachide, dont le rendement peut être capricieux, fait parfois l'objet d'une période de soudure.

En ce qui concerne le gibier et le poisson, l'alternance entre saison de chasse et saison de pêche ne garantit en rien la régularité des captures et, hors des périodes d'abondance, la cuisinière Ntumu se

voit souvent obligée de "bricoler" un repas de fortune[29], recourant à des préparations à base de brèdes[30]. En dépit du goût immodéré des Ntumu pour les produits d'importation, les aliments importés (riz, farine de blé, haricots) occupent, de par leur coût élevé, une place marginale dans le régime alimentaire en n'apparaissant qu'à 0,3 % des repas ; par contre, la viande de dinde et le maquereau, aliments hautement valorisés, font partie des cadeaux incontournables, que ne manque pas d'offrir un gendre à l'occasion de sa demande en mariage.

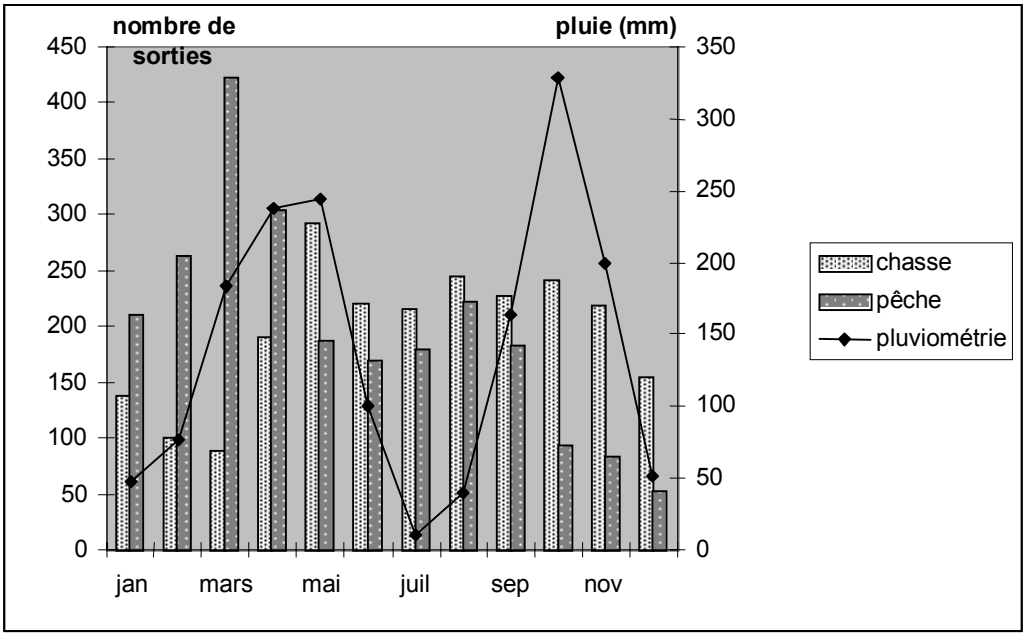


Figure 3 : Variation saisonnière des activités de prédation, fréquence mensuelle des sorties de pêche et de chasse de 31 ménages (Village de Mvi'ilimengalé, 1998)

**** Niveau de spécialisation / non-spécialisation***

Les contraintes écologiques (climat, distribution spatiale et temporelle des ressources) qu'impose la vie en milieu forestier équatorial, doublées de contraintes sociales (mobilité spatiale, cérémonies, etc.) ont favorisé la diversification des activités de subsistance, au point que le Ntumu font figure de société de "non-spécialistes", archétype des populations d'essarteurs.

Toutefois, en considérant de plus près la diversité des techniques relatives à un même type d'activité (pêche, chasse, collecte), il apparaît que chacune est spécifique d'un statut biologique ou social (âge, sexe, statut marital) ; un jeune garçon suit la trace de ses aînés en mettant en pratique, au profit de la maisonnée, les connaissances techniques qu'il a nouvellement acquises. Avec l'âge, il adoptera des techniques plus coûteuses (pêche au filet, piégeage au câble d'acier, abattage à la tronçonneuse, chasse au fusil, culture de cacao), mais aussi plus rentables.

Ce phénomène de spécialisation progressive n'a pas été observé chez les femmes qui, dès leur plus jeune âge, accumulent des connaissances dans leurs propres domaines d'activité, agriculture, activités domestiques, éducation et soins aux enfants. Du fait de l'emprise que les hommes entendent garder sur la sphère décisionnelle, les femmes contribuent à l'enrichissement et au prestige de leurs foyers respectifs en développant des activités annexes comme la préparation de boissons fermentées ou alcoolisées, ou la préparation de viande, beignets, huile de palme, qu'elles vendent à leur profit. Nous avons observé que les veuves se lancent par nécessité dans la vente de surplus agricoles, de venaison ou de fripes.

[29] L'utilisation de ces feuilles (une petite dizaine) a été relevée dans la préparation des repas principaux avec une fréquence de 10 % (enquête alimentaire qualitative).

[30] Plantes cultivées ou collectées en priorité pour l'usage alimentaire de leurs feuilles

En réalité, les choix stratégiques qu'opère un chef de famille, en privilégiant une gamme d'activités au détriment d'une autre, évoluent au cours de son existence en fonction de son statut social : peu après son mariage, il s'investit davantage dans des activités de subsistance et dans la consolidation d'un capital matériel et humain (constitution d'une famille, première mise en culture, plantation d'une cacaoyère). La deuxième étape consiste, pour le chef de famille, à valoriser ce capital afin de générer des surplus qui seront commercialisés. Il aura à coeur de réaliser des actions de prestige, faisant honneur à son nom, tout en assurant l'avenir des siens : construction et équipement d'une maison, ouverture de boutique, inscription d'un fils dans un établissement scolaire prestigieux, paiement des dots, voyages.

Enfin, le souci de diversification des systèmes de production, affiché par les Ntumu ne répond pas qu'à des facteurs endogènes : les expériences générées par la dévaluation du franc CFA, la chute des cours du cacao ainsi que la faillite des banques, n'ont fait que renforcer l'adoption d'une attitude circonspecte à l'égard de toute initiative venant de l'extérieur ; ils se tiennent à des stratégies éprouvées de longue date (développement des cultures vivrières, maintien du capital cacaoyer) qui sous-tendent une prise minimale de risque (Courade,1994).

VI - IMPACTS DES ACTIVITÉS SUR LE MILIEU

- **Evolution des surfaces cultivées**

Comme dans toute agriculture itinérante sur brûlis en équilibre avec la forêt, au moment où des terres sont défrichées, d'autres se régénèrent, laissant place à de nouveaux sites de culture. Autrefois, lorsque les terres situées à proximité des villages étaient entièrement cultivées, les villages migraient à la recherche de terres forestières fertiles et giboyeuses. La mise en place de structures pérennes (églises, écoles, dispensaires …) dans les villages, a été la conséquence de la sédentarisation forcée des populations au bord des routes à l'époque coloniale, tandis que les surfaces défrichées s'accroissaient aux abords des villages.

Encadré 15 :

- **Sédentarisation post-coloniale des villages**
- **Augmentation des surfaces cultivées autour des villages**
- **Mise en place du système de rotation sur jachères**
- **Respect d'un long temps de jachère**

Aujourd'hui, la superficie des terres anciennement cultivées (jachères jeunes et âgées) est relativement importante dans la zone d'étude. Depuis quelques années un équilibre est atteint. La superficie de forêts matures défrichées chaque année reste stable et relativement faible, en accord avec les observations effectuées dans d'autres sociétés d'agriculteurs itinérants (Dounias, 1993; De Wachter, 1996) d' Afrique tropicale.

En effet[31], 16 % des essarts destinés à la culture de la courge sont établis sur forêt primaire ou secondaire âgée, ce qui correspond à la mise en culture annuelle d'une superficie moyenne totale de 1 ha en forêt primaire pour un village donné Il s'ensuit que 84 % des essarts sont défrichés chaque année sur des jachères de plus de 15 ans, ce qui correspond à une superficie de 6.3 hectares par an. Puisque les champs de courges représentent 40 % des surfaces défrichés par les paysans chaque année, seulement 6 % des champs vivriers sont abattus sur forêt primaire. Le champ d'arachides est mis en place deux fois par an, sur des jachères d'au moins 15 ans (64 % des champs) ou bien sur des jachères pré-forestières faisant suite à la récolte de la courge (33 % des champs). La mise en culture de jachère de courte durée (8 ans environ) est rare[32].

[31] Observations faites à Nkongmeyos.

[32] Elle ne concerne que 2 % des champs d'arachides et ce sont en général les foyers de personnes âgées ou ceux pour qui la main d'œuvre fait défaut qui la pratiquent (plus une forêt est âgée plus elle exige de travail pour être défrichée).

Encadré 16:

- **Système agricole en équilibre avec le milieu car voué à l'autosubsistance**
- **Seulement 16 % des champs sont créés sur des forêts primaires (1 à 2 hectares pour un village de 250 habitants)**

Non destruction massive du milieu naturel

Pour conclure, il est clair que le système agricole des Ntumu est en équilibre avec l'environnement forestier, étant donné que la pression sur les terres et la croissance démographique sont encore faibles. Le temps de jachère est en général respecté. Actuellement, et ce depuis quelques dizaines d'années, la superficie du terroir agricole est relativement stable et les rotations culturales se font quasiment en vase clôt au sein du terroir villageois.

2. Impact des pratiques agricoles sur la régénération de la forêt et sur la biodiversité

Une des grandes particularités de l'agriculture Ntumu, en comparaison avec d'autres agricultures itinérantes sur brûlis, pratiquées sur d'autres continents et dans d'autres conditions sociales et économiques (Bahuchet et De Maret, 1994), est le développement de pratiques traditionnelles bénéfiques à la régénération de la forêt dans les jachères, point clé d'un tel système agricole.
L'APPROCHE ÉCOLOGIQUE D'APFT A PERMIS DE METTRE EN ÉVIDENCE QUE LES ARBRES LAISSÉS PAR LES NTUMU (PHOTOGRAPHIE 2) DANS LES CHAMPS VIVRIERS LORS DE L'ABATTAGE, CONTRIBUENT À ACCÉLÉRER LA RÉGÉNÉRATION FORESTIÈRE DANS LES JACHÈRES ET DE CE FAIT À RECONSTITUER PLUS RAPIDEMENT LA FERTILITÉ DES SOLS.

Photographie 2 : Un champ vivrier Ntumu avec, au premier plan, les arbres épargnés lors de l'abattage, et au second plan une jachère âgée (photographie proposée par Stéphanie Carrière).

Lors de la création d'un champ de quelque type que ce soit, le paysan Ntumu a pour habitude d'épargner pour diverses raisons quelques arbres de la forêt (environ une vingtaine d'arbres / ha, toutes tailles confondues). Les grands arbres adultes (*Ceiba pentandra*, *Triplochiton scleroxylon* et *Terminalia superba* pour citer les plus fréquents) sont principalement laissés pour procurer un ombrage léger aux cultures sous jacentes. D'autres arbres sont des indicateurs de fertilité du sol[33] ; ils protègent également les cultures des grands vents dévastateurs. De nombreuses espèces arbres sont préservées pour leur utilité extra agricole (bois d'œuvre, plante médicinale, fruits, …), mais aussi pour leur valeur sociale et culturelle. Enfin, les arbres "qui ne gênent pas" les cultures sont maintenus dans les champs par économie de temps et de travail.

Nos observations ont montré que d'une part, dans les champs, la quantité de graines déposées sous les arbres par les oiseaux frugivores est nettement supérieure à celle observée dans les sites dépourvus d'arbres. D'autre part, il a été mis en évidence que le recru forestier post-agricole grandit plus vite sous les arbres isolés qu'à ciel ouvert. Les espèces qui s'implantent sous les arbres sont plutôt des arbres, des arbustes et des lianes tandis qu'à ciel ouvert ce sont plutôt des arbustes, des lianes et surtout des plantes herbacées.

En résumé, la présence d'arbres isolés dans les champs contribue à former des noyaux de régénération du milieu, formés d'espèces caractéristiques des forêts secondaires. Ces taches de régénération peuvent entrer en coalition avec d'autres taches au sein d'un même champ et accélérer fortement la régénération forestière dans les jachères, comme l'ont constaté les agriculteurs Ntumu.

Encadré 17

- **De nombreux arbres sont délibérément protégés dans les champs (environ 20 / ha)**
- **Ils ont presque toujours une valeur agronomique, sociale ou culturelle**
- **Ils contribuent fortement à la régénération forestière et à l'équilibre entre la forêt et les hommes**

[33] Par la chute de leurs feuilles, fruits, graines, ils améliorent la fertilité du sol.

Tout comme les diverses formes d'agricultures itinérantes sur brûlis, cette pratique agricole ancestrale reflète une adaptation ingénieuse à autant d'environnements variables et hostiles dans certains cas, fondée sur une connaissance remarquablement complète de l'écologie locale et des possibilités des sols (Allan 1972).

3. Impact des activités de prédation sur la faune et la flore

Bien que la chasse dans son ensemble soit à 87 % une activité de subsistance, l'importance accrue du piégeage, et dans une moindre mesure de la chasse au fusil, activités à vocation lucratives, sont perçues par les populations comme ayant modifié la faune. Ainsi, ils ont pu suivre au cours des trente dernières années la disparition locale ou la migration vers la réserve de Campo d'une dizaine de grands mammifères fort valorisés, comme l'éléphant, le chevrotain aquatique, le pangolin géant, le guib harnaché. D'autres espèces, comme le crocodile, le buffle, ou les grands singes, leur semblent aussi en voie de disparition. Dans cet espace vacant se sont développées d'autres espèces plus petites (cf Lahm, 1996 pour le Gabon et Dethier, 1997 pour l'Est du Cameroun) dont la niche écologique est adaptée aux recrûs forestiers et aux plantations, comme l'athérure *(Atherurus africanus*, le céphalophe bleu *(Cephalophus monticola)* et le rat palmiste *(Xerus erythropus)* , qui représentent respectivement 12, 19 et 25 % des captures annuelles de gibier du village de Mvi'ilimengalé.
La confrontation de divers témoignages, et les données disponibles dans la littérature (Dounias 1993, Koch 1968, Tessmann 1913) concordent pour souligner que le nombre de pièges par ligne a considérablement augmenté. Cette augmentation de la pression sur la faune n'est pas à imputer à une consommation familiale accrue, mais bien au développement du commerce de gibier.
Cette perception villageoise d'une raréfaction de la ressource faunique dans le terroir forestier est corroborée par les données écologiques disponibles sur l'évolution des peuplements de la grande faune d'Afrique centrale (Chardonnet 1995).

Concernant l'ichtyofaune, l'éventail des techniques de pêches ajusté à la vaste distribution spatio-temporelle des espèces, assure une ponction diversifiée en toute saison ce qui explique que l'on ne recueille aucune allusion dans le discours sur la raréfaction des ressources halieutiques.

Concernant le monde végétal, les villageois n'ont mentionné qu'une espèce de rotin, *Calamus secundiflorus*, comme ressource en baisse sensible de disponibilité, ce qui ne veut pas dire qu'elle est la seule

CONCLUSIONS

Les villages de la Vallée du Ntem, dans leur position de "cul-de-sac", font actuellement face à un fort problème d'enclavement lié à l'état déplorable de l'unique piste. Par ailleurs, il a été observé un sous-équipement en infrastructures sanitaires et scolaires ainsi qu'en véhicules, destinés au transport de personnes et de marchandises (surplus en produits vivriers et cultures de rentes).

Cette région est appelée dans les prochaines années à évoluer. La construction d'une route reliant Ma'an à Nyabizan puis aux grandes villes de la côte (Campo, Kribi et Douala) est en cours. D'autre part un barrage hydroélectrique est à l'étude[34].

Si l'enclavement géographique qu'ils connaissent n'empêche pas pour autant les populations de vivre et de se déplacer, il n'induit pas moins une forme d'enclavement psychologique, soit un sentiment partagé d'être les « laissés-pour-compte » du système. Les promesses des rares développeurs n'ont jamais été suivies d'effet. .... Cette angoisse de non-reconnaissance déteint sur le discours tenu au sujet du développement ("mieux vaut une mauvaise piste que pas de piste du tout"). Elle les préparerait à accepter (en imaginant qu'on leur demande leur avis) que les ressources de leur environnement soient partiellement sacrifiées, en contrepartie de l'obtention d'infrastructures (route, électricité). Deux exemples illustrent cela : d'une part, le barrage hydroélectrique sur le fleuve Ntem[35],toujours à l'état de projet, qui menace de réduire l'extrême diversité biologique de la zone ainsi que la variété de techniques mises en œuvre par les occupants pour en tirer profit ; d'autre part, l'ouverture récente (et "sauvage") de la région aux exploitants forestiers qui va (est déjà en train de) provoquer des perturbations très importantes. Dans ce second cas, nous pouvons présager des déséquilibres biologiques et sociaux à venir, à la lumière des enseignements que nous ont apportés l'observation de sites déjà atteints par le phénomène (voir rapport thématique "Perturbations de l'environnement").

Les études menées dans le cadre d'APFT dans Site de la Vallée du Ntem prendront alors une importance à tous les niveaux. Une proposition des chercheurs est d'en faire un *observatoire* de transformation des écosystèmes forestiers dont le rôle serait de suivre l'évolution concomitante des terroirs et des hommes. C'est dans la perspective de changements irrémédiables que nos recommandations prennent tout leur sens, soit en anticipant les problèmes, soit en proposant des mesures d'accompagnements aux changements.

LA SANTÉ : EPIDÉMIOLOGIE ET PRÉVENTION

Le milieu humide est particulièrement propice à la présence de nombreux insectes vecteurs de maladies, et de parasites intestinaux. Le niveau de circulation des virus est par ailleurs lié aux conditions de vie précaires. Les indicateurs de l'état nutritionnel mettent en évidence un important retard de croissance staturale (indicateur d'adaptation des populations au milieu forestier pathologiquement contraignant) mais un faible taux de maigreur relative, à rapporter à la qualité d'un environnement nutritionnellement riche et varié. Le milieu forestier encore préservé dispense tous les nutriments permettant de faire face aux besoins nutritionnels.

Concernant les efforts de prévention médicale, les populations ont été peu touchées par des campagnes de prévention, tant dans le domaine des vaccinations que dans celui des MST-SIDA. La faible proximité avec le SIDA ne favorise pas l'adoption de comportements préventifs, alors que la plupart des utilisateurs de préservatifs se disent motivés par la prévention des MST, pathologies qui leur sont plus familières. La recherche sur l'usage des préservatifs et leur diffusion dans les villages a

[34] La route avait été partiellement refaite lorsque le ministre de la défense était originaire de Nyabissan en 97 ; par ailleurs, avant l'arrivée d'APFT dans la région, il avait été annoncé aux populations, la construction prochaine d'un barrage sur le Ntem ; depuis et malgré l'absence d'information complémentaire, les communautés continuent à l'espérer fortement

[35] Le barrage transformerait toute la zone située en amont deschutes de Memve'ele en une vaste retenue d'eau qui inondera une partie des villages et des terroirs d'activités.

mis en évidence l'intérêt tant des hommes que des femmes pour ce produit, en particulier en prévision de fêtes, dès lors qu'il est disponible[36] .

Recommandations

- ***A long terme*** : Etudes sur l'évolution des pathocénoses[37], en particulier sur l'émergence de maladies virales, métaboliques ou psychosociales, révélant l'inaptitude des sociétés aux nouvelles conditions de vie.
- ***Dans l'immédiat*** :
  - La mauvaise entente entre sous-unités sociales devrait rendre difficile l'implantation de dispensaires autogérés ou même de pharmacies villageoises, mais l'expérience pourrait être tentée à l'échelle locale, à titre de test, car une réduction significative de la mortalité peut être espérée avec quelques mesures simples, notamment contre le paludisme,
  - Prévention : Sensibilisation des populations avant les campagnes de vaccination. Dans les campagnes d'IEC[38] MST-SIDA, adapter les messages au contexte de la sexualité : l'usage des préservatifs répond à des motivations spécifiques selon le sexe et l'âge (contraception pour les adolescentes, contraception et espacement des naissances pour les femmes selon le nombre d'enfants mis au monde, éviter « l'empoisonnement » de l'enfant allaité, prévention des MST chez les hommes et les femmes dans un contexte de multipartenariat).

LA DÉMOGRAPHIE

Les données administratives publiques sont relativement peu précises. Il est globalement admis que la sous-estimation du RGPH est de l'ordre de 20 %. Cela peut poser un réel problème en terme de programme d'aménagement de ne pas disposer de données statistiques fiables.
On peut néanmoins considérer que faible densité de population se maintient à un niveau presque stable malgré la hausse de la natalité (due essentiellement à la quasi-disparition de la stérilité) et la baisse de la mortalité par l'importance des phénomènes migratoires. La forte mobilité sexuelle se situe surtout dans un contexte de déplacement (voyages hors du village, et absence du conjoint au village). Elle est un important facteur de risque pour la transmission de MST-SIDA. Compte tenu des déplacements fréquents entre la forêt et la ville, les contacts avec les populations citadines davantage touchées par le SIDA, peut faire craindre à terme une diffusion de l 'épidémie à des régions encore peu touchées.

Recommandations

- ***A long terme*** :
- Implantation d'un observatoire de population dont le principal objectif sera de suivre l'évolution de sa *structure* (pyramide par sexe et âge, proportion de jeunes/actifs par rapport aux vieux/inactifs, évolution de la structure des ménages vers la monoparentalité, degré d'ouverture des populations sur l'extérieur, sociétés pluriethniques, etc..). et de sa *dynamique* (évolution des densités de peuplement, évolution du solde naturel - natalité et mortalité - et du solde migratoire et des variables explicatives (gestion de la sexualité, contexte socio-sanitaire)
- Incitation des jeunes à rester au village par la valorisation sociale et monétaire des activités à faible pénibilité (diversification des activités agricoles) et à revenus immédiats (vin de palme, vin de canne à sucre, pêche …)

- ***A court terme*** **:** Education sexuelle et planning familial à organiser ; ainsi que la mise en place d'un réseau de diffusion de préservatifs.

[36] Le préservatif est disponible en permanence à Ma'an, distant de 30 km des villages les plus éloignés. Des colporteurs en proposent à l'occasion de passages mais on ne peut garantir leur état de conservation.
[37] Ensemble des organismes pathogènes d'un écosystème.
[38] I.E.C : Information, éducation, communication

LA PSYCHOLOGIE

Perception et représentations de la forêt. Société en mutation. Emergence de pathologies sociales comme l'alcoolisme.

LA SCOLARISATION

Dans la vallée du Ntem, la précarité caractérise le système scolaire, même si le niveau d'étude apparaît plutôt meilleur que dans bien des régions ou pays africains. Il faut le comprendre comme une conséquence positive de l'engagement des missions chrétiennes implantées depuis un siècle au Sud Cameroun. Actuellement, l'Etat camerounais ne parvient pas à prendre le relais en instaurant des établissements de bon niveau scolaire, disposant de matériel pédagogique suffisant. La société civile s'est en partie organisée pour suppléer aux carences de l'Etat.

Recommandations

- ***A long terme*** : Développer une politique d'éducation nationale cohérente et de bon niveau.
- ***Dans l'immédiat*** :
  - Sections Artisanales Rurales à développer
  - Eviter la nomination de personnel originaire de la zone
  - Reculer la date de rentrée des classes dans les zones cacaoyères de 2 mois au moins pour en faciliter l'accès aux plus démunis (récolte du cacao conditionne le départ vers les écoles)

Les activités de subsistance

Si les habitants de la Vallée du Ntem ont développé des systèmes de production variés, leur stratégie globale de subsistance -basés sur la non-spécialisation- semble de plus en plus fragilisée par les changements depuis le début de ce siècle. Ces changements récents et sans conséquences majeures pour l'instant ont aidé les habitants à améliorer (ou à maintenir) leur niveau de vie, mais ne leur ont pas pour autant apporté les attributs du monde moderne, pas plus que les outils leur permettant de se les procurer.

Nous avons constaté une tendance à la spécialisation dans quelques techniques d'acquisition des ressources. L'introduction de nouvelles techniques peut parfois occasionner une perte des connaissances traditionnelles, qui pourrait alors entraîner une dépendance monétaire très rapide et irrémédiable, provoquant des pertes d'autonomies pour la subsistance.

A court et moyen termes, les déplacements de proximité et de moyenne durée, essentiellement motivés par des besoins sociaux (visites aux parents) sont un des moyens de gérer le risque dans une économie reposant en majorité sur la subsistance. Un autre facteur important dans la gestion du risque lié aux aléas climatiques sociaux et économiques est la diversification des activités de subsistance (chasse, pêche ou cueillette) et des ressources en fonction des saisons et des opportunités .

Le constat que nous faisons est le suivant : le système traditionnel de subsistance en milieu forestier, dont la flexibilité a permis aux populations de faire face aux changements coloniaux et post-coloniaux, survivra-t-il aux changements induits par les nombreuses interventions extérieures (exploitations forestières, projets d'infrastructure et de développement), qui contribuent à réduire le "monde des possibles" sur lequel repose l'identité ntumu ?

Recommandations

- *A long terme* **:**
  - Favoriser le maintien de la diversité des activités de subsistance et des ressources (faune, flore et plantes cultivées) exploitées,
  - Réduire l'exploitation industrielle de la forêt, dans un but de gestion durable de cette ressource,
  - Valoriser la diversité des ressources et des activités forestières en intéressant économiquement les populations locales. La diversification des produits écoulés permet de ne pas concentrer l'impact humain sur un seul type de ressources.
  - Promouvoir un écotourisme dans la vallée du Ntem, milieu riche en paysages,

- Diversifier les produits forestiers (pas uniquement cynégétiques) écoulés vers les villes,
- Tester à l'échelle locale des tentatives d'"élevage" portant sur des espèces de gros rongeurs (aulacode, athérure) et d'ongulés (néotrague, certaines espèces de céphalophes, Feer 1996).
- Canaliser la chasse vers une pratique dans l'espace domestique, en ciblant les espèces anthropophiles qui viennent visiter les zones de culture (champs et recrus) et les espaces domestiques riches en essences fruitières, où elles trouvent de bonnes conditions à leur reproduction. APFT, dans le cadre de sa composante «Relation Ville-forêt» a consacré une étude-filière particulière à cette ressource (Trefon et Defo 1998).

➢ *A court terme* **:**

- Ouverture de marchés locaux et périodiques (hebdomadaire) pour solliciter une meilleure planification des récoltes et ainsi éviter les pertes par pourrissement, trop fréquente jusqu'à présent parce que les acheteurs annoncés n'honorent pas les rendez-vous.

LES ENJEUX FONCIERS : PRESSION SUR LA TERRE

Sur le plan foncier, l'émergence de nouvelles prérogatives "consommatrices" de terres, telles que la commercialisation des produits vivriers pourrait aboutir très rapidement à une pression accrue sur les terres de culture. L'augmentation des conflits terriens mais aussi et surtout l'érosion du capital 'terre', qui demeure le garant du bon fonctionnement d'un tel système d'agriculture itinérante, conduit au raccourcissement du temps de jachère et donc à la diminution de la production agricole.

Les problèmes alimentaires jusqu'alors quasi inexistants pourraient très rapidement se faire sentir et faire évoluer ces populations vers une paupérisation certaine, constat qui n'est pas nouveau. Les conséquences sociales, culturelles (réduction du temps alloué à l'agriculture et perte des connaissances en rapport avec les activités de subsistance) et écologiques (déforestation et non respect du temps de jachère) sont irrémédiables.

Il nous semble primordial, face aux changements futurs, de penser à procurer aux populations des moyens diversifiés leur permettant de réaliser un revenu satisfaisant. Il est fondamental de mieux rentabiliser la production agricole afin de freiner l'accroissement des superficies défrichées ainsi que la pression sur une faune déjà appauvrie.

Recommandations

➢ *A long terme* **:**

- Valorisation monétaire des produits agricoles vivriers et des cultures de rentes, rentabilisation maximale de la production agricole, dans le but d'éviter l'augmentation drastique des superficies défrichées,
- Accès à des formes de crédit alternatives car jusqu'à présent le FIMAC ne fonctionne pas du tout, malgré une attente forte exprimée par les cultivateurs. Mise en place d'études économiques et sociales sur les besoins et des possibilités sociales, culturelles et économiques d'implantation de ces crédits.
- Amélioration de la "chaîne du froid" pour l'écoulement et la vente de poisson vers les villes.

➢ *A court terme :*

- Ouvrir (par le biais d'une bonne piste) le marché local à la concurrence, afin de briser les monopoles existants, et améliorer les conditions de négociation des prix de vente, au bénéfice des producteurs.

L'AGRICULTURE ET LA BIODIVERSITÉ

Les Ntumu vivent en équilibre avec la forêt, c'est-à-dire sans lui porter préjudice car :

- La densité de population est faible ce qui rend l'agriculture non destructrice (la capacité de charge de l'agriculture itinérante sur brûlis est de 30 habitants au km^2 (Bahuchet et de Maret, 1994).

- La destruction du milieu par déforestation de la forêt primaire est limitée car l'agriculture est essentiellement vouée à la subsistance
- Certaines pratiques traditionnelles, bénéfiques à la régénération de la forêt, reposent sur une grande connaissance du milieu et des limites à respecter : temps de jachère, durée de culture, arbres laissés dans les champs, agroforêts cacaoyères.

L' agriculture Ntumu est en accord avec le maintien de la biodiversité mais…

- l'introduction de nouvelles cultures et de nouvelles stratégies de rente, comme l'appauvrissement de la biodiversité des cultures, peut entraîner des changements profonds sans garantir la pérennité du système.

Recommandations

➢ *A long terme* **:**

- Décourager l'introduction de nouvelles cultures de subsistance ou de rente, susceptibles de modifier les pratiques traditionnelles en relation avec le temps de jachère et le maintien du couvert forestier.
- Encourager le maintien d'un pseudo -couvert arboré dans les cacaoyères et les champs vivriers. Celui-ci favorise très nettement la régénération forestière et augmente la capacité de charge du système. L'introduction de l'arachide, plante de soleil, a malheureusement entraîné la raréfaction des arbres normalement respectés, donc l'abaissement du potentiel de restauration de la fertilité du sol.
- Encourager la jachère. Il faut maintenir, voir même en augmenter la rentabilité végétale et animale, par la valorisation des produits forestiers secondaires, comme le vin de palme, le rotin, les arbres fruitiers, le petit gibier …
- Favoriser l'implantation d'agrosystèmes tels que les cacaoyères, qui agissent sur le maintien du couvert forestier, tout en assurant une production rentable et diversifiée, très appréciée par les cultivateurs. Il nous semble de ce fait important de développer des études sur les agroforêts, afin de mieux comprendre leur fonctionnement et d'améliorer durablement la gestion des cultures de rente.

➢ *A court terme* **:**

- Etablir une concertation intense entre les services de la vulgarisation agricole et les cultivateurs afin de valoriser au mieux l'utilisation des produits phytosanitaires et les recommandations agronomiques (parfois inadaptées) dans un contexte culturel particulier. Assurer un meilleur accès aux intrants clés : machettes, limes, produits phytosanitaires les plus demandé, variétés de cacao tolérantes à l'ombrage des systèmes agroforestiers diversifiés si cher aux populations Ntumu
- Aide à la réhabilitation concertée des anciennes cacaoyères ainsi que les anciennes plantations d'hévéa, selon le vœu des planteurs.

BIBLIOGRAPHIE

ALLAN, W. 1972. Ecology, techniques and settlement patterns. In *Man Settlement and Urbanism*, eds. Ucko, P.J., R. Tringharn and G. W. Dimbleby, Londres.

ALEXANDRE, P. 1962. Rapport de mission ethno-linguistique au Sud-Cameroun. *Cahier d'Études Africaines* 2(8).

ALEXANDRE, P. 1965. Protohistoire du groupe Beti-Bulu-Fang : essai de synthèse provisoire. Paris, *Cahier d'Études Africaines* 5(20).

BAHUCHET, S., P. de MARET. 1994. *Situation des populations indigènes des forêts denses humides*, ed. S. Bahuchet, Bruxelles, Paris : LACITO/ULB, projet CCE, DGXI Environnement.

BERNARD, O. 1998. *Mesure et perception de la malnutrition dans une population d'enfants de 0 à 6 ans du Sud Cameroun.* Mémoire de D.E.A. d'Anthropologie, option anthropologie biologique, Marseille : Université de la Méditerranée.

BERNARD, O., C. MOLINES, H. PAGEZY, D. BLEY, 1999 à paraître. Démographie et santé dans la région du Ntem (Sud-cameroun). In *l'Homme et la forêt tropicale*, eds. D. Bley, H. Pagezy et N.Vernaza-Licht . Grasse : éditions du Bergier, SEH/APFT.

BERNARD, O., PAGEZY, H. et D. BLEY, 1999 à paraître. Perception de la malnutrition chez l'enfant préscolaire dans la vallée du Ntem (Sud-Cameroun).). In *l'Homme et la forêt tropicale*, eds. D. Bley, H. Pagezy et N.Vernaza-Licht . Grasse : éditions du Bergier, SEH/APFT.

BLEY, D., L. MUDUBU KONANDE, H. PAGEZY. 1999. *Structure et dynamique d'une population forestière du Sud-Cameroun.* Travaux et Documents publiés par l'IFORD, Yaoundé : Les Cahiers de l'IFORD, n°24, IFORD-APFT.

BOULY de LESDAIN, S. 1998. Sexualité et procréation chez les Mvae (Cameroun). *Autrepart* 7.

CARRIERE, S. et D. McKEY, 1999 à paraître. Les grands arbres épargnés dans les champs : un moteur de régénération. Etude d'une pratique agricole au Sud-Cameroun., In *l'Homme et la forêt tropicale*, eds. D. Bley, H. Pagezy et N.Vernaza-Licht . Grasse : éditions du Bergier, SEH/APFT.

CHAMPAUD, J. 1973. *Atlas Régional Ouest II, République Unie du Cameroun - commentaire des cartes*. Yaoundé : ORSTOM.

CHARDONNET Ph, ed. 1995. *Faune sauvage africaine – la ressource oubliée*. Luxembourg : Office des Publications Officielles des Communautés Européennes.

COGELS, S., P. PASQUET. 1999 à paraître. Gestion du temps et mobilité spatiale chez les Ntumu du Sud-Cameroun. In *l'Homme et la forêt tropicale*, eds. D. Bley, H. Pagezy et N.Vernaza-Licht . Grasse : éditions du Bergier, SEH/APFT.

COURADE, G, ed. 1994. *Le village camerounais à l'heure de l'ajustement.* Paris : Karthala.

DETHIER, M. 1997. Etude chasse villageoise: Forêt de Ngotto, In *La chasse villageoise, Synthèse des études réalisées durant ECOFAC 1* Cameroun, Congo et RCA, ed. W. Delvingt, Agreco-CTFT.

DOUNIAS, E. 1993. *Dynamique et gestion différentielles du système de production à dominante agricole des Mvae du Sud Cameroun forestier.* Thèse de biologie végétale tropicale, Université de Montpellier II.

DOUNIAS, E., 1999 à paraître. Le câble pris au piège du conservateur : technologie du piégeage et production cynégétique chez les Mvae du Sud-Cameroun. In *l'Homme et la forêt tropicale*. eds. D. Bley, H. Pagezy et N.Vernaza-Licht . Grasse : éditions du Bergier, SEH/APFT.

DUGAST, 1949. *Inventaire ethnique du Sud-Cameroun.* Yaoundé : Mémoires de l'Institut Français d'Afrique Noire.

DNR 1992. Démo 87. Deuxième recensement général de la population et de l'habitat du Cameroun. Vol III . Analyse préliminaire. Tome 9 : Synthèse des rapports préliminaires. Yaoundé : Direction Nationale du Deuxième Recensement Général de la Population et de l'Habitat.

EDS, 1991. *Enquête démographique et de Santé Cameroun. Rapport de synthèse.* Direction Nationale du Deuxième Recensement Général de la Population et de l'Habitat 3(2).

FEER, F. Les potentialités de l'exploitation durable et de l'élevage du gibier en zone forestière tropicale. In *L'Alimentation en forêt tropicale. Interactions biocuturelles et perspectives de développement. Vol. I : ressources alimentaires*, ed. C.-M. Hladik, A. Hladik, H. Pagezy, O. Linares, G.J.A Koppert et A. Froment. Paris : UNESCO/MAB.

FROMENT, A., G. KOPPERT, 1999 à paraître. Malnutrition chronique et gradient climatique en milieu tropical. In *l'Homme et la forêt tropicale*, eds. D. Bley, H. Pagezy et N.Vernaza-Licht . Grasse : éditions du Bergier, SEH/APFT.

GESCHIERE, P. 1995. *Sorcellerie et politique en Afrique : la viande des autres.* Paris : Karthala.

GUTELMAN, M.,1989. L'agriculture itinérante sur brûlis. Paris, *La Recherche,* 20(216).

GUTHRIE, M., 1967-70. *Comparative bantu : an introduction to the comparative linguistics and prehistory of the Bantu languages.* Londres, Gregg Press Ltd.

HAMMER, L. D., H.C. KRAEMER, D. WILSON, P.L. RITTER, S. DORNBUSCH. 1991. Standardized percentile curves of body-mass index for children and adolescents. *American J. of diseases of children* 145.

HLAING, T. 1993. Ascariasis and childhood malnutrition. *Parasitology* 107.

JOHNSON, A. 1975. Time allocation in a Machiguenga Community. *Ethnology* 14.

JOIRIS, D.V. 1997. Introduction régionale. In Les peuples des forêts tropicales. Systèmes traditionnels et développement rural en Afrique équatoriale, grande Amazonie et Asie du Sud-est. *Civilisations* 44(1-2).

KOCH H. 1968. *Magie et chasse dans la forêt camerounaise.* Paris : Berger Levrant.

LABURTHE-TOLRA, Ph. 1981. *Les seigneurs de la forêt - essai sur le passé historique, l'organisation sociale et les normes ethniques des anciens Beti du Cameroun.* Paris : Sorbonne, tome 1.

LAHM, S. 1996. Utilisation des ressources forestières et variations locales de la densité du gibier dans la forêt du nord-est du Gabon,. In *L'Alimentation en forêt tropicale. Interactions biocuturelles et perspectives de développement. Vol. I : ressources alimentaires*, ed. C. M. Hladik, A. Hladik, H. Pagezy, O. Linares, G.J.A Koppert et A. Froment. Paris : UNESCO/MAB, 383.

LEROY, E. 1996 La théorie des maîtrises foncières. In *La sécurisation foncière en Afrique. Pour une gestion viable des ressources renouvelables*. Paris : Karthala.

LETOUZEY, 1985. *Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1/500 000°. Document T.V. pour légende feuille B et cartes 3, 5 et 6.* Toulouse : Institut de la Carte Internationale de la Végétation.

MUDUBU, L., AKOTO, E. et D. BLEY. 1999 à paraître.Typologie des ménages de la boucle du Ntem, Sud-Cameroun. In *l'Homme et la forêt tropicale*, eds. D. Bley, H. Pagezy et N.Vernaza-Licht . Grasse : éditions du Bergier, SEH/APFT.

NZALA, A.B., 1987. *La sexualité vécue chez les jeunes Ntomba de Bikoro*. Mémoire de graduat de l'IPN, section Sciences Humaines, Kinshasa/Binza.

PAGEZY, H., BLEY, D. et O. BERNARD, 1999. Fécondité et comportements féconds dans la boucle du Ntem (Sud Cameroun) : analyse diachronique. Commication auSéminaire International sur Santé de la Reproduction en Afrique, ENSEA/IRD, Abidjan, 9-12 novembre.

PAGEZY, H., N. VERNAZZA-LICHT, D. BLEY, R. BOUDIGOU, O. BERNARD. 1998. Risque actuel et risque potentiel de l'épidémie de sida : le cas des régions forestières d'Afrique Centrale (Zaïre - Cameroun). *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 10(1-2).

RATARD R.C., L.E. KOUEMENI, M.M. EKANI BESSALA, C.N. NDAMKOU, M.T. SAMA, B.L. CLINE. 1991. Ascariasis and trichuriasis in Cameroon. *Trans. Royal Soc. Trop. Med. Hyg*., 85.

RETEL-LAURENTIN, A. 1974. *Infécondité en Afrique Noire. Maladies et conséquences sociales*. Paris : Masson.

SALA DIAKANDA, M. 1988. L'infécondité de certaines ethnies. In D. Tabutin (Ed) *Population et Sociétés en Afrique au sud du Sahara*. Paris : L'Harmattan.

SANTOIR, Ch. 1992. *Sous l'empire du cacao - étude diachronique de deux terroirs camerounais*. Paris : ORSTOM, Collection "À travers champs".

SUCHEL, J.B. 1972. La répartition et les régimes pluviométriques au Cameroun. *Travaux et Documents de Géographie Tropicale* 5.

TESSMANN G. 1913. *Die Pangwe - Völkerkundliche Monographie eines westafrikanischen Negerstammes - Ergebnisse des Lübecker Pangwe-Expedition 1907-1909 und früherer Forschungen 1904-1907*. Berlin : Ernst Wasmuth.

TREFON Th., L. DEFO. 1998. *Le rotin peut-il sauver la faune* ? Briefing APFT, n°10.

VANSINA, J. 1990. *Paths in the rainforests : toward a history of political tradition in Equatorial Africa.* Madison : University of Wisconsin Press.

VERNAZZA-LICHT, N., 1999 à paraître. Usages des préservatifs et gestion de la sexualité dans une population forestière du Sud-Cameroun. In *l'Homme et la forêt tropicale*, eds. D. Bley, H. Pagezy et N.Vernaza-Licht . Grasse : éditions du Bergier, SEH/APFT.

De WACHTER, P. 1996. Economie et impact spatial de l'agriculture itinérante Badjoué (Sud-Cameroun). *Civilisations* 44(1-2).

WEBER, J. 1977. Types de surproduit et forme d'accumulation. La province cacaoyère du Centre Sud Cameroun. In *Essai sur la reproduction des formations sociales dominées*. Paris : ORSTOM, Collection "Travaux et Documents", 64.

Annexe 2

Conservation et gestion des ressources naturelles en forêt dense humide tropicale : vers des stratégies de gestion fondées sur les maîtrises foncières coutumières.

C. Vermeulen et S. Carrière.

A paraître dans "L'homme et la forêt dense humide tropicale"

Presses Agronomiques de Gembloux

Pr. W. Delvingt (Ed.)

Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, Belgique.

Article à paraître dans «l'homme et la forêt dense humide tropicale», ouvrage collectif, presses agronomiques de Gembloux, sous la direction scientifique du Pr. W. Delvingt, Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, Belgique.

Conservation et gestion des ressources naturelles en forêt dense humide tropicale: vers des stratégies de gestion fondées sur les maîtrises foncières coutumières

VERMEULEN, C. , CARRIERE, S.

Les gestionnaires d'aires protégées se trouvent souvent confrontés dans leur politique de conservation à des populations occupant de façon coutumière tout ou partie de l'espace mis en défens. S'il est aujourd'hui communément admis qu'aucune politique de gestion des ressources naturelles ou de conservation ne peut ignorer le facteur humain, les modalités pratiques d'application de ce modèle restent encore relativement mal définies.

Le propos de cet article est d'identifier une démarche méthodologique permettant de structurer des politiques de conservation et de gestion sur les concepts culturels développés par les ethnies concernées.

En Afrique centrale forestière, la majorité des ethnies sont des essarteurs dont l'économie de subsistance est axée sur l'agriculture itinérante sur brûlis, complétée à des degrés divers de chasse, de pêche, de cueillette et d'une arboriculture de rente (plantation de café et cacao). Cette étude porte sur les *Badjoué*, essarteurs en forêt dense humide tropicale de l'Est-Cameroun.

Nous allons tenter ici d'appréhender leurs notions d'accès à la ressource, leur espace vécu ainsi que leur système foncier et forestier coutumier, les structurer selon la théorie des maîtrises foncières développée par LEROY (1996), pour ensuite proposer une stratégie de gestion fondée sur ces maîtrises. Une comparaison avec les Mvae (DOUNIAS, 1993, 1996) et les Ntumu (CARRIERE, en cours) du Sud-Cameroun permettra enfin d'émettre des considérations sur la possibilité d'employer cette démarche pour comparer entre-elles différentes ethnies d'essarteurs.

Système foncier et forestier coutumier chez les Badjoué

Chez les essarteurs traditionnels en général, le droit foncier coutumier porte à la fois sur les terres de culture (y compris les recrus post-agricoles) et sur le finage forestier. Partout, les vastes forêts de chaque unité clanique ou lignagère forment un tout aux limites définies par des cours d'eau ou des

zones de relief. La terre est un bien collectif inaliénable et le droit d'exploitation est imprescriptible. Les lignages exercent un droit de propriété sur le terroir forestier de leur village.
En général, le droit sur la terre n'est qu'un droit d'usufruit tandis que l'attachement à la terre est de type symbolique ou affectif. A l'intérieur du lignage, c'est par la concertation, surveillée par le chef ou le conseil de village, que les parcelles sont allouées. Toutefois, dès qu'une parcelle est défrichée, le défricheur et ses descendants conservent une prééminence sur ce qui deviendra jachère, pour la défricher à nouveau une dizaine d'années après (JOIRIS et BAHUCHET, 1993).
Ce régime s'est modifié à la suite de la moindre mobilité des familles (sous l'influence coloniale), de l'augmentation démographique et surtout de l'adoption des cultures de rente. Le droit né du travail se transforme en droit sur le sol (ALEXANDRE et BINET, 1958). Comme le soulignaient déjà ces auteurs: "l'évolution vers la propriété n'est pas encore terminée".
Ajoutons qu'il a été observé que, pour ce système de production en pays *Eton* (Cameroun), plus la pression démographique se fait sentir, plus le mode d'accès à la terre se précise WEBER (1977), SANTOIR (1992).

Les Badjoués, essarteurs de la forêt dense du Sud-Est Cameroun, présentent une structure sociale segmentaire. Les communautés Badjoué sont en effet organisées en lignages (*Bâ* en Badjoué) et segments de lignages (*Dje* en Badjoué). Du point de vue généalogique, les habitants sont essentiellement les descendants en ligne directe d'un ou plusieurs ancêtres masculins communs dont on a gardé le souvenir (modèle lignager patrilinéaire) (JOIRIS *et al*, 1995). Ces derniers, qu'ils soient réels ou mythiques, représentent aux yeux des habitants de ces villages le facteur de cohésion du groupe. Les individus qui appartiennent au même lignage ne peuvent théoriquement pas se marier entre-eux. Ils sont liés par un sentiment de solidarité plus fort que vis-à-vis des autres lignages.
A l'intérieur du lignage, les chefs de famille qui descendent en ligne directe d'un parent commun, lui-même issu de l'ancêtre fondateur, appartiennent au même segment de lignage (JOIRIS *et al.*, 1995).
Le village, unité résidentielle, n'est dans la plupart des cas pas confondu avec une unité culturelle (lignage ou segment de lignage).
Chez les Badjoué, la tenure foncière au sens large comporte quatre échelons :

- la jachère de 1 à 4 ans, l'*ébur*
- la jachère de 15 à 20 ans, le *kwalkomo*
- l'ancien village, le *ngûno*
- la "forêt vierge" jamais travaillée, l'*ekomo* (JOIRIS et *al.*, 1995)[39]

[39] Pour une typologie plus précise des jachères Badjoué, se reporter à DE WACHTER, 1995

L'*ébur* et le *kwalkomo* référent plus particulièrement à la tenure foncière agricole dont le droit coutumier (héritage, succession, prêt) est précis et développé (cf. JOIRIS *et al*.,1995). Ces deux entités relèvent d'une appropriation familiale patrilinéaire détenue par le chef de famille.
L'ancien village *ngûno* fait partie de la tenure foncière dans la mesure où les terres qui s'y trouvent appartiennent à des personnes qui continuent à les exploiter (JOIRIS *et al*., 1995). L'appropriation sur le *ngûno* s'exerce au niveau du lignage ou du segment de lignage.
A l'opposé, le droit portant sur l'espace forestier est relativement imprécis. L'*ekomo* est une entité un peu particulière car elle échappe à toute appropriation foncière du fait qu'elle n'a jamais été cultivée de mémoire d'homme: «l'exploitation de l'*ekomo* est libre car ce type de forêt n'appartient à personne» (JOIRIS et al., 1995).

L'étude la plus fouillée d'un terroir villageois Badjoué a été effectuée à Ekom, dans la boucle du Dja, village de 192 habitants (JOIRIS et TCHIKANGWA, 1995, DETHIER, 1995, DEWACHTER, 1995).

Les conclusions synthétisées en sont les suivantes:

- l'aire d'exploitation agricole (10 kilomètres autour du village d'Ekom) intègre des zones de jachères de plus ou moins longue durée, de forêt régénérée auxquelles des règles de propriété, à la fois collectives et individuelles, sont appliquées. Pour le village d'Ekom, cette aire couvre environ 25 kilomètres carrés. Elle est le siège de la chasse d'un jour, sans séjour en forêt, au fusil principalement.

- l'aire d'exploitation forestière (10 à 20 kilomètres autour du village d'Ekom) où la population ne cultive pas mais chasse , pêche et pratique la cueillette. Elle est caractérisée par des pistes et des cabanes, supports des activités nécessitant un séjour prolongé en forêt.

Concernant cette dernière, TCHIKANGWA (1996) ajoute : "l'espace forestier utilisé par un village Badjoué n'est pas une aire géographiquement cohérente. Le terroir forestier est un ensemble de sites connus et nommés d'où partent des pistes qui s'imbriquent.
L'accès aux sites de chasse (*sa* en Badjoué) n'est pas libre. Les groupes d'utilisateurs y font reconnaître un droit temporaire. Aucun groupement familial ou villageois n'apparaît dans la constitution des groupes d'utilisateurs des sites de chasse.
L'espace contrôlé par le campement est organisé dans le système d'un cercle concentrique dont chaque chasseur suit un rayon particulier."

Enfin, d'un point de vue plus régional :

"La disposition des sites de chasse et la disposition des villages le long de la piste ne se recoupent pas exactement. Il est courant que des pistes partant de villages différents se croisent. La densification des activités de chasse s'est traduite par l'installation progressive d'un nouveau maillage de pistes pour occuper les interstices, ce qui à renforcé l'imbrication des réseaux occupés par différents villages" (TCHIKANGWA, 1996).

Comme nous pouvons le constater, les Badjoué classifient et nomment leur milieu, y projettent des actes d'affectation et y développent des formes diverses d'appropriation, fonction et supports des activités qu'ils y mènent.
Toutes ces notions (classification, affectation, nomination, appropriation, activité) gravitent autour d'une entité commune : l'espace où elles s'exercent. Il importe maintenant de s'attacher à décrire comment les Badjoué perçoivent et vivent ce dernier.

Notions d'espace vécu et d'accès à la ressource .

L'espace vécu des Badjoué englobe l'ensemble des représentations, classifications, et typologies que ces derniers ont de leur milieu «dans le sens d'une nature interprétée par les hommes» (SAUTTER, 1968). La liste suivante complète les études précédentes en insistant sur l'étroite relation existant entre l'accès à la ressource, l'occupation spatiale et l'espace vécu. En effet, «pour appréhender la ressource il est impossible de la dissocier de son support. La relation espace-ressource, essentielle, doit être soulignée car le chemin juridique (coutumier) conduisant à la ressource nécessite toujours une maîtrise préalable sur l'espace. Toute forme de prélèvement transite par un accès et toute exploitation d'une ressource par une exclusivité de l'espace-ressource (...). Pour l'espace, la maîtrise (au sens de la théorie des maîtrises foncières de LEROY décrite plus loin) sera minimale, indifférenciée ou exclusive, tandis que pour la ressource elle sera prioritaire, spécialisée ou absolue. La maîtrise sur la ressource implique donc avant tout la maîtrise de l'espace» (BARRIERE, O.&C., 1996).

- *peh si* (plr: *Bipeh bisi*) Terme exprimant la territorialité

Peh si (morceau de terre) recouvre en langue Badjoué la notion de territoire. Celle-ci s'applique à un village (*peh si kwar*), à un lignage (*peh si kulbur*), à un segment de lignage (*peh si mbebour*) ou à une personne (*peh si mur*). *Peh si* est balisé par *ngi*, sorte de limite s'appliquant le plus souvent au territoire d'un village.
Mbeh (la séparation, la différence) est utilisé parfois comme synonyme de *ngi*.
Chez les Ntumu de la vallée du Ntem, *si* est également employé pour désigner la terre dans sa dimension à la fois spatiale et territoriale. La portion de terre, attribuée au village, au lignage ou à l'individu, est *ngap si*, tandis que *ngne* matérialise la limite (CARRIERE, comm.pers.).

DIAW (1997) décrit la même notion de *si* pour tout le groupe Bulu-Bëti, comme l'espace terrestre, entendant le pays, le sol (dans son sens bio-physique) et la biosphère, par opposition au nyëm, l'espace aérien dans sa dimension spirituelle.

- *égoa*, *mpomo et sieh.* Termes de tenure foncière.

Termes de la tenure foncière, *égoa*, *mpomo* et *sieh* désignent également des limites, mais strictement dans les champs. Lors de la création de son champs, l'agriculteur trace préalablement des layons (*sieh*) qui préfigurent la forme future de la parcelle. *Egoa* désigne la zonation, au sein des cultures, entre deux champs contigus appartenant à des personnes différentes, tandis que le *mpomo* désigne la lisière entre l'aire de culture et la forêt (ou la jachère) adjacente.
Chez les Nzime, voisins des Badjoué, *mpomo* désigne par extension la forêt immédiatement adjacente à la jachère, où l'agriculteur exercerait un droit de prééminence sur le défrichement (GRAZIANI, comm. pers.). Cette prééminence chez les Badjoué ne se manifeste pas clairement. Une règle énonce que si le sens de progression est perpendiculaire au chemin d'accès, la forêt (*ekomo*) située au-delà est réservée jusqu'à la prochaine rivière. Mais dans le cas d'un champ isolé, dépourvu de sens de progression évident, c'est par la concertation avec le premier occupant que se règle l'accès à l'espace libre.

- *bo*, *ngobo* et *ébéha* . Termes de structure spatiale villageoise.

Ces trois mots sont utilisés comme éléments descriptifs d'un village: *bo* est un préfixe ajouté au nom du village pour le décrire comme grand et linéaire (notion de village-rue chez les urbanistes) (ex: *bodimpam*). *Ngobo*, au contraire, désigne un village regroupé (et éventuellement retiré en forêt). *Ebéha* est la cour séparant les deux parties d'un village (les deux *siè*).

- *nkora* (plr: *binkora*) Terme géographique relatif à l'entraide

Nkora désigne chez les Badjoué un ensemble de villages voisins, aux liens renforcés fondés sur l'habitude de faire des choses en commun (travaux de réfection de la route, marché de cacao, entraides diverses...). Il s'agit d'une relation de fait et de proximité, indépendante de tout lien familial. Certains *nkora* sont nommés. *Nkora* se révèle enfin un marqueur identitaire lorsque des ressortissants du même *nkora* se croisent «à l'étranger» (la capitale par exemple).
Ainsi, *nkora* exprime une unité d'entente et de solidarité plus étroite que celle du canton identifiée par TCHICKANGWA (1996) dans la boucle du Dja. Contrairement au canton, il ne correspond pas à une unité administrative.

- L'*épan* (plr: *mopan*) Terme relatif à l'espace forestier

Probablement relevant de la même racine sémantique que le mot Boulou *afan* (la forêt), l'*épan* désigne chez les Badjoué un grand massif forestier autant que le chemin qui le traverse, entre deux points habités très distants. Une certaine connotation de risque à emprunter ce dernier (du fait de l'isolement) lui est associé. L'entité *épan* est habituellement nommée, sans nécessairement faire référence à une piste traditionnelle. Ainsi lorsque l'exploitation forestière moderne crée une route de débardage nouvelle reliant deux villages très distants au travers de la forêt, ne tarde-t-on pas à la qualifier d'*épan*. *Epan* désigne également le grand territoire d'une chefferie ou d'une circonscription.
CARRIERE (1997) décrit une notion apparentée, *mela afan*, chez les Ntumu de la vallée du Ntem.

- *lùn* (plr: *bilùn*) Terme d'espace inter-habitat.

La zone non habitée, de friche ou de forêt, entre deux villages est appelée *lùn* . Celle-ci est nettement plus petite que l'entité *épan*, et correspond à la notion de «bosquet» entre deux villages. Cette notion, appelée *okang* chez les Mvae du sud-Cameroun est empreinte d'une connotation plutôt géopolitique que physique, comme lieu de négociation en cas de conflit ou emplacement virtuel de rassemblement des chasses collectives au filet (DOUNIAS, 1993). DIAW (1997) relève le même concept chez les Bulu (*akang*).

- *nôo* (plr: *minôo*) Terme évoquant l'interfluve.

On appelle *nôo* l'espace qui sépare deux rivières, indifféremment de la nature de cet espace, forêt, friche ou village. *Nôo* sert d'unité de mesure de distance, même si cette unité est variable, fonction de la distance séparant chaque rivière.
Chaque *nôo* est nommé, soit du nom de la rivière la plus grande, soit de la première rivière traversée en partant du village, soit encore d'un nom quelconque (individu, lieu-dit ou ancêtre enterré dans le tronçon).

- *ébom* Terme d'aménagement

Ebom désigne chez les Badjoué un point de la rivière (particulièrement la rive, le lit et parfois la rive opposée) aménagé par quelqu'un, et qui lui est dès lors attribué nominativement (ex: *ebom mo Béyé* : l'ébom de Béyé). Cet aménagement peut consister en une simple piste traversant la rivière, que l'individu a tracée et emprunte fréquemment (pour se rendre à sa cacaoyère par exemple). Traditionnellement, par un droit de premier occupant, l'*ébom* confère à son désignataire un droit de

priorité sur un tronçon de rivière situé de part et d'autre de l'espace aménagé, à des fins de pêche et de chasse. Ce droit ne s'hérite pas.
Par extension, *ébom* peut être attribué à un village, si les ressortissants de ce dernier sont obligés de l'emprunter pour vous rendre visite.
Actuellement, ce droit de premier occupant a fait place à un accès plus libre sur nombre de rivières.

- *bôo* (plr: *mompôo*) ou *pèr* (plr: *bipèr*) :

Recouvrant la même notion (*bôo* est un mot Badjoué, *pèr* un mot Nzimé, les deux étant usités indistinctement chez certains Badjoué), ces mots désignent un établissement semi-permanent en forêt justifié par des activités agricoles (cacaoyère, caféière, vivrière). Certaines activités de chasse ou de pêche y sont pratiquées en annexe.
Tout comme *nôo*, chaque *bôo* porte un nom.
Pèr désignerait également un lieu précis où l'on pouvait chercher refuge en temps de guerre, avec une notion élargie «d'environnement étranger». Par extension, un étranger dans un village peut être considéré comme dans un *pèr*.

- *ndjo* (plr: *mindjo*) :

Provenant de la racine Badjoué *djo* qui signifie dormir, le *ndjo,* notion de campement*,* s'adjective diversement :

1. *ndjo èlo* : partie de pêche au barrage où l'on va dormir (sous-entendu à l'extérieur du village)
2. *ndjo essie p*: partie de pêche à l'hameçon où l'on va dormir
3. *ndjo lam* : partie de chasse au piège où l'on va dormir
4. *ndjo nkon o*: partie de cueillette où l'on va dormir

Ndjo désigne donc l'action de dormir en forêt pour y pratiquer une activité temporaire, de chasse, de pêche ou de cueillette. Cela implique souvent la construction d'une hutte sommaire *(sà)*, bien qu'en saison sèche il arrive fréquemment qu'aucun habitat ne soit construit.

- *ntam* (plr: *bintam*). Terme désignant l'ancienne fosse d'extraction du minerai de fer

Se présentant sous la forme de deux ou plusieurs cratères contigus et côniformes, les sites d'anciennes forges se situent très souvent dans les *ngûno* (sites d'anciens villages). Les anciens Badjoué y extrayaient là, aux dires de leurs descendants, du minerai de fer à partir duquel ils fabriquaient des pointes de flèches, des outils et même une monnaie appelée *mbah* (plr: *mimba*). Derniers vestiges de

cette activité, des cratères qui correspondent aux anciennes fosses d'extraction du minerai de fer. Alentour, des scories (*mpoumassiel*) et des débris de poteries sont souvent présents.
Ces fosses représentent pour les Badjoué un élément essentiel dans la désignation d'une partie de l'espace forestier comme «ancien village». Actuellement il ne s'agit plus d'un critère exclusif, les déplacements récents des populations (après 1910 approximativement) ayant créés des villages -aujourd'hui abandonnés- dépourvus de ces fosses d'extraction.

- Le droit de cueillette

L'accès aux fruitiers sauvages, et particulièrement au Moabi *odjooh* (*Baillonella toxisperma*, Sapotaceae) dont les graines sont oléifères, se décline selon les modalités suivantes:

Si le moabi se trouve dans une jachère, il relève de la tenure foncière et appartient (ainsi que sa production) à l'unité familiale qui a mis le terrain en valeur, et plus particulièrement au chef de famille. Il s'agit même d'une maîtrise (Cf. § 5.4.9.) plus poussée que celle portant sur la terre puisqu'elle inclut le droit d'aliéner l'arbre (de nombreux moabis ont ainsi été vendus en pays badjoué aux exploitants forestiers). Le moabi est alors dit *odjooh mo mur*, le moabi de l'homme (de quelqu'un).

Si le moabi est proche du village mais en forêt vierge, (*ékomo*), et connu de tous, il est *odjoo pili*, le « moabi libre » (d'accès) et la production du jour est à celui qui en disposera le premier.

Enfin, dans le cas d'un moabi éloigné en forêt qu'un homme découvre par exemple à l'occasion de l'installation de sa ligne de piège, ce dernier peut faire valoir un droit de premier occupant, soumis à reconquête, pour une saison. Sa femme ira alors régulièrement récolter la production, aidée en cela par des amies choisies, sans distinction d'appartenance à un lignage ou un village (comme dans le cas de la pêche au barrage). *Le verbe Badjoué gban désigne exactement l'action de revendiquer la propriété d'une chose qui au départ n'appartient à personne et sur laquelle il sera nécessaire de réaffirmer régulièrement son droit* (*gban odjooh*).

Concernant les autres fruitiers, DOUCET (1997) mentionne que dans le village Badjoué de Kompia (constitué de cinq segments de lignage), l'accès à la production de « mangues sauvages » (fruits d'*Irvingia gabonensis* exploités pour leur amende condimentaire) est libre, même dans un champ cultivé. Cependant il arrive que le propriétaire du champ en limite ou interdise l'accès. Quant à quelques autres essences (*Trichosypha acuminata, T. oddonii ou T. abut, Garcinia kola, Gambeya lacourtiana, Myrianthus arboreus....*) aucune notion de propriété ne semble s'appliquer.

Il existe pourtant des expressions Badjoué qui généralisent les concepts développés sur le moabi: *lih nkono pili* ou fruitier d'accès libre, et *lih nkono yonkan*, ou fruitier privé. Le droit portant sur ce dernier s'hérite.

Quant aux sites *mobim* de récoltes du champignon *ampim* (en bordure de rivière inféodés aux peuplements monospécifiques de *Gilbertiodendron dewevrei*), ils sont d'accès libre, sans contrainte d'appartenance de famille, village ou segment de lignage, la production du jour appartenant à qui peut l'emporter.

Enfin, l'accès aux raphiales (zam mossie) est lignager ou pluri-lignager, ce qui n'exclut nullement que ces peuplements soient soumis à reconquêtes successives. Chez les Nzime et Ndjem, voisins géographiques et parents des Badjoué, OYONO (1997) mentionne que l'appropriation sur les raphiales peut être interclanique ou interlignagère. DIAW (1997) observe également dans le complexe Bulu-Bëti une maîtrise exclusive individuelle sur les raphiales, exercée à travers le lignage, sans toutefois mentionner une nécessaire reconquête.

Le schéma 2 illustre certaines des notions développées ci-avant.

Logique d'occupation du massif forestier

Toutes les notions isolées que nous venons d'énumérer ne nous donnent qu'une vue partielle de l'occupation coutumière de l'espace chez les Badjoué. D'un point de vue analytique, leur occupation spatiale sous-tend plusieurs types d'espaces superposés et imbriqués:

- Espace de chasse.

L'espace cynégétique est commun à plusieurs villages souvent de même lignage (mais pas nécessairement), de grande étendue, parfois délimité par certaines limites naturelles importantes (exemple : le Dja) et par des cordons de villages le long des routes formant barrière sociale. A l'intérieur de celui-ci l'accès aux sites de piégeage fait l'objet de reconquêtes successives et d'une perception de l'espace particulière de la part de groupes mélangés (cfr. TCHIKANGWA). La chasse au fusil est libre partout et accessible à tous, mais limitée dans la pratique par la connaissance de la forêt et la pression sociale villageoise, lesquelles finissent par définir, pour cette activité, des sous-unités spatiales plus particulièrement dévolues à l'un ou l'autre des villages ou groupes de villages.

- Espace de pêche

Commun à plusieurs villages (de même lignage ou non) avec un statut proche de celui des sous-unités de chasse au fusil, conditionné par la nature de l'activité : activité de groupe dépassant rarement les trois jours.

A l'intérieur de ces deux types d'espace les affinités entre individus et des liens de parenté (notamment matrimoniaux et avunculaires) sont les principaux déterminant de la composition des groupes d'utilisateurs.

- Espace forestier

Celui-ci est commun au lignage où l'accès à la terre (à l'ékomo) est libre pour les personnes appartenant au lignage. Pour un autre Badjoué ou pour une personne étrangère, la permission du chef de village et des anciens est requise, particulièrement pour l'installation d'une cacaoyère qui implique une possesion perenne. Cette permission du chef de village implique théoriquement que l'on sache pour chaque portion de forêt à quel chef se référer. Cela supposerait qu'à l'intérieur du lignage l'espace forestier soit divisé entre les villages, ce qui n'est pas le cas. Cette contradiction apparente se résout en partie quand on observe que les cacaoyères s'installent fréquemment sur des bons sols où des marqueurs d'occupation anciens existent déjà, ce qui renvoie à l'espace suivant:

- Des taches d'occupation agricole anciennes

Elles correspondent à des vieilles zones de jachères et des sites d'anciens villages (*ngùno*), y compris l'espace forestier alentour (un certain droit de prééminence), reconnus comme appartenant à un ou parfois deux villages en fonction d'une éventuelle histoire commune, dont la tenure foncière répond à la logique évoquée dans l'espace forestier précédemment décris :

- La couronne agricole, dont la tenure foncière a été décrite par JOIRIS *et al.*(1995), support principal des affectations et appropriations au niveau individuel ou familial.

Il est probable que l'espace de chasse, de pêche et l'espace forestier ne faisaient jadis qu'un sous forme d'un espace lignager ou sous lignager (cf. article sur les terroirs).

Maintenant que nous possédons une vision globale de l'occupation spatiale coutumière et des modes de gestion et d'accès à la ressource, il s'agit de structurer ces concepts selon un mode analytique.

Les notions coutumières Badjoué dans la théorie des maîtrises foncières

La théorie des maîtrises foncières (LE ROY, 1996) permet de rendre compte d'une graduation des modes de contrôle des choses et des biens (les « objets de maîtrise »), ainsi que des rapports entre les hommes qui les contrôlent (les « sujets de maîtrise »). Elle permet de dépasser le cadre dichotomique classique de l'opposition privé-public (deux sujets de maîtrise parmi d'autres) ou propriété-accès libre (deux degrés de maîtrise parmi d'autres) (KARSENTY *et al*., 1997).
Il s'agit d'un modèle spécialement conçu pour rendre compte, à côté du mode africain d'organisation du rapport foncier, des innovations introduites par l'Occident en voulant généraliser le droit de propriété (LEROY, 1996).

Si nous admettons avec cet auteur les définitions suivantes:

- est *public* ce qui est commun à tous, groupes ou individus;
- est *externe* ce qui est commun à quelques groupes, en nombre toujours limité;
- est *interne-externe* ce qui est commun à deux groupes en principe selon un mécanisme d'alliance qui peut être matrimonial, résidentiel, sacralisé ou sur base d'un contrat;
- est *interne* ce qui est commun à un seul groupe ou communauté, dès lors qu'il est constitué en corps et donc agit avec une unité de direction;
- est *privé* ce qui est propre à une personne physique ou morale ; dans le cas, c'est la reconnaissance de la personnalité juridique qui permet de distinguer entre «groupes en corps» et personne morale.

Maîtrise : suggère l'exercice d'un pouvoir (...) reconnu à celui qui, par un acte d'affectation de l'espace, a réservé plus ou moins exclusivement cet espace

Maîtrise foncière exclusive : relation qui s'exerce entre des acteurs, définis par leur appartenance à une même communauté, et un espace comportant le droit d'en jouir et d'en disposer (mais pas celui de l'aliéner) dans le cadre communautaire, et qui se caractérise par le droit d'en exclure des tiers. Sur des terrains défrichés et des jachères par exemple, la maîtrise est exercée par le groupe familial.

Maîtrise interne : signifie que les ressources d'un espace défini sont communes à un seul groupe ou communauté, leur accès étant déterminé par la qualité de membre (LE ROY, 1996)

nous pouvons replacer, dans le tableau à double entrée que ce dernier propose «Régulations possibles des rapports de l'homme à la terre et aux ressources par les maîtrises foncières», les notions d'accès à la ressource et d'espace développées chez les Badjoué.
Horizontalement, le tableau propose cinq modalités d'appropriation, les maîtrises, définies successivement selon un mode complétif.
Verticalement, les modalités de cogestion sont déclinées, c'est-à-dire par qui s'effectue le contrôle des maîtrises, du collectif le plus large à une gestion individuelle.
Notons cependant que nous avons adapté le tableau original selon deux modalités(figurées en italique):

- Une nuance temporelle a été introduite dans les modes d'appropriation ;

- Les différentes modalités de cogestion Badjoué (unités familiales, villages, lignages) ne pouvant se confondre dans la seule notion de « groupe », nous précisons à quel groupe il est fait référence dans l'analyse.

Cette répartition appelle quelques commentaires:

- Le *boo* est dupliqué (Interne-Externe et Externe) car il arrive soit qu'une même cacaoyère soit exploitée (en lots distincts) par des ressortissants de lignages différents (par le jeu des relations matrimoniales, avunculaires ou des affinités entre individus), soit, cas le plus fréquent, qu'elle appartienne à une seule unité familiale.

- De même le *ngùno* peut-il être disposé dans deux cases en fonction de son ancienneté : certains *ngùno* réfèrent à une occupation très ancienne et ne font plus l'objet d'une appropriation par un groupe précis (l'appropriation est alors lignagère et/ou inter-lignagère), tandis que les *ngùno* issus des déplacements récents sur lesquels la mémoire d'homme joue encore sont toujours l'objet d'une appropriation par un seul village, lignage ou segment de village.

- C'est encore le cas de la chasse au fusil, qui, au sein d'un grand espace de chasse commun à plusieurs villages et lignages peut être pratiquée presque par tout un chacun et du campement de collecte ou de pêche *ndjo*, dont l'accès peut être plus ou moins exclusif en fonction de la tolérance du groupe d'utilisateur et de l'abondance de la ressource.

Le *sà* est défini ici dans le sens que TCHICKANGWA (1996) lui donne: une cabane de chasse saisonnière, support d'activités de piégeage (lignes de pièges individuelles rayonnant du *sà* central). Il représente donc dans ce tableau le piégeage (*mba lam*) en grande forêt et non son sens

Tableau 1. Régulations possibles des rapports de l'homme à la terre et aux ressources par les maîtrises foncières.

Cas des Badjoué de l'Est-Cameroun

Adapté de LE ROY, KARSENTY et BERTRAND, (1996).

Modalité d'appropriation	Maîtrise indifférenciée	Maîtrise prioritaire	Maîtrise spécialisée	Maîtrise exclusive	Maîtrise exclusive et absolue
Modalité de cogestion	Droit d'accès	Droit d'accès et d'extraction (*éventuellement temporaire*)	Droit d'accès, d'extraction et de gestion (*éventuellement temporaire*)	Droit d'accès, d'extraction, de gestion et d'exclusion	Droit «d'user et de disposer», donc d'aliéner
Public Commun à tous		chasse au fusil			
Externe Commun à *n* groupes *(villages-lignages*)	*lùn*	chasse au fusil, *mobim*, *Ndjo*, *pili odjooh,*	*nguno*	*ékomo, sà, ndjo,* pêche au barrage *peh si boo*	
Interne-Externe Commun à deux groupes *(villages-lignages*)		*zam mossie*			
Interne Commun à un groupe *(unité familiale*)				*kwalkomo, ébur, boo, ngùno, peh si kulbur, peh si mbebur*	
Privé Propre à une personne				*gban odjooh, ebom, peh si mur*	*odjooh mo mur, panké*

- étymologique strict «habitat temporaire».

- L'*ékomo* est commun à un seul groupe si le groupe est constitué du lignage, à plusieurs si le groupe est constitué du village. La question de l'accès à l'*ékomo* prend ici tout son sens ; il est vraisemblable que jadis chez les Badjoué chaque lignage ou segment de lignage contrôlait un large espace de forêt borné par des limites naturelles. A l'intérieur de celui-ci l'accès à l'*ékomo* (pour une activité agricole) était libre, déterminé seulement par la qualité de membre. Le regroupement politique, mais surtout économique des villages le long de grands axes routiers, pendant les deux phases de la colonisation, va bouleverser cet agencement. L'autorité coloniale cautionnera

l'insertion au sein de cet espace défini, de certains villages constitués de ressortissants de lignages différents. Ces derniers ne se trouvant pas traditionnellement sur leurs terres n'ont donc pas accès librement à l'ékomo, et doivent, à chaque nouvel empiétement, demander une permission au lignage possédant. Cette situation est actuellement source de nombreux imbroglios et conflits fonciers, surtout dans la situation fréquemment observée où le lignage «hôte» se trouve démographiquement dominé.[40]

- Aucun indicateur ne trouve sa place dans le domaine public étant donné que la division coutumière de l'espace distingue d'abord l'appartenance à la nation Badjoué.

- L'accès à la ressource tolère rarement une appropriation personnelle du bien.

Du point de vue d'une éventuelle gestion des ressources naturelles, nous pouvons distinguer trois types de ressources dont l'accès est:

- **Contrôlé par un groupe restreint répondant à des entités de gestion** (individu, famille, segment de lignage) **facilement identifiables** : essentiellement les éléments de la tenure foncière agricole (*ébur*, *kwalkomo, boo*), ainsi que les appropriations personnelles (tronçon de rivière *ébom*). C'est le cas également du piège-barrière *panké* et des moabis situés dans les champs ou les jachères (*odjooh mo mur*). L'amélioration de la gestion de ces ressources s'adressera à ces acteurs précis. Il s'agit des maîtrises exclusives internes et privées.

- **Contrôlé avec droit d'exclusion par des groupes élargis, hétérogènes et difficiles à lier à une entité identifiable de gestion** (ni village, ni segment de lignage ni lignage), liés par des liens de parenté ou d'amitié. C'est le cas de la chasse au piège (indicateur *sa*), de la pêche au barrage pratiquée par les femmes, et de la grande forêt (*ékomo*). Il s'agit des maîtrises exclusives externes.

- **Libre** (contrôle inexistant) (cueillette des champignons, chasse au fusil, certains campements *ndjo*) **ou quasi libre, à des utilisateurs divers qui peuvent même ne pas appartenir à la nation Badjoué** (cas de la chasse au fusil). Il est remarquable de constater que toutes les maîtrises prioritaires externes, accessibles à un grand nombre de personnes variées, correspondent toutes à des activités ne créant pas de droit durable sur le sol.

[40] Cette affirmation fera l'objet d'un développement spatial et lignager complet et détaillé, pour 6 villages Badjoué (VERMEULEN, à paraître)

C'est vis-à vis de cette dernière catégorie de ressources qu'une gestion paraît la plus aléatoire et qu'un contrôle extérieur au groupe est nécessaire si une surexploitation de la ressource apparaît.

En employant cette méthodologie, il apparaît donc possible de structurer de façon synthétique le discours anthropologique et d'obtenir une classification objective et comparable des statuts qui gouvernent les différentes ressources exploitées par une ethnie. Cette classification peut alors éventuellement servir des tentatives de gestion éventuelles.

Vers des stratégies de gestion et de conservation fondées sur les maîtrises

L'exemple Ecofac-Cameroun

Les ressources ainsi classifiées permettent de proposer des stratégies de gestion graduées et adaptées. L'exemple du problème de la surexploitation de la faune permet d'illustrer la démarche.

En périphérie nord de la Réserve de Faune du Dja, la diminution des densités animales et la disparition de certaines espèces est une réalité qui apparaît fréquemment dans les discours villageois. Devant une situation complexe (diversité des modes de chasse, des acteurs impliqués et des degrés d'implication), la stratégie à tenir par le gestionnaire est difficile à définir. Le programme ECOFAC, à travers le programme mondial Réserves de Biosphère, a notamment basé une stratégie fondée sur la distinction entre chasse commerciale (définie comme celle pratiquée par les ressortissants intérieurs et extérieurs à la réserve dans un but commercial) et la chasse de subsistance (destinée à couvrir les besoins alimentaires) et ce sans distinction de la technique d'acquisition. La responsabilisation des populations locales passe par un contrôle villageois des terroirs, via des «comités de surveillance». Les villageois obtiennent en échange de cette responsabilisation une certaine tolérance par rapport à plusieurs textes de loi camerounais contraignants (en matière de déguerpissement et de méthodes de chasse notamment).

Cette option, louable dans ses intentions permet, si elle est appliquée, d'enrayer efficacement le grand braconnage. Elle se heurte cependant rapidement sur le terrain à la définition même de «chasse de subsistance». La chasse commerciale destinée à couvrir les besoins monétaires des ménages, interne au village, entre-t-elle dans cette catégorie ? Et comment fonder une distinction de destination devant une gibecière garnie de cinq pièces de gibier ? Enfin, la responsabilisation et la gestion villageoise ne sont-elles pas que des assertions théoriques impossibles à réaliser ?

La mise en évidence des modes d'accès à la ressource permet d'apporter quelques éléments de réponse. Une stratégie de gestion de la chasse à l'échelle du village suivant celle-ci aurait l'allure suivante:

- Une responsabilisation basée sur l'individu pour les modes de chasse liés aux espaces et aux maîtrises exclusives internes (cas du piège barrière et de la chasse à courre, pratiqués dans les jachères).

- Une responsabilisation de groupes définis et enregistrés pour les pratiques liées aux maîtrises exclusives externes (cas des campements de chasse *sa*) pour lesquels des stratégies de fixation de groupes identifiés et recensés ont été proposées par DE WACHTER (1996). Il s'agit de responsabiliser, sur un espace donné, un groupe hétérogène (respectant ainsi le mode coutumier) enregistré annuellement, qui se doit de respecter un quota défini de prises, autant qu'un principe de rotation.

- Un contrôle externe appuyé (c'est à dire une lutte anti-braconnage classique) pour tous les modes de chasse liés aux maîtrises prioritaires externes (cas de la chasse au fusil, qui, sous sa forme actuelle, doit être combattue).

De cette division de la responsabilisation en matière de chasse selon les types de maîtrises exercées, il ressort que la constitution des comités villageois de surveillance actuellement prônés a peu de chance de convenir pour gérer les formes de maîtrises externes pour de simples raisons culturelles. Celles-ci sont en effet particulièrement le siège des relations d'hospitalité, d'amitié et de parenté (particulièrement la relation avunculaire) que des visiteurs occasionnels (braconniers notamment) peuvent invoquer pour exercer leur activité dans un espace donné.

Nous venons de voir comment structurer une problématique précise (la gestion de la chasse) sur des critères culturels Badjoué. Il importe maintenant d'élargir notre vision à d'autres ethnies.

La théorie des maîtrises foncières comme outil de comparaison inter-ethnique face aux mesures de gestion.

De nombreuses politiques de gestion et de conservation sont destinées à être appliquées sur de vastes étendues où coexistent souvent plusieurs ethnies. Pour des raisons culturelles, certaines seront plus réceptives que d'autres aux diverses initiatives de gestion. Nous allons maintenant examiner comment la théorie des maîtrises foncières peut aider le gestionnaire à comparer ces ethnies entre-elles et à

Tableau 3. Régulations possibles des rapports de l'homme à la terre et aux ressources par les maîtrises foncières.

Cas des Mvae du Sud-Cameroun

Adapté de LE ROY, KARSENTY et BERTRAND, (1996), sur base des données de DOUNIAS, (1993, 1996).

Modalité d'appropriation	Maîtrise indifférenciée	Maîtrise prioritaire	Maîtrise spécialisée	Maîtrise exclusive	Maîtrise exclusive et absolue
Modalité de cogestion	Droit d'accès	Droit d'accès et d'extraction (*éventuellement temporaire*)	Droit d'accès, d'extraction et de gestion (*éventuellement temporaire*)	Droit d'accès, d'extraction, de gestion et d'exclusion	Droit «d'user et de disposer», donc d'aliéner
Public (A) Commun à tous					
Externe (B) (*ethnie mvan*)	*okang*			*nzeze afan* *elik*	
Interne-Externe (*clan ayong*)		*olele afan*		*elik*	
Interne (D) (*communauté résidentielle ndzan*)		*ngyaa*		*afan dzan* *elik, mfos afan*	
Interne (D) (*lignage ndabot*)				*ekolok afan* *fen*	
Interne (D) Commun à un groupe *(unité familiale*)		*efun, ngyaa*		*ekolok, ekolok afan, afup, ebem, afup kaka, mvan*	
Privé (E) Propre à une personne					*myena*

« prévoir » des éventuels échecs ou réussites.

Les notions coutumières Mvae et Ntumu dans la théorie des maîtrises foncières

La très riche étude des Mvae du Sud-Cameroun, précédemment citée (DOUNIAS, 1993) nous permet de conduire le même exercice pour cette ethnie. Bien que moins axée sur les règles d'accès à la ressource, celle-ci présente une typologie Mvae du milieu, leur classification fonctionnelle des écosystèmes ainsi qu'un chapitre sur la tenure foncière. Les règles d'accès aux sites de chasse et de pêche n'y sont cependant pas explicitement détaillés.

Comme pour les Badjoué, nous pouvons inscrire l'ensemble des notions d'espace et d'accès à la ressource Mvae dans le tableau « régulations possibles des rapports de l'homme à la terre ». Une explication très succincte des notions est donnée, nous renvoyons à l'auteur pour une description plus approfondie des concepts.
Notons que cette fois encore les différents niveaux de cogestion ont été adaptés en fonction de la structure des unités culturelles Mvae.

Le *myena* recouvre chez les Mvae la possession d'un bien.
L*'afup* représente le champ en production, classiquement familial de même que la friche (ekolok), la jachère de durée moyenne (*ekolok afan)*, la résidence à la cacaoyère éloignée (*ebem)* ou la cacaoyère elle-même (*afup kaka*). Comme chez la plupart des essarteurs, cette appropriation familiale se traduit par une hégémonie du chef de famille, particulièrement sur la cacaoyère. Les membres du lignage[41] (*ndabot*) détiennent cependant un droit tacite d'usufruit sur les terrains individuels dès lors que les indices de déprise agricole s'affirment. Ce droit d'usufruit du lignage sur une propriété familiale annonce le retour de la parcelle à la collectivité, concrétisée au niveau du *mfos afan*.
L'*efun* correspond au bivouac en forêt, le *ngyaa* au campement d'étape nocturne. Ces termes ne sont pas vraiment à proprement parler des éléments qui sous-tendent une appropriation; cependant le bivouac reste l'occasion d'activités de prédation et de collecte diverses. Dans la mesure où la composition du groupe utilisateur n'a pas été spécifiée dans l'étude, le *ngyaa*, site vraisemblablement plus fixe, a été positionné dans ce qui représente les deux échelles majeures de l'étude de DOUNIAS, l'unité familiale et l'unité résidentielle.
Le *fen*, ou brousse villageoise, aire de production agricole caractérisée par une emprise temporaire et mouvante sur la forêt par l'entremise de l'agriculture itinérante, est liée au lignage.
La forêt reconstituée, *mfos afan*, nous amène au niveau de l'appropriation par la communauté résidentielle *ndzan*[42]. A ce stade, le lignage de la personne qui a défriché la parcelle perd son droit exclusif sur celle-ci. Elle relève maintenant de la forêt villageoise *afan ndzan*, dont la communauté résidentielle villageoise se reconnaît traditionnellement comme propriétaire[43]. L'auteur précise que cette dernière forêt est le siège d'un droit d'exclusion concernant les activités de chasse ou de pêche (ce qui ne signifie pas nécessairement que cet espace circonscrit l'entièreté des actions de prédations.

[41] Certains auteurs préfèrent parler de « famille étendue » pour la *ndabot*, ou comme DIAW (1997), de lignage nucléaire. Ce dernier souligne la confusion qui règne au sein des auteurs traitant du complexe humain Sanaga-Ntem quant à la signification et le statut de concepts tels que la *ndabot*, l'*ayong*, le *mvog,...*et relève la faiblesse des modes de pensées classificatoires à décrire des unités sociales en constante mutation
[42] DOUNIAS précise qu'à cette appropriation au niveau de la communauté résidentielle *ndzan* se superpose souvent une appropriation clanique, du fait de la structure habituellement monoclanique des villages Mvae.

La chasse et la pêche se déclinent donc selon des modalités variables en fonction du statut de l'espace qui les supporte).

L'ancien village abandonné *elik* fait référence à des droits d'usage lignagers qui opéraient sur l'ancienne forêt villageoise, transmuée avec le temps d'abord en propriété clanique puis ethnique (raison pour laquelle l'*elik* figure à quatre niveaux du tableau). En théorie, le droit sur un *elik* est inaliénable, mais la fixation de l'habitat au fil de la seconde moitié du siècle actuel a émoussé ce droit. L'*elik* peut actuellement dans certains cas être cédé à une communauté allochtone.
Le *nzeze afan* signifie étymologiquement « la forêt libre », à laquelle DOUNIAS préfère l'expression «pays Mvae». Elle est libre dans le sens où elle est partagée par plusieurs communautés monoclaniques contiguës qui se reconnaissent au niveau ethnique, et qui considèrent détenir un droit virtuel et historique sur un domaine forestier qu'elles n'exploitent que partiellement.
L'*okan*, ou bosquet, signalé comme entité géopolitique libre de toute appropriation (cfr. le *lùn* Badjoué). Dans la même idée de concept plus que d'espace physique, l'*olele afan*, espace de réserve anthropisé, faisant office de tampon entre le village et la forêt, dichotomie sur laquelle se fonde la perception du monde par les Mvae.
Le *mvan* recouvre la notion de campement. Il est décrit comme familial pour certaines activités, sauf en ce qui concerne la chasse.

La recherche (étude du système de production) actuellement en cours chez les Ntumu du Sud-Cameroun (vallée du Ntem) (CARRIERE, 1996, 1997) nous permet de tenter la démarche pour une troisième ethnie. Le tableau 4 nous présente les régulations possibles des rapports de l'homme à la terre et aux ressources pour les Ntumu de la vallée du Ntem. Il est établi sur base de données inédites fournies par S. CARRIERE.
Les Ntumu, essarteurs voisins des Mvae, présentent avec ces derniers quelques apparentes similitudes. Remarquons cependant immédiatement l'absence du concept d'unité résidentielle, par opposition aux Mvae.
Le *si* représente chez les Ntumu la terre dans sa dimension spatiale ou territoriale. La portion de terre attribuée à un groupe (village, lignage ou individu) s'appelle *ngap si*.
Le terme générique pour désigner tous les types de forêts (tout ce qui est composé d'une forte proportion de grands arbres) est *afan*. Une forêt secondaire adulte est désignée comme « vieille forêt » (*n.nom afan*).
La tenure foncière au sens large comprend le champ *afup*, la cacaoyère *afup keka*, la jachère jeune *nfef ekolok*, la jachère âgée *n.nom ekolok*, le village abandonné *elik* et le cours d'eau *oshing*. Comme chez

[43] DIAW (1997) signale le même principe chez les Bulu, le retour d'appropriation se faisant au profit du « corporate lignage »

les deux ethnies précédentes, les trois premiers termes de cette tenure relèvent d'une appropriation au niveau de l'unité familiale.

Tableau 4. Régulations possibles des rapports de l'homme à la terre et aux ressources par les maîtrises foncières.

Cas des Ntumu du Sud-Cameroun, vallée du Ntem

Adapté de LE ROY, KARSENTY et BERTRAND, (1996), en collaboration et sur base des données de S. CARRIERE.

Modalité d'appropriation	Maîtrise indifférenciée	Maîtrise prioritaire	Maîtrise spécialisée	Maîtrise exclusive	Maîtrise exclusive et absolue
Modalité de cogestion	Droit d'accès	Droit d'accès et d'extraction (*éventuellement temporaire*)	Droit d'accès, d'extraction et de gestion (*éventuellement temporaire*)	Droit d'accès, d'extraction, de gestion et d'exclusion	Droit «d'user et de disposer», donc d'aliéner
Public (A) Commun à tous					
Externe (B) (*ethnie*)	*okang*	chasse (fusil et à courre) dans l'aire agricole, piégeage en forêt, pêche indivi. masc., *esam se'e le*			
Externe (B) Commun à *n* groupes *(plusieurs villages-lignage*)				*mvi'ili, nkoolo, ngap oshing*	
Interne-Externe (*clan ayong*)				portions du Ntem	
Interne (D) Commun à un groupe (*village*)				*ngap si, mvi'ili, elik*	
Interne (D) (*lignage ndabot*)				*ngap si mvan (piégeage)* pêche collective masculine, *nkoolo*	
Interne (D) *(unité familiale*)			*dan*	*afup, afup keka, nfef ekolok, n.nom ekolok mfuss afan mvan (piégeage)* pêche collec. masc., *mvi'ili, ekot*	collecte d'Irvingia
Privé (E) Propre à une personne				*ngap si, àlàm, etok*	*awulanding akaban*

Le *mfuss afan* , ou front pionnier, représente une entité particulière propre aux Ntumu. Une des règles de plus en plus explicite au sein de la communauté étudiée par CARRIERE énonce en effet que la

portion de forêt *afan* qui se trouve immédiatement en aval des champs les plus jeunes dans le sens de progression habituel (perpendiculairement à la route et surtout vers le fleuve) appartient déjà au futur cultivateur. Il s'agit d'un droit d'exclusion portant autant sur la mise en culture que sur la collecte, notamment de la mangue sauvage. Chaque bande de terre rayonnant de la route vers le fleuve est appropriée, de manière finie pour trois de ses limites (route, côté gauche et côté droit) et de manière infinie pour la dernière, puisque toute la forêt se trouvant en direction du fleuve et même au delà est prédestinée à l'usage d'une famille déterminée. CARRIERE voit là la preuve de l'importance considérable du fleuve pour les Ntumu, grands pêcheurs, ainsi qu'une stratégie globale de réduction du temps alloué au déplacement pour chaque activité.
Ce principe est à rapprocher du droit de prééminence sur le *mpomo* observé chez les Nzime par GRAZIANI. Chez les Badjoué, il semble que certains villages adoptent par rapport à la route le même type de stratégie, bien que l'élément attracteur (le fleuve des Ntumu) n'existe pas. Mais il s'agit plus d'une organisation propre à un village particulier qu'une règle générale Badjoué.

Le *dan*, ou marécage, représente également une particularité Ntumu. En effet, bien qu'exploité occasionnellement pour la riziculture inondée, celui-ci ne fait l'objet d'aucune appropriation pre ou post culturale, contrairement à tous les autres types de champs. Cette maîtrise spécialisée familiale s'explique peut-être soit par le peu d'intérêt actuel des Ntumu pour ce type de culture, soit corrélativement par l'importance des surfaces disponibles, soit encore par la restauration extrêmement lente de la fertilité de ces zones.

Comme chez les Badjoué, le piège-barrière *awulanding* et toutes les activités (ramassage du bois, collecte de plantes médicinales, de chenilles ou de champignons) effectuées sur un espace agricole ou post-agricole (*afup, ekolok...*) relevant d'une maîtrise exclusive, font l'objet d'une maîtrise plus précise encore avec droit d'aliénation (cas des troncs de palmiers *Eleaïs guineensis* qui peuvent être vendus sur pied). Le détenteur de cette maîtrise, souvent le chef de famille, l'étend à toute son unité familiale et accorde selon son bon vouloir un droit d'usufruit à d'autres personnes (d'autant plus facilement qu'elles lui sont proches, comme les membres de son *ndabot)*. Concernant les chasses au fusil ou à courre, celles-ci sont cependant possible pour chacun (représentant Ntumu) dans l'ensemble de l'aire d'exploitation agricole.

L'*ekot* représente l'espace forestier interfluvial compris entre deux cours d'eau ou entre différents bras d'un fleuve . Au gré des saisons, les *ekot* varient en taille et peuvent donc apparaître et disparaître. Ils sont l'objet d'une maîtrise exclusive à des fins de mise en culture.

L'*okang*, ou bosquet, répond à la définition Mvae du bosquet précédemment donnée.

La pose de pièges dans le terroir agricole répond à une modalité subtile: le propriétaire dispose classiquement sur ses champs et recrus forestiers d'une maîtrise exclusive. Cependant les faits montrent que les ressortissants Ntumu du village peuvent poser des pièges sur les terres d'autrui du moment que l'action de prédation reste temporaire et nuancée. Ces derniers disposent donc d'un droit d'accès et d'extraction temporaire, qui peut être remis en question. Cette modalité n'a pas été observée chez les Badjoué (pas plus que chez les Mvae, DOUNIAS, *comm. pers*.), qui excluent les pièges d'autrui à l'intérieur des espaces agroforestiers qu'ils contrôlent.

La pose de pièges en terroir forestier s'effectue comme chez les Badjoué par l'intermédiaire de campements en forêt (*mvan*). La composition des groupes de piégeurs serait familiale et lignagère, contrairement à ce que TCHICKANGWA (1996) montre pour les Badjoué. Un droit de premier occupant s'exerce sur ces sites.

Chez les Mvae, la collaboration se fait selon des liens d'amitié, indépendante du lien de parenté. Ces liens, initialement tissés lors d'autres rituels (tels que celui dit du *So*) conditionneraient apparemment ce type de collaboration.

La pêche représente une activité importante chez les Ntumu, ce qui se traduit nettement dans l'abondance des modalités d'appropriations portant sur l'espace halieutique.

L'appropriation des espaces de pêche peut être individuelle, collective ou sexuelle. Dans l'ensemble, la plupart des espaces de pêche possèdent actuellement un statut, fondé sur le droit du premier occupant et sur la nature de celui-ci. Ainsi les cours d'eau *oshing* ont été l'objet d'une division en portions (*ngap osching*), transmises de manière patrilinéaire à des entités variées (à un ou plusieurs villages, un ou plusieurs lignages, un clan....). Chez les Mvae, si une appropriation des berges est avérée, le lit du cours d'eau ne fait lui l'objet d'aucune appropriation.

A l'intérieur de ces portions CARRIERE observe que ce sont les techniques de pêche, et plus particulièrement la division sexuelle de ces techniques, qui ont par la suite contribué à subdiviser ces portions en sites de pêche différenciés collectifs ou individuels. Plus précisément le degré d'appropriation d'un site dépend de l'investissement à long terme consenti sur celui-ci. Les pêches collectives féminines, exploitant régulièrement les mêmes portions de rivière en bénéficiant des infrastructures de l'année précédante, ont été à l'origine de la délimitation. Les sites de pêche collective féminine sont donc fixes et invariables alors que les sites de pêche (collective ou surtout individuelle) des hommes ne sont pas établis sur le long terme, sauf lors de l'installation d'un ouvrage permanent de type barrage à couloir (*àlàm*) et bassin fermé (*etok*).

La pêche des hommes se décline donc selon trois modalités :

Une pêche collective (familiale et lignagère) avec droit saisonnier de prééminence sur un site.

Une pêche individuelle itinérante à la ligne, à l'épervier et au filet qui peut se pratiquer partout et par tous.

Une pêche individuelle sédentaire, avec prééminence sur le site (barrage à couloir, bassin fermé et nasses à double compartiment *mbamaka*)

En ce qui concerne les subdivisions des espaces de pêche, qui concernent principalement la pêche collective féminine, trois types de partages fluviaux existent:

Délimitation de portions (*mvi'ili*) villageoises subdivisées selon les lignages et les familles.

Délimitation de portions (*nkoolo*) lignagères sans subdivisions inter-villageoises mais subdivisions familiales.

Délimitation de portions du Ntem (le fleuve principal) claniques.

Portions non attribuées (*esam se'e le*) de libre accès à tous.

Au sein de ces subdivisions, les affluents et les chutes sont attribués en mélange aux femmes de différents familles et lignages.

Le tableau des maîtrises trouve avec la pêche chez les Ntumu un cas plus difficile à appréhender. Il s'adapte assez mal à une succession de délimitations emboîtées, ce qui amène à positionner certains concepts de nombreuses fois, sans pouvoir définir quelle est la modalité de cogestion réellement pertinente (par exemple dans le cas de subdivisions familiales de cours d'eau dépendant de subdivisions lignagères d'abord et villageoises ensuite).

La cueillette de la mangue sauvage (*Irvingia gabonensis*) est soumise à une règle d'appropriation individuelle de premier occupant (transmise patrilinéairement par la femme, aux épouses de ses fils) portant autant sur l'arbre et la récolte que le revenu monétaire. Ces arbres inclus dans le terroir forestier font en effet l'objet d'une exploitation de type extractiviste, destinée à la commercialisation. L'appropriation se marque par un défrichement de la base de l'arbre, chaque année réitéré. On observe donc paradoxalement une tendance d'appropriation proche de celle du *gban* des Badjoué (confirmer l'appropriation chaque année) coexistant avec un système d'héritage (qui implique pourtant une appartenance stricte du bien). Le même phénomène a été souligné dans le cas des raphiales *zam mossie* Badjoué.

Les fructifications étant massives et les zones à *Irvingia* souvent éloignées, les femmes se groupent en *nda bot* pour partir à la cueillette. La propriétaire de l'arbre se chargera du partage (*akaban*) et bénéficiera de la part la plus importante. On retrouve donc ici un principe communautaire et égalitaire, surimposé dans un contexte de ressource abondante à un droit individuel.

Les autres fruits extraits de la forêt le sont pour leur amende comestible (*Cola edulis, Panda oleosa*). A une échelle moindre ils font également l'objet d'un extractivisme et subissent les mêmes modes de gestion.

Comparaisons inter-ethniques

Si nous reprenons une version schématique du tableau des maîtrises foncières, telles que déjà utilisées par LEROY (1996), nous pouvons replacer les différentes notions Badjoué, Mvae et Ntumu sous forme d'un nuage de points (matérialisés par des **0**), selon le résultat suivant:

Tableau 5. Les différentes maîtrises Badjoué, version schématique

	1	2	3	4	5
A		**0**			
B	**0**	**0 0 0 0**	**0**	**0 0 0 0 0**	
C		**0**		**0**	
D				**0 0 0 0 0 0**	
E				**0 0 0**	**0 0**

Cette distribution du nuage de points peut être considérée comme typique de l'ethnie Badjoué. On y observe une tendance à pratiquer deux types majeurs de maîtrises : prioritaires externes (B2), et exclusives (4), les modalités de cogestion étant échelonnées pour ces dernières (B,C,D,E).

Chez les Mvae, nous avons regroupé par souci de synthèse les modalités de cogestion internes entre-elles. L'allure du tableau est la suivante:

Tableau 6. Les différentes maîtrises Mvae, version schématique

	1	2	3	4	5
A					
B	**0**			**0 0 0**	
C		**0**		**0**	
D		**0 0 0**		**0000000000**	
E					**0**

On y constate, comme chez les Badjoué, une tendance nette à la pratique des maîtrises foncières exclusives (4), avec des modalités de cogestion principalement internes (D4), dont une part importante repose, comme nous l'avons déjà souligné au contraire des Badjoué, sur la communauté résidentielle. Notons la présence de maîtrises prioritaires internes (D2), absentes chez les Badjoué, sans doute pour

la simple raison que les notions de bivouac n'ont pas fait l'objet d'une attention particulière. De même l'absence chez les Mvae de maîtrises prioritaires externes, nombreuses chez les Badjoué (comme la chasse au fusil) reflète sans doute plus le fait que l'auteur s'est moins intéressé à ces aspects là plutôt qu'une inexistence réelle. Enfin l'absence actuelle d'une étude approfondie de la pêche Badjoué nous cache sans doute quelques autres maîtrises.
Ceci nous amène à souligner la limite principale de cette méthode: elle repose sur la donnée anthropologique dont l'exhaustivité n'est jamais garantie.

Le tableau 7 nous présente le résultat pour les Ntumu. Les modes de cogestion internes et externes sont regroupés entre-eux.

Tableau 7. Les différentes maîtrises Ntumu, version schématique

	1	2	3	4	5
A					
B	**0**	**0 0 0 0 0**		**0 0 0**	
C				**0**	
D			**0**	**000000000000 00000**	**0**
E				**0 0 0**	**0 0**

Comme chez les Badjoué et les Mvae on observe la tendance à l'usage de maîtrises exclusives (4), principalement internes (D4). Les maîtrises prioritaires externes (B2) sont également bien représentées et concernent essentiellement des activités masculines individuelles. On note par rapport aux Badjoué l'apparition d'une maîtrise spécialisée interne à l'unité familiale (D3), et en général un spectre plus large de modalités d'appropriation-cogestion.

Dans les grandes lignes ces nuages de points présentent une allure commune, basée sur les mêmes types de maîtrises. Ainsi les trois ethnies développent-elles un système foncier agricole presque identique, axé sur des maîtrises exclusives familiales détenues par le chef de famille, à l'intérieur du statut inaliénable et ethnique de la terre. Ce chef de famille détient corrélativement un droit d'aliénation (proche de la propriété privée moderne) sur toutes les productions de ces espaces, droit partagé au sein de sa famille.
De même les trois ethnies reconnaissent-elles le droit du premier occupant, géré en fonction de modalités d'héritage plus ou moins affirmées et de l'abondance variable de la ressource. D'une

manière générale, les ressources mobiles, telles que le gibier, exploitables sans marqueurs durables sur le sol, font seulement l'objet de maîtrises prioritaires (droit d'accès et d'extraction) peu dépendantes de l'espace sur lequel elles s'exercent (et dans ce cas le droit est soumis à reconquête).
Aucune des ethnies ne reconnaît coutumièrement, à priori, de droit aux ressortissants extérieurs à l'ethnie.

Plus que dans leurs points communs, c'est à l'intérieur des différences entre les concepts développés par les trois ethnies que la théorie des maîtrises foncières prend tout son sens, ainsi:

- L'existence affirmée de la communauté résidentielle comme modalité de cogestion et d'appropriation foncière chez les Mvae, inexistante chez les Badjoué et les Ntumu.

- Directement lié à ce niveau d'appropriation, l'existence, chez les Mvae, du droit de préemption de cette communauté résidentielle sur un espace en évolution (la jachère longue *mfos afan*) appartenant initialement à l'unité familiale et au lignage. Au contraire chez les Badjoué, son équivalent, le *kwalkomo*, reste au sein de l'unité familiale et plus largement dans le segment de lignage tant que perdure la mémoire. Chez les Bulu, JOIRIS *et al*. (1995) signalent la même tendance que chez les Badjoué.

- L'affectation chez les Mvae et les Ntumu de droits d'appropriation spécifiques au lignage et à l'unité familiale, qui conditionne au sein de ces deux ethnies des modalités de cogestion dites internes (communes à un seul groupe) plus nombreuses. La composition familiale ou lignagère des groupes de chasse, de collecte et de pêche chez les Ntumu, inexistante chez les Badjoué, illustre bien ce propos (dans le cadre d'une gestion responsabilisatrice, cette composition précise des groupes représente un facteur de facilitation). Il est intéressant de noter que l'unité culturelle Badjoué équivalente existe bel et bien (le lignage *Ba*) mais constitue rarement une modalité de cogestion.

- L'importance affirmée de la pêche dans le système Ntumu, reflétée par l'abondance des maîtrises y afférentes. Aucune comparaison sérieuse ne peut dans l'état actuel des recherches être avancée par rapport aux deux autres ethnies.

- L'emploi chez les Mvae et les Ntumu de la cordyline (*Cordyline terminalis*) comme plante de limite et comme marqueur tombal, inconnue chez les Badjoué et leurs voisins les Maka. Les Bulu en font également usage (*obs. pers*.). DOUNIAS précise que l'abondance de la Cordyline et d'autres plantes tombales dans les anciens villages *elik* explique que ceux-ci ne soient jamais remis en culture comme les autres recrus forestier Mvae; au contraire des Badjoué, dont on a vu que les

anciens villages *ngùno* étaient souvent considérés comme des sites privilégiés pour la création de nouvelles cacaoyères. Il reste à prouver que l'usage systématique de la cordyline ou de plantes remplissant une fonction similaire représente (?) une distinction foncière majeure entre les peuples issus de la Sanaga (le groupe définit comme Pahouin par ALEXANDRE & BINET (1958)) et les peuples issus du bassin congolais.

Processus prédictif

La notion de forêt communautaire au Cameroun nous permet d'illustrer le principe prédictif de cette démarche. En effet, conçu pour appréhender autant les droits coutumiers que modernes, le tableau permet d'accueillir les concepts de gestion actuels. KARSENTY *et al*.(1996) placent la forêt communautaire telle que définie au Cameroun par la loi 94/01 en C3 (maîtrise spécialisée interne/externe), droit d'accès, d'extraction et de gestion confié à une communauté (sans que la loi ne précise ce terme, vraisemblablement le village administratif). Ces forêts communautaires au Cameroun se proposent notamment de confier à la communauté la gestion et l'usufruit de tous les produits issus de la forêt, pour une durée limitée dans le temps et selon une convention de gestion passée avec l'administration.
Analysons la pertinence de l'entité de gestion forêt communautaire:

- *Au niveau de l'appropriation*: chez les Badjoué comme chez les Ntumu et les Mvae, la majorité des maîtrises coutumières portant sur la terre sont exclusives. Le simple droit de gestion et d'usufruit accordé par la loi ne correspond culturellement pas à la logique de la tenure foncière. Elle se rapproche plutôt du *kula* des Badjoué (JOIRIS *et al*., 1995), de l'*akole* des Mvae (DOUNIAS, 1993) et de l'*ave si* des Ntumu, termes désignant pour les trois ethnies le même concept: le prêt de terre à autrui. Dans les deux cas le prêt est temporaire, le bénéficiaire n'ayant qu'un droit d'usufruit. Le propriétaire conserve le contrôle des fruitiers de la parcelle, et interdit au bénéficiaire d'y planter des cultures pérennes. Dans le cas des trois ethnies, la forêt communautaire risque d'être perçue comme un processus d'usufruit temporaire, avec tout ce que cela pourra nourrir comme tentation de la part des villageois non pas de gérer mais de spolier au maximum (au détriment du milieu) une administration peu appréciée.

Au niveau de la modalité de cogestion: comme nous l'avons déjà souligné, le village ne se révèle pas une unité pertinente de gestion pour de nombreuses activités Badjoué. Par contre chez les Mvae, l'existence de la communauté résidentielle *ndzan* comme unité foncière laisse à penser que des modalités de gestion au niveau villageois (comme les forêts communautaires) seraient plus facilement envisageables. Ce propos doit cependant être nuancé: DOUNIAS souligne que le système foncier ancestral fondé sur le *ndzan* peut parfois se gripper dans le cadre de villages pluriclaniques, où il est

plus difficile d'endiguer les litiges susceptibles de compromettre la cohésion territoriale. Une expérience de forêt communautaire en pays Mvae aura donc plus de chances d'aboutir dans une unité résidentielle monoclanique[44].

Chez les Ntumu, la pertinence de l'unité familiale et du lignage (*nda bot*) comme unité de cogestion de nombreuses activités, regroupés en villages monoclaniques, le suggère également. Il faut cependant noter que le village monoclanique ne semble pas représenter la généralité dans le contexte humain Sanaga-Ntem. Sur 471 villages enquêtés dans cette région (DIAW, 1997), une moyenne de 1,6 identités claniques par village et de 8,6 identités claniques par groupements villageois (administratifs) ont été enregistrés, avec une amplitude variant de 1 à 12 identités claniques. Ces chiffres laissent présager de nombreuses difficultés dans la majorité des villages, en considérant seulement, comme le fait cet auteur, le clan comme le niveau opérationnel de gestion des terres et des ressources. Or nous venons d'insister sur le fait que chaque ressource relève de fait de modalités de cogestion (d'unités culturelles) spécifiques, variables en fonction de l'ethnie.

Mais la théorie des maîtrises foncières ne sert pas seulement à souligner les éventuelles faiblesses de la notion de forêt communautaire. Elle permet surtout d'introduire et de légitimer à l'intérieur de celle-ci les concepts de maîtrises superposées sur un même espace, de nécessaire sécurisation foncière des acteurs, de droits variables selon la ressource sur même espace.

Ainsi le plan d'aménagement d'une forêt communautaire prévoit-il (MINEF, 1997) une affectation et une destination d'usage par parcelle ainsi qu'un calendrier d'exécution. Grâce aux notions d'espaces et d'accès à la ressource structurés par ethnie, il sera possible d'établir en liant l'espace, la ressource, les usagers culturellement identifiés et les droits coutumiers qui existent, des plans d'aménagement proches des réalités locales spécifiques. C'est cette approche que le chapitre ... se propose de développer pour les Badjoués.

Conclusion et perspectives

En partant des notions d'espace vécu et d'accès à la ressource chez les Badjoué, nous avons montré comment structurer selon la théorie des maîtrises foncières (LEROY, 1996) un discours anthropologique, afin de proposer des politiques de gestion et de conservation axées sur les concepts culturels développés par cette ethnie. La gestion de la chasse au sein de la Réserve de Faune du Dja

[44] La discussion sur la pertinence des niveaux culturels comme entité de gestion d'une forêt communautaire est loin d'être close; ainsi DOUNIAS souligne que l'entraide au niveau lignager (essentiellement féminine, organisée autour de la mère, avec effet pacificateur au niveau des échanges collectifs) fonctionne mieux que celle du ndzan (masculine et plus conflictuelle) mais ne porte que sur des droits d'usufruit.... Il manque sans doute ici une discussion sur les liens entre le système d'exploitation et la relation entre les sexes, confronté à un système de parenté.

nous a servi d'illustration. Par la suite nous avons appliqué le même principe à deux autres ethnies d'essarteurs et testé les possibilités de comparaisons inter-ethniques des concepts ainsi structurés, face à des mesures de gestion. La notion nouvelle de forêt communautaire au Cameroun a été employée comme exemple à cet effet.

Cette démarche ne s'applique pas seulement aux forêts communautaires ou aux politiques de conservation. Les notions Badjoué, Mvae et Ntumu ainsi structurées permettent d'aborder d'autres thématiques telles que les modalités de cogestion des Unités Forestières d'Aménagement entre l'exploitant forestier et les communautés villageoises. Elle est la base d'une bonne compréhension du système coutumier, d'une éventuelle gestion participative, et devrait s'intégrer aisément comme outil d'approche pour le respect des critères sociaux au sein des processus de certification des bois.

Le gestionnaire dispose avec cette méthodologie d'une approche reproductible, adaptable à d'autres ethnies d'essarteurs d'Afrique centrale.

Cet exercice pourra dans l'avenir être conduit pour les autres ethnies actuellement en cours d'étude au sein du programme APFT. Pour ne citer que le Cameroun avec les *Ntumu*, les *Bulu*, les *Mkako*, les *Baka*....Elle permettra d'avancer des prédictions de réactions comparatives inter-ethniques face à une politique de gestion, d'exploitation ou de conservation donnée.

La théorie des maîtrises foncières de LE ROY se révèle donc un outil puissant dans le contexte du foncier forestier, réputé particulièrement flou. Elle se présente également comme une traduction idéale du discours anthropologique en termes d'action.

BIBLIOGRAPHIE

ALEXANDRE, P. et BINET, J. (1958). *Le groupe dit Pahouin (Fang, Bulu, Beti)*.Paris : Presse Universitaire de France, Coll. Monographies ethnologiques africaines de l'institut international africain, p 73-76.

BARRIERE, O.&C. (1997). Approches environnementales : Systèmes fonciers dans le delta intérieur du Niger : de l'implosion du droit traditionnel à la recherche d'un droit propice à la sécurisation foncière. In *La sécurisation foncière en Afrique. Pour une gestion viable des ressources renouvelables*. Ed. Paris, Karthala, 388 p.

CARRIERE, S. (1997). *Agencement spatio-temporel de l'agriculture itinérante sur brûlis des Ntumu du sud-Cameroun.* Avenir des Peuples des Forêts Tropicales. A paraître, 35 p.

DETHIER, M. (1995). *Etude chasse*. Rapport ECOFAC, Composante Cameroun, AGRECO-CTFT, 118 p.

DE WACHTER, P. (1995). *Agriculture itinérante Badjoué dans la réserve de faune du Dja (Est-Cameroun)*. Thèse de Maîtrise, Faculté des Sciences Agronomiques et Sciences Biologiques appliquées, Katholiche Universiteit Leuven, Leuven, Belgique, 123 p.

DE WACHTER, P. (1996). *Quelques aspects de la problématique de la conservation dans la réserve de faune du Dja. Agriculture itinérante et stratégies de diminution de la chasse*. Journées Nationales de la Recherche (JNR 1996), Ministère de la Recherche Scientifique et Technique, 17 p.

DIAW, M C. (1997). *Si, Nda bot and Ayong. Shifting Cultivation, Land Uses and Property Rights in Southern Cameroun*. ODI, Rural Development Forestry Network, paper 21, 28 p.

DOUCET, J-L. & KOUFANI, A. (1997). *Etude des produits secondaires végétaux de la forêt de Kompia (Cameroun). Utilisation, inventaires, régénération, commercialisation et gestion durable*. Projet « Mise en place de forêts communautaires en périphérie de la Réserve de faune du Dja, Cameroun », Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux-Herbier National du Cameroun, 71 p.

DOUNIAS, E. (1993). *Dynamique et gestions différencielles d'un système de production à dominante agricole des Mvae du sud-Cameroun forestier*. Montpellier. Thèse de Doctorat. Université des Sciences et Techniques du Languedoc. Miméographe. 2 volumes. 644 p.

DOUNIAS, E. (1996). Recrûs forestiers post-agricoles: perceptions et usages chez les Mvae du Sud-Cameroun. In *Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée*, 1996, **Vol**. XXXVIII (1): 153-178.

JOIRIS, D.V. & BAHUCHET, S. (1993). Afrique équatoriale ; In *Situation des Populations Indigènes des Forêts Denses et Humides*. Rapport pour la Commission Européenne, DGVIII, 511p.

JOIRIS, D.V.,TCHIKANGWA NKANJE, B. (1995). *Systèmes fonciers et socio-politiques des populations de la réserve du Dja. Approche anthropologique pour une gestion en collaboration avec les villages.* Projet ECOFAC, Composante Cameroun. Groupement AGRECO-CTFT, 154 p.

KARSENTY, A., MEDOUGA MEBENGA, L., PENELON, A. (1997). Spécialisation des espaces ou gestion intégrée des massifs forestiers? In *Bois et Forêts des tropiques*, N°251 (1), p 43-54.

LEROY, E. (1996*)* La théorie des maîtrises foncières. In *La sécurisation foncière en Afrique. Pour une gestion viable des ressources renouvelables*. Ed. Paris, Karthala, 388 p.

SAUTTER G. (1968). *La région traditionnelle en Afrique centrale tropicale*. Coll. inter. Sciences humaines, Strasbourg, 1967 : régionalisation et développement C.N.R.S., Paris.

TCHIKANGWA NKANJE, B. (1996). *Organisation communautaire et participation des populations locales à la gestion de la réserve du Dja. Suivi anthropologique.* Rapport préliminaire, Programme ECOFAC, Composante Cameroun, Ministère de l'Environnement et des Forêts, République du Cameroun, 28 p.

SANTOIR,C. (1992). Sous l'empire du cacao. Etude diachronique de deux terroirs camerounais, ORSTOM éditions, collection à travers champs, 191 p.

WEBER, J. (1977). Structures agraires et évolution des milieux ruraux: le cas de la région cacaoyère du centre-Sud Cameroun. In *Cahiers ORSTOM série des Sciences Humaines*, **Vol**. XIV, n°2, 1977, 95-113.

Annexe 3

"Orphan trees of the forest" : Why do Ntumu farmers of southern Cameroon protect trees in their swidden fields ?

S. M. Carrière.

Soumis à *Human Ecology*.

S. M. Carrière – Orphan trees of the forest : the study of a traditional practice

'ORPHAN TREES OF THE FOREST' : WHY DO NTUMU FARMERS OF SOUTHERN CAMEROON PROTECT TREES IN THEIR SWIDDEN FIELDS ?

BY STÉPHANIE M. CARRIÈRE [1, 2, 3]

[1] Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, UPR CNRS 8481, BP 5051,
1919 Rte de Mende, 34293 Montpellier Cedex 05, France

[2] Avenir des Peuples des Forêts Tropicales (APFT), European Commission, DG VIII, ULB–CP 124,
44, Avenue Jeanne, 1050 Bruxelles, Belgique

[3] Author for correspondence; E-mail address: scarrier@cefe.cnrs-mop.fr
Fax 33 (4) 67 41 21 38

ABSTRACT

Many traditional tropical-forest swidden farmers protect trees during field clearing, but the motivations for this widespread practice have been little studied. I examined this question in a study of Ntumu swidden farmers in southern Cameroon. Remnant trees have a wide range of direct uses, but they also appear to be part of a conscious strategy of agro-ecosystem management at different scales of space and time. These "orphan trees" are also integrated into the Ntumu thought system, as is shown by the richness of symbolism associated with them. To test the common presumption that trees are left in fields because farmers lack time, energy or tools to cut them, we studied the impact of introduction of the chain-saw in this traditional system. In this stable society, introduction of this modern tool did not affect density of spared trees in fields. Finally, I discuss the long-term impact of selective sparing of certain tree species, on the African rainforest landscape and how the practice of sparing trees may be affected by socio-economic change. (170 words)

KEY WORDS: swidden horticulture; agroecosystem management; chain-saw; selective clearing; Central Africa; social representation

INTRODUCTION

The most widespread agricultural system in the tropics is 'slash and burn' shifting cultivation or swidden cultivation (Conklin, 1957; Bahuchet & De Maret, 1993). This type of farming is often associated with a diversity of other subsistence activities, such as hunting, trapping, fishing and gathering, providing food, medicines and materials for tools and many other manufactured items. This kind of diversified subsistence system has been termed “horticulture” by some authorities (Johnson, 1983), and is typical of farmers in the African rainforest, as well as in many other parts of the tropical world.

Adapted to low population density and for subsistence production (Boserup, 1965), traditional swidden cultivation is today recognised as an ecologically sustainable system (Conklin, 1957; Geertz, 1963; Sanchez, 1976; Kang *et al*., 1984; Beets, 1990; Whitmore, 1990).

Swidden cultivators use the land by creating an equilibrium between forest dynamics and crop cultivation in order to sustain food production over the long term (Gliessman, 1985). The key feature of this kind of agricultural system is the period of fallow, which contributes to the restoration of soil fertility. Using knowledge gained by long experience, farmers manage forest regeneration to restore fertility between cycles of cultivation, understanding that vegetation, via cutting and burning, adds nutrients to the soil (Benneh, 1972).

Many traditional swidden farming systems include practices which, according to the farmers, enhance crop production as well as forest regeneration in the fallows. Sparing remnant trees in the fields is an ancient and common practice in Central and West Africa (De Rouw, 1991; Bahuchet & De Maret, 1993; Dounias, 1993; De Garine, 1995; De Wachter, 1997; Rösler, 1997; Sirois *et al*., 1998; S. M. Carrière, pers. obs.), in Southeast Asia (Conklin, 1957; Dove, 1985; Ellen, 1996; Ellen, 1998) but is not found in some Amazonian swidden agricultural systems, for example in French Guyana (Grenand & Haxaire, 1977; Grenand, 1979). Farmers often consider remnant trees in fields valuable for social reasons. Trees spared often belong to species with special cultural significance (Conklin, 1957; Fosbrooke, 1974; Denevan *et al*., 1984; Dove, 1985; De Rouw, 1991; Bahuchet & De Maret, 1993; Dounias, 1993; De Garine, 1995; De Wachter, 1997; Ellen, 1998; Sirois *et al*., 1998) but why traditional farmers leave trees in such systems has been little studied in detail. Moreover, remnant trees contribute to forest regeneration in the fallows (Carrière & McKey, submitted-a) by providing favourable conditions (nutrients and moisture) for the establishment of forest species (Buschbacher *et al*., 1988; Nepstad *et al*., 1991; Belsky & Canham, 1994; Viera *et al*., 1994; Sirois *et al*., 1998) and by attracting seed dispersers, increasing the seed rain and thereby increasing the rate of regeneration under the crowns of such trees (Wegner & Merriam, 1979; McDonnell & Stiles, 1983; Guevara *et al*., 1986; McClanahan & Wolfe, 1987; Janzen, 1988; Guevara *et al*., 1992; McClanahan & Wolfe, 1993; Viera *et al*., 1994; Cardoso Da Silva *et al*., 1996; Nepstad *et al*., 1996; Carrière & McKey, submitted-b).

While the practice of protecting selected trees in cleared fields has often been observed in Central Africa and many other parts of the tropical world, few studies attempt to explain why this

should be so. Many authors have considered the practice to be the result of laziness or simply the lack of technical means (or of sufficient labour force) to deal with large trees, that often possess very hard wood (Dove, 1985; De Rouw, 1991; Dounias, 1993; De Garine, 1995; De Wachter, 1997; Rösler, 1997; Ellen, 1998). However, plants may be preserved deliberately as well as by default, and many techniques are reported which involve varying degrees of protection of otherwise wild species (Dove, 1985; Rambo, 1985: 71; Ellen, 1994: 205-206; De Garine, 1995). A considerable number of individual trees are spared during field clearing, and many species are represented. It is possible that, for as long as swidden cultivation has existed in Central African forests, some tree species have been spared and therefore favoured in this area.

The goal of this study is to contribute to an understanding of how and why farmers leave some 'orphan trees' -as they are called by the Ntumu of southern Cameroon- in newly cleared fields. I examine to what extent this ancestral practice is the reflection of a real understanding of nature by native farmers, leading to greater adaptation of agricultural practices to a rainforest environment. Finally I will describe and interpret the social representations of remnant trees in fields in this group of traditional slash-and-burn horticulturists.

FARMING SYSTEM

An 18-month investigation of swidden agriculture was conducted in Nkongmeyos village (2°27'N, 10°27' E), on the north bank of the Ntem river in southwestern Cameroon, near the border with Gabon and Equatorial Guinea. The villagers are from the Ntumu ethnic group, which belongs to the Beti-Fang linguistic group (Guthrie, 1948). The village, with about 245 inhabitants (H. Pagezy & D. Bley, pers. comm.), is located on a plateau about 500 m above sea level, at the margin of the Ntem Valley (Anonymous, 1990). The mean annual temperature is about 25°C and the site receives approximately 1497 mm of rainfall annually (data for Nyabessan (2°24'N - 10°24'E) 1976-1980) (Anonymous, 1990). Seasonality is of the equatorial type, with two rainy seasons and two dry seasons (short rainy season from March to June, long dry season from June to August, long rainy season from September to December and short dry season from December to March). Soils are acid, poor in nutrients and very fragile (Letouzey, 1985). The predominant vegetation is classified as Biafran forest (Letouzey, 1985), with many species typical of old secondary forests, such as *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (Bombacaceae), *Terminalia superba* Engl. & Diels (Combretaceae), *Pycnanthus angolensis* (Welw.) Warb. (Myristicaceae), *Triplochiton scleroxylon* K. Schum. (Sterculiaceae), *Lophira alata* Banks ex Gaertn. f. (Ochnaceae), *Canarium schweinfurthii* Engl. (Burseraceae), many species of *Macaranga* (Euphorbiaceae) and *Petersianthus macrocarpus* (P. Beauv.) Liben (Lecythidaceae) (Letouzey, 1985).

Apart from the practice of traditional agriculture, the area described is characterised by little human disturbance. There is no logging, no conservation-management or development projects, and low population density, about 7 inhabitants / km^2 (H. Pagezy & D. Bley, pers. comm.). However, human presence in the area, represented by small populations of hunters-gatherers and traditional swidden horticulturalists, is very ancient (about 2000 yr BP). Beginning with German colonisation in

southern Cameroon, permanent villages have been created increasingly along the roads (Bahuchet & De Maret, 1993), and consequently areas allocated to agriculture are also located on either side of the road. Ancient human cultivation in the Ntem Valley, as well as in many other parts of the Central African forests, has had a large influence on vegetation composition, by increasing the percentage of some secondary-forest species (Letouzey, 1985).

In southern Cameroon, each human population has its own characteristic field composition and crop sequence, and thus its own particular land-use cycle (Bahuchet & De Maret, 1993; Dounias, 1993; De Wachter, 1997). After field clearing, Ntumu cultivators use two kinds of rotation, which differ solely in the presence or absence of a first crop of *Cucumeropsis mannii* (Cucurbitaceae). In the first type of rotation, after leaving about one hectare of primary or secondary forest (15 years old or more), *C. mannii* (*afup ngwan // field ; C. mannii*) is planted. The vines of this crop climb on dead burnt trunks in the fields for one season. After harvest of *afup ngwan*, about 0.3 ha of the field is re-cleared and sown with peanuts (*afup owono // field ; peanuts*), just before the start of one of the two annual rainy seasons. Thus, 3 to 4 *afup owono* could be prepared from a *afup ngwan*. In other words, 1 ha of cleared land will lead to production of 4 seasons of peanuts. This is a good example of the capacity of swidden agriculture to maximise the profitability of labour input (Beets, 1990). Moreover, maize, onions, tomatoes, sweet potatoes, plantain, cassava and many other crops may all be in association with peanuts. After harvesting of the peanuts, staple crops such as cassava, yams, taro, plantain and sweet potatoes begin growing, along with secondary vegetation -weeding intensity decreases dramatically after harvesting of peanuts- and can be harvested after six months. The old field is termed (*kunu*), meaning literally 'old field', and its distinguishing characteristic is the temporary coexistence of secondary regrowth and cultivated plants. After a time, when farmers have to search to find food in the overgrown field, it becomes a young fallow field (*enfefeng ekolok // young ; secondary regrowth*). Ntumu farmers do not wait for production to decrease before "abandoning" a field; rather they anticipate this decrease and move prior to it, because they know that the necessary period of fallow increases with the intensity of land use. The minimum length of a fallow period in this area is about 15 years. The second type of crop succession is similar, but lacks the *afup ngwan* first field at its start. This second type of crop sequence is created in relatively young secondary vegetation (about 15 years). In some cases, the future of a cultivated field is not a regenerating fallow, but a cocoa plantation for which large trees provide shade. Cocoa is the main cash crop of the region. In fields destined to become cocoa agroforest some practices are different and contribute to the elaboration of the agroforestry system. For example, during clearing a larger number of trees are left standing to assure shade for the plantation and to increase the density of useful trees in the cash-crop plantation.

According to the sexual division of labour in such Beti societies (Laburthe-Tolra, 1981), the interests of Ntumu men and women with regard to how fields are cleared are not identical, and this gender difference conditions the decisions about how fields are cleared. The final result, which trees are felled and which are spared, is thus a sort of compromise. As explained above, after clearing, three

main types of fields will follow in succession: first the *C. mannii* field, then the peanut fields, and finally the *kunu* field, containing many plantains. Kunu fields can continue to produce plantains during 5 years. The components of this crop succession differ in their relevance to men and women. *C. mannii* and plantain are both originally men's crops (Laburthe-Tolra, 1981) while peanuts, maize and cassava are women's crops. Because men's crops and women's crops differ in their needs for shade, there is thus a gender conflict regarding how fields are cleared. This conflict has arisen largely as a result of the recent introduction of peanuts into the forest region of central Africa. Men's crops, especially plantain, require a lot of shade; requirements of *C. mannii* for shade are less. Women's crops, especially peanuts, do best with little shade. The way in which trees are cut or spared during field clearing must satisfy both men and women. This plantain / peanuts compromise must take into account the agro-ecological requirements of many other crops as well. After initial clearing, which is done by men, women approve or disapprove the selection strategy. In general, men rectify the cutting if their women are not satisfied, because if his wife's field is not productive the man loses respect. Despite the shared activity of agricultural production between men and women the final recognition is for the owners of the field and of the means of production, that is to say the men.

PRELIMINARY DEFINITIONS

Before discussing selective cutting as a traditional practice, it is important to define concepts and explain terminology. We define 'a practice' as a customary action, appropriate to individuals and groups. Selective cutting of trees during field clearing is a 'traditional' Ntumu agricultural practice. The term 'traditional' implies that these practices have been culturally transmitted over many generations, being learned in diverse ways by each new generation. A traditional practice is thus a social phenomenon and like techniques in general, may vary from one culture to another (Lemonnier, 1992). 'Techniques' are here defined as "means and processes used to make tools required for the acquisition and consumption of resources" (Leroi-Gourhan, 1945). By this definition, selective cutting does not in itself constitute a human agricultural technology, but only a part of a technological process involved in agriculture and food crop production. Remnant trees in fields are used in many different subsistence production activities. Because the fleshy fruits of some species (along with many other traits) attract animals, remnant trees enhance the value of fields and fallows as hunting sites and could contribute to "garden hunting" as seen in the American tropics (Linares, 1976). Remnant trees of some species provide poisons used in fishing, edible fruits and other gathered products. Remnant trees may also have an important agroecological function, such as providing moisture, enhancing soil fertility or accelerating forest regeneration (Carrière & McKey, submitted-a). If we accept Mauss's (Mauss, 1935; Lemonnier, 1992) definition of a technique "as an action which is effective and traditional felt by the mechanical, physical or physico - chemical … pursued with this aim in view, leaving remnant trees in fields can be described as a technique because trees are spared with several aims in view", for example soil fertilisation (a physico-chemical effect) by falling fruits, leaves and flowers. The human action is the effective deliberate action of selective cutting. Remnant trees exert effects of which

people are aware and which are conscious aims of management. A number of other aims are expressed by farmers for the act of leaving some trees in the fields, such as protecting soil against erosion, protecting crops against strong winds and providing shade for crops and humans and soil moisture for crops. The act of leaving remnant trees cannot be separated from other, positive actions that achieve a good balance between felled trees and spared trees and produce the desired effects on field crop production mentioned above. Techniques and particular tools exist to clear the undergrowth, to fell small trees and to prepare the cutting of large trees in such a way that they do not damage trees selected to remain. To summarise, remnant trees in fields are an integral part of the whole process of agricultural production. Like soil preparation, plant and soil protection (Leroi-Gourhan, 1945) and preparation of poisons for fishing and baits for hunting, the act of leaving remnant trees can be counted among the techniques of resource acquisition.

For Lemonnier (1992), any technique has five related components: matter, energy, objects, gesture and specific knowledge. I will devote most attention here to the last component, which is defined by Lemonnier as follows:

> "the specific knowledge may be expressed or not by the actors, and may be conscious or unconscious. This specific technological knowledge is made up of "know-how", or manual skills. The specific knowledge is the end result of all the perceived possibilities and the choices, made on an individual or a societal level, which have shaped that technological action. I call those possibilities and choices social representations. Some examples of social representations which shape a technology or technological action are : the choice to use or not use certain available materials and the choice of how the action itself is to be performed …" (Lemonnier, 1992: 6).

SURVEYING REMNANT TREES

During fieldwork, a total inventory of remnant trees was conducted in 20 fields. This constituted half of the active fields in this village for a given season. The inventory was composed of 13 peanut fields (*afup owono*), 7 of which were successional /*afup ngwan*/ and 6 of which had been directly planted on secondary regrowth, and 7 /*afup ngwan*/. For each of these fields were noted the means used to clear (axes and/or chain-saw), the age of the forest that was cleared, and the surface area of the field. All trees found in the fields were recorded, identified to species when possible, and their height and position in the field (edge or central position) were recorded. Interviews with villagers and observations of farmer activities in fields and fallows were conducted to understand why they retained some trees in the fields.

A total of 252 trees, belonging to at least 67 species and 27 families, were found in the 20 sampled fields (Appendix 1). The number of species is probably an underestimate, because several undetermined species of species-rich genera (e. g., *Ficus,* Moraceae) were not included. Of these 352 trees, about half were located in peripheral parts of the field (185 trees) and half in the centre of the field (167 trees). Of the total, 231 were large trees (height over 30 m), 101 were medium-sized trees

(height less than 30 m), and only 20 were small trees (height less than 15 m) (Appendix 1). The three most frequent species in the sample (*Ceiba pentandra*, *Triplochiton scleroxylon* and *Terminalia superba*) together accounted for about one-third of all trees. Nine other species, accounting for about one-third of the total number of trees, were each represented by at least 10 individuals. The remaining one-third of the total number of trees were represented by 55 species, each of which was represented by fewer than 10 individuals (Fig. 1).

Although Ntumu traditions include many examples of protective behaviour towards trees, in many cases socio-economic and ecological considerations may influence decisions to spare or not to spare trees in fields. Labour availability for felling is perhaps an important factor influencing the number and the type of trees left in fields. An old or very young person, or a widow with young children, may not be able to clear undesirable medium-sized or large trees; or such individuals may select sites with only small, soft-wooded trees which will thus contain few remnant trees after clearing. Lack of time or money may also influence decisions about field choice and field clearing. Weather-related constraints are also very important to consider. A good swidden burn depends on timing the clearing so that slashed vegetation is dry before the arrival of the first rains of the wet season. Too much moisture in the slashed vegetation will reduce efficiency of the burn and result in decreased productivity. Thus, if rains arrive earlier than predicted, a farmer may have to burn before all undesired trees can be felled, in order to have an adequate burn before continued rains make burning completely impossible. In this situation more trees are observed to be left in the fields. This could have an important impact on the crops, but in the farmer's judgement, an adequate burn is more important than the cutting of all undesired trees. The inverse situation can arise if the rains arrive even earlier, before a field has been cut and had time to dry. The farmer may abandon the field and borrow another parcel from a relative. In many other situations where labour (or money to pay for labour) is lacking, Ntumu farmers must make compromise decisions regarding cutting of trees.

Figure 2 classifies different species represented among orphan trees according to the type and degree of inclination to spare (or cut) the tree, and the influence of socio-economic constraints interacting with people's expressed wishes to modify their decisions. In some cases, a compromise must be reached between the benefits (e. g., fruit or wood production) and the constraints (e. g., dense shade or cultural undesirability) associated with a particular tree. Some parts of the field are suitable for crop cultivation, whereas other parts may be principally useful in providing fruits, fire-wood and other non-crop products. Fig. 2 suggests that the more a tree is desired, the stronger the socio-economic constraints must be to modify the decision to spare it. Conversely, the less a tree is desired, the stronger the socio-economic constraints must be to modify a decision to cut it. Sometimes, the decision to cut or not to cut is based on other criteria. Some species are left standing because they pose more problems for crop cultivation when felled than when standing. For example, some much-branched large trees are very difficult to dismember after felling. The bulky fallen crowns hamper cultivation, by creating areas difficult to penetrate and thus difficult to weed, quickly becoming impenetrable when choked with vines. Such trees may be killed by girdling and/or burning, to provoke

the rapid fall of leaves and thus prevent them from casting too much shade. In this way, some unwanted species (e. g., *Pachypodanthium barteri* (Benth.) Hutch. & Dalz. (Annonaceae) are eliminated without damage to the crop.

Many fields are established in old secondary forest. Here, clearing is easier because there are few large trees, and these are mostly those spared in previous cultivation cycles and thus likely to be spared again.

WHY DO NTUMU FARMERS PRACTICE SELECTIVE CUTTING ?

Management of environmental fertility on a spatial scale

Some species of large trees, such as *Ceiba pentandra* (Bombacaceae), *Terminalia superba* (Combretaceae), *Triplochiton scleroxylon* (Sterculiaceae), *Chlorophora excelsa* (Moraceae) and others are considered to be indicators of fertile soils. They are used by Ntumu farmers to guide the selection of a site for a future field. Individuals of these species are always present in the fields because of their high relative abundance in this area. The presence of some of these species could be more important than direct observation or perception of soil composition and structure, in determining choice of site for new a field. Men and women think that falling leaves, flowers, fruits and animal excretions increase soil fertility beneath trees of these species in the fields, as well as in the forest. Ntumu farmers have noticed that soil fertility is quite heterogeneous in the forest and that this heterogeneity remains and may be even augmented after burning, because of the irregular distribution of ashes and trunks in the field (Nye & Greenland, 1964). Leaving some standing trees in fields contributes to the management of soil fertility. Soil texture and colour, or other readily evident soil traits, are in this environment not reliable indicators of fertility. The kind of trees growing on a site may be the most reliable indicators of potential fertility, both because certain trees grow on relatively favourable sites and because they create good sites by addition of litter. The practice of tree selection shows how people could have adapted to a variable and unpredictable environment based on a deep knowledge of local ecology and soil potential (Allan, 1972: 217).

As is shown by Ntumu technical vocabulary, the proper mix of light and shade is very important for field management. Very few adjectives are employed to designate different qualities of soils; but many nouns and adjectives designate the quality and quantity of light and shade (S. M. Carrière, unpublished data). Trees selected to remain in the fields must provide good shade (diffuse shade, but not too dense) for crops. Large, tall trees, with high crowns casting diffuse shade that move over the course of the day, best meet this requirement. In a treeless field, leaves of some crops (such as plantains, macabo, taro, yams, sweet potatoes and sometimes peanuts) would suffer from overheating and wilting, which could jeopardise production. Such crops are often planted beneath orphan trees to enjoy shade and fertility advantages. Another crucial point is that women, who usually take their infants with them into farms all day, need shady places to keep them. Men and women also rest beneath orphan trees during pauses in work.

Shaded conditions, along with the intact root system and associated organic matter, increase soil humidity and help reduce evapotranspiration. Furthermore, the physical conditions of soil containing intact tree roots maintains soil porosity and reduces erosion. Biological activity, more intense around tree roots, reduces leaching, and favours mycorrhization of seedlings (Alexandre, 1989). Orphan trees reduce wind velocity at ground level in fields, lessening the destruction of fragile crops such as cassava and plantain caused by the violent thunderstorms that occur during the season of transition between dry and rainy seasons. Thus, orphan trees contribute to the management of climatic risk (Gely, 1989). The strategy of field clearing is adopted in a way that assures an appropriate trade-off for each parameter that affects crop production, such as fertility, shade and humidity. During tree felling, Ntumu farmers must take into account the number, position in the fields, height and shape, species and density, of the trees that are going to be spared. The position of the trees depends on the orientation of the fields and on the vegetation types and large trees located on field perimeters. The choice of site and orientation of future fields takes into account the sun's daily trajectory, which affects the position and trajectory of shade cast by each tree crown. For example, in the fields surveyed, no trees were left standing where trees bordering the field already provided shady conditions. In contrast, more tall trees were left in parts of fields where nothing else could provide good shade.

Management of environmental fertility on a temporal scale

The crucial point in a swidden agricultural system is the management of the fallow period. Orphan trees are favoured by Ntumu because of their additional ability to facilitate regeneration of secondary regrowth. Ntumu know that it is the growth of vegetation that restores potential soil fertility. In swidden agriculture the fallow period is crucial for the sustainability of the system. As did Hanunoo farmers in the Philippines (Conklin, 1957), Ntumu stated that the more trees in the fields, the shorter the fallow period. Selective felling seems to be an ancient practice to manage and favour forest succession in the fallows, the key point of such a system. These trees form the initial point of succession to forest (Yandji, 1982; Denevan *et al*., 1984; Engel *et al*., 1984). Many studies have shown that remnant trees in pastures and fields increase seed rain beneath their crowns by attracting frugivorous animals which could disperse seeds of forest plants (Carrière & McKey, submitted-b). Also, physical conditions beneath such trees favour growth of trees rather than herbaceous plants, thereby increasing the speed of succession (Carrière & McKey, submitted-a). Beneath remnant trees in fallow fields, patches of regeneration could be observed, corresponding to the nucleation model of succession (Yarranton & Morrison, 1974). During the fallow period remnant trees continue to fertilise the soil and contribute to establishing a good humus layer (Alexandre, 1989). After the fallow period the same trees will be spared during a renewed cycle of felling. This facilitates decisions about felling and ensures that the cultivators choose a parcel already tried and tested for its fertility.

The choice of species of tree left in fields depends also on other criteria of fertility management on a temporal scale. The land belongs to the first man who cleared it and this parcel will be transmitted to his children. Trees selected are thus chosen not only because of any immediate

benefits which they might confer, but also because of the positive effects they have in later cycles of cultivation by the farmer's descendants. According to the Ntumu, tree species often left in fields, such as *Ceiba pentandra*, *Terminalia superba*, *Triplochiton scleroxylon* and *Chlorophora excelsa*, also add greatly to soil fertility when they die and decompose. The slow decomposition of the tree's trunk and branches provides a large quantity of mineral and organic nutrients, and according to the Ntumu yields will be greatly increased for many years through this process. For all these reasons, the long term strategy of Ntumu cultivators favours the choice of areas where such trees are common. The presence of spared trees influences floristic composition and the structure of regrowth vegetation (Carrière & McKey, submitted-a). The number and identity of trees spared depends on the future use of the land. Thus, the cacao agroforests of the Ntumu began as new food-crop fields in which some species were favoured in order to facilitate the creation of the agroforestry system (Dounias, 1993). In parcels slated to become cocoa agroforests, more trees are spared, to provide the high, less open canopy of the agroforest. All useful trees are kept alive in order to concentrate resource-providing trees in the agroforest. After food-crop cultivation, the secondary regrowth is regularly cleaned to favour young trees of desirable species and to protect and encourage growth of cacao seedlings and saplings. Sparing trees during clearing allows farmers to manage the fertility and productivity of future cacao agroforests.

Trees useful in contexts other than agriculture

One of the most common reasons given by Ntumu farmers, as well as many other populations, to explain why they leave remnant trees is their utility in non-agricultural aspects of the production system (Conklin, 1957; Dove, 1985; Posey, 1985; Michon & Bompard, 1987; Alexandre, 1989; Gely, 1989; De Rouw, 1991; Bahuchet & De Maret, 1993; Dounias, 1993; De Garine, 1995; Warner, 1995; Ellen, 1996; De Wachter, 1997). They may provide edible fruits, such as *Irvingia gabonensis* (Irvingiaceae), *Tricoscypha abut* (Anacardiaceae), *Cola* sp. (Sterculiaceae), *Canarium schweinfurthii* (Burseraceae), *Myrianthus arboreus* (Moraceae), *Ficus* sp. (Moraceae), *Dacryodes edulis* (Burseraceae), *Musanga cecropioides* (Moraceae), *Tetrapleura tetraptera* (Mimosaceae) and others. They may provide ornamental flowers (*Spathodea campanulata* (Bignoniaceae) or plant organs to prepare medicines. Their seeds may be used to prepare sauces (e. g., *Irvingia gabonensis* (Irvingiaceae), *Tetrapleura tetraptera* (Mimosaceae), *Penthaclethra macrophylla* (Mimosaceae) and *Ricinodendron heudelotii* (Euphorbiaceae)) or to provide playing pieces for games (e. g., *Canarium schweinfurthii* (Burseraceae). Many species (maybe all of these trees) provide leaves and other organs used in preparing medicines, including *Rauvolfia macrophylla* (Apocynaceae), *Fagara macrophylla* (Rutaceae), *Ficus* spp., *Desbordesia glaucescens* (Irvingiaceae), *Pterocarpus soyauxii* (Papilionaceae), *Albizia adianthifolia* (Mimosaceae), *Anthocleista schweinfurthii* (Loganiaceae) and *Trycoscypha abut* (Anacardiaceae). Other species provide latex (e. g., *Funtumia elastica* (Apocynaceae)), or resin, used to light fires (e. g., *Canarium schweinfurthii*), and toxic sap used in fishing poisons (e. g., *Zanthoxylum macrophylla* (Rutaceae)). The bark of many Moraceae species was used many years ago

for clothing (e. g., *Ficus* spp., *Chlorophora excelsa)*. Some species when fruiting attract many animals and are used as favourite hunting sites. These include *Pycnanthus angolensis* (Myristicaceae), *Musanga cecropioides*, *Eribroma oblonga* (Sterculiaceae), *Ficus* spp., and many other fleshy-fruited species. Other species are hosts for edible caterpillars, such as *Triplochiton scleroxylon* and *Terminalia superba*. Many species supply firewood and timber, such as *Macaranga* spp., *Triplochiton scleroxylon*, *Terminalia superba*, *Ceiba pentandra*, *Chlorophora excelsa*, *Musanga cecropioides*, *Pterocarpus soyauxii*, *Eribroma oblongum*, *Enantia chlorantha*, *Canthium* sp., *Lophira alata*, *Entandrophragma utile* and *Lovoa trichilioides,* and other construction materials (planks, laths, posts, mortars, pestles, dugouts, canoes …).

All of these trees are not necessarily used during the current cycle of cultivation but represent a standing, living capital that can be used afterwards. Remnant trees in fields and fallows constitute a continuously available reserve of wood and money to face unpredictable future needs (Gely, 1989), such as school supplies, health care and cash-crop cultivation. Field management includes taking care of this capital. The orphan trees contribute to the Ntumu subsistence strategy, which is based on their cosmogony of moderate use of nature by carefully controlling access to each wild resource (Bahuchet, 1997).

Unwanted tree species

Some tree species are unwanted by Ntumu as orphan trees and are felled when possible. Some tree species are attractive to pest insects. Others, such as *Barteria fistulosa* (Passifloraceae) house very aggressive ants. This tree species is usually burnt alive during the burning of the fields. Felling *Barteria* is dangerous, because people are attacked by the tree's stinging ants. If a *B. fistulosa* tree survives the fire, the tree is left standing in the field and a lot of care is taken to avoid it. In the past, this "magical" tree was used by elders to punish unfaithful wives and thereby discourage subsequent offences. Women were attached naked to the tree for a night during which they were repeatedly stung. Another tree, *Erythrophleum suaveolens* (Caesalpiniaceae), is undesirable because of its reputed capacity to sterilise the soil. The leaves and sap of this tree contain poisonous alkaloids and other substances which could have allelopathic effects on cultivated crops. Nevertheless, for several reasons this tree species is often observed in fields, where it usually occurs along the edge, to limit its impact (Table 1). This species was also used in the past as the 'truth tree'. Its powdered bark was inhaled by the accused person, whose reaction (no reaction or sneezing) determined the verdict. Even today, some people hesitate to cut it for fear of reprisals. A second reason this tree is often left standing is that its very hard wood prevents felling using axes, except by strong, young but experienced men. To face the different constraints of this species, Ntumu have created a rule. Before crop cultivation a present is made to the *E. suaveolens* tree ("*aféé elon*"; *aféé* : present ; *elon* : *E. suaveolens*), consisting of a few crops planted beneath these trees for a while. If the tree accepts the present, the crop will produce and the farmer can continue to establish the real plantation. If the present is not accepted, the farmer must

go elsewhere to find a new site for his field. Other species, such as *Pachypodanthium barteri* (which casts dense shade), are unwanted because they are known to discourage growth of crops.

THE IMPACT OF CHAIN-SAWS : A CLUE THAT SPARING REMNANT TREES IS A DELIBERATE AGRICULTURAL PRACTICE

In many studies on native swidden agriculture, sparing of isolated trees is ascribed to laziness, to the lack of means for cutting very hard-wooded trees, which often possess massive buttresses, or to socio-economic difficulties in procuring tools or labour (De Rouw, 1991; Dounias, 1993; De Garine, 1995; De Wachter, 1997; Rösler, 1997). But such an interpretation may reflect the lack of studies focused on this practice and on the reasons why selective cutting is done. At present, with the extension of some "modern" tools such as the chain-saw (De Rouw, 1991; Dounias, 1993; Ellen, 1997; Joiris, 1997) all over the tropical world, we have an opportunity to examine this question. What remains in an Ntumu field when a chain-saw is available for clearing ? Villagers of Nkongmeyos began to use chain-saws about five years ago, though axes continue to be the most widespread tool used to clear the forest. If remnant trees are left because people lack easy means to clear them, the availability of chain-saws should result in a decrease in the number of trees left. On the other hand, if our hypothesis that sparing remnant trees in the fields is a deliberate practice is correct, then the use of the chain-saw should not affect the number of remnant trees left in the fields.

In the *C. mannii* /*afup ngwan*/ fields, the results showed that there was not a marked difference in density of large trees when cutting was made with axes or with chain-saws (Fig. 3). There was a non-significant trend towards more large trees in fields that were cleared with a chain-saw. The same non-significant tendency was observed for the density of medium-sized trees left in the fields. The only significant difference that was observed between fields cleared with a chain-saw and those cleared with axes was the lower density of small trees when a chain-saw was used for clearing. (Fig. 3). Ntumu farmers say it means that the fields are more "clean" when a chain-saw is used because when cutting is done with axes, some intruder trees are left standing to save the time that would be lost in cutting them. Another point showed that in almost all fields cleared by chain-saw, work is done by people hired from other villages or households who find it easier to cut everything than to pay attention to each small tree. Density of small trees is not crucial, because it concerns only a small percentage of all trees. Moreover, these small trees are often young trees which contribute less to forest regeneration than big trees because they are not fruit-bearing.

If we consider peanut fields only, the results are somewhat different. For all size categories of trees, density of remaining trees was higher when clearing was done with axes than with chain-saw, but this difference was not significant for small trees or for large trees (Fig. 4). These results are an artefact of sampling. All of the fields cleared with axes were cleared directly from young secondary forests, and all of the fields cleared by chain-saw had succeeded a *C. mannii* field that had been created by clearing primary or mature secondary forest. *C. mannii* fields are each about 1 ha and peanut fields about 0.25 ha. Women could thus choose an area of low tree density to establish a peanut

field. Peanuts require sunlit conditions to grow and produce well. Medium-sized trees, whose low crowns produce denser shade than the high crowns of large trees, have particularly negative effects on the peanut crop. Fields of *C. mannii* remain the most appropriate for comparing impact of the chain-saw on the decisions made by the farmer to keep some trees in the fields. The chain-saw is seen by anthropologists to be a baneful influence partly responsible for the erosion of sustainable long standing practices and knowledge (Ellen, 1997) and responsible for new types of radical clearing (Dounias, 1993). In the case examined here, however, the chain-saw appears to have a low impact on the making of decisions about which and how many trees to keep in the fields. Thus, even when tools, labour and money to buy petrol are available, Ntumu agriculturists continue to leave trees in the fields. Selective cutting is an intrinsic part of the techniques used in this swidden agricultural system. This conclusions runs counter to the widespread belief, also criticised by many authors (Gely, 1989; Condominas, 1997) that swidden farmers are lazy, unsettled and environmentally ignorant. It also shows that the introduction of new powerful tools, unaccompanied by any major social and economic change, does not necessarily alter the way people manipulate the environment.

SOCIAL CONSIDERATIONS

Remnant trees in fields are termed /*ntolonboh' élé afup*/ (= orphan ; tree ; field), "orphan trees of the fields", by the Ntumu because they have been left alone, having lost all of their fellows during field clearing. The cutting of large trees, done by men only, is assimilated to a heroic, painful and dangerous warlike activity. "When a man is cutting the forest, he is engaged in warfare" as Laburthe-Tolra (1981) puts it for the Beti. Field clearing is considered the highest-risk activity of shifting cultivators (Conklin, 1957; Dounias, 1993; S. M. Carrière, pers. obs.). Among the Ntumu, the same sexual and behavioural prohibitions applied to hunting and war activities are also applied to the cutting of large trees (with axes or by chain-saw). During the 'war-like act' of field clearing, some survivors are left standing in the fields. These become the orphans of the forest. As in Ntumu society, orphan trees have a special "social" duty in re-creating life. Among the Ntumu, orphaned people leave the familial house and build their own village. In Beti society some new lineages were created in this way (Laburthe-Tolra, 1981), consistent with the value placed by the Beti on conquest of forest land and an out migration strategy. Similarly, orphan trees in the fields are seen as contributors to forest regeneration and lose their orphan status when new trees grow to join them during the fallow period. The symbolic war between humans and forest is a double strategy. The first is to clear the forest and to win against the forest in order to achieve an action of which one can be proud. The second is to let the forest win the reconquest of the land and accept the lost battle. The respect of this kind of pact allows the farmer to return to the fallows to cultivate another time. In contrast, the intensification of cultivation can lead to the total destruction of soil potential. According to Dounias's analysis, humans have to reach a pact with the forest and accept the constraints of access (Dounias, 1993).

To the question, "Can you conceive of cutting all the trees during the clearing of the forest ?", the Ntumu farmers answered, "never, it is an impossibility". During fieldwork, I have never observed

fields cleared by Ntumu farmers that lacked remnant trees. Through this categorical answer, we perceive the crucial importance of this practice. As is often mentioned, many techniques and conceptions are learned without any apprentices (Colleyn, 1988). However, the strategy of felling is extremely complex and dangerous, and young farmers need to learn how to cut the trees and how to avoid the destruction of others. This training can take many years of working with an experienced person, such as a man's father. In fact, for several reasons that we develop below, Ntumu men and women choose their future fields based on the presence of some species of trees, which will be spared during field clearing. After choosing the field's location the cutting is planned. The farmer must take into account the positions of the crown of each tree, where the tree will fall, the presence or absence of lianas between the trees, and which trees are to be cut and which spared. Finally, he has to organise clearing so that it requires as little work as possible.

In central Africa, native societies customarily plant trees or use existing trees to indicate boundaries and land ownership (Bahuchet & De Maret, 1993). This is particularly the case with some rare species, such as *Baillonella toxisperma* (Sapotaceae) or *Guibourtia tessmannii* (Caesalpiniaceae). In any case, all trees spared during clearing land for cultivation belong to the first cultivator. All usage of these trees is reserved for the family of the owner but trees can be sold or loaned for a period. In this case compensation, either monetary, a part of the harvest, or in kind, is fixed and required by the owner. Many orphan trees in fields serve to indicate property limits and remain useful when farmers come back to clear an old fallow in regrowth where limits are no longer obvious.

TREES AS SOCIAL SYMBOLS

In order to understand why Ntumu farmers exercise a certain kind of protective behaviour towards trees, it is important to examine the system of thought embedded in the culture, the symbolic representation of trees in this system, and finally the history of the society (De Rouw, 1991; Dounias, 1993). Techniques and conceptions of the world are reflected in collective representations and grounded in a particular ideological and symbolic system. These techniques and conceptions are learned, but without formal training. In Ntumu society, as well as in many other lineage societies of central Africa, there is no central authority. Power belongs collectively to the elders of the lineage. Thus, the system of values attributes particular value to age. To be old is to be more sacred. Old persons are respected and have extra-sensory faculties. Elders are imagined to be in contact with the beyond. After their death, the respect offered old persons is transferred to an ancestor cult (Colleyn, 1988). In such a society, old trees may be respected as are the old persons. During cutting and burning of the fields, almost all of the old large trees are spared. Only specifically undesirable trees are sometimes destroyed. The density of large trees in the forest is low, so that clearing the forest corresponds to cutting the layers of medium and small trees. This allows much needed light for crop growth to reach ground level without cutting the old respected trees. Among the Ntumu, many symbolic correspondences exist between characteristics of people (such as sexuality) and

characteristics of trees. We must thus examine the symbolic and religious functions of trees (Bahuchet, 1997). The following examples are very indicative.

The bark of *Chlorophora excelsa* was used to prepare bark cloth, made and worn by men. Bark of this tree is important in the ancestral symbolism of the Beti (Laburthe-Tolra, 1981), including the Ntumu. This species is a majestic, large forest tree with an erect trunk; it produces a milky white latex, symbolically associated with semen and hence fertility. The fibres of the bark were in permanent contact with the men's sexual organs in order to transmit to the people the characteristics of the trees and to receive the beneficial influence of the ancestors on sexual fertility (Laburthe-Tolra, 1981).

Canarium schweinfurthii is another species of great social importance. The resin produced by this species (*otou // C. schweinfurthii* resin) is used by the Ntumu to create and maintain the fire in a village household, in the fields and in forest encampments during hunting and fishing expeditions. The symbolic aspects of this resin are very important in understanding why it is inconceivable to cut such a useful and protective tree. The soot of the resin "*otou*" is rubbed on skin scarifications in order to produce blue tattoo-like decorations. At the beginning of this century this practice was very important in Ntumu populations in the Ntem valley (Tsala, 1958; Tsala, 1973). These tattoos were made when boys were circumcised, to make them sexually attractive and to show the power of the owner. The tattoos were required for recognition by the boy's family, to attract the love of living humans, and to frighten malevolent beings (Laburthe-Tolra, 1981). In fact the resin of this tree was burnt during rituals to produce an incense considered to be sweet to the ancestors. The resin was also used to fuel lamps during rituals. A family chief could burn the "otou" when troubles appeared because "otou" could chase out witches. Protection was required during the making of tattoos and "otou" incense was used to light and protect forest encampments against malevolent spirits during hunting or fishing expeditions. *Ceiba pentandra* assumes the same sexual connotations as *Chlorophora excelsa*, because of its majestic erect trunk. The Ntumu local name of this species "*dum*" (S. M. Carrière, pers. obs.) recalls glory and celebrity (*duma* // literally glory and celebrity) (Laburthe-Tolra, 1981). The base of this tree, usually with massive buttresses, was used as a sepulchre where the dead were buried, to maintain among the ancestors the properties of the trees : glory and power. It was also mentioned by Dove (1985: 125-126) that trees with sacred value include those growing in ground in which human remains have been interred.

Finally the case of *Triplochiton scleroxylon* is interesting because it shows the correspondence of the domain of nature and cultivation with the psychological characteristics of humans. One of the Ntumu (and Beti) local names of this tree is "*edjidjin*", which means a good and beautiful light shade that is considered to be the best shade for cultivated plants. It is due to the shape and the height of the crown of this species. This word is also used to refer to the character of a good person, especially someone calm and dignified who does not create problems for others.

CONCLUSION

Sparing remnant trees in the fields is an ancient agricultural practice in traditional Ntumu society. 'Orphan' trees allow Ntumu and probably many other populations of traditional farmers to manage the fertility and productivity of the environment in space and time. It is remarkable to see that roots of agroforestry management practices are in traditional agricultural systems.

We can postulate that if the cutting-compromise between needs of men's crops and those of women's crops exists, it is due to the very great diversity of crops cultivated, each with its own particular ecological needs. Equilibrium can exist only if various crops co-occur in the same fields. The cutting strategy in field clearing must satisfy the ecological conditions required by each of the crops co-occurring in space and succeeding in time. Furthermore, these trees contribute to facilitating forest regeneration in fallows. The practice of sparing trees reflects a good understanding of ecological processes. This practical knowledge of forest ecology contributes to adaptation of agricultural practices and techniques to the rain forest environment. Along with the physical constraints and possibilities presented by the material world, the social representation of this technology also influences the actual outcomes (Lemonnier, 1992). Ethnobotanical knowledge and practise, must, therefore, be understood contextually, and recognised as intrinsically variable and subject to change (Ellen, 1996). Like the Ntumu, many other populations have an important role in shaping the landscape and thereby affecting how floristic composition varies in space and time. Many people of the rain forests selectively fell trees, protecting valued species in a sufficiently systematic way that one can speak of 'rainforest management' (Ellen, 1996: 463). The Ntumu practice of preferentially sparing particular species, especially those characterising old secondary forests, such as *Ceiba pentandra, Triplochiton scleroxylon* and *Terminalia superba*, has increased the density and distribution of such species over many centuries. All of these trees are light demanding pioneers that persist in the forest canopy. A particular human cultural action, the selective sparing of these trees, and a natural ecological process, the favouring of these light demanding species in swidden clearings (Letouzey, 1985), have the same effect on the forest. Both increase the abundance of these culturally valued and useful species in the forests of this area. Ironically, the long-term sustainable strategy of swidden-farmers like the Ntumu may be responsible for the abundance of valued timber trees such as *T. scleroxylon* and *T. superba*, which makes their territory a tempting target for unsustainable levels of commercial logging.

The practice of preserving certain trees is culturally determined, and subject to change depending on factors such as market forces, population pressure and social change. Ntumu originating from Equatorial Guinea have migrated into the Ntem valley. These newcomers have different practices from the indigenous Ntumu of southern Cameroon. They keep fewer trees in their fields because in Equatorial Guinea fields are larger and the economy is more specialised towards cash-oriented production. Moreover, the floristic composition of forest in their area of origin is different and the culturally valuable species are different. These newcomers do not preferentially spare *Triplochiton scleroxylon*, because in Equatorial Guinea this species is rare and not especially valued. These remarks

show that cultural, social and economic factors are very important in determining practices concerning remnant trees and their impact on the forest. De Rouw (1991) offers other examples of differences between foreign and native practices in Côte d'Ivoire. The native Oubi, who know their own forest very well, keep some trees in their rice fields, while the foreign Baoulé, migrants and colonisers, generally kill all the trees in the fields during clearing. It is thus impossible to understand local attitudes without integrating the historical dimension. Local people, on the whole, respect knowledge gained from past experience. However, many traditional swidden farmers around the world do not leave some trees in their fields. This may reflect great variation in cultural free will, history of cultivation systems, and environment.

Many populations of swidden farmers have independently created associations between trees and crops, now called "agroforestry systems" which reduce the risk of declining soil fertility in the face of increasing population pressure (Alexandre, 1989). But this behaviour is not always reported as obvious. In traditional Ntumu society spared trees are undeniably part of the crop cultivation system but could be subject of change. In this stable situation the impact of the chain-saw is limited. It is clear, however, that a shift in subsistence strategy could drive farmers to use tools such as the chain-saw to produce larger fields for the production of cash crops. Many studies of peri-urban villages and large towns have shown that the intensification of cultivation leads to loss of crop diversity (Santoir, 1992). This kind of specialisation of production driven by commercialisation may contribute to the erosion not only of crop diversity but also of those traditional agricultural practices and knowledge associated with crop diversity and required for its maintenance (Ellen, 1997). Crop diversity in space and time, and an agricultural strategy oriented to this diversity, are the guarantors of a sustainable dynamic equilibrium between the forest and human populations and of the conservation of the adapted ancestral practices.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was funded by the programme “Avenir des Peuples des Forêts Tropicales” (APFT) of the European Commission (DG VIII). Funding included a fellowship (to SC) administered by ORSTOM (now IRD), the French government organisation for research in co-operation applied to development. Edmond Dounias, Francis Menye Menene, Nicolas Alo’o Eyéné and Serge Cogels provided invaluable help during the field work and helped in planning the vegetation sampling and in data analysis. Doyle McKey, Roy Ellen, Laura Rival, Edmond Dounias and Christian Leclerc are thanked for their critical comments on the manuscript. Finally I thank Martin Buchsenschutz for his very useful advice on calculating surface area of **fields.**

Fig 1. Species composition of the trees protected in swidden fields by Ntumu farmers.

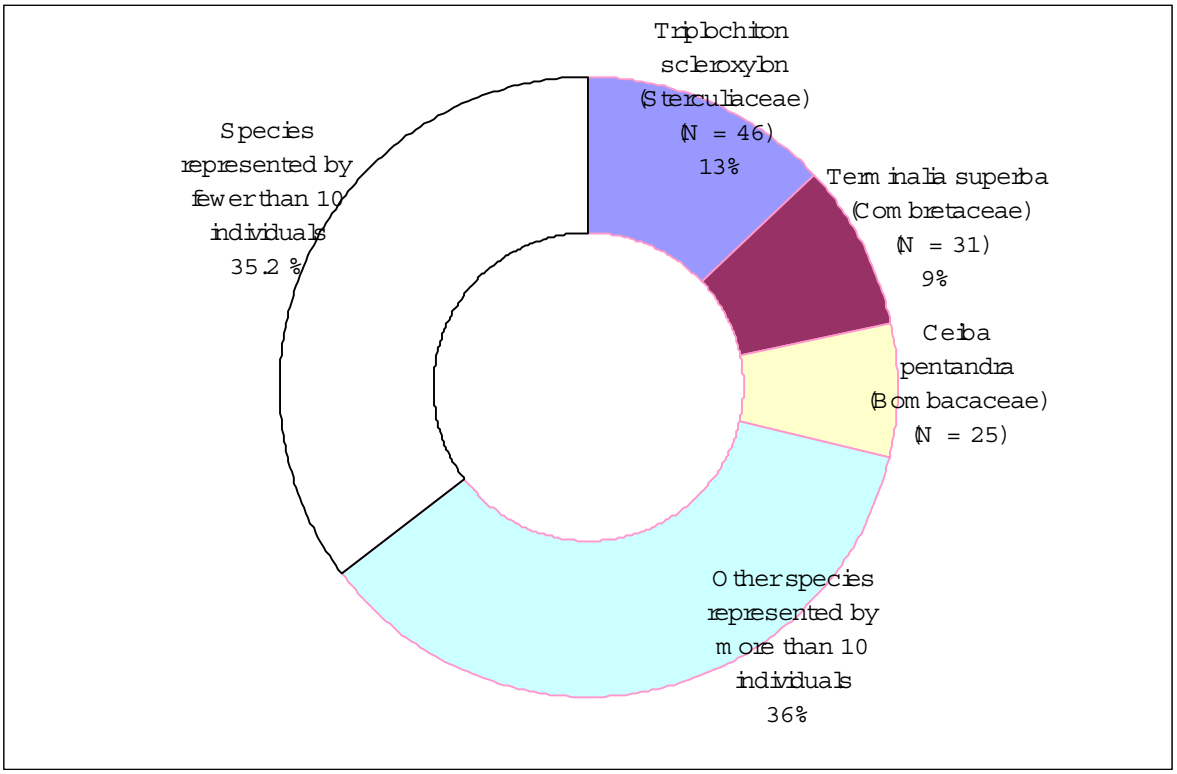


Fig 2. Categories of "orphan" spared trees, according to Ntumu farmers, based on their desirability and on socio-economic constraints that affect clearing of the fields. The greater the desirability of the tree, the less other socio-economic factors intervene in felling decisions.

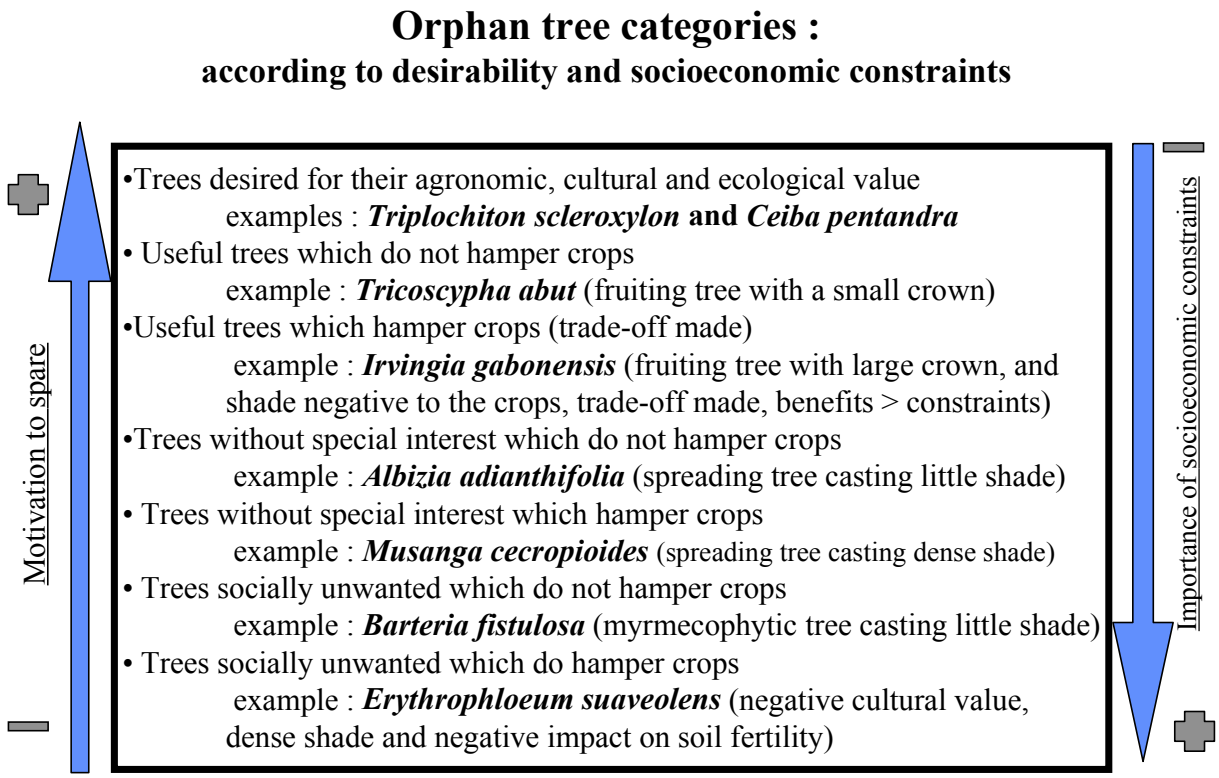


Fig 3. Mean density of trees / ha in *C. mannii* fields for different tree size classes depending on the method of clearing, by axe or by chain-saw. Bars are standard deviations.

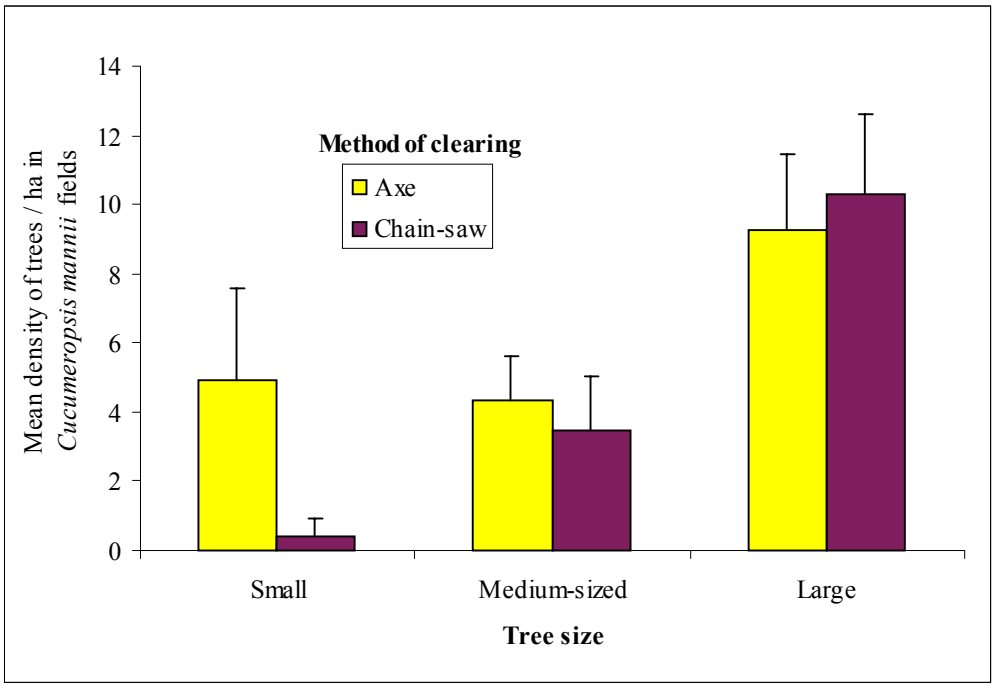
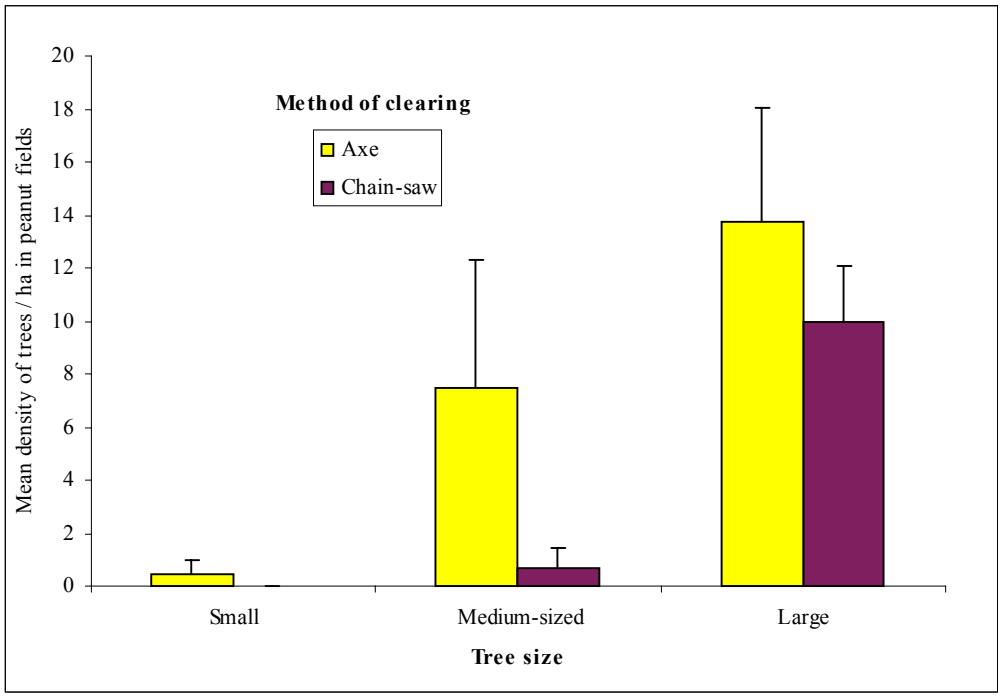


Fig 4. Mean density of trees / ha in peanut fields for different tree size classes depending on the method of clearing, by axe or by chain-saw.



Appendix 1 : Species of remnant trees found in Ntumu fields at Nkongmeyos. For each species is given the total number of individuals along the edge or in a central position in the field, and their size. Edge means the tree's trunk is located on the limit line of the field and central means all others. Large trees are those ≥ 35 m tall; medium trees are 15-35 m tall; small trees are those < 15 m tall.

Species (Familly)	**Tree position in the field**		**Tree size**			**Total**
	Edge	**Central**	**Large**	**Medium**	**Small**	
Triplochiton scleroxylon K. Schum. (Sterculiaceae)	28	18	40	5	1	46
Terminalia superba Engl. & Diels (Combretaceae)	10	21	27	3	1	31
Ceiba pentandra (Linn.) Gaertn. (Bombacaceae)	13	12	24	1		25
Irvingia gabonensis (Aubry Lecompte ex O'Rorke) Baill. (Irvingiaceae)	12	7	16	3		19
Chlorophora excelsa (Welw.) Benth. (Moraceae)	5	11	4	10	2	16
Albizia adianthifolia (Schum) W. F. Wight (Mimosaceae)	13	2	8	7		15
Musanga cecropioides R. Br. (Moraceae)		15	4	7	4	15
Pycnanthus angolensis (Welw.) Exell (Myristicaceae)	9	6	12	3		15
Erythrophleum ivorense A. Chev. (Caesalpiniaceae)	10	4	13	1		14
Eribroma oblongum (Mast.) Bod. (Sterculiaceae)	5	8	12	1		13
Pterocarpus soyauxii Taub. (Papilionaceae)	6	5	11			11
Albizia spp. (Mimosaceae)	7	3	1	6	3	10
Duboscia macrocarpa Bocq. (Tiliaceae)	3	4	4	2	1	7
Xylopia spp. (Annonaceae)	6	1	2	4	1	7
Canarium schweinfurthii Engl. (Burseraceae)	4	2	5	1		6
Myrianthus arboreus P. Beauv. (Moraceae)	3	2	3	2		5
Tricoscypha abut Engl. (Anacardiaceae)	3	2	4		1	5
Anthocleista schweinfurthii Gilg. (Loganiaceae)	2	2		4		4
Bridelia micrantha (Hochst.) Baill. (Euphorbiaceae)	1	3	2	2		4
Cordia platythyrsa Bak. (Boraginaceae)	2	2	2		2	4
Ficus spp. (Moraceae)	3	1	2	2		4
Petersianthus macrocarpum (P. Beauv.) Liben (Lecythidaceae)	3	1	2	2		4
Vitex spp. (Verbenaceae)	2	2		4		4
Desbordesia glaucescens (Engl.) (Irvingiaceae)		3	3			3
Enantia chlorantha Oliver (Annonaceae)	2	1	2	1		3
Zanthoxylum macrophyllum L. (Rutaceae)		3	3			3
Ficus vogelli (Micq.) Miq. (Moraceae)	1	2	2	1		3
Klainedoxa gabonensis Pierre (Irvingiaceae)		3	1	2		3
Pentaclethra macrophylla Benth. (Mimosaceae)	3		2	1		3

Species (Familly)	Tree position in the field		Tree size			Total
	Edge	Central	Large	Medium	Small	
Barteria fistulosa Mast. (Passifloraceae)		2		2		2
Phyllanthus spp. (Euphorbiaceae)	1	2	3			3
Canthium spp. (Rubiaceae)	2		1	1		2
Croton oligandrus Pierre (Euphorbiaceae)	1	1		2		2
Ficus natalensis Hochst. (Moraceae)	1	1		2		2
Grewia spp. (Tiliaceae)	2			2		2
Lonchocarpus sericeus (Poir.) H. B. & K. (Mimosaceae)	2			2		2
Lophira alata Banks ex. Gaertn. (Ochnaceae)	1	1	2			2
Macaranga hurifolia Beille (Euphorbiaceae)	1	1		2		2
Macaranga spp. (Euphorbiaceae)	1	1		1	1	2
Margaritaria discoidea (Baill.) Webster (Euphorbiaceae)	2			2		2
Antrocaryon klaineanum Pierre (Anacardiaceae)		1			1	1
Berlinia spp. (Caesalpiniaceae)	1		1			1
Caesalpiniaceae undetermined species	1			1		1
Dacryodes edulis (G. Don) Lam. (Burseraceae)		1	1			1
Dacryodes macrophylla (Oliv.) Lam. (Burseraceae)		1	1			1
Desplatsia sp. (Tiliaceae)	1			1		1
Entandrophragma utile (Dave & Sprague) Sprague (Meliaceae)		1			1	1
Eriocoelon macrocarpum Gilg. (Sapindaceae)	1			1		1
Ficus sur Forssk. (Moraceae)		1	1			1
Funtumia elastica (Preuss.) Stapf (Apocynaceae)	1		1			1
Grewia brevis (Spreng.) Monachino (Tiliaceae)	1			1		1
Hallea stipulosa (DC.) O. Ktze. (Rubiaceae)	1			1		1
Irvingiaceae undetermined species	1			1		1
Khaya ivorensis A. Chev. (Meliaceae)		1	1			1
Lovoa trichilioides Harms (Meliaceae)		1	1			1
Mimosaceae undetermined species		1		1		1
Monodora sp. (Annonaceae)		1	1			1
Nauclea sp. (Rubiaceae)	1		1			1
Persea americana Mill. (Lauraceae)		1	1			1
Rauvolfia macrophylla Stapf. (Apocynaceae)	1			1		1
Ricinodendron heudelotii Müll. (Euphorbiaceae)		1	1			1
Sapindaceae undetermined species	1		1			1

Species (Familly)	Tree position in the field		Tree size			Total
	Edge	Central	Large	Medium	Small	
Tetrapleura tetraptera (Schum. & Thonn.) Taub. (Mimosaceae)	1		1			1
Spathodea campanulata P. B. (Bignoniaceae)	1				1	1
Tetrorchidium dimosthemum (Euphorbiaceae)	1			1		1
Tetrorchidium sp. (Euphorbiaceae)	1			1		1
Xylopia quintasii auct. (Annonaceae)		1	1			1
Total	**185**	**167**	**231**	**101**	**20**	**252**

REFERENCES

Alexandre, D. Y. (1989). L'arbre et le maintien des potentialités agricoles en zone intertropicale humide. *Le risque en agriculture*, vol. *A travers champs Edition* (ed. O. n. IRD)), pp. 115-129, Paris.

Allan, W. (1972). Ecology, techniques and settlement patterns. *Man settlement and urbanism*. P. J. Ucko, Tringharn, R. and Dimbleby, G. W. pp. 211-226. Duckworth & Co. Ltd, London.

Anonymous. (1990). Précipitations journalières de 1973 à 1980. Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques, Agence pour la Sécurité de la Navigation, ORSTOM, Ministère de la Coopération et du Développement, République du Cameroun.

Bahuchet, S. (1997). Un style de vie en voie de mutation: considérations sur les peuples des forêts denses humides. In: *Civilisations.* Vol. 44, p. 16-31.

Bahuchet, S. & De Maret, P. (1993). *Situation des populations indigènes des forêts denses et humides*. Rapport écrit pour la DG VIII de la Commission Européenne, Luxembourg.

Beets, W. C. (1990). *Raising and sustaining productivity of smallholder farming systems in the tropics.* AgBé Publishing, Alkmaar, Holland.

Belsky, A. J. & Canham, C. D. (1994). Forest gap and isolated savanna trees: an application of patch dynamics in two ecosystems. In: *Bioscience.* Vol. 44, p. 77-84.

Benneh, G. (1972). Systems of agriculture in tropical Africa. In: *Economic geography.* Vol. 48, p. 244-257.

Boserup, E. (1965). *The conditions for agricultural growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure.*Georges allen & Unwin LTD, London.

Buschbacher, R., Uhl, C. & Serrao, E. A. S. (1988). Abandoned pastures in eastern Amazonia. II. Nutrient stocks in the soil and vegetation. In: *Journal of Ecology.* Vol. 76, p. 682-699.

Cardoso Da Silva, J. M. C., Uhl, C. & Murray, G. (1996). Plant succession, landscape management, and the ecology of frugivorous birds in abandoned amazonian pastures. In: *Conservation Biology.* Vol. 10, p. 491-503.

Carrière, S. M. & McKey, D. B. (submitted-a). Effects of isolated trees in fallows on diversity and structure of forest regrowth in a slash and burn agricultural system in southern Cameroon. In: *Journal of Tropical Ecology.*

Carrière, S. M. & McKey, D. B. (submitted-b). Seed rain beneath remnant trees in a slash and burn agricultural system in southern Cameroon. In: *Journal of Tropical Ecology.*

Colleyn, J.-P. (1988). *Eléments d'anthropologie sociale et culturelle.* Bruxelles.

Condominas, G. (1997). Essartage et confusionnisme: à propos des Mnong Gar du Viêtnam central. In: *Civilisations.* Vol. 44, p. 228-237.

Conklin, H. C. (1957). Hanunoo agriculture: a report on an integral system of shifting cultivation in the Philippines. 12. *FAO Forestry Development, Paper Nø 12*, pp. 1-167, Rome.

De Garine, E. (1995). Le mil et la bière: Le système agraire des Duupa du Massif de Poli (Nord Cameroun), Nanterre, Paris.

De Rouw, A. (1991). Rice, weeds and shifting cultivation in a tropical rain forest. A study of vegetation dynamics, Agricultural University, Wageningen, 263 p.

De Wachter, P. (1997). Economie et impact spatial de l'agriculture itinérante Badjoué (Sud Cameroun). In: *Civilisation.* Vol. 44, p. 62-93.

Denevan, W. M., Treacy, J. M., Alcorn, J. B., Padoch, C., Denslow, J. & Paitan, S. F. (1984). Indigenous agroforestry in the Peruvian Amazon: Bora Indian management of swidden fallows. In: *Interciencia.* Vol. 9, p. 346-357.

Dounias, E. (1993). Dynamique et gestions différentielles du système de production à dominante agricole des Mvae du sud-Cameroun forestier, Université Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier.

Dove, R. D. (1985). *New Babylon, studies in the social sciences*: *Swidden Agriculture in Indonesia: The subsistence Strategies of the Kalimantan Kantu'.* Mouton Publishers, Berlin, New York, Amsterdam.

Ellen, R. (1996). Putting plants in their place : Anthropological approaches to understanding the ethnobotanical knowledge of rainforest populations. *Tropical Rainforest Research - Current Issues*, vol. D. S. E. e. al.), Kluwer Academic Publishers, Printed in the Netherland.

Ellen, R. (1997). The human consequences of deforestation in the Moluccas. In: *Civilisations.* Vol*44,* p. 176-193.

Ellen, R. F. (1994). Modes of subsistence: hunting and gathering to agriculture and pastoralism. *Companion Encyclopaedia of Anthropology: Humanity, Culture and Social Life*, vol. T. I. pp. 197-225. Routledge, London.

Ellen, R. F. (1998). Indigenous knowledge of the rain forest : Perception, extraction and conservation. *Human Activities and the Tropical Rainforest*, vol. B. K. M. pp. 87-99. Kluwer Academic Publishers, Printed in the Netherlands.

Engel, A., Karimu, J., Calderon-Hagemann, M., Herbinger, W., Keipp, W., Knoth, J., Schoop, G. & Weise, H. (1984). *Promoting Smallholder Cropping System in Sierra Leone.*Center For Advances Training in Agricultural Development. Institute of Socio-Economics of Agricultural Development, Berlin: Technical University of Berlin.

Fosbrooke, H. A. (1974). Aspects socioéconomiques de la culture itinérante. *L'agriculture itinérante et la conservation des sols en Afrique*, vol. *Bulletin pédologique de la FAO, N°24* (ed. FAO), pp. 144-150. Rome : FAO.

Geertz, C. (1963). *Agricultural Involution: the process of ecological change in Indonesia.* University California Press.

Gely, A. (1989). Une réponse stratégique face au risque en agriculture : les systèmes agroforestiers de l'estuaire amazonien. *Le risque en agriculture*, *A travers champs Edition* (ed. O. n. IRD)), pp. 309-325. Paris.

Gliessman, S. R. (1985). Economic and ecological factors in designing and managing sustainable agrosystems. *Sustainable agriculture and integrated farming systems*, T. C. Edens, C. Fridgen and S. L. E. Battenfield), pp. 56-63. East Lansing: Michigan State University Press.

Grenand, F. & Haxaire, C. (1977). Monographie d'un abattis Wayapi. In: *Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique Applique.* Vol. 24, p. 285-310.

Grenand, P. (1979). Commentaires à propos d'un abattis Wayapi (Guyane Française). In: *Cah.O.R.S.T.O.M., Série Sciences Humaines.* Vol. 16, p. 299-303.

Guevara, S., Meave, J., Moreno-Casasola, P. & Laborde, J. (1992). Floristic composition and structure of vegetation under isolated trees in neotropical pastures. In: *Journal of Vegetation Science.* Vol. 3, p. 655-664.

Guevara, S., Purata, S. E. & Van der Maarel, E. (1986). The role of remnant forest trees in tropical secondary succession. In: *Vegetatio.* Vol. 66, p. 77-84.

Guthrie, M. (1948). *The classification of the Bantu languages.*London.

Janzen, D. H. (1988). Management of habitat fragments in a tropical dry forest: growth. In: *Annals of the Missouri Botanical Garden.* Vol. 75, p. 105-116.

Johnson, A. (1983). Machiguenga gardens. *Adaptative responses of native Amazonians*, vol. *Studies in Anthropology* (ed. R. B. Hames and W. T. Vickers), pp. 29-63. Academic Press, a subsidiary of Harcourt Brace Jovanovich, Publishers, New-York.

Joiris, D. V. (1997). L'Afrique équatoriale: Introduction régionale. In: *Civilisations.* Vol. 44, p. 38-43.

Kang, B. T., Wilson, G. F. & Lawson, T. L. (1984). Allay cropping: A stable alternative to shifting cultivation. . International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria.

Laburthe-Tolra, P. (1981). *Les seigneurs de la forêt : Essai sur le passé historique, l'organisation sociale et les normes éthiques des anciens Beti du Cameroun.*Publications de la Sorbonne, Série NS Recherche N°48, Paris.

Lemonnier, P. (1992). *Anthropological Papers*:*Elements for an Anthropology of Technology.*Ann Arbor, Michigan.

Leroi-Gourhan, A. (1945). *Evolution et techniques*:*Milieu et techniques.*Albin Michel edition, Paris (reprinted 1973).

Letouzey, R. (1985). Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1 : 500 000 (1985) - 4) TV: Domaine de la forêt dense humide toujours verte (Pages 95 - 142 avec groupements nø 185 - 267). , pp. 95-142. Inst. de la Carte Internationale de la Végétation, Toulouse, France.

Linares, O. F. (1976). "Garden Hunting" in the American Tropics. In: *Human Ecology.* Vol. 4, p. 331-349.

Mauss, M. (1935). Les techniques du corps. In: *Journal de psychologie.* Vol. 32(3-4), p. 271-293.

McClanahan, T. R. & Wolfe, R. W. (1987). Dispersal of ornithochorous seeds from forest edges in central Florida. In: *Vegetatio.* Vol. 71, p. 107-112.

McClanahan, T. R. & Wolfe, R. W. (1993). Accelerating forest succession in a fragmented landscape: the role of birds and perches. In: *Conservation Biology.* Vol. 7, p. 279-288.

McDonnell, M. J. & Stiles, E. W. (1983). The structural complexity of the old field vegetation and the recruitment of bird-dispersed plant species. In: *Oecologia (Berl.).* Vol. 56, p. 109-116.

Michon, G. & Bompard, J.-M. (1987). Agroforesteries indonésennes: contributions paysannes à la conservation des forêts naturelles et de leurs ressources. In: *Revue d'Ecologie (Terre Vie).* Vol. 42, p. 3-37.

Nepstad, D., Uhl, C., Pereira, C. A. & Cardoso Da Silva, J. M. (1996). A comparative study of tree establishment in abandoned pasture and mature forest of eastern Amazonia. In: *Oikos.* Vol. 76, p. 25-39.

Nepstad, D., Uhl, C. & Serrao, E. A. S. (1991). Recuperation of a degraded Amazonian landscape: forest recovery and agricultural restoration. In: *Ambio.* Vol. 20, p. 248-255.

Nye, P. H. & Greenland, D. J. (1964). Changes in the soil after clearing tropical rainforest. In: *Plant and Soil.* Vol. 21, p. 101-112.

Posey, D. A. (1985). Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of the Kayapo Indians of the Brazilian Amazon. In: *Agroforestry Systems.* Vol. 3, p. 139-158.

Rambo, A. T. (1985). Primitive Polluters: Semang impact on the Malaysian Tropical Rain Forest Ecosystem. . University of Michigan Museum of Anthropology Anthropological Papers No. 76, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan.

Rösler, M. (1997). Shifting cultivation in the Ituri Forest (Haut-Zaire): colonial intervention, present situation, economic and ecological prospects. In: *Civilisations.* Vol. 44, p. 44-61.

Sanchez, P. (1976). *Properties and managment of soils in the tropics.*John Wiley & Sons, New-york.

Santoir, C. (1992). *A travers champs*: *Sous l'empire du cacao. Etude diachronique de deux terroirs camerounais.*Paris.

Sirois, M. C., Margolis, H. A. & Camire, C. (1998). Influence of remnant trees on nutrients and fallow biomass in slash and burn agroecosystems in Guinea. In: *Agroforestry Systems,* Vol. 40, p. 227-246.

Tsala, A. T. (1958). Moeurs et coutumes des Ewondo. *Etudes camerounaises, N°56*, vol. 8-112.

Tsala, A. T. (1973). *Mille et un proverbes Beti : la société beti à travers ses proverbes.*Yaoundé.

Viera, I. C. G., Uhl, C. & Nepstad, D. (1994). The role of shrubs *Cordia multispicata* Cham. as a succession facilitator in an abandoned pasture, Paragominas, Amazonia. In: *Vegetatio.* Vol. 115, p. 91-99.

Warner, K. (1995). *Agriculteurs itinérants: connaissances techniques locales et gestion des ressources naturelles en zone tropicale humide.*F.A.O., Rome.

Wegner, J. F. & Merriam, G. (1979). Movement by birds and small mammals between a wood and adjoining farm habitats. In: *Journal of Applied Ecology.* Vol. 16, p. 349-357.

Whitmore, T. C. (1990). *An introduction to tropical rain forests.* Oxford University Press, New-York.

Yandji, E. (1982). Traditional agro-forestry systems in the Central African Republic. *Agroforestry in the African humid tropics*, vol. L. H. MacDonald), pp. 52-55. Tokyo: United Nation University.

Yarranton, G. A. & Morrison, R. G. (1974). Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. In: *Journal of Ecology.* Vol. 62, p. 417-428.

Annexe 4

Les arbres orphelins des champs vivriers. Etude de l'abattage sélectif chez les Ntumu et de son impact sur la régénération de la forêt du sud Cameroun.

S. M. Carrière & D. B. McKey.

1999 à paraître.

Dans "L'Homme et la Forêt Tropicale"

D. Bley, Pagézy, H. et N. Vernazza-Licht (Eds.)

Collection des Travaux de la Société d'Ecologie Humaine.

Grasse : Editions de Bergier, SEH/APFT.

Correspondance avec Stéphanie Carrière
Département “ Langues, Culture et Environnement ”, LACITO/CNRS,
44, rue de l’Amiral Mouchez
75014 PARIS
Tel : 01-45-80-96-73

LES ARBRES ORPHELINS DES CHAMPS VIVRIERS
ETUDE DE L’ABATTAGE SÉLECTIF CHEZ LES NTUMU ET DE SON IMPACT SUR LA RÉGÉNÉRATION DE LA FORÊT DU SUD CAMEROUN

Stéphanie Carrière [1, 2,] et Doyle McKey [1, 2, 3]

[1] Centre d’Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, UPR CNRS 8481, B.P. 5051, 1919 Route de Mende, 34 293 Montpellier Cedex 05, France

[2] Avenir des Peuples des Forêts Tropicales (APFT), Commission Européenne, DG VIII, ULB-CP 124, 44, Avenue Jeanne, 1050 Bruxelles, Belgique

[3] Institut des Sciences de l’Evolution de Montpellier, UMR CNRS 5554, Université Montpellier II, place Eugène Bataillon, 34295 Montpellier, France

INTRODUCTION

L'abattage sélectif consiste à épargner des arbres lors de la création des champs viviers dans la forêt. C'est une pratique traditionnelle très commune au sein des systèmes d'agriculture itinérante sur brûlis en Afrique centrale (Bahuchet et De Maret, 1993). Cette pratique agricole ancestrale (pratiquée par tous de mémoire d'hommes) est l'objet d'étude idéal pour comprendre l'impact de l'homme sur la forêt tropicale humide, et ce pour deux raisons. Le premier, apanage de l'ethnoécologie, est de comprendre les interactions entre l'homme et la forêt tropicale à travers la perception par le cultivateur des éléments naturels utiles à la domestication de la nature. Comment choisir un site de culture pour que la disponibilité en lumière, en eau et en nutriments y soit la meilleure pour produire la nourriture de subsistance ? Le deuxième intérêt, cher aux écologues, est de saisir quels sont les processus biologiques qui sous-tendent la création et le maintien des écosystèmes et leur biodiversité et de mesurer la part de l'intervention de l'homme dans ce phénomène. Non seulement les arbres isolés dans les champs vivriers revêtent une importance capitale quant à la gestion de différents paramètres de l'agrosystème (fertilité du sol et ombrage en particulier), mais ces derniers peuvent aussi contribuer à accélérer la régénération de la forêt dans les jachères, clé de voûte du système.

A partir d'une étude écologique et ethnoécologique menée dans le sud du Cameroun forestier, nous montrerons d'abord comment et pourquoi une telle pratique a pu être adoptée par les cultivateurs Ntumu et ensuite quel peut être l'impact effectif d'une telle pratique sur la régénération de la forêt et sur l'écologie du paysage dans les forêts de la zone considérée.

Un milieu, des hommes

La vallée du Ntem

Située au sud du Cameroun occidental (environ 2°N) et parallèle à l'équateur, la vallée du Ntem constitue la frontière naturelle entre le Cameroun au nord et le Gabon et la Guinée-Equatoriale au sud. C'est à 500 m d'altitude que culminent ses plateaux où règne un climat équatorial typique à quatre saisons (une grande saison des pluies de septembre à décembre et une petite saison des pluies de mars à juin). C'est dans la sous-préfecture de Ma'an (2°27N et 10°27E) que cette étude a été réalisée.

La caractérisation de la végétation dans cette micro-région est extrêmement complexe. En effet, selon le botaniste R. Letouzey, nous sommes face à une double zone de transition, d'une part entre la forêt semi-caducifoliée plus au nord et la forêt sempervirente plus au sud et

d'autre part entre la forêt atlantique à l'ouest et la forêt congolaise plus à l'est. L'implantation des espèces caractéristiques des forêts semi-cadicifoliées[45] se serait faite à la faveur des défrichements agricoles successifs puisque ces espèces sont également les principales essences pionnières rencontrées dans ces forêts (Letouzey, 1985).

Les Ntumu

Selon la classification de Guthrie (1967), les Ntumu appartiennent au groupe linguistique Beti-Fang. Globalement, ils se répartissent de part et d'autre de la Vallée du Ntem au Cameroun mais également au nord du Gabon occidental et en Guinée-Equatoriale. Cette ethnie est peu représentée au Cameroun puisqu'elle compte seulement 16 000 individus (Dugast, 1949). Dans la zone étudiée ainsi que dans l'ensemble de l'aire de répartition des Ntumu la densité de population est faible, de 5 à 8 habitants au km^2. D'autre part, il est important de noter que la pression démographique est inexistante dans la mesure où, dans ce type de population caractérisée par une forte mobilité (Bahuchet et de Maret, 1992), les arrivées au village et les naissances sont équilibrées par les décès et les départs (Bley, et coll., 1999).

Les Ntumu tout comme la plupart des populations forestières sédentarisées pratiquent une agriculture itinérante sur brûlis assortie de nombreuses autres activités de subsistance telles que la chasse, le piégeage, la pêche et la cueillette. L'unique activité de rente proprement dite est la cacaoculture. Elle est extrêmement abondante dans la zone et l'important revenu monétaire qu'elle représente varie au grès des fluctuations boursières et climatiques. Seuls les surplus alimentaires, viande, poissons, plantain, maniocs ... sont vendus ponctuellement pour apporter un revenu d'appoint non négligeable.

Les arbres orphelins dans les champs vivriers : une pratique agricole ancestrale

Chez les Ntumu, lors de l'ouverture de la forêt pour créer une parcelle cultivée, certains arbres ne sont pas coupés, ce sont les " orphelins " du champ. En effet, ces derniers tout comme les enfants orphelins du village ont perdu la plupart de leurs " parents " lors de l'abattage.

Les arbres épargnés dans les champs sont souvent décris comme n'étant pas le résultat d'un choix délibéré de la part de l'agriculteur (De Wachter, 1997). Le temps, l'argent ou la main d'œuvre, lui faisant défaut, le cultivateur est souvent impuissant à abattre les grands arbres de la forêt. Au contraire, les paysans Ntumu choisissent l'emplacement de leurs futurs

[45] Telles que *Ceiba pentandra* (Bombacaceae), *Terminalia superba* (Combretaceae) et

champs en fonctions des arbres qui s'y trouvent. Les grands arbres observés dans les champs sont des arbres sélectionnés pour être bénéfiques aux cultures et non pas seulement épargnés au hasard lors de l'abattage. Il est important de noter que les facteurs socio-économiques cités plus haut peuvent aussi avoir une influence sur le défrichement et l'abattage. Un ajustement de l'étendue du champ (entre la superficie désirée et la superficie réellement abattue) s'opère au cours de l'avancée dans la saison et les portions " mal défrichées et mal abattues " ne sont que rarement cultivées.

Pourquoi laisser des arbres dans les champs ?

Hommes et femmes sont d'avis d' attribuer des qualités agronomiques à certains arbres. En effet, quelques espèces de grands arbres sont recherchées pour les champs en fonction de leur nature et de leur densité dans la future parcelle cultivée (il ne faut pas qu'il y en ait trop à abattre et trop d'ombrage n'est pas recommandé). Les autres arbres utiles ou indésirables seront abattus ou préservés en fonction des prérogatives de chacun ainsi que des opportunités donnés par la chute des arbres lors de l'abattage. Lors de la prise de décision du lieu à mettre en valeur pour la saison prochaine, certains critères comme les arbres indicateurs de la fertilité du milieu, sont précisément recherché. Ils sont en grande majorité liés à la présence ou à l'absence de certains arbres. Dans l'ensemble du processus et des successions culturales, l'occurrence des arbres *Triplochiton scleroxylon*, *Ceiba pentandra* et *Terminalia superba* est très marquée, au point de placer préférentiellement les champs où ils se trouvent (Figure 1). Outre leur importance sociale et culturelle et leur utilité extra-agricole, les arbres les plus fréquemment rencontrés sont des " indicateurs " de fertilité du sol (ceci est lié au caractère caduque des feuilles, fleurs et fruits, dont la décomposition assure un enrichissement en minéraux dans le champ). Ces arbres produisent un ombrage de qualité grâce à la densité de leur feuillage, la largeur de leur couronne et leur grande taille (ombrage doux). Cet ombrage confère au sol une humidité adéquate et offre une protection efficace, sans être préjudiciable à la production, contre le brûlage des cultures vivrières (arachide en particulier, le plantain étant plus tolérant à l'ombre). Le couvert prêté aux champs par ces arbres constitue également une protection efficace contre le phénomène de verse (chute massive des cultures au sol) lors des périodes de grands vents.

Il est évident que de nombreux autres paramètres tels que la durée de la jachère et l'accès à une tronçonneuse ainsi que le devenir de la parcelle (évolution vers des cultures

Triplochiton scleroxylon (Sterculiaceae)

pérennes (Dounias, 1996)) sont également déterminants dans le choix des sites destinés aux cultures vivrières. Les arbres indésirés au contraire poussent les cultivateurs à fuir un site donné, c'est le cas d'*Erythrophloeum ivorense* (Cesalpiniaceae) qui aurait un impact néfaste sur la fertilité du sol. Ainsi les Ntumu pour choisir leur parcelle dans le cadre d'une succession culturale typique (courges - arachides - vivriers), ne prennent pas en compte le type de sol présent sur un site mais bel et bien la composition floristique de celui-ci, et plus particulièrement la présence et l'absence de certains arbres dans la parcelle. Lors de la phase de prospection ils recherchent dans le ciel la cime des arbres recherchés. L'hétérogénéité des sols tropicaux est peut être à l'origine d'un tel comportement. La composition de la litière autour de différentes espèces de grands arbres est à son tour en partie responsable de cette hétérogénéité. Cette dernière est maintenue après le brûlis car les sels minéraux sont préférentiellement concentrés à proximité du bois abattu, des termitières ce qui induit une répartition inégale des cendres et des poches de fertilité après le brûlis (Nye et Greenland, 1964). Ne pouvant se fier à la terre, à sa couleur ou à sa texture, les Ntumu ont fait confiance à ce phénomène naturel de fertilisation du sol, où le feuillage sous forme d'humus redonne à la terre les éléments minéraux nécessaires à sa pérennisation et ce sans porter préjudice aux cultures. Tout comme les diverses formes d'agriculture itinérante sur brûlis cette pratique agricole ancestrale montre une adaptation ingénieuse à autant d'environnements variables et hostiles dans certains cas, fondée sur une connaissance remarquablement complète de l'écologie locale et des possibilités des sols (Allan 1972). Les Ntumu utilisent le micro-site arbre isolé pour tirer parti au mieux des exigences différentes des cultures vivrières en matière de fertilité du sol et de l'ombrage.

Impact de la disponibilité en tronçonneuses sur la présence des arbres isolés dans les champs

Si, comme nous le pensons, autant sur l'emplacement de la parcelle que sur les arbres à épargner, la présence de nombreux arbres dans les champs s'explique par une décision de la part du cultivateur, cette pratique agricole traditionnelle peut elle être affectée par l'introduction d'un outil moderne tel que la tronçonneuse, facilitant de beaucoup l'abattage des grands arbres de la forêt lors de la création d'un essart ? Dans les champs de courges (équivalent d'un essart) le dénombrement du nombre d'arbres laissés en position centrale ou en bordure de celui-ci, lors d'un abattage à la hache et à la tronçonneuse, nous montre que l'impact de cet engin est relativement faible. En ce qui concerne la catégorie des grands arbres (numériquement la plus importante) il n'existe pas de différences notables entre le nombre d'arbres laissés lors d'un abattage à la tronçonneuse et lors d'un abattage à la hache et ce aussi

bien pour les arbres en position centrale que pour les arbres de bordure (Figure 2). La seule différence entre ces deux modes d'abattage semble être l'effet de bordure pour la catégorie minoritaire des arbres de taille moyenne ainsi que l'effet de bordure pour la catégorie des petits arbres en position centrale. Cet effet est caractérisé par une diminution du nombre d'arbres de bordure lors d'un abattage à la tronçonneuse. Cette différence se traduit par la mise en place de bordures plus " nettes " entre le futur champ et la forêt avoisinante, lors de l'abattage à la tronçonneuse.

La présence d'arbres " orphelins " dans les champs des Ntumu est bel et bien une pratique agricole traditionnelle et ancestrale. Transmise de pères en fils, elle nécessite un apprentissage qui peut durer plusieurs années. De mémoire d'homme, cette pratique est mise en oeuvre depuis toujours. Le caractère systématique et obligatoire, fait de l'abattage sélectif une pratique profondément ancrée dans le système agricole local duquel il fait partie intégrante.

Impact des arbres isolés sur la régénération de la forêt

Pour évaluer l'impact des arbres isolés dans les champs sur la régénération forestière dans les jachères, deux quadrats ont été réalisés sous la couronne de chacun des 12 arbres isolés considérés (6 *Pycnanthus angolensis* et 6 *Triplochiton scleroxylon*) et deux autres à l'extérieur de la couronne, à " ciel ouvert " (Figure 3). De ce total de 48 quadrats, 16 quadrats ont été placés dans des jeunes jachères (environ 5 ans), 16 autres quadrats dans des jachères d'âge moyen (10 ans environ) et les 16 derniers quadrats dans des jachères âgées (environ 20 ans). Pour chacun de ces quadrats (1.5 X 3 m), chaque tige végétale a été recensée, déterminée floristiquement et mesurée (hauteur et diamètre). Le type biologique (arbre, arbuste, liane ...) de chaque plante a été déterminé ainsi que son origine (graine, multiplication végétative ou rejet) et son mode de dispersion (anémochore, zoochore, autochore).

Répartition des types biologiques

Ici nous nous intéresserons aux deux principaux types biologiques, les arbres et les plantes herbacées. L'effet " arbre isolé " est très marqué. En effet sous leur couronne le recru compte un plus grand nombre d'individus " arbres " qu'à ciel ouvert. En revanche, à ciel ouvert le type biologique " herbe " domine (Figure 4). Les herbes sont souvent à l'origine des blocages de succession. S'installant dans les jachères, elles empêchent les espèces pionnières à longue durée de vie (arbustes et arbres) de s'implanter et retardent de ce fait le retour à la

forêt. La présence d'arbres isolés dans les champs contribue donc à l'implantation des espèces arbustives qui composeront la forêt secondaire. Il semblerait que sous la couronne des arbres isolés la phase herbacée du recru soit plus ou moins court-cicuitée, accélérant la régénération.

Production de biomasse : la surface terrière

L'implantation des espèces arbustives se fait plus facilement sous les arbres isolés. Mesurer la surface terrière (somme de l'aire en section représentée par chaque tige ligneuse par quadrat) permet d'estimer la quantité relative de biomasse produite et ainsi de confirmer la tendance précédente. En effet, si les arbres colonisent plus rapidement le site arbre isolé, cela doit se traduire par une production de biomasse plus élevée sous les arbres isolés. Aussi bien pour *Triplochiton scleroxylon* que pour *Pycnanthus angolensis* nous avons mis en évidence une différence très significative entre les surfaces terrières de la régénération dans les deux sites (sous et hors couronne) (Figure 5). Conformément à notre hypothèse de départ, la surface terrière est beaucoup plus importante sous les arbres isolés qu'à ciel ouvert. En revanche, il n'existe pas de différence significative entre la régénération sous *Triplochiton scleroxylon* et celle sous *Pycnanthus angolensis* aussi bien pour le site " sous " que pour le site " hors " arbre isolé. Cependant le phénomène semble plus marqué pour *Triplochiton scleroxylon,* l'espèce anémochore.

Non seulement, les arbres colonisent le milieu en plus grand nombre sous les arbres isolés qu'à ciel ouvert mais cela se répercute également sur la vitesse de croissance de ces arbres.

Evolution en fonction de l'âge de la jachère

Pour mettre en évidence la portée du phénomène dans le temps, nous avons comparé les surfaces terrières moyennes pour des sites situés dans des jachères d'âges différents. Tout comme les mesures précédentes l'effet des arbres isolés est très hautement significatif. La surface terrière est plus importante sous les arbres isolés et cette tendance s'amplifie avec l'âge de la jachère. La différence n'est pas significative pour les jeunes jachères mais elle devient très significative dans les jachères d'âges moyens et âgées (Figure 6).

L'effet des arbres isolés, comme nous venons de l'expliquer, se situe donc à trois niveaux. Le premier effet contribue à l'augmentation du nombre d'individus appartenant à la classe des arbres sous la couronne des arbres isolés. Le deuxième marque l'augmentation très nette de manière générale de la production de biomasse par les ligneux sous les arbres dans les champs. Le troisième point concerne l'accélération de la production de biomasse sous ces

arbres, qui augmente avec le temps, contrairement aux sites hors d'influence des arbres isolés dans les champs.

Explication du phénomène : la nucléation.

De nombreuses études dans divers écosystèmes ont montré que les arbres dans les champs ou les pâtures pouvaient influencer la quantité de graines déposées dans le sol ainsi que le taux de recrutement sous la couronne de ces arbres et donc la régénération de la forêt (Guevara, Purata et Van der Maarel, 1986, Guevara *et al*. 1992). Deux principaux phénomènes écologiques interviennent, l'augmentation de la pluie de graines due à l'utilisation de l'arbre isolé comme perchoir par des animaux disperseurs de graines (Guevara, Purata et Van der Maarel, 1986, Guevara *et al.* 1992) et le micro-site crée sous l'arbre isolé, favorable à l'établissement des plantes. Les recherches montrent que ces perchoirs naturels augmentent localement la quantité et la diversité de la pluie de graines ainsi que l'abondance en espèces des plantes qui s'établissent sous ces arbres (Debussche, Escarré et Lepart, 1982, McDonnell et Stiles, 1983, Guevara, Purata et Van der Maarel, 1986, McClanahan et Wolfe 1987, Guevara *et al*. 1992, Carrière et McKey, données non publiées). D'autre part les conditions abiotiques qui règnent sous ces arbres, ombrage, disponibilité en eau et en nutriments ainsi que la luminosité modérée, fournissent un site de prédilection à l'implantation de certaines espèces et contribuent donc à la régénération (Buschbacher, Uhl et Serrão ; 1988, Nepstad, Uhl et Serrão, 1991 ; Belsky et Canham, 1994).

Ces deux phénomènes font des arbres isolés dans les zones cultivées un lieu ou se développe un noyau de régénération selon le modèle de la nucléation (Yarranton et Morrisson, 1974) qui, entrant en coalescence avec d'autres noyaux ou avec la forêt avoisinante, favorisera la transition vers une jeune forêt secondaire puis vers une forêt mature.

Conclusion

Dans le contexte actuel, où force est de constater le rythme frénétique de déforestation de ce qui reste des forêts tropicales à travers le monde, il est primordial de poursuivre le constat qui disculpe les populations locales dans ce phénomène. Les recherches en ethnoécologie ont souvent montré que les agriculteurs itinérants de la zone intertropicale ont un impact très limité sur le milieu. En effet, grâce à la mise en jachère, ces derniers reconstituent le potentiel nutritif des sols et les rendent cultivables plusieurs fois sans risquer de les dégrader (Bahuchet et de Maret, 1993). Et lorsque certaines parcelles sont défrichées, au même moment, d'autres se régénèrent. Après un certain nombre d'années le système

fonctionne quasiment en vase-clot. Pour répondre aux attentes des bailleurs de fonds, la communauté scientifique s'est donc le plus souvent focalisée sur la quantification de la dégradation des ressources naturelles et de la biodiversité pour évaluer l'impact de l'homme sur le milieu. La complémentarité de l'ethnoécologie et de l'écologie (d'un point de vue biologique) nous a permis de renverser le problème et d'identifier puis de quantifier l'impact des techniques agricoles traditionnelles non pas destructrices mais positives pour la régénération de la forêt. Le résultat de l'ethnoécologie est de montrer à quel point les populations locales ont une connaissance approfondie du milieu dans lequel ils vivent, ce qui leur permet de l'utiliser au mieux pour subsister. L'approche écologique nous a permis ici non seulement de montrer l'impact positif des arbres isolés dans les champs sur la régénération de la forêt dans les jachères mais aussi de confirmer scientifiquement les savoirs et connaissances présumés des populations locales sur leur environnement.

Bibliographie

ALLAN, W., 1972. Ecology, techniques and settlement patterns. In Ucko, P. J.,Tringharn, R., and Dimbleby, G. W. *Man Settlement and Urbanism*. Londres: Duckworth & Co. Ltd. Pp. 211-226.

BAHUCHET, S. et P. DE MARET, 1993. *Situation des populations indigènes des forêts denses et humides*. Rapport écrit pour la DG VIII de la Commission Européenne, Luxembourg, 511 p.

BELSKY, A.J. et C.D. CANHAM, 1994. Forest gaps and isolated savanna trees : an application of patch dynamics in two ecosystems. *BioScience,* 44(2), 77-84.

BLEY, D., MUDUBU, L. K., PAGEZY, H., VERNAZZA-LICHT, .N., R. BOUDIGOU, 1999. Structure et dynamique d'une population forestière du Suc Cameroun, Chiers de l'IFORD, 24, 103 p.

BUSCHBACHER, R., C. UHL et E.A.S. SERRAO, 1988. Abandoned pastures in Eastern Amazonia. II. Nutrient stocks in the soil and vegetation. *Journal of Ecology*, 76, 682-699.

DEBUSSCHE, M.,J. ESCARRÉ, et J. LEPART, 1982. Ornithochorie and plant succession in mediterranean abandoned orchards. *Vegetatio*, 48, 255-266.

DE WACHTER, P, 1997. Economie et impact spatial de l'agriculture itinérante Badjoué (Sud Cameroun). *Civilisation*, 44 (1-2), 62-93.

DOUNIAS, E, 1996. Recrûs forestiers post-agricoles: perceptions et usages chez les Mvae du Sud -cameroun. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, 38 (1), 153-178.

DUGAST, I, 1949. Inventaire ethnique du sud Cameroun. Yaoundé, Mémoires de l'Institut Français d'Afrique Noire, 159 p.

GUEVARA, S., S. PURATA et E. VAN DER MAAREL, 1986. The role of remnant trees in tropical secondary succession. *Vegetatio*, 66, 74-84.

GUEVARA, S., J. MEAVE, P. MORENO-CASASOLA et J. LABORDE, 1992. Floristic composition and structure of vegetation under isolated tress in neotropical pastures. *Journal of Vegetation Science*, 3, 655-664.

GUTHRIE, M, 1967-70. *Comparative Bantu : an introduction to the comparative linguistics and prehistory of the Bantu languages*, Londres : Gregg Press Ltd. 4 volumes.

LETOUZEY, R, 1985. *Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1/500 000°*. Domaine de la forêt dense humide toujours verte et semi-caducifoliée. Institut de la Carte Internationale de la Végétation, Toulouse, France, pp 63-142.

MCCLANAHAN, T. R. et R. W. WOLFE, 1987. Dispersal of ornithochorous seeds from forest edges in central Florida. *Vegetatio,* 71, 107-112.

MCDONNELL, M. J. et E. W. STILES, 1983. The structural complexity of old field vegetation and the recruitment of bird-dispersed plant species. *Oecologia* (Berl.), 56, 109-116.

NEPSTAD, D., C. UHL, et E. A. S. SERRÃO, 1991. Recuperation of a degraded Amazonian landscape: forest recovery and agricultural restoration. *Ambio,* 20, 248-255.

NYE, P. H., et D. J. GREENLAND, 1964. Changes in the soil after clearing tropical rainforest. *Plant and Soil*, 21, 101-112.

UHL, C., R. BUSCHBACHER, et E.A.S. SERRÃO, 1988. Abandoned pastures in Eastern Amazonia. I. Patterns of plant succession. *Journal of Ecology*, 76, 663-681.

YARRANTON, G.A., et R.G. MORRISSON, 1974. Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. *Journal of Ecology*, 61, 417-428.

Légendes des figures

Figure 1 : Composition spécifique des arbres laissés dans les champs (pourcentages selon les espèces).

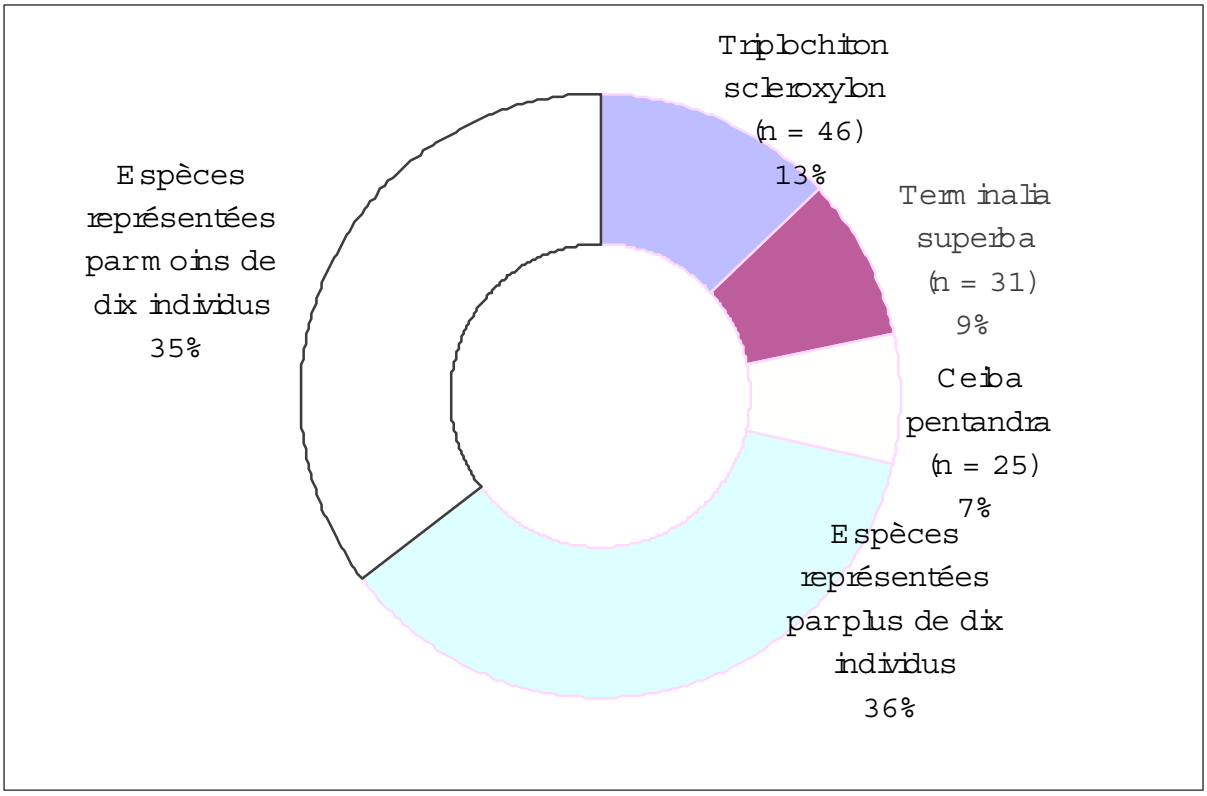
Figure 2 : Densités d'arbres par hectare en fonction de la taille de l'arbre, du mode d'abattage et de la position de l'arbre dans le champ.

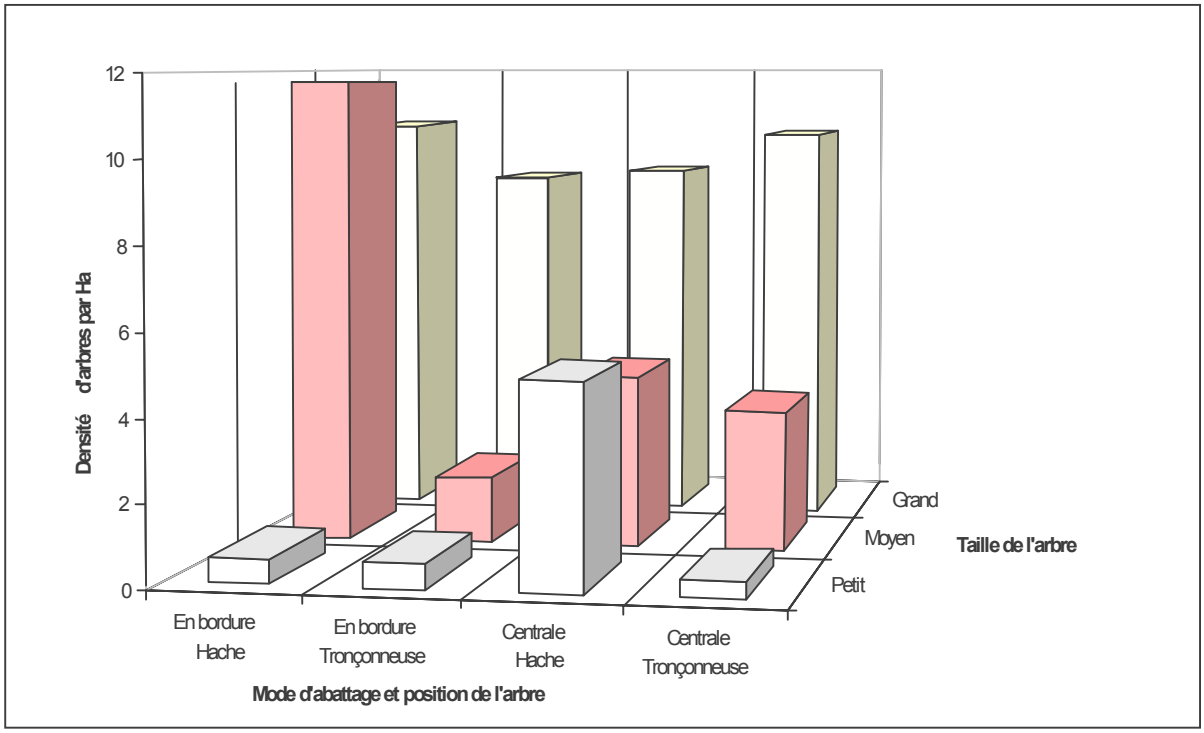
Figure 3 : Protocole d'énumération de la végétation régénérée dans les champs et les jachères.

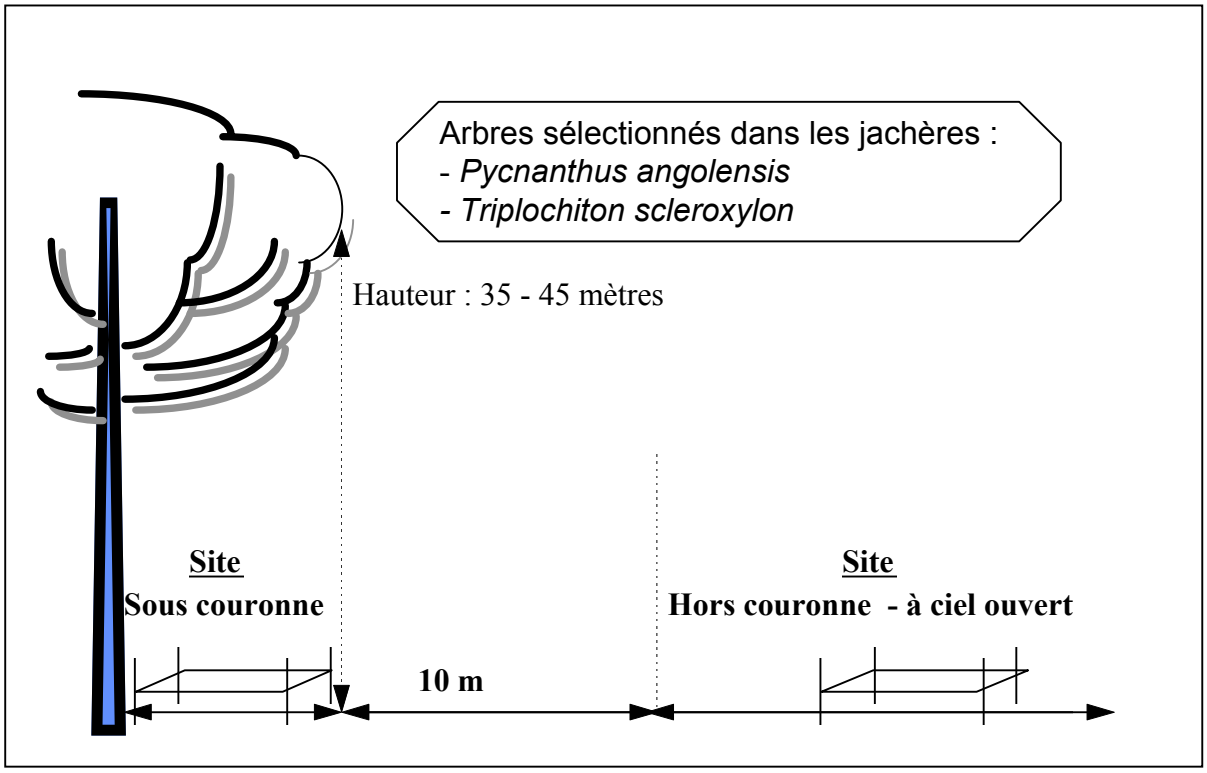
Figure 4 : Pourcentage moyen d'espèces observés dans les quadrats par types biologiques (arbres et plantes herbacées).

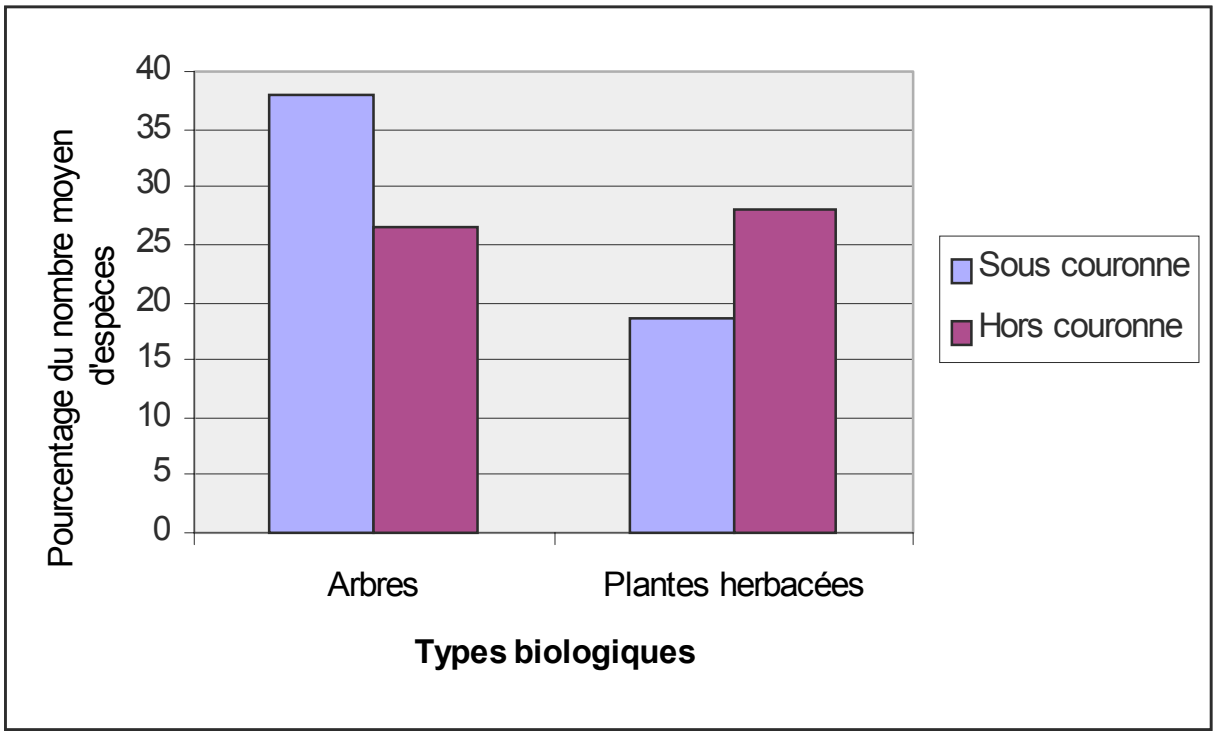
Figure 5 : Surface terrière (cm^2) totale par quadrat observée sous les deux espèces échantillonnées d'arbres isolés.

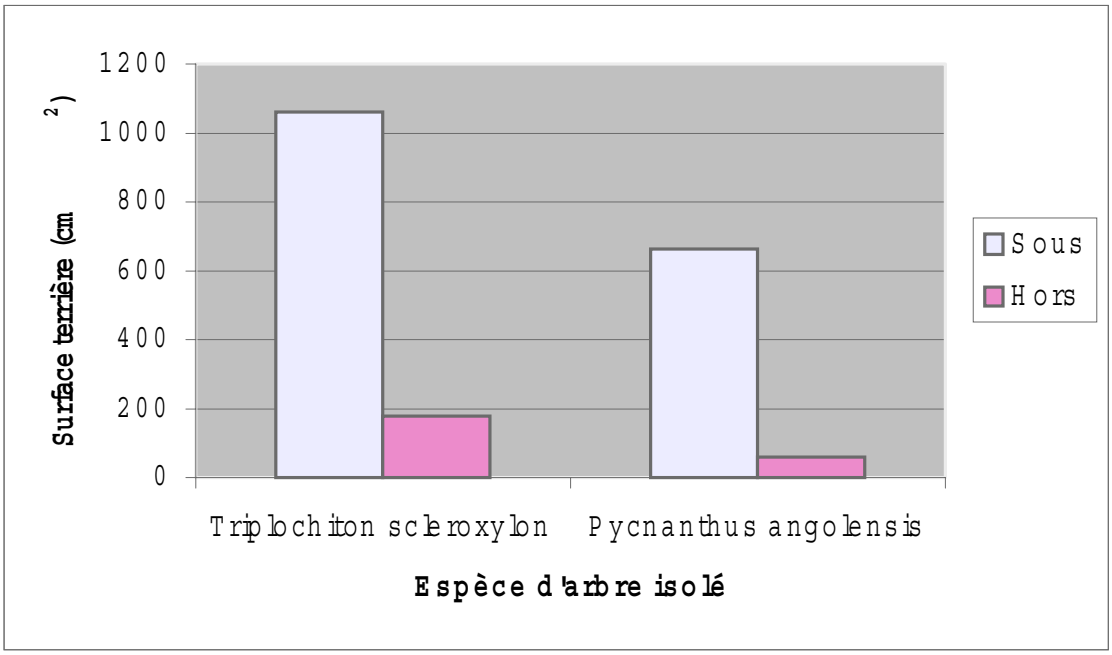
Figure 6 : Surface terrière (cm^2) totale par quadrat observée dans les trois jachères échantillonnées d'âge différents.

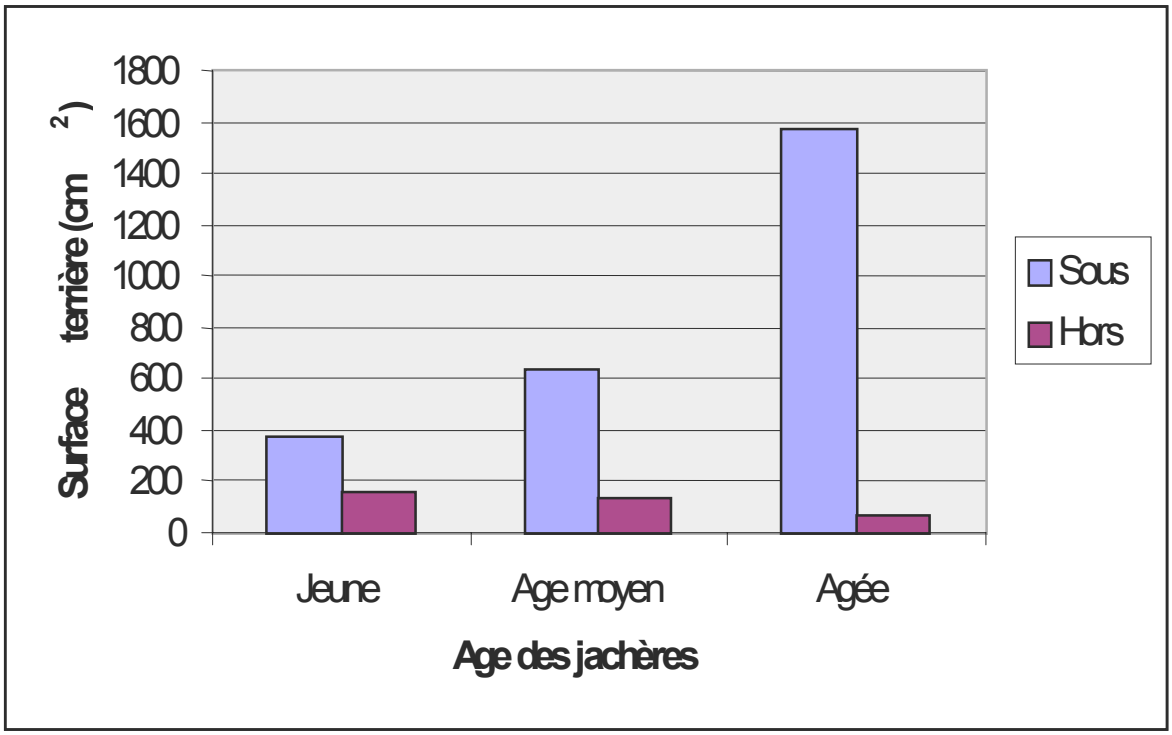

Triplochiton scleroxylon (n = 46) 13%
Terminalia superba (n = 31) 9%
Ceiba pentandra (n = 25) 7%
Espèces représentées par plus de dix individus 36%
Espèces représentées par moins de dix individus 35%


12
10
8
6
4
2
0
Densité d'arbres par Ha
Grand
Moyen
Petit
Taille de l'arbre
En bordure Hache
En bordure Tronçonneuse
Centrale Hache
Centrale Tronçonneuse
Mode d'abattage et position de l'arbre


Arbres sélectionnés dans les jachères :
- Pycnanthus angolensis
- Triplochiton scleroxylon
Hauteur : 35 - 45 mètres
Site
Sous couronne
Site
Hors couronne - à ciel ouvert
10 m


40
35
30
25
20
15
10
5
0
Pourcentage du nombre moyen d'espèces
Arbres
Plantes herbacées
Types biologiques
Sous couronne
Hors couronne


1200
1000
800
600
400
200
0
Surface terrière (cm 2)
Triplochiton scleroxylon
Pycnanthus angolensis
Espèce d'arbre isolé
Sous
Hors


Surface ternière (cm 2)
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Jeune
Age moyen
Agée
Age des jachères
Sous
Hors

Annexe 5

Seed rain beneath remnant trees in a slash and burn agricultural system in Southern Cameroon.

S. M. Carrière, M. André, I. Olivier and D. B. McKey.

Soumis à *Journal of Tropical Ecology*.

SEED RAIN beneath remnant trees in a slash and burn agricultural system IN SouthERN Cameroon

Running title: Effects of remnant trees on seed rain

Key words: regeneration; remnant trees; seed dispersal; slash-and-burn agriculture; succession; tropical forest

STÉPHANIE M. CARRIÈRE [1,2,4], MATHIEU ANDRÉ[1], ISABELLE OLIVIER[1] AND DOYLE B. MCKEY [1,2,3]

[1] Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, UPR CNRS 8481, BP 5051, 1919 Rte de Mende, 34293 Montpellier Cedex 05, France

[2] Avenir des Peuples des Forêts Tropicales (APFT), European Commission, DG VIII, ULB–CP 124, 44, Avenue Jeanne, 1050 Bruxelles, Belgique

[3] Institut des Sciences de l'Evolution, UMR CNRS 5554, Université Montpellier II, place Eugène Bataillon, 34295 Montpellier, France

[4] Correspondence address: Stéphanie M. Carrière, CEFE/CNRS, 1919 route de Mende, 34293 Montpellier cedex O5, France; E-mail: scarrier@cefe.cnrs-mop.fr

ABSTRACT

When clearing fields, Ntumu farmers leave some remnant trees. Seed rain beneath remnant trees (30 trees, 12 species) was compared with that 10m from the edge of their crowns. Of 39,765 seeds found in 90 seed traps over two years, 73.6% were of species different from the tree associated with each set of traps ("foreign seed rain"). Seed rain included 100 morphospecies, two-thirds with endozoochorous seeds. Seeds of the pioneer tree *Musanga cecropioides* accounted for 71.4% of total foreign seed rain; seeds of this and other animal-dispersed species accounted for 94.5%. Seed rain was 25 times higher beneath remnant trees than 10m away. Mean species richness of monthly seed rain was three times higher beneath remnant trees than 10m away. Both fleshy-fruited and wind-dispersed species of remnant trees attracted seed-dispersing animals and greatly enhanced seed rain; attraction thus did not depend solely on presence of fleshy fruits. However, when seeds of *M. cecropioides* were excluded from the analysis, seed rain was almost twice as great beneath remnant trees with fleshy fruits than beneath trees with wind- or explosively-dispersed seeds. Seed rain was lower when human activity in fields was intense and increased during growth of the last crops, which were usually not weeded. Heavy seed rain just before fallow may contribute to effects of remnant trees on regeneration.

INTRODUCTION

Remnant trees in fields are seen as 'recruitment foci' by tropical forest farmers (Warner 1995; S. Carrière, unpubl. data) as well as by researchers (McDonnell & Stiles 1983). In slash-and-burn farming systems, recovery of soil fertility is closely linked to forest regeneration, and seed dispersal is an early step in this process. Burning after field clearing destroys most seeds in the soil, as well as root and stump sprouts and seedlings that appeared after clearing (Nepstad *et al*. 1991; Whitmore 1990). In any case, soil seed banks are dominated by seeds of pioneer species (Ashton 1978; Guevara & Gomez-Pompa 1972; Hall & Swaine 1980; Keay 1960; Vasquez-Yanes 1976), so that regeneration of mature forest is dependent on seed dispersal.

Many studies in the Neotropics or temperate ecosystems have shown that remnant or planted trees and perches in active or fallow fields, or in regenerating pastures, attract seed dispersers, enhancing seed rain beneath their crowns and thus speeding forest regeneration (Cardoso Da Silva *et al.* 1996; Guevara *et al.* 1986, 1992, 1993; Holl, 1998; Janzen 1988; McClanahan & Wolfe 1987, 1993; McDonnell & Stiles 1983; Nepstad *et al*. 1996; ; Parrotta 1995; Vieira *et al*. 1994; Wegner & Merriam 1979). In addition to this effect, the shaded conditions and the higher availability of soil nutrients and moisture under remnant trees (Belsky & Canham 1994; Buschbacher *et al*. 1988; Nepstad *et al.* 1991; Parrotta 1992; Sirois *et al.* 1998; Vieira *et al.* 1994) make such sites favourable for establishment of forest species. These 'foci of regeneration' of persistent species may eventually coalesce with others according to the "nucleation model of succession" developed by Yarranton and Morrison (1974), and thus speed the transition to mature forest.

In contrast to Neotropical studies, concentrated in humid forest ecosystems, African studies of the role of remnant trees in enhancing regeneration appear to have been conducted solely in savannah and dry forest ecosystems. Moreover, little is known, in any part of the tropics, about key characteristics of sites chosen as perches by seed-dispersing frugivores (Guevara *et al.*1986; Janzen 1988).

The aim of this study is to compare seed rain (composition and quantity) beneath the crowns of remnant trees in the fields and away from the crowns of such trees. By comparing seed rain beneath species with different dispersal modes (producing fleshy or dry fruit), we attempt to determine whether fleshy fruits are essential to attracting seed dispersers. Our study covers two entire years, enabling comparison of seed dispersal during different seasons, and between periods in the cultivation cycle differing in the intensity of human activity in fields. This study examines the effect of remnant trees on seed rain. A companion study (Carrière & McKey, submitted) examines their effects on regeneration, which may be influenced not only by seed rain but also by effects of remnant trees on conditions for establishment.

STUDY SITE

The study was conducted at the village of Nkongmeyos (2°27'N, 10°27' E) in southwestern Cameroon, on the north bank of the Ntem river, near the border with Gabon and Equatorial Guinea. This Ntumu village bordering the Ntem valley is 500 m above sea level on a plateau (Anonymous 1990). The mean annual temperature is about 25°C and the site receives approximately 1497 mm of rainfall annually (Nyabessan (2°24'N - 10°24'E) 1976 -1980) (Anonymous 1990). There are two rainy seasons and two dry seasons each year. A short rainy season (March – May) is followed by a long dry season (June – August), then a long rainy season (September – November) and a short dry season (December to February) (Table 1). Soils are acid, poor in nutrients and very fragile (Letouzey 1985).

Predominant vegetation is classified as Biafran forest (Letouzey 1985), here transitional between semi-deciduous forest of areas to the north and the evergreen Congolean forest found to the south and east, with many tree species typical of old secondary forests, such as *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (Bombacaceae), *Terminalia superba* Engl. & Diels (Combretaceae), *Pycnanthus angolensis* (Welw.) Warb. (Myristicaceae), *Triplochiton scleroxylon* K. Schum. (Sterculiaceae), *Lophira alata* Banks ex Gaertn. f. (Ochnaceae), *Canarium schweinfurthii* Engl. (Burseraceae), many species of *Macaranga* (Euphorbiaceae) and *Petersianthus macrocarpus* (P. Beauv.) Liben (Lecythidaceae) (Letouzey 1985). Young secondary forests are dominated by a few abundant pioneer species such as *Musanga cecropioides* R. Br. (Moraceae), *Trema guineensis* (Schum. & Thonn.) Ficalho (Ulmaceae), *Alchornea floribunda* Müll. Arg. (Euphorbiaceae) and many species of large herbaceous monocots (Zingiberaceae, Marantaceae and Commelinaceae) which compose the dense undergrowth of secondary forests.

The whole area is surrounded by old secondary forest, and many patches of this kind of forest are found throughout the village's territory. These areas serve as sources of seeds of forest species that colonise regenerating fields.

METHODS

Selection of study fields and trees

Field work was carried out over two years (April 1996-May 1998). Trees selected were all within an area of about three km^2 belonging to a single village, and all had similar climate and soils. Focal trees were all selected in fields of the same type. All fields chosen were in their first crop in the current cycle of cultivation at the beginning of the study. All seventeen fields in which trees were chosen were planted primarily in peanuts. This uniformity facilitated construction and placement of seed traps, and allowed comparison of intensity of human presence in the fields throughout a large part of a cycle of cultivation. During cultivation of

peanuts (a period of about six months), human activity in fields, especially that of women, is intense almost every day from sowing to harvesting. After harvesting of the crop of peanuts, human presence decreases during growth of the next crop (cassava, banana, yams, or others) and decreases even more during the fallow period, one year later (S. M. Carrière, pers. obs.).

Twelve species of remnant trees were chosen based on two characteristics. First, these tree species were selected because of their high frequency in the fields and fallows. They are among the species preferentially left by cultivators during clearing. Second, we selected some species with fleshy, animal-dispersed fruits and others with dry fruits and primarily wind-dispersed seeds. These characteristics could have an effect on the attractiveness of trees to frugivorous animals and affect seed deposition under these trees (Wegner & Merriam 1979; McDonnell & Stiles 1983; Guevara *et al*. 1986; McClanahan & Wolfe 1987; Janzen 1988; Guevara & Laborde 1993; Vieira *et al.* 1994; Cardoso Da Silva *et al.* 1996; Holl, 1998). Six species with fleshy fruits (or with arils or other rewards for frugivores) were selected: *Duboscia macrocarpa* Bocq. (Tiliaceae, $N = 3$), *Eribroma oblongum* (Mast.) Bod. (Sterculiaceae, $N = 3$), *Uapaca heudelotii* Müll. Arg. (Euphorbiaceae, $N = 1$), *Ficus stellulata* (Moraceae, $N = 3$), *Musanga cecropioides* (Moraceae, $N = 3$) and *Pycnanthus angolensis* (Myristicaceae, $N = 3$). *Uapaca*, *Musanga* and *Pycnanthus* are dioecious. Only female trees (known via interviews to have borne frtuits in the past) were selected. A total of 16 individuals of the above trees were selected. A total of 14 individuals of six dry-fruited species were also selected: *Ceiba pentandra* ($N = 3$), *Triplochiton scleroxylon* ($N = 3$), *Desbordesia glaucescens* (Engl.) v. T. (Irvingiaceae, $N = 2$), *Lovoa trichilioides* Harms (Meliaceae, $N = 1$), *Terminalia superba* ($N = 3$) and *Erythrophleum ivorense* A. Chev. (Leguminosae, Caesalpinioideae, $N = 2$).

Distance from forest edges and size and shape of fields could be important in determining seed rain (McDonnell & Stiles 1983; Cardoso Da Silva *et al.* 1996) but in the Ntumu system the range of distances between remnant trees in the fields and forest edges is not large enough to test for such variation. Area of most of the fields was between 0.5 and 1 ha and fields were almost always surrounded by old or mature secondary rain forest. Thus the greatest distance between remnant trees in the fields and other remnant trees or forest edges ranged from 30- 50 m (S. M. Carrière, pers. obs.).

During the two years of study three sampled remnant trees (one *Musanga cecropioides*, one *Duboscia macrocarpa* and one *Desbordesia glaucescens*) fell during thunderstorms. Seed traps were replaced beneath individuals of the same tree species in fields of the same type and stage as soon as was possible.

Initially only 11 individual trees were included in the sample. After 10 months of study, the number of sampled trees was increased to 30. Thus the period in which all 30 trees were sampled was from month 11 to 25 of the study. Also, during the first 12 months most of the fields were submitted to high human presence. During the first six months all 11 trees were

placed in peanut fields (high human presence) and the next six months the majority of the trees (19 of 30) were located in peanut fields as well. Thus in most fields, intensity of human activity dropped markedly during months 16-25 of the study.

Seed collection in traps

To compare seed rain beneath the crowns of remnant trees and away from the crowns of these trees, for each of the 30 trees selected we placed a series of three seed traps at varying distance from the trunk. Trap 1 was near the trunk and trap 2 also beneath the tree's crown but at least 2m from the trunk. Trap 3 was placed in the open field 10m from the edge of the crown (Figure 1). Traps were constructed of nylon mesh sewn around a circular bamboo frame, and were 50cm in diameter and 1m deep. To avoid a possible effect of wind directionality, all of the three traps around a focal tree were located on a single line originating from the trunk. For each tree sampled this direction was haphazardly selected.

Contents of each trap were collected monthly, dried, packed into paper bags and later sorted and analysed in the laboratory. A total of 25 monthly samples (May 1996-May 1998) were thus collected. Seeds were counted and identified. We tabulated separately seeds of the focal tree species, since these could have been produced by the focal individual. We thus distinguished between total, conspecific and "foreign" seed rain (the last being an underestimate to the extent that seeds arrived from other individuals of the focal tree species). We classified seeds by their dispersal mode (anemochorous, autochorous, ectozoochorous, endozoochorous). One-third of the species collected have not yet been determined to the family level and are distinguished as morphospecies; many other have not yet been determined to the species level. We thus used certain characteristics, based on our experience, to categorise the dispersal syndrome. For the analysis two categories of seeds were distinguished, wind- and explosively-dispersed seeds, and those dispersed by animals. Light seeds with hairs or wings on the seed or on the fruit were classified as wind-dispersed. All Leguminosae were determined at least to the family level and those with seeds that came from explosively dehiscent pods, with wind-dispersed fruits (e.g. *Pterocarpus* sp.) or seeds (e.g. *Piptadeniastrum africanum*) could be distinguished from others. A few seeds or fruits with apparent adaptations for ectozoochory (spines, needles or hooks) were found in the traps. The number of such seeds was small, and we considered it unlikely that they were brought into the seed traps by rodents or other animals. Since such seeds can also be dispersed by wind, they were classed with the wind-dispersed seeds. The number of such seeds was small. Other seeds, without any of the characteristics of wind- or explosively-dispersed seeds, were classified as endozoochorous and thus animal-dispersed. In our experience, this classificatory decision is fully justified; the great majority of plant species in the site possess animal-dispersed seeds. Species richness was tabulated for each sample and cumulative species richness for seeds associated with each focal tree. Seeds of the

most common pioneer tree species in the site, *Musanga cecropioides* (Moraceae), were by far the most abundant and their abundance greatly affected the analysis. A parallel set of analyses was thus conducted in which seeds of this species were excluded from consideration.

Data were analysed using multiway ANOVAs and Tukey tests (SAS 1996) to compare means and to test effects on seed rain of the following predictor variables: (1) position of the seed trap, 1 to 3 (POS). (2) dispersal mode of the focal tree, anemochorous or zoochorous (DISP); (3) season (SEASON) (model with eight seasons including periods of transition between rainy and dry seasons: Table 1) and finally (4) the year effect to compare the two years of study (YEAR). We also tested for all possible interactions among the four predictor variables. Values for each of the quantitative variables were normalised by the following transformation $Y' = (Y+1/2)^{1/2}$ (Sokal & Rohlf 1969). POS, DISP, and SEASON and YEAR were all treated as fixed effects. In examining significance of results, we used type III sums of squares. For each analysis, we first tested the full model. The general model tested for each variable to explain was: var = POS*DISP*SEASON*YEAR. Predictor variables with no significant effect were then removed (backwards elimination procedure). We also checked whether removal of variables caused effects of any other variables to become significant (stepwise procedure). The final model included only predictor variables with significant effects.

RESULTS

General description of seed rain

A total of 39,765 seeds were found in seed traps during the 25 months of seed collection. Of this total, 29,250 seeds were of species different from the focal tree. "Foreign seed rain" thus accounted for at least 73.6 % of the total seed rain. Foreign seed rain included a taxonomically and morphologically diverse assemblage (seeds of 68 species were determined at least to the family level; 32 other morphospecies were distinguished) of 100 morphospecies (Appendix 1) 33 of which had wind- or explosively-dispersed and ectozoochorous seeds and 67 of which had endozoochorous seeds.

For the whole period, the number of traps x months sampled was 1680 (33 traps x 10 mo for mo 1 - 10, plus 90 traps x 15 mo for mo 11 - 25), or 560 trap-mo for each of the three trap positions. The average density of foreign seed rain was thus 29,250 seeds / 1680 trap-mo^{-1} = 17.4 foreign seeds / trap mo^{-1} and 88.1 seeds m^{-2} mo^{-1}. However, the average density varied greatly among trap positions. A total of 16,911 foreign seeds rained into traps in position 1 (30.2 seeds / trap mo^{-1}, corresponding to a density of 152.9 seeds m^{-2} mo^{-1}); traps in position 2 accounted for a total of 11,681 foreign seeds (20.86 seeds / trap mo^{-1}, or 105.6 seeds m^{-2} mo^{-1}), and traps in position 3 received a total of 658 foreign seeds (1.17 seeds / trap mo^{-1}, or 5.9 seeds m^{-2} mo^{-1}).

Seeds of wind- and explosively-dispersed species represented only 5.5 % of the total foreign seed rain, including such pioneer species as *Chromolaena odorata* (L.) R. M. King & H. Robinson (Asteraceae) and mature forest tree species such as *Ceiba pentandra*, *Terminalia superba* and *Erythrophleum ivorense*. Animal-dispersed species accounted for 94.5% of the total. A very large proportion of the foreign seed rain was accounted for by seeds of *Musanga cecropioides*: 71.4 % of the foreign seed rain and 75.5 % of the animal-dispersed foreign seed rain. Animal-dispersed species other than *Musanga cecropioides* accounted for 6,705 seeds, 22.3 % of the total animal-dispersed foreign seed rain. These seeds belonged to a great diversity of forest tree species, such as *Ficus* spp., *Pycnanthus angolensis, Polyalthia* spp., *Xylopia* spp., and many others, and pioneer species such as *Trema guineensis, Solanum* spp., and others.

Foreign seed rain overall

Year, season and position effects were found ($F_{10, 1667} = 35.83$; $P < 0.0001$) with no significant interactions. Mean number of foreign seeds rained into traps at position 1 ($X = 30.2$ seeds / trap mo^{-1}) was greater ($P < 0.05$) than that into traps at position 2 ($X = 20.9$ seeds / trap mo^{-1}), which was in turn greater ($P < 0.05$) than that into traps at position 3 ($X = 1.2$ seeds / trap mo^{-1}). There was a tendency toward higher seed rain under trees with dry fruits than under fleshy-fruited trees (Tukey test, $P > 0.05$). Foreign seed rain was higher during the second year of field work for traps in positions 1 and 2 ($P < 0.05$), but not for traps in position 3, during either year (Figure 2; $P > 0.05$). The pattern of variation in seed rain between seasons was not always consistent for the two years of study (Figure 3). Despite substantial variation between the two years of seed collection, some patterns were observed in both years. Mean number of foreign seeds was always higher during the short dry season than the long dry season, and always lower during the short rainy season than the long rainy season. During the two years of field work, the mean number of foreign seeds was higher during the transition between the long rainy season and the short dry season than the proper following short dry season.

Diversity of foreign seed rain

Season and position effects on diversity of foreign seed rain were found ($F_{9, 1666} = 41.2$; $P < 0.0001$) with no significant interactions. Mean number of species found per trap in year two tended to be higher than in year one (Tukey test; $P < 0.1$). Mean number of species found in the foreign seed rain in traps at position 1 ($X = 1.38$ species / trap mo^{-1}) was not significantly different ($P > 0.05$) from that in traps at position 2 ($X = 1.25$ species / trap mo^{-1}), but mean numbers of species found in traps at these two positions were both higher than that found in traps at position 3 ($X = 0.42$ species / trap mo^{-1}) ($P < 0.05$). There was also great seasonal variation in species richness of foreign seed rain, which was consistent for the two years of study (Figure 4). This variation paralleled that in total number of foreign seeds. Diversity of

foreign seed rain was lowest for both the long dry season of the first year and the transition between the short rainy season and the long dry season of the second year. In contrast, species richness of foreign seed rain was highest during the short dry season of the two years as well as during the periods of transition preceding and following the short dry season of the second year. Mean number of species was always higher during the short dry season than the long dry season, but was almost the same during the short rainy season and the long rainy season. During the two years of field work, the mean number of species was higher during the transition between the long rainy season and the short dry season than the proper following short dry season.

Seed rain of foreign wind-dispersed and autochorous species

Year, season, position and dispersal mode effects were found ($F_{11,\ 1668}$ = 8.9; P < 0.0001) with no significant interactions. Effect of dispersal mode of the focal tree was marginally significant (Tukey test; P = 0.04), but this appeared to be due solely to the presence of many intact capitula of *Chromolaena odorata* containing many seeds, found in traps under one tree of *Ficus* sp. (fleshy-fruited species) in the long dry season. Mean number of wind-dispersed foreign seeds found in traps at position 1 (X = 1.9 seeds / trap mo^{-1}) was significantly different (P < 0.05) compared to traps in both positions 2 and 3 (X_2 = 0.6 seeds / trap mo^{-1}; X_3 = 0.5 seeds / trap mo^{-1}), which were not significantly different from one another (Tukey test, P > 0.05). This effect of trap position was mainly linked to the higher rain of wind-dispersed foreign seeds, especially into traps at position 1, during the second year of field work (Figure 5). Despite variations in intensity for the season effect, data were consistent for the two years of data collection. For both years mean number of foreign non-endozoochorous seeds rained into the traps was higher during both the short dry season and during the transition between the short dry season and the short rainy season (Figure 6). During the second year, rain of non-endozoochorous seeds was very high during the short rainy season. These seeds were essentially those of *Chromolaena odorata*. This rain of wind- and explosively-dispersed seeds was higher during the short dry season than the long dry season (Tukey test; P <0.05) and was much longer because this intense seed rain during the short dry season continued into the transition to the short rainy season. This difference was significant (Tukey test; P <0.05). The first year we observed a less intense rain of wind- and explosively-dispersed seeds during the long dry season, but the difference between the long dry season of the first and second years was not significant (Tukey test; P > 0.05).

Rain of animal-dispersed foreign seeds

Year, season, dispersal mode and position effects were found with the following interactions : year*season, season*position and dispersal*position ($F_{34,\ 1645}$ = 14.9; P < 0.0001).

Seed rain was enhanced beneath both anemochorous and zoochorous tree species (Figure 7). The average number of animal-dispersed foreign seeds found under anemochorous trees was 17.2 seeds / trap mo-1, compared to 15.5 seeds / trap mo-1 beneath zoochorous trees (P<0.05). This effect was probably due to the seed rain of *M. cecropioides*. If seeds of *M. cecropioides* rained into the traps are analysed separately, a strong effect of dispersal mode of the focal trees is observed in favour of the anemochorous trees. The average number of *M. cecropioides* seeds found under anemochorous trees was 14.8 seeds / trap mo^{-1}, compared to 10.1 seeds / trap mo^{-1} beneath zoochorous trees (Tukey test; P<0.05). There was a strong effect of trap position (P < 0.0001) on mean number of animal-dispersed seeds in the foreign seed rain (Figure 8). The mean number of animal-dispersed seeds found in traps at position 1 (X = 28.6 seeds / trap mo^{-1}) was significantly greater (P<0.05) than for position 2 (X = 20.1 seeds / trap mo^{-1}), which was in turn greater than for position 3 (X = 0.7 seeds / trap mo^{-1}; P<0.05).

Our results show variation over time in seed rain. There was an apparent increase in both years in mean number of seeds of animal-dispersed seeds / trap mo-1 during periods of low frequency of human presence in fields (Figure 9). The difference was significant ($F_{3, 23}$ = 3.7; P < 0.03) for the second year but not for the first (P > 0.05). Months 1-6 and 13-18 were characterised by a relatively high frequency of human occurrence in half of our fields and months 7-12 and 19-25 were characterised by lower intensity of human presence in the fields.

One species, the pioneer tree *Musanga cecropioides*, accounted for a very large proportion of all animal-dispersed seeds. This tree, abundant in secondary forest, has fruits containing a large number of small seeds. These are eaten by a great diversity of animals, and their droppings often contain large numbers of seeds of this species. The high and continuous frequency of seeds of this species is the principal feature of seed rain into fields. However, this species is not competitive in shaded conditions, and despite abundance of its seeds, it does not contribute to later stages of regeneration. In order to facilitate analysis of patterns in the rain of other seeds, whose contribution to regeneration of mature forests is greater, in all further analyses we excluded seeds of *M. cecropioides*.

Animal-dispersed foreign seed rain, excluding seeds of Musanga cecropioides

Dispersal mode and position effects were found ($F_{3, 1676}$ = 32.3; P < 0.0001) with no significant interactions. There was a slight tendency toward higher seed rain during the second year of study (Figure 10; P > 0.05). Mean number of animal-dispersed seeds (excluding *Musanga cecropioides*) was X = 7.7 seeds / trap mo^{-1} for position 1, X = 4.1 seeds / trap mo^{-1} for position 2 and X = 0.2 seeds / trap mo^{-1} for position 3 (P < 0.05). The mean number of seeds per trap was significantly lower beneath anemochorous trees (X = 2.34 seeds / trap mo^{-1}) than beneath fleshy-fruited trees (X = 5.48 seeds / trap mo^{-1}; P < 0.05; Figure 11).

DISCUSSION

Rain of foreign seeds into fields was greatly enhanced beneath remnant trees compared to open sites in the same field. Seeds of both dispersal types, wind-dispersed and animal-dispersed, arrived with much greater frequency beneath such remnant trees than away from their crowns. More seeds were deposited under anemochorous trees, but this effect was probably due to *M. cecropioides* seed rain. If only animal-dispersed seeds excluding *Musanga* are considered, seed rain was higher beneath zoochorous trees. A year effect was detected, and was possibly due to the lower intensity of human activities in the focal fields during the second year of study (corresponding to a different point in the cultivation cycle), although other interpretations cannot be excluded. The season effect was very marked and very complex, especially during the transition phase between two proper seasons.

Comparison of seed deposition beneath and away from remnant trees in the fields

Many frugivorous animals, such as birds, bats and monkeys, are reluctant to venture directly into open areas (Cardoso Da Silva *et al.* 1996; Terborgh & Weske 1969; Wegner & Merriam 1979), but will use trees as perches when crossing agricultural lands (Guevara & Laborde 1993; Janzen *et al*. 1976). The frequent use of remnant trees as perches by animals is reflected by the fact that they are favoured as hunting sites by African rain forest farmers (Dounias 1993; S. M. Carrière, pers. obs.). By frequenting these trees, frugivorous animals enhance seed deposition beneath them, dramatically increasing the abundance and / or diversity of seed rain beneath their crowns (Cardoso Da Silva *et al*. 1996; Debussche *et al*. 1982; Debussche & Isenmann 1994; Guevara *et al.* 1986, 1992; Guevara & Laborde 1993; Holl, 1998; Hooper & Bullington 1972; Janzen 1988; McClanahan & Wolfe 1987; McDonnell & Stiles 1983; Nepstad *et al*. 1996; Vieira *et al.* 1994).

Rain of wind- and explosively-dispersed seeds

As previously noted, 33 species had non-fleshy fruits. Seeds of this dispersal type do not depend on remnant trees to colonise fields. Without remnant trees in the fields, forest regenrating in fallows of Ntumu farms would likely be much richer in wind-dispersed species. Predominance of wind-dispersed species can arrest succession. First, wind-dispersed species include many herbaceous graminoids, Asteraceae, and ferns. Colonisation of fallows by such plants results in difficult conditions for the establishment of seedlings of forest trees. Predominance of wind-dispersed species also results in vegetation that offers few resources for fruit-eating animals and may thus durably reduce the input of animal-dispersed seeds.

We have shown that the rain of wind- and explosively-dispersed seeds was more abundant during the second year of study. During the second year of field cultivation after harvesting of peanuts, grasses and other weeds increased in frequency because weeding was no longer practised (S. M. Carrière, pers. obs.). Thus, grasses and other herbaceous plants, especially species like *Chromolaena odorata* and many other Asteraceae, could take over the fields. The ease with which herbaceous plants can colonise older fields and fallows in this kind of crop succession points to the crucial role of remnant trees in enhancing animal-dispersed seed rain into some parts of the fields. Although rain of wind-dispersed seeds does not depend on the presence of remnant trees, somewhat surprisingly there is a small but significant position effect on the density of wind-dispersed seeds deposited. The effect is entirely due to their greater frequency in traps at position one, near the trunk. How might this effect be explained ? We observed a peak in the rain of wind-dispersed seeds at the end of the short dry season and at the beginning of the short rainy season (Figure 6) (February-March), when storms are frequent here (S. M. Carrière, pers. obs.) as elsewhere in African forests (Jackson 1981; Swaine & Hall 1983). There is thus reason to think that storms are a significant force in the dispersal of seeds of large pioneer trees, enabling them to disperse seeds over a large area during a period of high probability of gap formation (Swaine & Hall 1983). We postulate that the crowns of remnant trees in the fields catch some seeds during strong winds. Seeds jammed into the tree's crown later fall or are deposited by rain (as occurs with the silk-cotton covered seeds of *Ceiba pentandra* [Swaine & Hall 1983]). However, remnant trees enhance rain of animal-dispersed seeds much more than that of wind-dispersed seeds.

Musanga cecropioides *seed rain*

One of the main results of this study is that seeds of *Musanga cecropioides* accounted for three-fourths of the total seed rain. This pioneer species, widespread in disturbed areas (road borders, fallows and gaps) throughout the African humid tropics, is dispersed by many birds and mammals, including bats, squirrels, large rodents, ruminants, and humans and other primates (Gautier-Hion *et al*. 1985a; White & Abernethy 1996). Seeds are capable of dormancy and this species is well-represented in the forest soil seed bank (Swaine & Whitmore 1988). Like many other pioneer species, *M. cecropioides* reaches sexual maturity very quickly and produces more or less continuously a very large number of small seeds (Swaine & Whitmore 1988). In this study, the mean number of seeds of *M. cecropioides* was 20.9 seeds / trap mo^{-1} for position 1 and 16.0 seeds / trap mo^{-1} for position 2 (i.e., 104.5 seeds m^{-2} mo^{-1} for position 1 and 80.0 seeds m^{-2} mo^{-1} for position 2). If we consider the total crown area of a common large tree such as *Ceiba pentandra* (15 m in diameter and 177 m^2), seed rain of *M. cecropioides* would range between 18,507 seeds / crown mo^{-1} (calculated with the mean number of seeds rained in trap 1) and 14,128 seeds / crown mo^{-1} (calculated with the mean number of seeds rained in trap 2). This

result confirms the efficiency of the dispersal of pioneer species (Richards 1952). Seeds of this species were similarly dominant among seeds germinating in soil in different forest communities in Ghana, with up to 116 seedlings in a 2 m^2 quadrat (Hall & Swaine 1980). With high light requirements, short maximum lifespan and high mortality due to competition, density of *M. cecropioides* sharply declines in older secondary forest (Swaine & Hall 1983).

Animal-dispersed foreign seed rain overall

Three-fourths of the foreign seed rain was comprised of seeds of animal-dispersed species. Remnant trees in fields are probably visited mainly by birds and bats, and much less by monkeys. Most species of forest monkeys usually do not cross fields (A. Hladik, pers. comm.). Many frugivorous birds have been observed at remnant trees (Table 2). All of the species listed in Table 2 inhabit both mature and secondary forest, so that all should transport seeds of forest plants into farms and fallows (Mackworth-Praed & Grant 1973; Urban, Fry & Keith 1988). Based on our observations, hornbills probably account for a large share of seeds dispersed in Ntumu farms and fallows. Three species of hornbills are frequent in the interface between fields, secondary regrowth and mature forest in the site (S. M. Carrière, pers. obs.; F. Baillon, pers. comm.). Studies conducted elsewhere in southern Cameroon have shown the importance of hornbills in seed dispersal. Hornbills dispersed seeds of 22 % of the tree species in a site in the Dja Reserve in southeastern Cameroon and rank among the most important seed dispersers in Afrotropical forests (Whitney *et al*. 1998). Hornbills were the birds most frequently observed at remnant trees in fields at Nkongmeyos (S. Carrière & M. Raymond, pers. obs.). About half of the species (14 species) with animal-dispersed seeds that could be determined to the genus level are included among those that Whitney *et al.* (1998) observed to be ingested by *Ceratogymna* hornbills in the Dja Reserve in southeastern Cameroon. The length and frequency of visits by hornbills, combined with seed passage time, indicate that most seeds ingested are deposited away from the parent trees (Whitney *et al*. 1998). Seeds of forest species are thus likely to be deposited in large numbers beneath remnant trees in the fields. The total diversity of seed rain emphasises this point, because the 100 species found in the seed traps in this study is higher than the number found in other studies. Slocum (1997), for example, found seeds of 25 species of trees and shrubs in a total of 148 trays placed under fruiting and non-fruiting remnant trees of 4 species in Costa Rican pastures. A systematic study of bird movement between forest edges and remnant trees in fields, such as that conducted by Cardoso Da Silva *et al*. (1996) could provide quantitative information on what bird species visit these sites, why they visit them, and what seeds they deposit in them.

Effect of human activity on rain of animal-dispersed seeds

Some studies have shown that many bird species visit abandoned pastures in the neotropics and that fewer species go into active pastures (Cardoso Da Silva *et al.* 1996). Our results show an increase in mean number of animal-dispersed seeds / trap mo^{-1} during periods of low frequency of human presence in the fields (Figure 9). High human presence corresponds to the period of sowing, weeding and harvesting peanuts in the fields. These operations require daily presence of women in the field, allowing them also to protect peanuts from granivorous birds. Seed dispersers generally avoid fields when humans are present. After harvesting of peanuts, other crops requiring less intensive care (cassava, bananas and yams) were planted. Regeneration in farms began during this last phase of the cultivation cycle characterised by lower intensity of human presence. This period is crucial, because after the last weeding, mature forest seeds that arrive have an opportunity to germinate and establish in the partial shade cast by these crops as well as beneath remnant trees. The augmentation of animal-dispersed seed rain at this time should provide improved conditions for colonisation of the young secondary regrowth by mature-forest species.

Effect of dispersal mode of remnant trees

Our results indicated that the mean animal-dispersed foreign seed rain was higher beneath trees without fleshy fruits. However, this finding appears to be in large part due to the seed rain of *Musanga cecropioides*. Analysis of animal-dispersed seed rain excluding the seeds of *M. cecropioides* showed that seed rain was higher beneath trees with fleshy fruits. Part of the explanation for this finding may be that it is an artefact of our definition of "foreign" seed rain. Seeds of a fleshy-fruited species deposited beneath a focal tree of that species were all counted as non - "foreign", although an unknown proportion could have come from individuals other than the focal tree. That would artificially lower the "foreign" animal-dispersed seed rain beneath fleshy-fruited focal trees, and not affect the animal-dispersed "foreign" seed rain beneath dry-fruited focal trees. The most likely source of such an artefact was seeds of *Musanga cecropioides* (which accounted for 3 of the 16 focal trees with fleshy fruits). To test for this possibility, we compared the animal-dispersed foreign seed rain beneath dry-fruited and fleshy-fruited focal trees, this time excluding the 3 focal individuals of *Musanga cecropioides*. The results showed the inverse tendency: animal-dispersed foreign seed rain was higher beneath fleshy-fruited focal trees (X = 18.3 seeds / trap mo^{-1} beneath fleshy-fruited focal trees and X = 17.2 seeds / trap mo^{-1} beneath dry-fruited focal trees). This tendency was not significant ($F_{1, 1678} = 0.2$; $P < 0.05$). All focal trees, even those without fleshy fruits, greatly enhanced seed rain beneath them relative to that into open parts of the fields away from trees.

Despite the fact that mechanisms relevant for animal attraction are poorly understood, previous studies have shown that plants with fleshy fruits are attractive to seed dispersers

(Guevara & Laborde 1993; Nepstad *et al*. 1996). Vieira et al. (1994) emphasise the role of fleshy fruits of *Cordia multispicata* as a magnet for seed dispersing frugivores. *Ficus* spp. have been observed to attract a large number of frugivorous animals (August 1981; Bronstein & Hoffman 1987; Coates-Estrada & Estrada 1986; Fleming & Heithaus 1981; Gautier-Hion *et al*. 1985; Janzen 1979; Jordano 1983; White & Abernethy 1996), and the same is true of many other fleshy-fruited species in African rain forests (Gautier-Hion *et al*. 1985; White & Abernethy 1996), including those we chose for our study. Many studies, however, have shown that higher seed rain occurs beneath remnant trees than elsewhere even when these trees are not fruiting (Fleming & Williams 1990; Guevara & Laborde 1993; Holl, 1998; Slocum 1997). Such results show that determinant factors in attraction of seed dispersers are more complex than might be expected from the literature, and that presence of a food reward for frugivores may not be the most important factor. Frugivorous animals familiar with fruiting trees may frequently check trees that produce fruits unpredictably (Slocum 1997). Seed dispersers may also visit these trees for other reasons, using them as nesting sites, calling perches, or because they provide shelter from predators (Cardoso Da Silva *et al.* 1996; McClanahan & Wolfe 1987; McDonnell & Stiles 1983; Wegner & Merriam 1979). Birds with mixed diets may visit trees to eat items other than fruits. Many of the frugivorous birds observed in fields at Nkongmeyos are also insectivorous (Table 2). They may visit species such as *Triplochiton scleroxylon*, *Terminalia superba*, or *Lovoa trichilioides,* that are attacked by insects such as caterpillars of saturniid moths (*Anaphe venata*, *Westermania cuprea* and *Catopyla dysorphnaea,* respectively) (CTFT 1976) and at the same time disperse seeds of mature-forest plants. In fact, greatest seed rain beneath non-fleshy-fruited species occurred beneath *Triplochiton scleroxylon* and *Terminalia superba* (Figure 7).

Animal-dispersed seed rain, excluding seeds of *M. cecropioides*

When seeds of the pioneer tree *M. cecropioides* were excluded from the analysis, there was a significant effect of dispersal mode of the focal trees on animal-dispersed seed rain. Focal trees with fleshy fruits had higher "foreign" animal-dispersed seed rain beneath them than did focal trees with dry fruits. This suggests that presence of fruit rewards may be one of the factors that attract frugivores to remnant trees, and that this factor may be more important in attracting the relatively restricted subset of frugivores that disperse seeds of mature-forest species, than it is in attracting the great diversity of animals that include *Musanga cecropioides* fruits as part of their diets.

Rapid reconstitution of forest

Presence of remnant trees in fields greatly enhances the abundance and diversity of seeds deposited into fields, as shown in this study, and this enhanced rain of propagules, along

with the effect of remnant trees on microhabitats at ground level, makes the areas beneath remnant trees important foci for regeneration of forest species (Carrière & McKey, submitted). The resulting rapid reconstitution of forest is probably essential to the sustainability of the fallow period (about 15 years) observed in this agricultural system, which is surprisingly short for the acid, nutrient-poor, and fragile soils typical of this region.

The way in which regeneration is initiated is fundamental, and it determines the structure and the specific composition of the developing plant community for many years after (Janzen 1988). By favouring the rain of animal-dispersed seeds, remnant trees enhance diversity of regenerating vegetation in several ways. First, they favour establishment of a diversity of seedlings, rather than dominance by pioneer trees and a few aggressive clonally growing herbaceous plants, as observed in areas away from these trees (Carrière & McKey, submitted). Second, by enhancing rain of animal-dispersed seeds more than they enhance rain of wind-dispersed seeds, they favour establishment of plants that upon sexual maturity will themselves continue to attract frugivores, thus durably enhancing diversity of both plants and animals in regenerating forest.

AKNOWLEDGEMENTS

This research was funded by the programme “Avenir des Peuples des Forêts Tropicales” (APFT) of the European Commission (DG VIII). Funding included a fellowship (to SC) administered by ORSTOM (now IRD), the French government organisation for research in co-operation applied to development. Annette Hladik, Edmond Dounias, Michèle Beltran, Francis Menye Menene and Nicolas Alo’o Eyéné provided invaluable help during the field work and data analysis. Martine Hossaert-McKey, Marie Charlotte Anstett, Marc Gibernau and Alain Caizergues helped in planning the vegetation sampling and in statistical analysis.

LITERATURE CITED

ANONYMOUS. 1990. Précipitations journalières de 1973 à 1980. In Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques, Agence pour la Sécurité de la Navigation, ORSTOM, Ministère de la Coopération et du Développement, République du Cameroun.

ASHTON, P. S. 1978. Crown characteristics of tropical trees. Pp. 591-615 in Tomlinson P. B., and Zimmermann, M. H. (eds.). *Tropical trees as living systems*. Cambridge University Press, Cambridge.

AUGUST, P. 1981. Fig consumption and seed dispersal by *Artibeus jamaicensis* in the Llanos of Venezuela. *Biotropica* 13:70-76.

BELSKY, A. J. & CANHAM, C. D. 1994. Forest gap and isolated savanna trees: an application of patch dynamics in two ecosystems. *Bioscience* 44:77-84.

BRONSTEIN, J. L. & HOFFMAN, K. 1987. Spatial and temporal variation in frugivory at a neotropical fig, *Ficus pertusa*. *Oikos* 49:261-268.

BUSCHBACHER, R., UHL, C. & SERRÃO , E. A. S. 1988. Abandoned pastures in Eastern Amazonia. II. Nutrient stocks in the soil and vegetation. *Journal of Ecology* 76:682-699.

CARDOSO DA SILVA, J. M. C., UHL, C. & MURRAY, G. 1996. Plant succession, landscape management, and the ecology of frugivorous birds in abandoned amazonian pastures. *Conservation Biology* 10:491-503.

COATES-ESTRADA, R. & ESTRADA, A. 1986. Fruiting and frugivores at a strangler fig in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 2:349-357.

CTFT. 1976. *Mémento du Forestier*. In Techniques rurales en Afrique, Ministère de la Coopération et du Développement. Nogent-sur-Marne, France. pp. 1266.

DEBUSSCHE, M., ESCARRÉ, J. & LEPART, J. 1982. Ornithochory and plant succession in mediterranean abandoned orchards. *Vegetatio* 48:255-266.

DEBUSSCHE, M. & ISENMANN, P. 1994. Bird-dispersed seed rain and seedling establishment in patchy Mediterranean vegetation. *Oikos* 69:414-426.

DOUNIAS, E. 1993. *Dynamique et gestions différentielles du système de production à dominante agricole des Mvae du sud-Cameroun forestier*, Thèse Université Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier. 644 pp.

FLEMING, T. H. & HEITHAUS, E. R. 1981. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forests. *Biotropica* 13:45-53.

FLEMING, T. H. & WILLIAMS, C. F. 1990. Phenology, seed dispersal, and recruitment in *Cecropia peltata* (Moraceae) in Costa Rican tropical dry forest. *Journal of Tropical Ecology* 6:163-178.

GAUTIER-HION, A., DUPLANTIER, J.-M., EMMONS, L., FEER, F., HECKETSWEILER, P., MOUNGAZI, A., QURIS, R. & SOURD, C. 1985a. Coadaptation entre rythmes de fructification et frugivorie en forêt tropicale humide du Gabon: mythe ou réalité ? *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)* 40:405-429.

GUEVARA, S. & GOMEZ-POMPA, A. 1972. Seeds from surface soil in a tropical region of Veracruz, Mexico. *Journal of the Arnold Arboretum* 53:312-335.

GUEVARA, S. & LABORDE, J. 1993. Monitoring seed dispersal at isolated standing trees in tropical pasture: consequences for local species availability. *Vegetatio* 107-108:319-338.

GUEVARA, S., MEAVE, J., MORENO-CASSOLA, P. & LABORDE, J. 1992. Floristic composition and structure of vegetation under isolated trees in neotropical pastures. *Journal of Vegetation Science* 3:655-664.

GUEVARA, S., PURATA, S. & VAN DER MAAREL, E. 1986. The role of remnant trees in tropical secondary succession. *Vegetatio* 66:74-84.

HALL, J. B. & SWAINE, M. D. 1980. Seed stocks in Ghanaian forest soils. *Biotropica* 12:256-263.

HOLL, K. D. (1998) Do perching structures elevate seed rain and seedling establishment in abandoned tropical pastures ? *Restoration Ecology* 6:253-261.

HOOPER, J. & BULLINGTON, R. A. 1972. Invasion of woody plants in abandoned soil bank area of Pine Rock Reserve in Ogle County. *Transactions of the Illinois State Academy of Sciences* 65:58-67.

JACKSON, J. F. 1981. Seed size as a correlate of temporal and spatial patterns of seed fall in a neotropical forest. *Biotropica* 13:121-130.

JANZEN, D. H. 1979. How to be a fig. *Annual Review of Ecology and Systematics* 10:13-51.

JANZEN, D. H. 1988. Management of habitat fragments in a tropical dry forest:growth. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75:105-116.

JORDANO, P. 1983. Fig-seed predation and dispersal by birds. *Biotropica* 15:38-41.

KEAY, R. W. 1960. Seeds in forest soils. *Nigerian Forestry Information Bulletin* 4:1-12.

LETOUZEY, R. 1985. Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1/500 000°. Domaine de la forêt dense humide toujours verte. In Institut de la Carte Internationale de la Végétation, Toulouse. France 4: 95-142 pp.

MACKWORTH-PRAED, C. W. & GRANT, C. H. B. 1973. Birds of Eastern and North Eastern Africa. In *African handbook of birds*, vol. 1 & 2. *Ser. I.* (Longman Group and Co). London. 671 pp.

MCCLANAHAN, T. R. & WOLFE, R. W. 1987. Dispersal of ornithochorous seeds from forest edges in central Florida. *Vegetatio* 71:107-112.

MCCLANAHAN, T. R. & WOLFE, R. W. 1993. Accelerating forest succession in a fragmented landscape: the role of birds and perches. *Conservation Biology* 7:279-288.

MCDONNELL, M. J. & STILES, E. W. 1983. The structural complexity of the old field vegetation and the recruitment of bird-dispersed plant species. *Oecologia* 56:109-116.

NEPSTAD, D., UHL, C., PEREIRA, C. A. & CARDOSO DA SILVA, J. M. 1996. A comparative study of tree establishment in abandoned pasture and mature forest of eastern Amazonia. *Oikos* 76:25-39.

NEPSTAD, D., UHL, C. & SERRÃO, E.A.S. 1991. Recuperation of a degraded Amazonian landscape: forest recovery and agricultural restoration. *Ambio* 20:248-255.

PARROTTA, J. A. 1992. The role of plantation forests in rehabilitating degraded tropical ecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 41:115-133.

PARROTTA, J. A. 1995. Influence of overstory composition on understory colonization by native species in plantations on a degraded tropical site. *Journal of Vegetation Science* 6:627-636.

RICHARDS, P. W. 1952. *The Tropical Rain Forest.* Cambridge University Press, Cambridge. 450 pp.

SAS. 1996. *SAS/STAT user's guide, Release 6.12 edition.* Cary, NC : SAS Intitute. 1686 pp.

SIROIS, M.-C., MARGOLIS, H. A. & CAMIRÉ, C. 1998. Influence of remnant trees on nutrients and fallow biomass in slash and burn agroecosystems in Guinea. *Agroforestry Systems* 40:227-246.

SLOCUM, M. G. 1997. Reforestation in a Neotropical pasture: differences in the ability of four tree taxa to function as recruitment foci. Ph. D. dissertation, University of Miami, Florida. 235 pp.

SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. 1969. *Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Research. (*2nd Edition), W. H. Freeman and Company, New York. 859 pp.

SWAINE, M. D. & HALL, J. B. 1983. Early succession on cleared forest land in Ghana. *Journal of Ecology* 71:601-627.

SWAINE, M. D. & WHITMORE, T. C. 1988. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. *Vegetatio* 75:81-86.

TERBORGH, J. & WESKE, J. S. 1969. Colonization of secondary habitats by Peruvian birds. *Ecology* 50:765-782.

URBAN, E. K., FRY, C. H. & KEITH, S. 1986. *The birds of Africa*. Vol. 2. Academic Press.

VASQUEZ-YANES, C. 1976. Seed dormancy and germination in secondary vegetation tropical plants: the role of light. *Comparative Physiology and Ecological Physiology* 1:30-34.

VIEIRA, I. C. G., UHL, C. & NEPSTAD, D. 1994. The role of shrubs *Cordia multispicata* Cham. as a succession facilitator in an abandoned pasture, Paragominas, Amazonia. *Vegetatio* 115:91-99.

WARNER, K. 1995. *Agriculteurs itinérants: connaissances techniques locales et gestion des ressources naturelles en zone tropicale humide.* F.A.O., Rome. 80 pp.

WEGNER, J. F. & MERRIAM, G. 1979. Movement by birds and small mammals between a wood and adjoining farm habitats. *Journal of Applied Ecology* 16:349-357.

WHITE, L. & ABERNETHY, K. 1996. *Guide de la végétation de la Réserve de la Lopé au Gabon.* ECOFAC, Libreville. 224 pp.

WHITMORE, T. C. 1990. *An introduction to tropical rain forests.* Oxford University Press, New York. 226 pp.

WHITNEY, K. D., FOGIEL, M. K., LAMPERTI, A. M., HOLBROOK, K. M., STAUFFER, D. J., HARDESTY, B. D., PARKER, V. T. & SMITH, T. B. 1998. Seed dispersal by *Ceratogymna* hornbills in the Dja Reserve, Cameroon. *Journal of Tropical Ecology* 14:351-371.

YARRANTON, G. A. & MORRISON, R. G. 1974. Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. *Journal of Ecology* 62:417-428.

Table 1. Correspondences between sample number, date of collecting, and period sampled for seed rain. Period and season codes used later in the text and Figures.

Number of sample	Date of collecting		Period sampled for seed rain		Season code
1	1996	15 May	1996	15 April - 15 May	(**sr**) Short Rainy
2	1996	15 June		15 May - 15 June	(**tld**) Transition to Long Dry
3	1996	15 July		15 June - 15 July	(**ld**) Long Dry
4	1996	15 August		15 July - 15 August	(**ld**) Long Dry
5	1996	15 September		15 August - 15 September	(**tlr**) Transition to Long Rainy
6	1996	15 October		15 September - 15 October	(**lr**) Long Rainy
7	1996	15 November		15 October - 15 November	(**lr**) Long Rainy
8	1996	15 December		15 November - 15 December	(**tsd**) Transition to Short Dry
9	**1997**	15 January	1997	15 December - 15 January	(**sd**) Short Dry
10	1997	15 February		15 January - 15 February	(**sd**) Short Dry
11	1997	15 March		15 February - 15 March	(**tsr**) Transition to Short Rainy
12	1997	15 April		15 March - 15 April	(**sr**) Short Rainy
13	1997	15 May		15 April 96 - 15 May 96	(**sr**) Short Rainy
14	1997	15 June		15 May - 15 June	(**tld** Transition to Long Dry
15	1997	15 July		15 June - 15 July	(**ld**) Long Dry
16	1997	15 August		15 July - 15 August	(**ld**) Long Dry
17	1997	15 September		15 August - 15 September	(**tlr**) Transition to Long Rainy
18	1997	15 October		15 September - 15 October	(**lr**) Long Rainy
19	1997	15 November		15 October - 15 November	(**lr**) Long Rainy
20	1997	15 December		15 November - 15 December	(**tsd**) Transition to Short Dry
21	**1998**	15 January	1998	15 December - 15 January	(**sd**) Short Dry
22	1998	15 February		15 January - 15 February	(**sd**) Short Dry
23	1998	15 March		15 February - 15 March	(**tsr**) Transition to Short Rainy
24	1998	15 April		15 March - 15 April	(**sr**) Short Rainy
25	1998	15 May		15 April - 15 May	(**sr**) Short Rainy

Table 2. List (not exhaustive) of frugivorous birds observed in fields and fallows in the study site in southern Cameroon (S. Carrière & M. Raymond, pers. obs.). Food habits from Mackworth-Praed & Grant (1973) and Urban *et al*. (1988).

Familly	***Latin Name***	Food habits
ACCIPITRIDAE	**Gypohierax angolensis**	Frugivorous and carnivorous
COLUMBIDAE	*Treron australis*	Frugivorous and Granivorous
PSITTACIDAE	*Poicephalus gulielmi*	Frugivorous
	Psittacus erythacus	Granivorous
MUSOPHAGIDAE	*Touraco macrorynchus*	Frugivorous
	Corythaeola cristata	Frugivorous
BUCEROTIDAE	*Tockus fasciatus*	Both frugivorous and insectivorous
	Tropicanus albocristatus	
	Ceratogymna atrata	Frugivorous
	Bycanistes cylindricus	Frugivorous
PYCNONOTIDAE	*Andropadus virens*	Frugivorous
	Stegidocichla latorostris	Both frugivorous and insectivorous
	Ixonotus guttatus	

LEGENDS TO FIGURES

Figure. 1 Seed trap positions beneath and away from the crowns of remnant trees in the fields.

Figure. 2 Mean number of foreign seeds falling per month into traps at positions 1 to 3 for the two years of data collection (♦ Year 1 ; ■ Year 2) . Bars are standard errors; means followed by the same letters are not significantly different (Tukey test, $P > 0.05$).

Figure. 3 Mean number of foreign seeds rained / trap mo^{-1} into traps at positions 1 to 3 (♦ Trap 1 ; ▲ Trap 2 ; ■ Trap 3) for each season of data collection and for the two years ($N = 11$ traps at each position for the period 1 to 10, and $N = 30$ traps at each position for the period 11 to 25). Season codes as in Table 1.

Figure. 4 Mean number of species / trap mo^{-1} for each season of data collection and for the two years ($N = 11$ traps at each position for the period 1 to 10, and $N = 30$ traps at each position for the period 11 to 25). Season codes as in Table 1.

Figure. 5 Mean number of foreign wind-dispersed seeds rained / trap mo^{-1} into traps at positions 1 to 3 for the two years of study (□ Year 1 ; ■ Year 2). Means followed by the same letters are not significantly different (Tukey test, $P > 0.05$).

Figure. 6 Mean number of foreign wind-dispersed seeds rained / trap mo^{-1} for each season over the two years of study. Season codes as in Table 1.

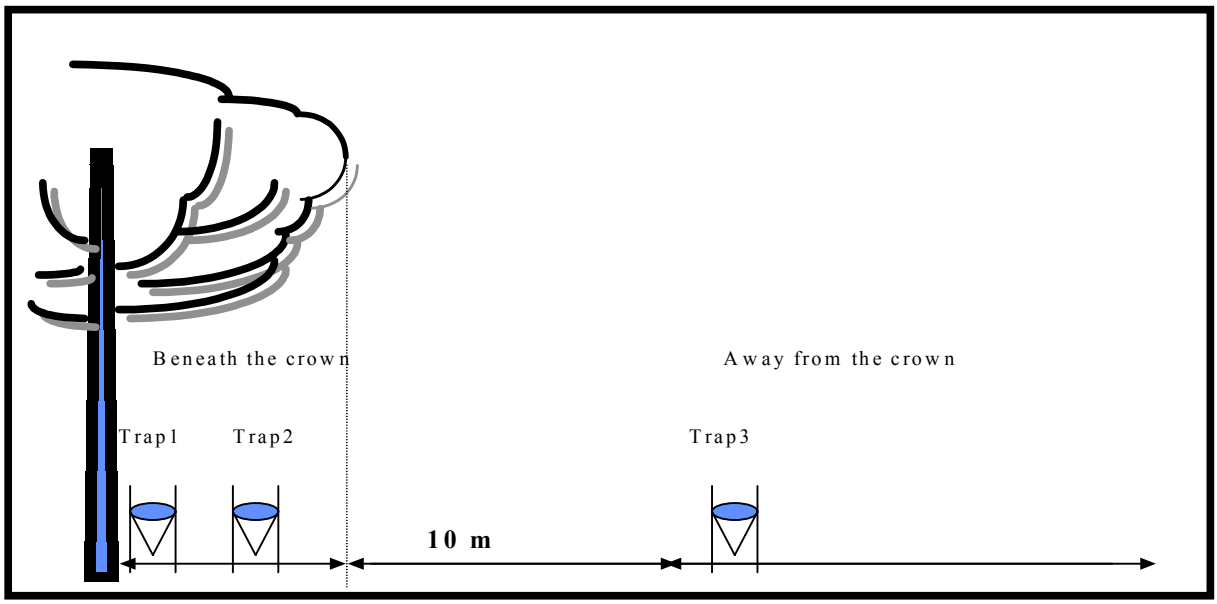
Figure. 7 Mean number of foreign animal-dispersed seeds / trap mo^{-1} under different species of remnant trees in the fields. *M. cecropioides*, *U. heudelotii*, *E. oblongum*, *P. angolensis, F. stellulata* and *D. macrocarpa* are endozoochorous species, while the others are wind- and explosively-dispersed.

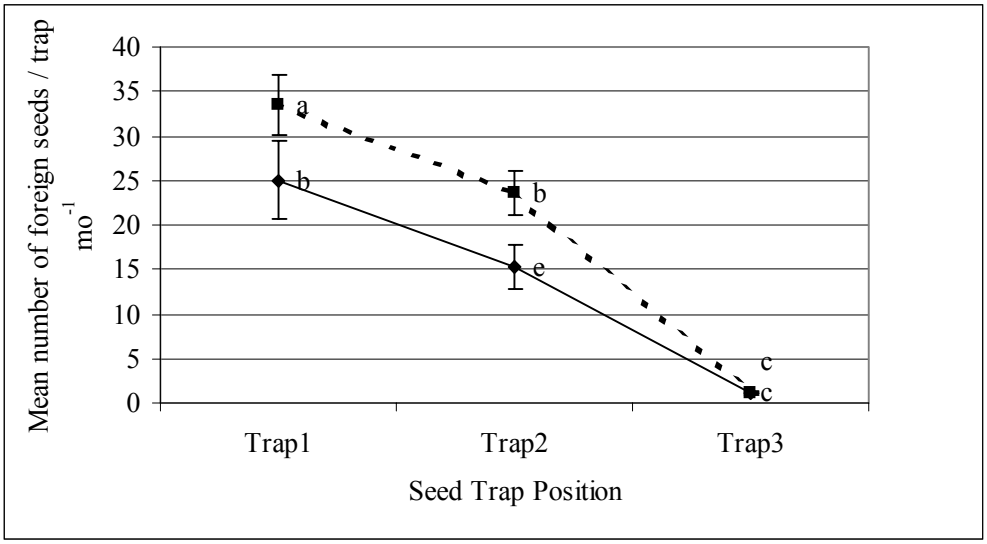
Figure. 8 Mean number of foreign animal-dispersed seeds rained / trap mo^{-1} into traps at position 1 to 3.

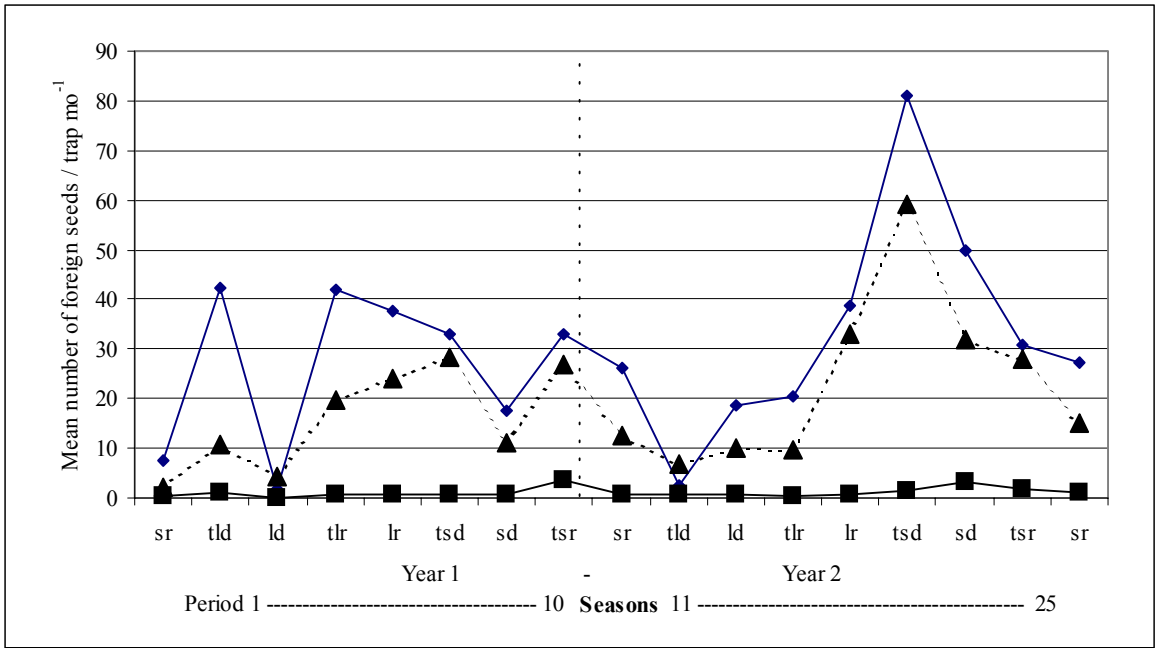
Figure. 9 Mean number of foreign animal-dispersed seeds rained / trap mo^{-1} over the two years of study (□ Year 1 ; ■ Year 2) as a function of the frequency of human presence in the fields. Human presence period corresponds to months 1 - 6 and 13 – 18; human absence period corresponds to months 7 - 12 and 19 - 25. Means followed by the same letters are not significantly different (Tukey test, $P > 0.05$).

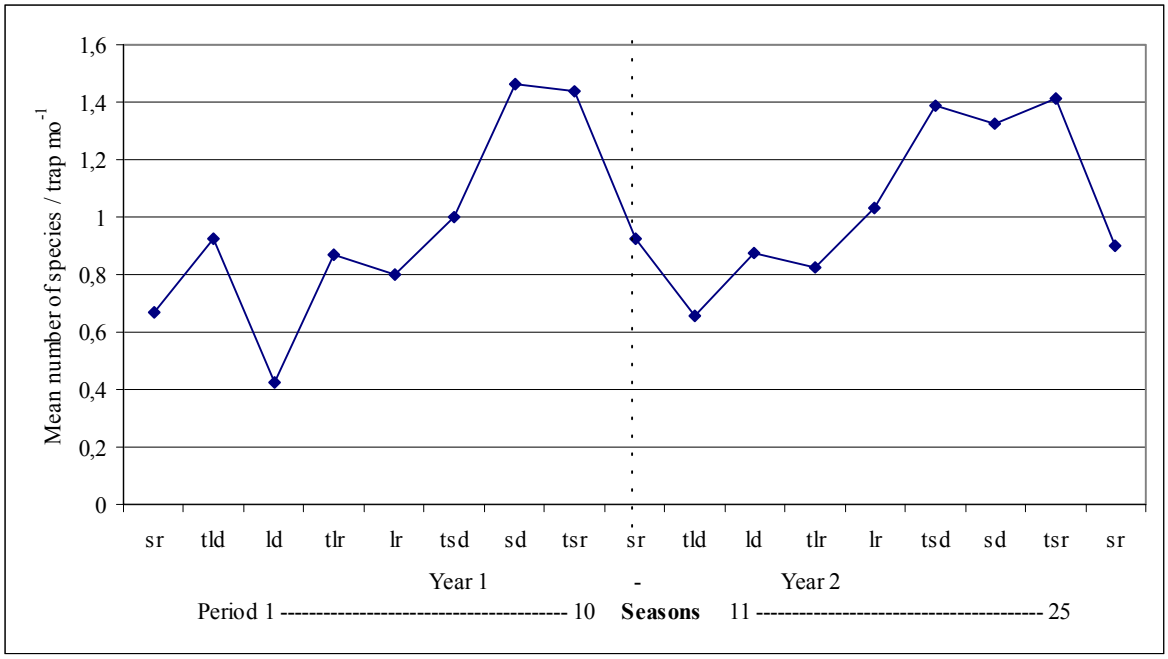
Figure. 10 Mean number of foreign animal-dispersed seeds rained / trap mo^{-1} (excluding those of *Musanga cecropioides*) into traps at positions 1 to 3 for the two years of study (□ Year 1 ; ■ Year 2).

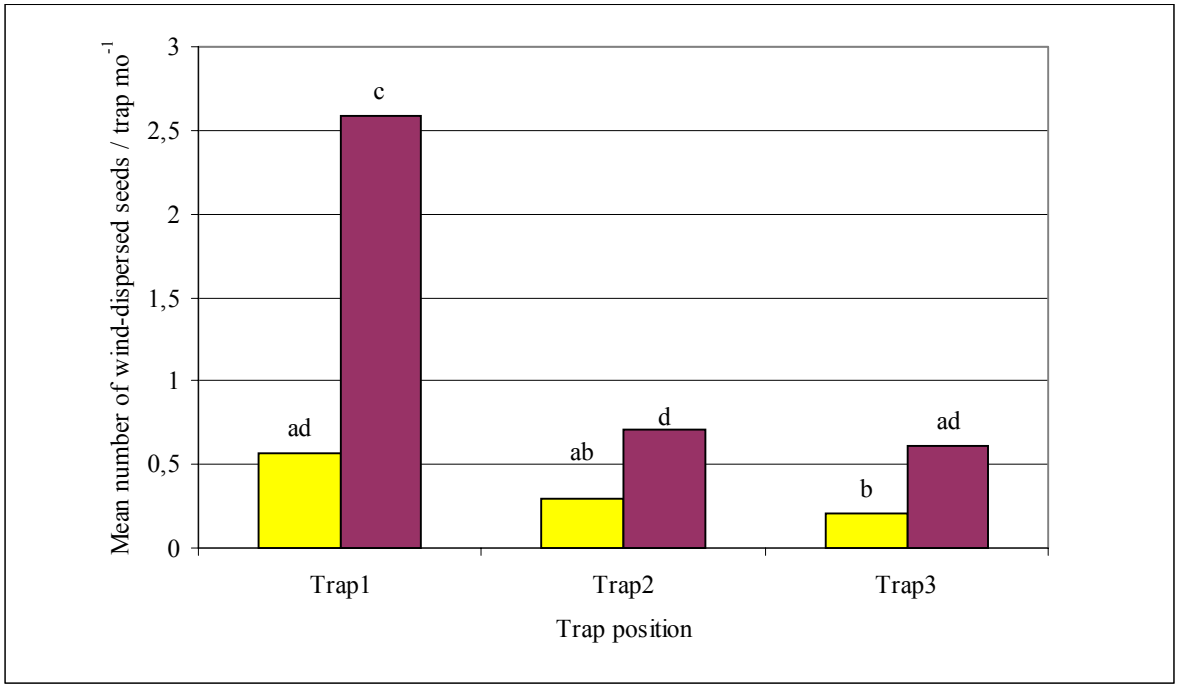
Figure. 11 Mean number of foreign animal-dispersed seeds rained / trap mo^{-1} (excluding seeds of *Musanga cecropioides*) into traps at positions 1 to 3, beneath fleshy-fruited and non-fleshy-fruited focal trees in the fields (□ Fleshy-fruited trees ; ■ Non-fleshy-fruited trees). Means followed by the same letters are not significantly different (Tukey test, $P > 0.05$).

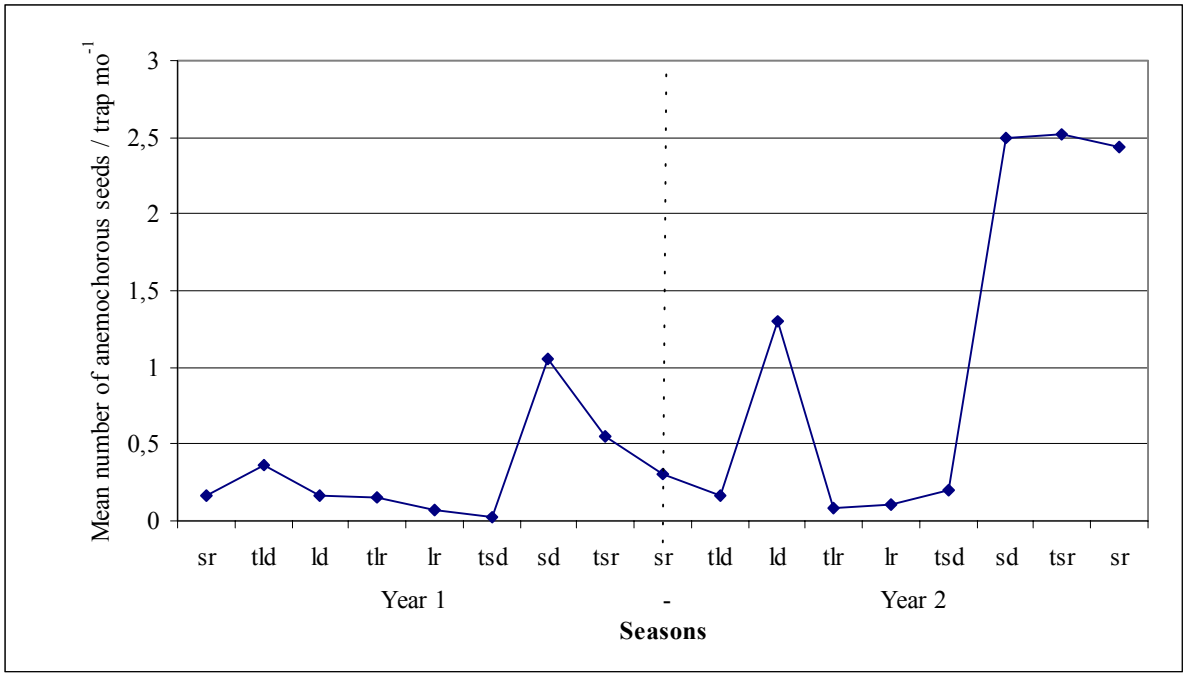

Beneath the crown
Away from the crown
Trap1
Trap2
Trap3
10 m

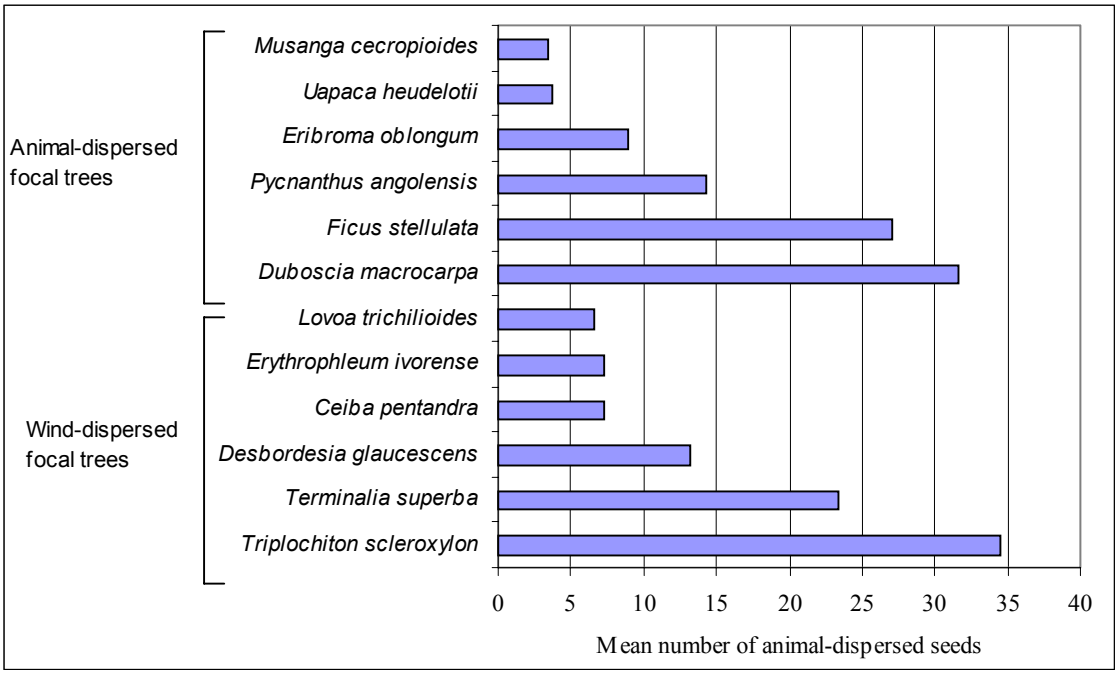

Mean number of foreign seeds / trap mo-1
40
35
30
25
20
15
10
5
0
a
b
b
e
c
c
Trap1
Trap2
Trap3
Seed Trap Position

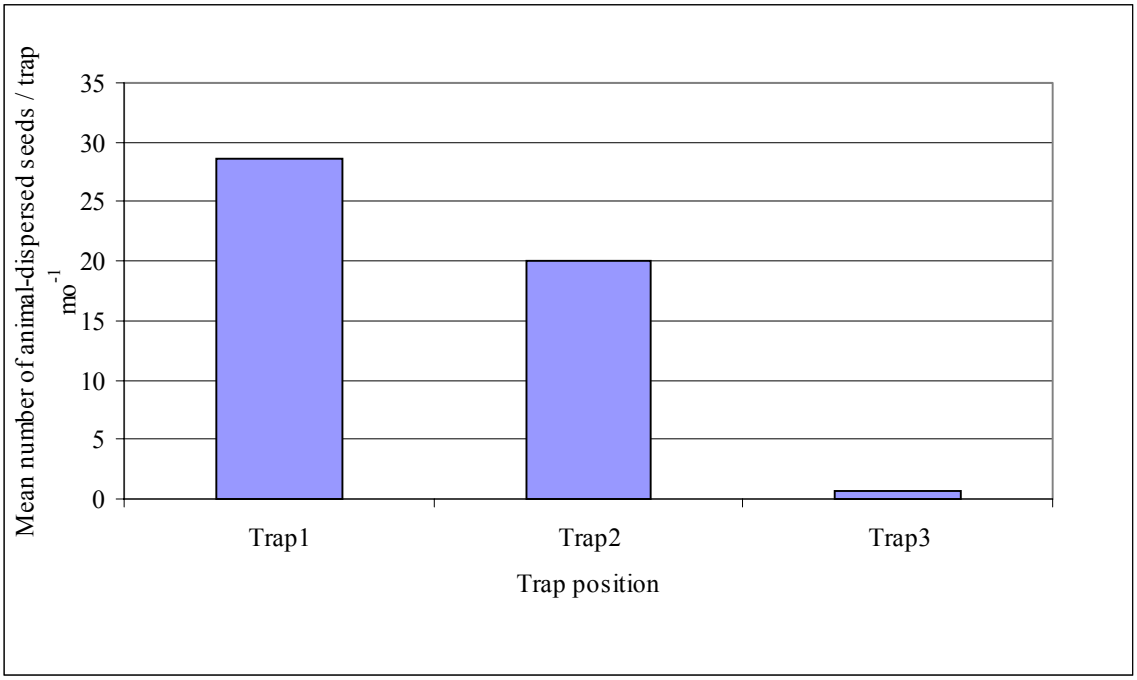

Mean number of foreign seeds / trap mo-1
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
sr tld ld tlr lr tsd sd tsr sr tld ld tlr lr tsd sd tsr sr
Year 1 - Year 2
Period 1 ---------- 10 Seasons 11 ---------- 25

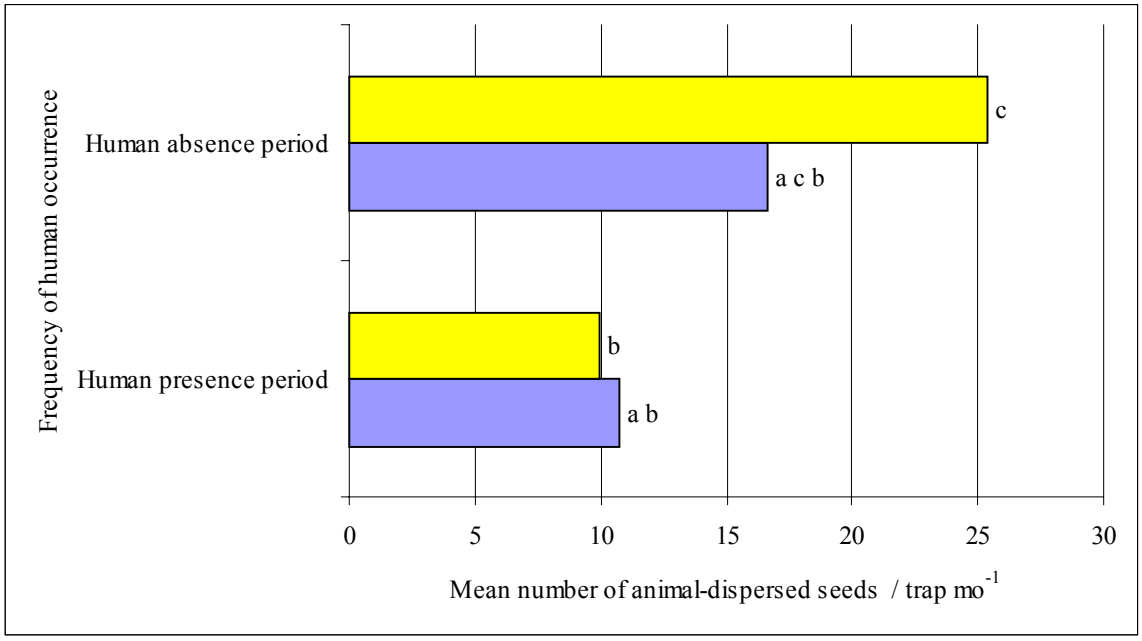

Mean number of species / trap mo-1
1,6
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
sr tld ld tlr lr tsd sd tsr sr tld ld tlr lr tsd sd tsr sr
Year 1 - Year 2
Period 1 ---------- 10 Seasons 11 ---------- 25

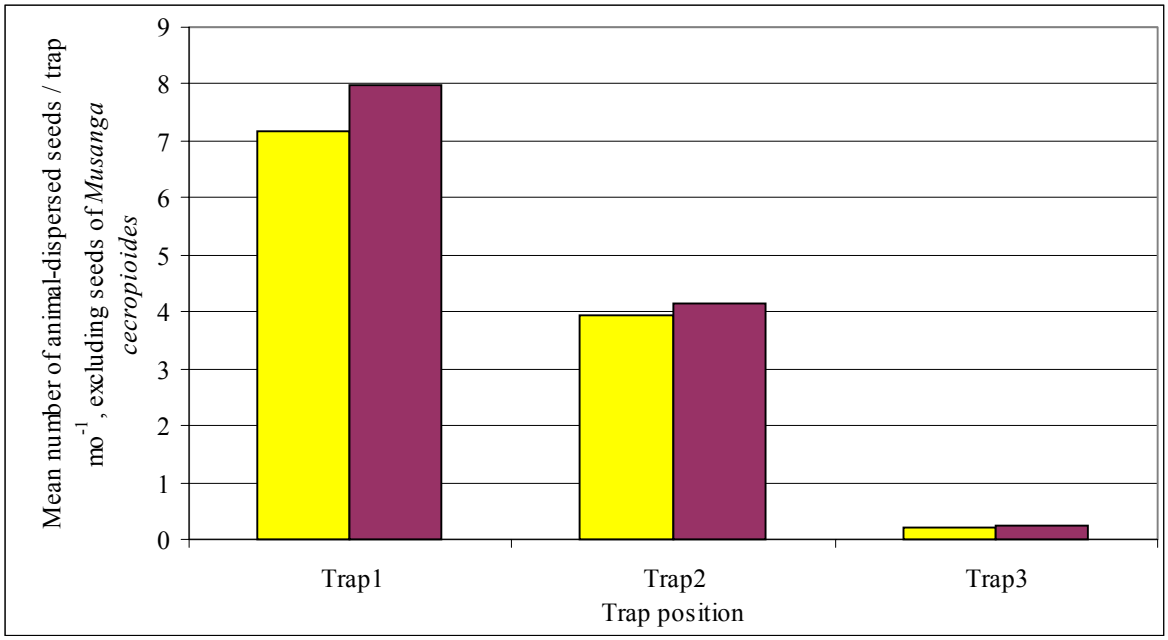

Mean number of wind-dispersed seeds / trap mo-1
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
c
ad
d
ab
ad
b
Trap1
Trap2
Trap3
Trap position

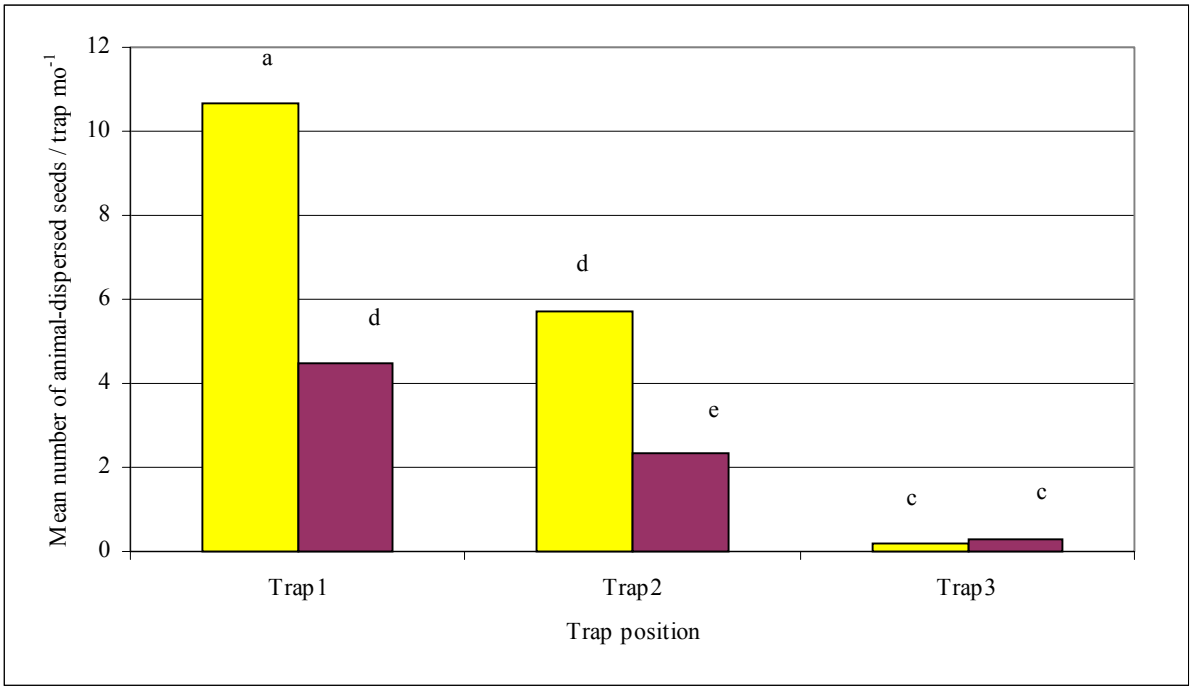

Mean number of anemochorous seeds / trap mo-1
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
sr
tld
ld
tlr
lr
tsd
sd
tsr
sr
tld
ld
tlr
lr
tsd
sd
tsr
sr
Year 1
-
Year 2
Seasons


Animal-dispersed focal trees
Wind-dispersed focal trees
Musanga cecropioides
Uapaca heudelotii
Eribroma oblongum
Pycnanthus angolensis
Ficus stellulata
Duboscia macrocarpa
Lovoa trichilioides
Erythrophleum ivorense
Ceiba pentandra
Desbordesia glaucescens
Terminalia superba
Triplochiton scleroxylon
0
5
10
15
20
25
30
35
40
Mean number of animal-dispersed seeds


Mean number of animal-dispersed seeds / trap mo-1
35
30
25
20
15
10
5
0
Trap1
Trap2
Trap3
Trap position


Frequency of human occurrence
Human absence period
Human presence period
c
a c b
b
a b
0
5
10
15
20
25
30
Mean number of animal-dispersed seeds / trap mo-1


Mean number of animal-dispersed seeds / trap mo-1, excluding seeds of Musanga cecropioides
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
Trap1
Trap2
Trap3
Trap position


Mean number of animal-dispersed seeds / trap mo-1
12
10
8
6
4
2
0
a
d
d
e
c
c
Trap1
Trap2
Trap3
Trap position

Appendix. List of species (those determined at least to the family level) whose seeds were found in traps (A=Animal-dispersed; W=Wind-dipsersed; E=Ectozoochorous; P=Explosively-dispersed).

Type number	SPECIES	Familly	DISPERSAL MODE
66	Achyranthes aspera *Linn.*	Amaranthaceae	A
81	Undetermined	Anacardiaceae	A
9	*Enantia chlorantha* Oliver	Annonaceae	A
64	*Polyalthia suaveolens* Engl. & Diels	Annonaceae	A
77	Undetermined	Annonaceae	A
56	*Xylopia aethiopica* (Dunal) A. Rich.	Annonaceae	A
88	*Xylopia hypolampra* Mildbr.	Annonaceae	A
45	Xylopia quintasii *Engl. & Diels*	Annonaceae	A
6	*Xylopia* sp1	Annonaceae	A
107	*Xylopia* sp2	Annonaceae	A
109	*Xylopia* sp3	Annonaceae	A
70	Xylopia staudtii *Engl. & Diels*	Annonaceae	A
27	*Holarrhena floribunda* (G. Don) Dur. & Schinz	Apocynaceae	W
137	*Rauvolfia mannii* Stapf	Apocynaceae	A
145	*Rauvolfia vomitoria* Afzel.	Apocynaceae	A
22	*Chromolaena odorata* (L.) R. M. King & H. Robinson	Asteraceae	W
5	Undetermined	Asteraceae	E
11	Undetermined	Asteraceae	E
105	Undetermined	Asteraceae	W
65	*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.	Bombacaceae	W
72	*Carica papaya* L.	Caricaceae	A
87	*Erythrophleum ivorense* A. Chev.	Leguminosae Caesalpinioidae	P
19	*Terminalia superba* Engl. & Diels	Combretaceae	W
143	*Combretum* sp1	Combretaceae	W
78	*Combretum* sp2	Combretaceae	W
69	*Pteleopsis hylodendron* Mildbr.	Combretaceae	W
31	Undetermined	Connaraceae	A
23	*Calycolobus* sp.	Convolvulaceae	W
49	Undetermined	Cucurbitaceae	A
139	*Dioscorea* sp1	Dioscoreaceae	W
133	*Dioscorea* sp2	Dioscoreaceae	W
115	Discoglypremna caloneura *(Pax) Prain*	Euphorbiaceae	A
20	*Manihot esculenta* Crantz	Euphorbiaceae	P
124	*Phyllanthus discoideus* Baill. Müll. Arg.	Euphorbiaceae	A
13	*Uapaca heudelotii* Baill.	Euphorbiaceae	A
28	*Hippocratea myriantha* Oliver	Hippocrateaceae	W
3	*Desbordesia glaucescens* (Engl.) v. T.	Irvingiaceae	W
14	*Petersianthus macrocarpum* (P. Beauv.) Liben	Lecythidaceae	W
126	Undetermined	Menispermaceae	A
16	*Albizia* sp.	Leguminosae Mimosoidae	W
144	Piptadeniastrum africanum *(Hook.) f. Brenan*	Leguminosae	W

Type number	Seed species	Seed familly	Dispersal mode
		Mimosoidae	
58	*Ficus* sp1	Moraceae	A
57	*Ficus* sp2	Moraceae	A
118	*Ficus* sp3	Moraceae	A
123	*Ficus* sp4	Moraceae	A
112	*Ficus* sp5	Moraceae	A
114	*Milicia excelsa* (Welw.) Benth.	Moraceae	A
33	*Musanga cecropioides* R. Br.	Moraceae	A
76	*Pycnanthus angolensis* (Welw.) Exell	Myristicaceae	A
153	*Heisteria* sp.	Olacaceae	A
117	Undetermined	Olacaceae	A
82	*Crotalaria* sp1	Leguminosae Papilionoidae	P
83	*Crotalaria* sp2	Leguminosae Papilionoidae	P
10	*Pterocarpus soyauxii* Taub.	Leguminosae Papilionoidae	W
41	Undetermined	Leguminosae Papilionoidae	P
111	Undetermined	Leguminosae Papilionoidae	P
85	Undetermined	Leguminosae Papilionoidae	W
101	*Atrachtogyne* sp.	Rubiaceae	A
141	*Pausinystalia macroceras* (K. Schum.) Pierre ex Beille	Rubiaceae	W
125	Undetermined	Rubiaceae	A
152	*Pachystela* sp.	Sapotaceae	A
35	*Capsicum frutescens* L.	Solanaceae	A
1	*Solanum* sp1	Solanaceae	A
55	*Solanum* sp2	Solanaceae	A
68	*Corchorus* sp.	Tiliaceae	A
29	*Holoptelea grandis* (Hutch.) Mildbr.	Ulmaceae	W
50	*Trema guineensis* (Schum. & Thonn.) Ficalho	Ulmaceae	A
120	Undetermined	Ulmaceae	A

Annexe 6

Effects of isolated trees in fallows on diversity and structure of forest regrowth in a slash and burn agricultural system in Southern Cameroon

S. M. Carrière and D. B. McKey

Soumis à *Journal of Tropical Ecology*.

EFFECTS OF ISOLATED TREES IN FALLOWS ON DIVERSITY AND STRUCTURE OF FOREST REGROWTH IN A SLASH AND BURN AGRICULTURAL SYSTEM IN SOUTHERN CAMEROON.

Running title : Effects of remnant trees on regeneration

KEY WORDS : nucleation, regeneration, shifting agriculture, succession, tropical forest

STÉPHANIE M. CARRIÈRE [1, 2, 4] AND DOYLE B. MCKEY [1, 2, 3]

[1] Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, UPR CNRS 8481, BP 5051, 1919 Rte de Mende, 34293 Montpellier Cedex 05, France

[2] Avenir des Peuples des Forêts Tropicales (APFT), European Commission, DG VIII, ULB–CP 124, 44, Avenue Jeanne, 1050 Bruxelles, Belgique

[3] Institut des Sciences de l'Evolution, UMR CNRS 5554, Université Montpellier II, place Eugène Bataillon, 34295 Montpellier, France

[4] Correspondence address: Stéphanie Carrière, CEFE/CNRS, 1919 route de Mende, 34293 Montpellier cedex 05, France; E-mail: scarrier@cefe.cnrs-mop.fr)

ABSTRACT

Remnant trees in fallows may facilitate regeneration, by attracting seed dispersers and creating favourable sites for plant establishment. Ntumu shifting cultivators clearing rainforest spare some trees to provide shade for crops in fields. A companion study examined effects of these trees on seed rain. This study examines their effects on regeneration by comparing vegetation in quadrats beneath and away from their crowns, in fallows of varying age (3-20 years). For fallows of all age classes, plant diversity was similar between positions. Trees accounted for larger proportions of species and stems beneath remnant trees. Herbs, principally large monocots, accounted for larger proportions of species and stems away from trees. Basal area was much higher in quadrats beneath trees. In all quadrats, the majority of individuals belonged to species with animal-dispersed seeds. These accounted for a larger proportion of individuals beneath trees (75%) than away (64%). Wind-dispersed species accounted for a larger proportion of stems away from trees (23.6%) than beneath (11.7%). These data suggest the importance of enhancement of seed rain by attraction of perching animals. Effects on regeneration were similar beneath trees of a fleshy-fruited, animal-dispersed species (*Pycnanthus angolensis*, Myristicaceae) and those of a wind-dispersed species (*Triplochiton scleroxylon*, Sterculiaceae). Remnant trees in fallows may facilitate succession by nucleation, resulting in more rapid restoration of forest and conservation of nutrients in plant biomass. (222 words)

INTRODUCTION

Sparing isolated trees during clearing of fields is a common traditional practice in slash-and-burn agricultural systems of Central Africa (Bahuchet & De Maret 1993; De Wachter 1997; Dounias 1996). A number of studies in the new world tropics have shown that remnant or planted trees in fields, in regenerating pastures, or in plantation forests could favour the development of a "nucleus of regeneration," both by providing favourable feeding and/or perching sites for forest seed dispersers and enhancing seed rain (see studies cited by Carrière *et al*. [submitted]) and by providing favourable conditions of light, moisture and nutrients for establishment of forest trees (Belsky & Canham 1994; Buschbacher et al. 1988; Nepstad *et al*. 1991; Vieira *et al*. 1994). Thus large isolated trees left in fields could allow forest species to establish earlier than in clearings of equal size but lacking such trees. These foci of regeneration of persistent species may eventually coalesce with others according to the model of succession by nucleation developed by Yarranton and Morrison (1974).

Thus far, studies of the effects of remnant trees on tropical forest succession have been done in the New World. These studies focus mostly on pasture recolonisation or plantations in Mexico, Puerto Rico, Costa Rica, and Amazonia (Aide *et al*. 1995; Cardoso *et al*. 1996; Guevara *et al.* 1986, 1992; Holl 1998; Nepstad *et al*. 1996; Parrotta 1995; Vieira *et al*. 1994). Abiotic conditions under trees, and their effects on establishment of other woody plants, have been studied in African savannah ecosystems (Belsky *et al.* 1989; Belsky & Canham 1994; Sirois *et al*. 1998). No studies of the role of remnant trees exist for African rain forests. Moreover, little is known, in either American or African forests, about how plant species richness and structure of regenerating vegetation change over time from "abandonment" of the field to re-establishment of forest. The way in which succession is initiated determines the rate of regeneration and the structure of vegetation (Janzen 1988). The rapidity of recovery of soil nutrient cycles depends on establishment of woody plants. Furthermore, the quantity of nutrients that can be made available to the next crop upon burning depends on how quickly they are stored long-term in woody biomass .

The aim of this study was to analyse the differences in vegetation beneath the crowns of remnant trees that were spared during clearing of the field and sites away from such remnant trees in regenerating fallows, in a typical slash-and-burn agricultural system in southern Cameroon. The study area is described in a companion paper (Carrière *et al*., submitted). We compare the composition (species richness and Shannon diversity indices) and the structure (relative frequencies of different species and biological types, and basal area) of forest regrowth of varying age after slash-and-burn agriculture.

METHODS

Selected fallows

Field work was carried out during three months (August-October 1997) at the beginning of the long rainy season. Quadrats studied were all within an area of about 3 km2 belonging to a single village, and all had similar climate and soils. We studied fallows of three different ages, to sample regenerating vegetation and estimate the effect of remnant trees on regeneration at different scales of time. Before recutting forest for another cycle of cultivation Ntumu farmers wait at least 10 yr; fallow periods of 15 to 20 yr are usual. This appears to be the time required by the soil and vegetation to recover most of its initial stock of nutrients. We selected four young fallows (3 - 5 yr after the last weeding during cultivation), four middle-aged fallows (8 - 10 yr) and four old fallows (15 - 20 yr). Interviews were used to establish age of different fallows in the village territory. For each age class, four different fields were selected to provide replication. It was impossible to identify fields with identical histories of exploitation, but differences in history between fields of similar age were relatively small, and every field had been cultivated once or twice, leading to small differences between fields in the regenerating vegetation (Table 1). To absorb within-field heterogeneity, we sampled at two locations for each sample situation (beneath an isolated tree and away from such trees) in each field.

Selected trees

Regrowth vegetation was sampled beneath a total of 12 previously remnant trees, six mature individuals each of *Triplochiton scleroxylon* K. Schum. (Sterculiaceae) and *Pycnanthus angolensis* (Welw.) Warb. (Myristicaceae) (Table 1). These two tree species were selected because of their high frequency in the fields and fallows. This reflects in part their abundance in the forest before clearing, cutting and burning, but these are also among the species preferentially left by cultivators during clearing. These two species are big trees of mature forest (trees selected were up to about 40 m tall and diameter > 70 cm) and all have similarly high and large crowns (15-20 m broad). The two species have contrasting systems of seed dispersal. *Triplochiton scleroxylon* is a wind-dispersed species, while seeds of *P. angolensis* are surrounded by an aril, and are dispersed by a variety of birds and mammals (Gautier-Hion *et al*. 1985). Based on results of previous studies indicating the importance of fleshy-fruited species as a magnet for seed-dispersing frugivores (see studies cited by Carrière *et al*., submitted), we hypothesised that fruiting *P. angolensis* might attract frugivorous vertebrates, in addition to simply serving as a perch, and might thus have a larger effect on seed rain than a tree that offers no reward to frugivores. *Pycnanthus angolensis* is dioecious; during selection of trees, we confirmed by interviewing farmers that individual trees selected had borne fruits. Limited time and the unavailability of trees of both sexes in comparable situations did not permit the obviously interesting comparison of vegetation beneath male and female trees of this species. In

each fallow we sampled remnant trees that had been spared at each cycle of cultivation since the first clearing. Average area of each field was about 1 ha and the sampled tree was one of usually about three to seven large trees in the field that had been spared to provide light shade.

Sampling of fallow vegetation

For each of the six possible combinations of tree species x age class of fallow, two individual trees were selected. For each of the 12 selected trees four quadrats of 1.5 x 3 m were sampled, giving a total of 48 quadrats. In each case two quadrats were located beneath the canopy of the remnant tree and two were placed at least 10 m beyond the border of its crown and at least 10 m from the crown of any other remnant tree in the same field.

All plants rooted within the quadrat were recorded and height and DBH (Diameter at Breast Height) of the trunk of each was measured. Diameter of herbaceous stems (at their base) was also measured. Each plant was identified (to species, when possible) by examination in the field, and when necessary, by comparison with specimens in the Cameroon National Herbarium, Yaoundé, where vouchers of each species were deposited. Life form (herb, herbaceous vine, liana, shrub, tree) of each plant was noted, and the origin of each individual stem (seed, clonal growth, or sucker sprouts from a live stump) was determined. Sucker sprouts from stumps, and stems originating from rhizomes or stolons, were readily evident. In their absence the stem was scored as having originated from seed. Some individual stems could not be identified with precision, and these sometimes could not be classified as to life form. Overall, 54 individual stems of a total of 3756 sampled could not be identified with sufficient precision to be included in our analyses.

Data analysis

For each quadrat, we calculated the following: (1) total species richness. (2) Shannon diversity indices: $I_s = - \Sigma (N_i / N)^* \log_2 (N_i / N)$, where N_i is the *i* species number in a quadrat and N the total number of species in the same area (Legendre & Legendre 1984). This index of diversity is particularly appropriate to our comparative study because it is independent of sample size. (3) Basal area / quadrat (4.5 m^2) :

BA (cm^2) = $\Sigma (C^2/4 \Pi)$, where C is the circumference (at breast height, except for herbs, which were measured at ground level) of each plant found in the quadrat (CTFT 1976). We included in our calculation trees, shrubs, lianas, and herbaceous plants. We excluded live stumps, made at field clearing, that bore sucker shoots because these do not reflect growth during the fallow period. Herbaceous plants are usually not included in calculation of basal area by foresters, but we included them because some large monocotyledonous herbs, Marantaceae and Zingiberaceae, are frequent in understorey of secondary forest in Central Africa and affect

dynamics of succession (White, 1996). Their inclusion in the analysis is thus essential. BA is a representation of plant biomass production which usually increases with age.

For each of these three variables to explain, multiway ANOVAs and Tukey tests (SAS 1996) were used to compare means and to test effects of the following predictor variables: (1) position of quadrats, beneath or away (POS): (2) species of remnant tree (SP); (3) age class of fallow (AGE); and (4) the individual tree (TREE; this parameter is nested within SP and AGE). Because a group of four quadrats is associated with each tree, each quadrat cannot be considered an independent sample. The variable TREE was included in the model to determine the magnitude of individual tree effects and identify cases when these effects must be taken into account in interpretation of results. We also tested for all possible interactions among the four predictor variables. For each variable to explain, we tested for normality of residuals and homoscedasticity. Where analyses were conducted on percentages, these were first transformed such that Var_{tr} = arcsin ($Var^{1/2}$). POS, SP and AGE were all treated as fixed effects. In examining significance of results, we used type III sums of squares.

For each analysis, we first tested the full model. The general model tested for each variable to explain was: var = POS*SP*AGE*TREE(SP, AGE). Predictor variables with no significant effect were then removed (backwards elimination procedure). We also checked whether removal of variables caused effects of any other variables to become significant (stepwise procedure). The final model included only predictor variables with significant effects.

RESULTS

General description

A total of 307 species were found in the 48 quadrats: 51 shrubs, 117 trees, 72 herbs, 56 climbers and 11 morphospecies, mostly represented by immature individuals, whose family and life-forms could not be determined. Species sampled belonged to 78 families, the most richly represented being Rubiaceae and Euphorbiaceae (each with 19 species), followed by Araceae (17), Apocynaceae (16), Commelinaceae (10), Fabaceae (10), Moraceae (10) and Marantaceae (9). All of these species-rich families include representatives of both mature- and secondary-forest species. These most species-rich families did not always account for the largest numbers of individual stems (Table 2). Thus Rubiaceae, Euphorbiaceae, Araceae and Apocynaceae accounted for the largest number of species, whereas Rubiaceae, Marantaceae, Commelinaceae and Euphorbiaceae accounted for the most individual plants. The abundance of Marantaceae and Commelinaceae in patches in these fallows reflects the common occurrence of these large herbs in some types of secondary vegetation in central Africa. Number of species was under-estimated in each of these families because not all individuals could be determined to species.

Species richness

Total numbers of species for all quadrats were 232 beneath crowns of remant trees and 215 away from the crowns of such trees. Mean species richness per quadrat was not significantly different (Tukey test, $P>0.05$) beneath (20.5 $\pm$ 7.9) the crown, and away (20.6 $\pm$ 7.0) from the crowns of remnant trees. Mean species richness per quadrat (Table 3) was not significantly different (Tukey test, $P>0.05$) between quadrats associated with *Triplochiton* and *Pycnanthus,* among the three different age classes of fallows, or among individual trees. Number of individual stems per 4.5 m^2 quadrat ranged from 17 to 231 and number of species between 8 and 39. Shannon indices for the 48 quadrats ranged from 1.03 to 4.76 bits. As in results for species richness there were no significant differences between diversity indices beneath (3.37 bits) and away from (3.29 bits) the crowns of remnant trees, among different ages of fallow, between species of remnant tree, or among individual trees (Table 3).

REPRESENTATION OF DIFFERENT LIFE FORMS

Mean percentages of individual stems of shrubs (23.6% of all stems beneath and 21.0% of all stems away), lianas (11.9% beneath and 14.4% away), herbaceous vines (8.6% beneath and 8.2% away), and undetermined life-forms (5.9% beneath and 3.9% away) were not significantly different for all predictor variables considered (multi-way ANOVA, $P>0.05$). On the other hand, significant differences existed for the mean percentages of individual stems of trees between quadrats beneath (27.2%) and away (15.2%) from the crowns of remnant trees $F_{12,35} = 4.1$, $P<0.0005$) (with an individual tree effect, only due to two trees). A significant positive effect in the opposite direction was seen for non-climbing herbaceous plants, which accounted for 22.7% of stems beneath remnant trees and 37.4% away from their crowns (Tukey test, $P<0.05$). For non-climbing herbaceous plants, there is an AGE, SP and POS effect with two interactions, SP*POS and AGE*SP ($F_{7,40} = 7.3$, $P<0.0001$). The mean percentage of stems of herbaceous plants was lower beneath crowns of *Triplochiton* (23.1%) than away (51.3%; Tukey test, $P < 0.05$), but no such difference was observed for *Pycnanthus* (22.3% beneath, 23.5% away; Tukey test, $P >0.05$). The mean percentage of stems of herbaceous plants in young fallows (42.6%) was significantly greater ($P<0.05$) than in middle-aged fallows (21.8%) and old fallows (25.7%). Percentage of herbaceous stems was greater in quadrats associated with *Triplochiton* than in those associated with *Pycnanthus*, in both young fallows (49.4% and 35.8%, respectively) and old fallows (41.9% and 9.5%, respectively; $P<0.05$ in both cases), but not in middle-aged fallows (20.3% and 23.3%, respectively).

Percentage representation of species belonging to different life forms mirrored the results for percentage representation of stems. Thus, none of the predictor variables significantly affected percentage of species of lianas, shrubs and herbaceous vines. However, as in the preceding analysis, mean percentages of species of trees and of non-climbing herbaceous plants

were significantly affected by the predictor variables. The model retained ($F_{12,35}$ = 3.7, P<0.012) included age of fallow, position of quadrat, and individual tree. The tree effect is only due to one individual tree. The mean percentages of tree species in young (35.0%) and middle-aged (34.0%) fallows were not significantly different (Tukey test, P>0.05), but both were significantly greater (P<0.05) than the mean percentage of tree species in old fallows (27.9%). Mean percentages of non-climbing herbaceous plant species were significantly lower beneath (18.7%) than away (28.1%) from remnant trees ($F_{1,46}$ = 4.6, P<0.0036).

Basal area

Predictor variables had significant effects on the mean total basal area of trees and shrubs per quadrat. The model retained showed POS, AGE and TREE effects and a single interaction, AGE*POS ($F_{14,33}$ = 4.8, P<0.0001). The tree effect was mostly due to strong differences for three trees. Mean total BA was higher beneath (862 ± 210 cm^2) than away (119 ± 36 cm^2) from the crowns of remnant trees in fallows. Individual trees and shrubs were larger beneath the crowns of remnant trees than away, and the size distribution of individual stems was more variable beneath remnant trees and relatively uniform away from remnant trees (Figure 2). Indeed, the eight largest diameter classes together represented only 1.4% (30 individual stems) of the total of individual stems away from the remnant trees, but 6.7% (108 individual stems) beneath remnant trees. Mean BA per woody stem was much larger beneath (48.6 cm^2) than away (7.5cm^2) from the crowns of remnant trees.

Although we observed a tendency for higher total B_a of trees and shrubs beneath crowns of *Triplochiton* (1061.6 ± 397.4 cm^2) than beneath *Pycnanthus* (664.0 ± 142.1 cm^2) (Figure 3), this difference was not significant (P>0.05). The same non-significant trend was observed for quadrats away from the canopy of these trees. Mean total basal area of trees and shrubs away from the canopy of *Pycnanthus* was 60.25 ± 16.2 cm^2, and away from the canopy of *Triplochiton* mean total basal area of trees and shrubs was 178.21 ± 67.6 cm^2.

Figure 3 compares total BA in fallows of different age classes. In young fallows, no significant difference in BA was found between quadrats beneath (380 ± 157 cm^2) and away from (156 ± 68 cm^2) the crowns of isolated trees. In contrast, BA was significantly higher (Tukey test, P<0.05) beneath crowns of isolated trees than away, in both middle-aged fallows (641 ± 137 cm^2 beneath and 135 ± 81 cm^2 away) and old fallows (1566 ± 531 cm^2 beneath and 65 ± 30 cm^2 away). Furthermore, basal area increased significantly (P<0.05) with age of the fallow beneath crowns of remnant trees but not away from their crowns (Figure 3).

Total basal area of all 48 quadrats (216 m^2) sampled was 25,067.18 cm^2, of which 21,408.39 cm^2 was accounted for by quadrats beneath the crowns of these trees. Thus, although quadrats beneath trees accounted for half the total area sampled, they included 85.4% of total

basal area. Five tree species together accounted for over 50% of total basal area beneath remnant trees: *Myrianthus arboreus* P. Beauv. (Moraceae), 26.1%; *Macaranga hurifolia* Beille (Euphorbiaceae), 7.9%; *Musanga cecropioides* (Moraceae), 6.7%; *Ficus stellulata* Warb. (Moraceae), 6.3%; and *Grewia* sp. (Tiliaceae), 4.3%. Eighty-five percent of the total basal area was represented by trees, large shrubs and large herbs**.** These include two species which persist after cultivation, the common bird-dispersed oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq. (Arecaeae)) and the banana *Musa paradisiaca* L. (Musaceae), which together accounted for 3.6% of the BA. After the five most common tree species listed above, the following families contributed to basal area (in order of abundance): Caesalpiniaceae, Annonaceae, Euphorbiaceae (species other than *Macaranga hurifolia*), Moraceae (species other than *Musanga cecropioides*, *Myrianthus arboreus* and *Ficus stellulata*), Sterculiaceae, Mimosaceae, Ulmaceae, Fabaceae, Combretaceae, Sapindaceae and Apocynaceae**.** Away from remnant trees, three species together accounted for over 50% of BA: *Musanga cecropioides*, *Trema guineensis*, and *Funtumia elastica* (Preuss) Stapf (Apocynaceae). Herbs are of greater importance in quadrats away from crowns of remnant trees, not only in terms of number of stems but also in terms of volume of vegetation. The most common herbs in the quadrats were *Aframomum citratum* (Pereira) K. Schum. (Zingiberaceae) and *Haumania danckelmaniana* (J. Braun & K. Schum.) Milne–Redh. (Marantaceae). If we add their "basal area" to that of trees and shrubs, these two species together represented 10% of the basal area away from crowns of remnant trees and only 0.1% of basal area beneath these trees. *Musanga cecropioides,* the most important early stage pioneer species in central African rain forests, represented 34.3% of the basal area away from crowns of remnant trees and only 6.7% beneath crowns of these trees. As seen before, away from the canopy of remnant trees the most important trees were gap species (*Musanga cecropioides* and *Trema guineensis*) and the wind-dispersed species *Funtumia elastica,* a tree found in both mature and young secondary forest (White & Abernethy 1996). Like the other species found away from remnant trees, this species is also light-demanding. In contrast, under the crowns of remnant trees in fallows, except for the pioneer species *Musanga cecropioides* and *Macaranga hurifolia* (6.7% and 7.9%, respectively, of total BA beneath remnant trees), the most abundant species were forest species such as *Myrianthus arboreus*, *Ficus stellulata* and *Grewia* sp., all animal-dispersed.

Dispersal mode and origin of stems

Beneath crowns of remnant trees, 75% of individual stems were of species with endozoochorous seeds and only 12% of stems belonged to wind-dispersed species. Away from crowns of remnant trees, only 64% of individual stems were of species with endozoochorous dispersal, and 24% of individual stems belonged to wind-dispersed species. These differences in proportions were significant ($F_{1,46}$ = 8.64; P<0.005 for percentage of stems of wind-dispersed

species and $F_{12,35}$ = 2.9, P<0.007 for percentage of stems of endozoochorous species). There was a significant tree effect, mostly due to a single tree. There was no significant difference (P>0.05) between the two positions of quadrats for the mean percentage of individual stems belonging to species with autochorous seeds (10.0% beneath and 9.9% away from trees).

We also noted the origin (germination from seed, vegetative propagation, and sucker shoots from live stumps) of each individual stem found in the quadrats. As shown in Figure 4, mean percentage of individual stems originating from germination of seed was higher beneath (75.7%) the crown than away (68.6%) from the crown of remnant trees (P < 0.05). Mean percentage of individual stems originating from vegetative propagation was higher away (28.3%) from than beneath (19.7%) the crowns of remnant trees (P < 0.05). Sucker shoots from live stumps accounted for a small number of stems, 4.6% of stems beneath remnant trees, and 3.1% of stems away from such trees. This difference was also not significant ($F_{1,48}$ = 1.12; P>0.05).

In both positions, beneath and away from crowns of remnant trees, most of the total basal area was accounted for by stems considered to have originated as seedlings. The proportion of BA contributed by stems with this origin was significantly higher beneath (89.8%) than away from (72.3%) remnant trees ($F_{1,46}$ = 4.8; P<0.03). The contribution of individuals originating from seeds was lower away from the crowns of remnant trees than beneath remnant trees, not only in terms of percentage of BA but also in terms of total BA, being 20,260.7 cm^2 beneath and 3,051.9 cm^2 away (Figure 4). Mean total BA of stems originating from vegetative propagation was significantly affected by quadrat position. The mean BA was lower away from remnant trees than beneath (as for all other stems), but the percentage of total basal area accounted for by those stems was greater away from (20.2%) than beneath (4.1%) remnant trees (P>0.05). There was also a significant effect of individual tree, but this mostly due to one individual. There was no significant difference ($F_{1,48}$ = 0.78; P>0.05) in the mean percentage of total BA for sucker shoots beneath (6.0%) and away from (7.5%) the crowns of remnant trees.

DISCUSSION

Establishment of woody plants, especially those typical of later successional stages, was enhanced under the canopy of remnant trees in fallows. Our results show that this effect was due both to higher density of seeds of forest plants deposited beneath these trees (Carrière *et al*., submitted) and to faster growth rates of non-pioneer woody plants beneath their crowns. Away from the crowns of these trees, both lower seed rain and abiotic conditions favoured the establishment of clonally growing, light-demanding monocotyledonous herbs. Along with pioneer trees with abundant small seeds, these plants dominated vegetation between remnant trees. Increased number and faster growth of woody plants beneath remnant trees should result

in more rapid transition to mature forest. By their growth, newly recruited trees expand these "nuclei," which eventually coalesce (Yarranton & Morrison 1974).

Diversity

Remnant trees in agricultural landscapes are preferred perching sites for forest birds and mammals, greatly enhancing the abundance and diversity of seed rain (see Carrière *et al*., submitted, and studies cited therein). Are plant species richness and diversity beneath such trees also increased? In contrast to findings elsewhere (e.g., Guevara *et al.* 1992), in this study plant diversity was not greater in quadrats located beneath crowns of remnant trees. Composition of vegetation was thus not a simple reflection of more diverse seed rain beneath trees. Differences in the biotic and abiotic environment between sites beneath and away from remnant trees could lead to differential regrowth (Nepstad *et al*. 1996; Vieira *et al*. 1994); competition, predation and other processes could nullify any overall effect of seed rain on species diversity, at least at the local scale of small quadrats. Effect of greater seed rain on species diversity at a larger spatial scale is likely to be quite different. In such analyses, it would be useful to examine effects on diversity separately for each life-form.

Basal area and biomass production

Basal area of woody stems, which reflects biomass accumulation during regeneration, was greater beneath remnant trees than in other parts of fallows. Beneath these trees, woody stems were more numerous and individual stems were both larger on average and more variable in size. Many studies have demonstrated that environmental conditions beneath remnant trees, planted trees, or plantation forests are favourable to the establishment of forest species (Parrotta *et al*. 1997). Fluctuations in temperature and soil humidity are reduced under such trees (Belsky *et al.* 1989), whereas soil fertility may be improved by decomposition of falling leaves and animal dejections (Belsky *et al.* 1989; Kellman 1979; Puerto & Rico 1988; Radwanski & Wickens 1967; Weltzin & Coughenour 1990). Soil water capacity could increase as well (Joffre & Rambal 1988). Facilitation of establishment of late-successional woody plants could explain the higher rate of plant biomass production beneath remnant trees. In contrast, light conditions in open fields are unfavourable to germination and seedling growth of many forest species (Guevara *et al.* 1992), favouring instead strict large-gap pioneer species (e.g., *M. cecropioides* in this site) and light-demanding, clonally growing large herbs. Different pioneer species have different requirements and ecological properties, and vary in their contribution to forest regrowth because they colonize at different stages of regeneration (Finegan 1996). Thus later arriving pioneer species (with lower light requirements) could establish more rapidly beneath remnant trees, thereby short-cutting the first stage of succession. We observed *Musanga cecropioides* (a typical gap species arriving very early in succession) more frequently away

from the the crowns of remnant trees than beneath them, whereas some long-lived pioneer species (e.g., *Ficus* spp., *Myrianthus arboreus*, *Macaranga hurifolia*) were observed almost exclusively under the crowns of remnant trees. However, some studies have shown that most species (pioneers as well as forest species) present a complex growth response, in which they resemble the shade-intolerant extreme in some aspects of the response, and the shade-tolerant extreme in other aspects (Popma & Bongers 1988). Such species grow rapidly under high-light conditions, but also tolerate low light levels, under which conditions they grow much more slowly. We can imagine that species found under the canopy of the trees are not strict light-demanding pioneers or are shade-tolerant species in some stages of their development.

Absence of effects of the species identity of remnant trees

With one exception that is probably unimportant biologically, we found no significant differences in composition and structure of regenerating vegetation beneath the two species of remnant trees studied. The single significant species effect (and two significant interactions with position) was the larger proportion of herbaceous stems away from *Triplochiton* than beneath, while no such differences was found for *Pycnanthus*. We have no biological explanations for this effect, which was due solely to the very high density of herbs beneath two *Triplochiton* trees, both in young fallows.

Other studies have shown that dispersal mode of remnant trees influences both seed rain (Guevara *et al.* 1986; Slocum 1997) and species richness of the vegetation beneath them. Guevara *et al*. (1986) showed that seed rain was higher beneath remnant trees that produce fleshy fruits; Guevara *et al*. (1992) found that species richness of regrowth was higher beneath zoochorous remnant trees than beneath those with other dispersal modes. Similarly, Vieira *et al*. (1994) emphasised the role of fleshy fruits of *Cordia multispicata* as a magnet for seed-dispersing frugivores. We thus initially predicted that regenerating vegetation would be more diverse beneath *Pycnanthus*, based on the further prediction that seed rain beneath this tree, which provides fleshy fruits eaten by a large number of bird and mammal species, would be greater and more diverse than that beneath *Triplochiton*, whose seeds are wind-dispersed. This last prediction was not upheld; indeed, seed rain was significantly more abundant and diverse beneath *Triplochiton* (Carrière *et al*., submitted). It is thus perhaps not surprising that our first prediction was also rejected, and that basal area of regenerating vegetation beneath remnant *Triplochiton* tended to be greater than that beneath *Pycnanthus*. Dispersal mode of the remnant tree is only one of many factors affecting species richness or total biomass production of regrowth beneath them. Wind-dispersed tree species might possess other characteristics attractive to animals, such as dense foliage or high crowns. In our site, wind-dispersed trees are mostly large emergents.

Much greater effect of age of fallow beneath remnant trees

Basal area of regenerating vegetation increased rapidly with age of fallow beneath remnant trees, but very slowly away from their crowns. Differences in basal area (and hence in biomass production) between quadrats beneath remnant trees and those away from such trees became significant only after fallows reached intermediate age. These differences apparently developed between 5 and 10 years after abandonment of cultivation. This period may correspond to a critical phase of competition or other processes (such as predation) that condition seedling establishment or sapling growth. It would be interesting to determine the key factors involved. Whatever the factors responsible, young secondary forest located under the crowns of standing trees already presents some characteristics of older secondary regrowth, with relatively tall trees and a sparse, shaded undergrowth. This means that relatively mature forest stages could be reached sooner than in fallows without remnant trees (as shown by slower increase in basal area and plant biomass away from their crowns). Moreover, the presence of scattered large trees creates a more heterogeneous landscape in which various stages of secondary regrowth coexist in the same field, increasing biodiversity at both field and agrosystem levels.

We have shown that remnant trees play a considerable role in several aspects of forest regeneration, and have shown how different effects of these trees vary with age of fallows. Despite the explanatory power of the variables we have focused on, substantial residual variation among fields remains unexplained. Differential effects of different tree species on soil conditions could be very important (Sirois *et al.* 1998). Management history of the field could be the most important factor that could lead to differences in composition and structure of regrowth (Guevara *et al.* 1992). Forest type of vegetation that was cleared, degree of completeness of burning after field clearing, the number of times the field was cultivated since it was first cleared, and finally the underlying environmental heterogeneity independent of human disturbance, could combine to increase the variation in composition and structure observed in regeneration.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was funded by the programme “Avenir des Peuples des Forêts Tropicales” (APFT) of the European Commission (DG VIII). Funding included a fellowship (to SC) administered by IRD (formerly ORSTOM), the French government organisation for research in co-operation applied to development. Paul Mezili, Edmond Dounias, Mathieu André, Martin Labrousse, Francis Menye Menene and Nicolas Alo’o Eyéné provided invaluable help during the field work. Martine Hossaert-McKey, Marie Charlotte Anstett, Marc Gibernau and Alain Caizergues helped in planning the vegetation sampling and in data analysis. Martine Hossaert-McKey, Marie Charlotte Anstett, Michel Raymond and Max Debussche are thanked for their critical comments on the manuscript. Finally we thank Martin Buchsenschutz for his very useful advice on data management.

LITERATURE CITED

BAHUCHET, S. & DE MARET, P. 1993. Situation des populations indigènes des forêts denses et humides. Rapport écrit pour la DG VIII de la Commission Européenne, Luxembourg, 511 p.

BELSKY, A. J., AMUNDSON, R. G., DUXBURY, J. M., RIHA, S. J., ALI, A. R. & MWONGA, S. M. 1989. The effect of trees on their physical, chemical, and biological environments in a semi-arid savanna in Kenya. *Journal of Applied Ecology* 26:1005-1024.

BELSKY, A.J. & CANHAM, C.D. 1994. Forest gaps and isolated savanna trees: an application of patch dynamics in two ecosystems. *BioScience* 44:77-84.

BUSCHBACHER, R., C. UHL & SERRÃO, E.A.S. 1988. Abandoned pastures in Eastern Amazonia. II. Nutrient stocks in the soil and vegetation. *Journal of Ecology* 76:682-699.

DE WACHTER, P. 1997. Economie et impact spatial de l'agriculture itinérante Badjoué (Sud Cameroun). *Civilisation* 44:62-93.

DOUNIAS, E. 1996. Recrûs forestiers post-agricoles: perceptions et usages chez les Mvae du Sud -Cameroun. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée* 38:153-178.

FINEGAN, B. 1996. Pattern and process in neotropical secondary rain forests: the first 100 years of succession. *Trends in Ecology and Evolution* 11:119-123.

GAUTIER-HION, A., DUPLANTIER, J.-M., QURIS, R., FEER, F., SOURD, C., DECOUX, J.-P., DUBOST, G., EMMONS, L., ERARD, C., HECKETSWEILER, P., MOUNGAZI, A., ROUSSILHON, C. & THIOLLAY, J.-M. 1985. Fruit characters as a basis of fruit choice and seed dispersal in a tropical forest vertebrate community. *Oecologia* 65:324-337.

GUEVARA, S., S. PURATA & VAN DER MAAREL E. 1986. The role of remnant trees in tropical secondary succession. *Vegetatio* 66:74-84.

GUEVARA, S., J. MEAVE, P. MORENO-CASASOLA & LABORDE J. 1992. Floristic composition and structure of vegetation under isolated trees in neotropical pastures. *Journal of Vegetation Science* 3:655-664.

JANZEN, D.H. 1988. Management of habitat fragments in a tropical dry forest : growth. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75:105-116.

JOFFRE, R. & RAMBAL, S. 1988. Soil water improvement by trees in the rangelands of southern Spain. *Acta Oecologica / Oecologica* 9:405-422.

KELLMAN, M. 1979. Soil enrichment by neotropical savanna trees. *Journal of Ecology* 67:565-577.

LEGENDRE, L. & LEGENDRE P. 1984. Ecologie numérique. Tome 1. Le traitement multiple des données écologiques. Paris, Masson, 260 p.

CTFT. 1976. Mémento du Forestier. Techniques rurales en Afrique, Ministère de la Coopération et du Développement. Centre Technique Forestier Tropical, Collections "Techniques rurales en Afrique", Nogent-sur-Marne, France, 1266 pp.

NEPSTAD, D., UHL, C. & SERRÃO, E. A. S. 1991. Recuperation of a degraded Amazonian landscape: forest recovery and agricultural restoration. *Ambio* 20:248-255.

NEPSTAD, D., UHL, C., PEREIRA, C. A. & CARDOSO DA SILVA, J. M. 1996. A comparative study of tree establishment in abandoned pasture and mature forest of eastern Amazonia. *Oikos* 76:25-39.

POPMA, J. & BONGERS F. 1988. The effect of canopy gaps on growth and morphology of seedlings of rain forest species. *Oecologia* 75:625-632.

PUERTO, A. & RICO, M. 1988. Influence of tree canopy (*Quercus rotundifolia* Lam. and *Quercus pyrenaica* Willd.) on old field succession in marginal areas of Cantral-Western Spain. *Acta Oecologica / Oecologica* 9:337-358.

SAS. 1996. SAS Institute, Cary, NC.

SIROIS, M.-C., MARGOLIS, H. A. & CAMIRÉ, C. 1998. Influence of remnant trees on nutrients and fallow biomass in slash and burn agroecosystems in Guinea. *Agroforestry Systems* 40:227-246.

SLOCUM, M. G. 1997. Reforestation in a Neotropical pasture: differences in the ability of four tree taxa to function as recruitment foci. Ph. D. dissertation, University of Miami, Florida. 235 pp.

VIEIRA, I. C. G., C. UHL & NEPSTAD, D. 1994. The role of the shrub *Cordia multispicata* Cham. As a "succession facilitator" in an abandoned pasture, Paragominas, Amazônia. *Vegetatio* 115:91-99.

WELTZIN, J. F. & COUGHENOUR, M. B. 1990. Savanna tree influence on understorey vegetation and soil nutrients in northwest Kenya. *Journal of Vegetation Science* 1:325-332.

WHITE, L. & ABERNETHY, K. 1996. Guide de la végétation de la Réserve de la Lopé au Gabon.ECOFAC-Gabon (Libreville). 224pp.

YARRANTON, G.A. & MORRISON, R.G. 1974. Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. *Journal of Ecology* 62:417-428.

Table 1. Characteristics of the selected fallows (C="concombre", *Cucumeropsis mannii* (Cucurbitaceae); P=peanuts, *Arachis hypogaea* (Papilionaceae); Cs=cassava, *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae); B=bananas, *Musa* sp. (Musaceae)).

Age class (yrs)	**Number of times cultivated**	**Sampled trees**		**Type of crops before fallow**	**Most abundant Family Beneath trees**	**Most abundant Family Away from trees**
		Triplochiton	***Pycnanthus***			
	1	1		C	Acanthaceae	Araceae
	2		1	C - P - Cs - B	Apocynaceae	Rubiaceae
3 - 5	1	1		C	Marantaceae Commelinaceae	Sterculiaceae
	2		1	C - P - Cs - B	Commelinaceae	Asteraceae
	1	1		C - P - Cs - B	Marantaceae	Sterculiaceae
8 - 10	2		1	C - P - Cs - B	Rubiaceae	Rubiaceae
	2		1	C - P - Cs - B	Rubiaceae	Commelinaceae
	1	1		C - P - Cs - B	Rubiaceae	Rubiaceae
	2	1		C - P - Cs - B	Rubiaceae	Apocynaceae
15-20	2		1	C - P - Cs - B	Araceae	Liliaceae Rubiaceae
	2		1	C - P - Cs - B	Fabaceae	Apocynaceae
	2	1		C - P - Cs - B	Rubiaceae	Marantaceae
		n = 6	n = 6			

Table 2. The most important families found in the quadrats (total sampling area 216 m^2)

Plant family	Number of species	Percentage of total number of species	Number of stems	Percentage of total number of stems
Rubiaceae	19	6.1	845	22.5
Euphorbiaceae	19	6.1	215	5.7
Araceae	17	5.5	191	5.1
Apocynaceae	16	5.2	206	5.5
Commelinaceae	10	3.2	234	6.2
Fabaceae	10	3.2	129	3.4
Moraceae	10	3.2	100	2.7
Marantaceae	9	2.9	325	8.6
Total	110	-	2,245	-

Table 3. Mean species richness and Shannon index per quadrat (4.5 m^2) for each species of remnant tree and in the three different age classes of fallows (“ Beneath ” is under the canopy and “ Away from ” is in the open field; Young, Middle and Old refer to the ages of fallows). For both estimates of diversity, none of the differences between locations, tree species, age classes of fallows, or combinations of these parameters, is statistically significant (Tukey test, *P*>0.05).

	Beneath	**Away from**
Shannon index	3.37	3.29
Mean species richness	20.5 ± 7.9	20.6 ± 7.0

	Beneath *Pycnanthus*	**Beneath *Triplochiton***	**Away from *Pycnanthus***	**Away from *Triplochiton***
Shannon index	3.21	3.52	3.47	3.11
Mean species richness	22.5 ± 9.8	18.6 ± 5.2	22.4 ± 7.8	18.9 ± 5.7

	Young Beneath	**Young Away from**	**Middle Beneath**	**Middle Away from**	**Old Beneath**	**Old Away from**
Shannon index	3.66	3.18	3.22	3.13	3.23	3.57
Mean species richness	21.1 ± 9.2	24.0 ± 8.8	22.0 ± 9.4	17.5 ± 4.6	18.5 ± 5.0	20.5 ± 5.9

Table 4. Total number of non-climbing woody stems (trees and shrubs), total basal area of woody stems and mean basal area per woody stem per quadrat (4.5 m^2) , beneath and away from remnant trees in the fields.

	Beneath remnant trees		Away from remnant trees	
	Shrubs	Trees	Shrubs	Trees
Number of woody stems / quadrat	499	388	396	312
Total basal area of woody stems / quadrat (cm^2)	1151.2	18851.7	507.9	2348.2
Mean basal area per woody stems / quadrat (cm^2)	2.3	48.6	1.3	7.5

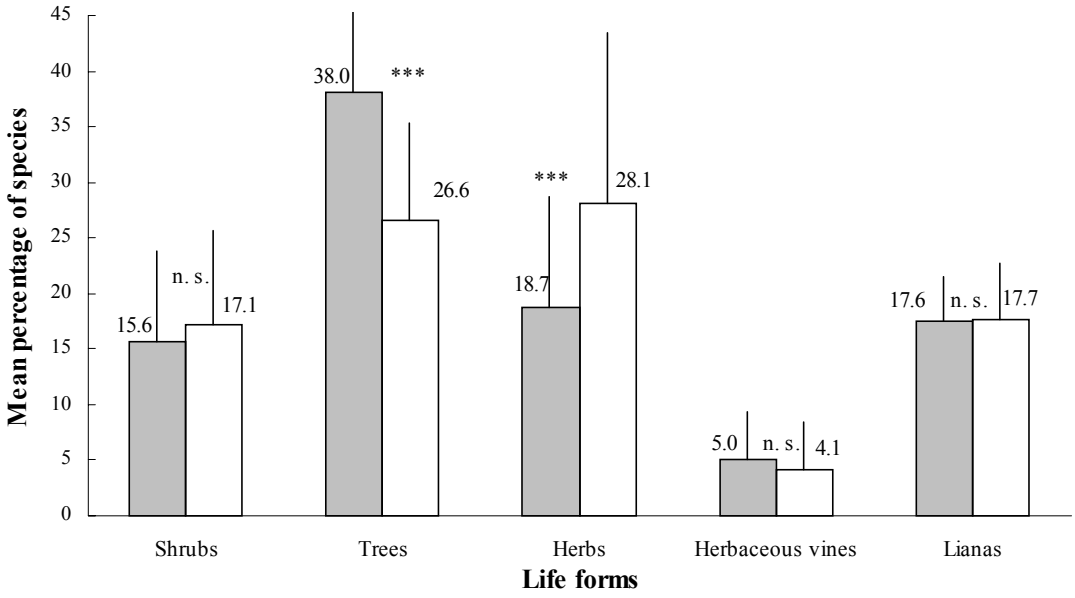
LEGENDS TO FIGURES

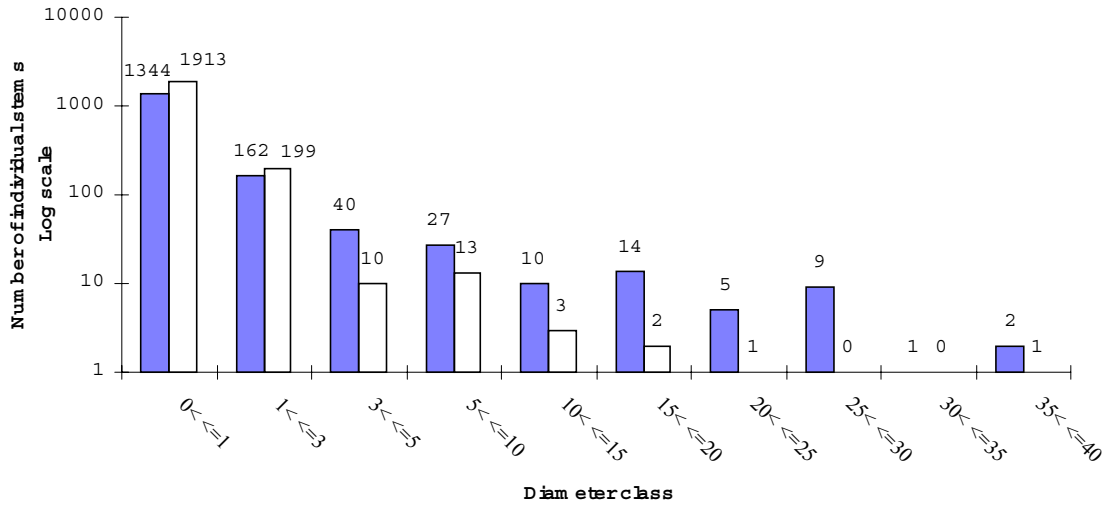
Figure 1. Representation of different life-forms in quadrats beneath and away (Beneath; Away) from the crowns of remnant trees, in terms of number of species as a proportion of all species encountered in the category of quadrats. Bars (and the numbers above each bar) represent means, lines represent standard deviations. N. s. means non significant differences and '***' means significant differences ($P < 0.05$) between beneath sites and away from the crowns of remnant trees sites.

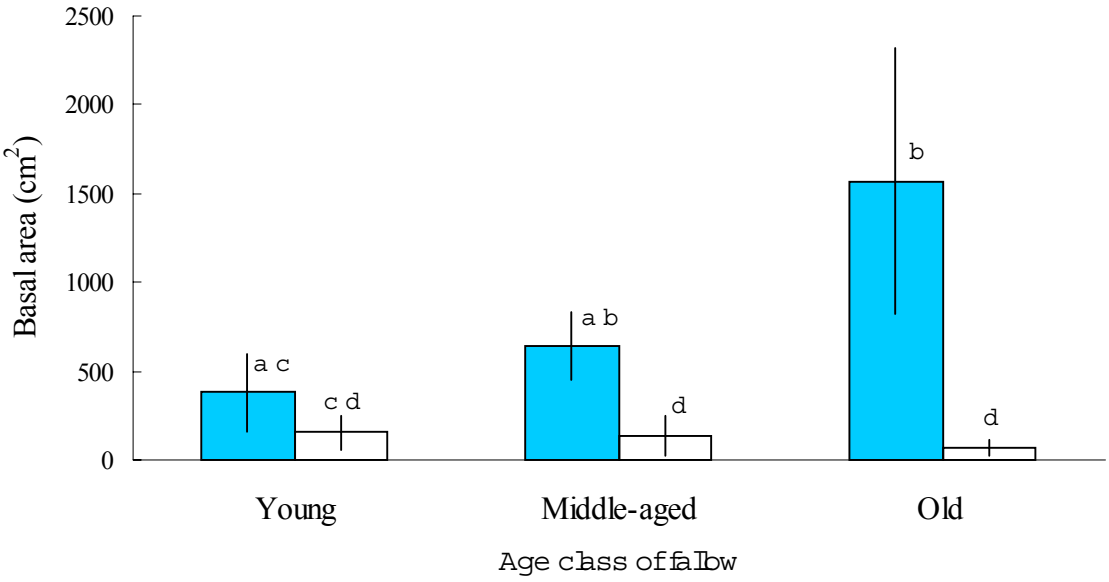
Figure 2. Total number of individual stems in different size-classes (diameter, cm) found in quadrats beneath and away (Beneath; Away) from remnant trees in the fallows.

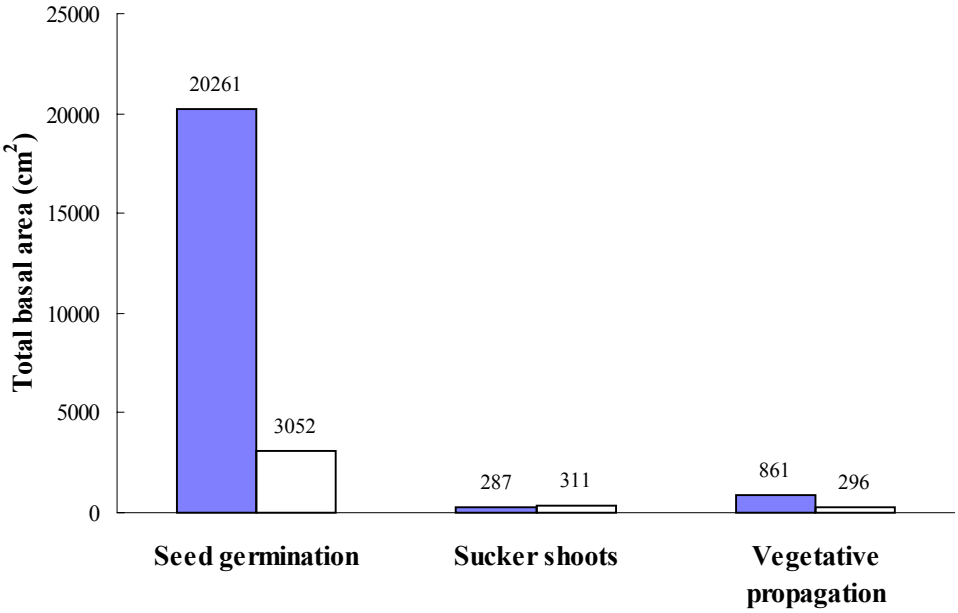
Figure 3. Mean basal area per quadrat (4.5 m^2) beneath and away (Beneath; Away) from the canopy of remnant trees in fallows of three different age classes. Bars represent means, and lines represent standard deviations. Means followed by the same letter are not significantly different (Tukey test, $P>0.05$).

Figure 4. Total basal area (cm^2) accounted for by individuals originating from seed, vegetative propagation and sucker shoots in quadrats beneath and away (Beneath; Away) from the crowns of remnant trees.


Mean percentage of species
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
15.6
n. s.
17.1
38.0
***
26.6
18.7
***
28.1
5.0
n. s.
4.1
17.6
n. s.
17.7
Shrubs
Trees
Herbs
Herbaceous vines
Lianas
Life forms


10000
1000
100
10
1
Number of individuals stems
Log scale
1344
1913
162
199
40
10
27
13
10
3
14
2
5
1
9
0
1
0
2
1
0<<=1
1<<=3
3<<=5
5<<=10
10<<=15
15<<=20
20<<=25
25<<=30
30<<=35
35<<=40
Diameter class


2500
2000
1500
1000
500
0
Basal area (cm2)
a c
c d
a b
d
b
d
Young
Middle-aged
Old
Age class of fallow


25000
20000
15000
10000
5000
0
Total basal area (cm2)
20261
3052
287
311
861
296
Seed germination
Sucker shoots
Vegetative propagation

Annexe 7

Le dilemme de la route dans la vallée du Ntem

S. Carrière

Contribution acceptée.

Publication collective dans Working Paper APFT (Avenir des Peuples des Forêts Tropicales, U.-E., DG VIII).

Des routes et des hommes en forêt tropicale.

Considérations critiques.

Contribution à paraître dans le Working Paper APFT : "Des routes et des hommes en forêt tropicale. Considérations critiques.

LE DILEMME DE LA ROUTE DANS LA VALLÉE DU NTEM

Par Stéphanie Carrière

Avenir
des **P**euples
des **F**orêts
Tropicales

Il y a de cela près d'un siècle, dans le département de la vallée du Ntem (Chef-lieu Ebolowa), au sud-ouest de la province Centre-Sud, deux axes carrossables ont été crées par les administrateurs coloniaux allemands. Le premier relie Ebolowa et donc Yaoundé et Douala au Gabon (Bitam et Libreville) *via* Ambam dernière ville frontalière Camerounaise, avant la traversée du fleuve Ntem. Cet axe carrossable est également emprunté par tous ceux désirant se rendre dans la partie orientale de la Guinée-Equatoriale. Le deuxième, longeant pratiquement le nord du Ntem, relie Meyo-centre, village carrefour situé à mi-chemin entre Ebolowa et Ambam, à Nyabissan, dernier village avant la réserve de faune de Campo, situé sur les berges du Ntem, avant les chutes de Memve'ele. Bien qu'ils soient d'une importance capitale pour la desserte de la zone, aucun de ces deux axes ne sont goudronnés et deviennent difficilement praticables en saison des pluies (ponts incertains, bourbiers ...). Pourtant, emprunter la piste qui relie Ebolowa à Ambam est actuellement le seul moyen de transport terrestre existant entre le Cameroun et le Gabon. L'état de l'axe Meyo-Centre Nyabissan varie au grès des saisons et des rythmes de passages des camions dont la densité peut devenir très importante pendant la campagne cacaoyère qui commence au début de la grande saison des pluies.

Ces deux pistes existent et sont relativement peu utilisées à l'heure actuelle. Elles ont conditionné jadis la répartition des villages dans les campagnes de la zone, lorsque, pendant la colonisation allemande, les villageois recevaient des consignes de regroupement autour des pistes. Ces voies de communication ont également contribué à faire évoluer non seulement les modes d'exploitation des ressources comme l'agriculture itinérante sur brûlis (qui est le principal type de mise en valeur des terres dans la zone) mais également la répartition spatiale des activités de subsistance (chasse, pêche, cueillette et agriculture).

Avec la route, l'introduction des cultures de rente (cacao culture) a induit un changement social et économique qui a fait basculer l'économie familiale de subsistance vers une économie mixte partiellement monétarisée. Actuellement, on constate de la part des populations un désir très marqué

d'écouler les surplus vivriers. Les cultivateurs rencontrent actuellement des obstacles quant à la valorisation monétaire de leur produits agricoles. En effet, de part son enclavement, la zone souffre d'un manque de concurrence (seuls un ou deux commerçants possèdent le monopole du marché dans vallée du Ntem) qui se répercute de manière drastique sur les prix de vente, ne laissant aux agriculteurs aucun pouvoir de négociation. Il sera intéressant de réfléchir sur l'impact agricole de l'amélioration des voies de transport dans la zone en matière de surfaces cultivées et en matière d'évolution du système agraire dans sa globalité.

La piste jadis

L'arrivée des colons allemands à la fin du siècle dernier a précédé la fixation des populations de la zone (grandes migrations ethniques du début de ce siècle incluant les Ntumu venant du nord du Gabon) qui s'est faite dans les années 1920. Les populations déjà présentes dans la zone étaient alors encore mobiles et se déplaçaient dès que le terroir autour des villages était saturé en terres cultivées. L'agriculture itinérante sur brûlis se pratiquait autour des villages. Lorsque les déplacements du village jusqu'aux champs devenaient trop importants, mais aussi certainement lorsque les ressources cynégétiques se raréfiaient (autrefois l'agriculture revêtait un caractère beaucoup plus sporadique qu'aujourd'hui), les populations déplaçaient leur lieu de résidence. Peu à peu avec la création de la piste et les consignes données par l'administration coloniale, les villages se sont fixés autour des pistes. Ce rapprochement des villages aux abords des pistes facilitait le prélèvement de l'impôt ainsi que la quête de main d'œuvre pour les travaux de maintenance et de construction des infrastructures coloniales y compris les routes. Plus récemment la construction de structures pérennes dans les villages (églises ou temples, dispensaires et écoles) a également contribué à fixer de manière plus définitive les villages au bord de la piste. Autrefois le déplacement des villages était motivé par la recherche de nouvelles terres fertiles pour les cultures mais aussi plus giboyeuses. Ces nouvelles structures " modernes ", devenues socialement importantes et recherchées démotivaient les villageois dans leur migration résidentielle. La disposition de l'habitat est donc devenu linéaire et disposé le plus souvent en villages rue le long des pistes. Cette fixation s'est achevée sous le mandat Français après la première guerre mondiale.

Parallèlement à ce phénomène, l'introduction des cultures pérennes de rente comme le cacao a contribué à modifier profondément le système agricole. D'une agriculture concentrique autour des villages on est passé à une disposition et attribution des terres pour chaque cultivateur le long des pistes traversant les villages. Dans la micro - zone considérée, les portions de terres ont été délimitées à partir de la piste et elles s'en éloignent en direction du fleuve (qui est quasiment parallèle à la route à ce niveau là) au grès des défrichements annuels. Globalement depuis les années 50, les surfaces allouées à la cacao culture n'ont cessées de croître dans la zone. La création de nouvelles plantations est associée à la réhabilitation d'anciennes cacaoyères qui avaient été mises en place lors des fluctuations des cours du cacao.

La piste aujourd'hui

Bien que la densité de population dans la zone soit relativement faible (5 habitants au km^2), le regroupement des populations autour de la piste a contribué à maintenir et à façonner un paysage agricole de plus en plus étendu de part et d'autre de la piste. Tout du long (de Meyo-Centre à Nyabissan) on peut y observer des cacaoyères d'âges variés, des champs et des jachères plus ou moins anciennes. La sédentarisation post-coloniale des villages amène[46] encore l'aire d'exploitation agricole (champs cultivés et jachères) à s'étendre. Cependant chaque année une moyenne de 5% des terres défrichées pour les cultures vivrières le sont sur des forêts secondaires matures ou sur des forêts primaires. Au moment où des terres sont mises en culture d'autres se régénèrent. Ces pourcentages sont à replacer dans le cadre d'une économie de subsistance alliant agriculture, chasse, pêche et cueillette et où la vente de produits vivriers ne se fait la plupart du temps qu'en cas de surplus.

Le système semble en équilibre et le manque de terres fertiles (qui aboutirait à une diminution du temps de jachère et plus tard à un déséquilibre) pour cultiver ne se fait sentir que dans des contextes socio-économiques particuliers et n'est pas lié à un manque de terres forestières propres à une agriculture de qualité. Par exemple le manque de main d'œuvre familiale pour défricher (travail qui incombe aux hommes) des jachères d'âge avancé et donc ayant retrouvé une bonne fertilité peut contribuer à diminuer le temps de jachère.

Il y a quelques années, un regain d'intérêt s'était manifesté pour le revenu monétaire acquis lors de la vente des produits agricoles vivriers tels que le manioc et le plantain. Ces produits vivriers font défaut dans les villes et plus particulièrement au Gabon et l'on observait parfois sur cet axe quelques commerçants courageux pour venir les y acheter. En effet, les superficies cultivées en vivrier étaient importantes[47] et les productions de plantain et de manioc dépassaient nettement les besoins familiaux. La vente de ces derniers s'est cependant rapidement avérée être un échec. En effet, les productions étaient importantes mais les possibilités d'évacuation de ces produits vivriers étaient insuffisantes. L'état de la piste et plus particulièrement en saison des pluies, au moment des fortes productions de manioc et de plantain, était et reste très mauvais. Très peu de véhicules parviennent

[46] De part l'installation et la fixation relativement récente des villages autour de la piste, le retour sur les jachères anciennes pour la culture du concombre n'est pas encore totalement adopté.

[47] Ceci est lié au fait que les superficies défrichées chaque année pour la culture du concombre sont relativement grande (1 ha environ par agriculteur en moyenne). Les cultures vivrières proprement dites sont mises en place sur ces recrus post-concombre qui sont divisés en trois ou quatre champs d'arachides et de vivrier. Le manioc et le plantain mis en terre ne requièrent plus aucun soin jusqu'à la récolte. La quantité de travail alloué à ces cultures n'est donc pas un facteur limitant et bien souvent le plantain peut être mis en terre au moment du semis du concombre et se développer tout seul jusqu'à maturité bénéficiant du défrichement pour l'arachide.

jusque là et les négociants gabonais évoquent toujours l'état de la piste pour justifier la faible fréquence de leur passage.

" A ce moment là, les régimes et les tubercules pourrissaient sur place ". La tendance générale a donc été de diminuer les surfaces cultivées en vivrier pour ne plus perdre du temps, de l'énergie et des terres, " c'était du gaspillage ". Bien que la piste soit présente dans la zone, les populations ont souffert et souffrent encore d'un enclavement certain. En effet, même si le trafic existe, il reste faible et son but premier est de transporter les individus et non les produits vivriers. Les camions qui fréquentent la zone le plus souvent sont les ceux des acheteurs de cacao pendant la campagne cacaoyère. Ils repartent rapidement à la ville traiter avec les négoçiants.

Cette situation a duré jusqu'en 1996. A la suite des élections législatives au mois de mai, où Monsieur Menye Memve, résidant à Nyabissan (au bout de la piste), fût nommé ministre de la défense, des travaux de réfaction de quelques tronçons de piste ont été entrepris. Les parties les plus mauvaises ont été améliorées, les ponts reconstruits et la piste élargie, facilitant sans conteste la circulation aussi bien des véhicules de tourisme que des bus rapides et des camions. Depuis, le transport des personnes a été amélioré grâce aux nombreux véhicules militaires traversant la zone pour se rendre à Nyabissan.

Le nombre de véhicules de transport de marchandises n'a pas réellement augmenté, bien que quelques ventes de plantains acheminés vers le Gabon aient été réalisées. Cependant, les villageois ont rapidement compris que la situation pourrait peut-être changer vers une augmentation des flux vers les villes, et donc des possibilités d'écoulement de leurs produits vivriers. Parallèlement, l'intervention dans la zone d'une ONG, la FIMAC, proposant des crédits pour l'abattage des champs et la création de bananeraies pour la vente, a motivé les villageois à défricher des champs plus grands et plus nombreux[48]. Ce facteur " piste " partiellement rénovée ainsi que le facteur " accès possible au crédit " a conduit la plupart des villageois à défricher des champs de 1 ha (c'était le minimum requis pour accéder au crédit) dans le but de créer des plantations de plantains destinées à la vente. Ceci à inévitablement conduit à une augmentation des surfaces cultivées. Les agriculteurs ont rapidement " déchantés " dans la mesure où les crédits n'ont pas été versés d'une part et où la densité des véhicules de transport de marchandises vivrières est restée sensiblement la même.

En revanche, depuis le début de la campagne cacaoyère le passage hebdomadaire des négociants de fèves de cacao est assuré, comme les années précédentes. Le prélèvement dans les campagnes de cette culture destinée à l'exportation semble donc toujours plus favorisé que le rapatriement des produits de l'agriculture vivrière.

Les possibilités d'écoulement des produits vivriers restent faibles car la piste en saison des pluies est toujours difficilement praticable. Ce manque de passage contribue incontestablement à

diminuer voir même à rendre nul le pouvoir de négociation des villageois qui cèdent des régimes de plantain entre 500 et 1500 FCFA au premier venu, n'ayant pas espoir d'en voir venir un autre. Ces régimes seront revendus à Libreville à un prix souvent 5 à 7 fois plus élevé.

D'après des premières réactions des agriculteurs Ntumu face à une éventuelle amélioration du trafic par rapport à l 'écoulement de leurs produits vivriers on peut présager plusieurs évolutions possibles du système. Chaque situation présente des aspects positifs et négatifs.

Différents scénarios évolutifs possibles

1. Stagnation de l'état de la piste et du trafic (faible mais existant) :

- Stagnation, voire diminution des surfaces cultivées (S), si les agriculteurs prennent conscience de la durée de la situation (de faible pouvoir d'écoulement des produits vivriers) dans le temps,
- Augmentation des S, s'il existe un espoir d'amélioration du trafic à court terme vers une amélioration de l'écoulement des produits, suivit d'une diminution des S, à plus long terme si les conditions ne s'améliorent pas,

- Augmentation drastique des S, si l'attrait pour l'argent augmente en parallèle (ce qui est actuellement le cas aussi bien pour les hommes que pour les femmes). Dans ce cas, où la valorisation monétaire des produits ne sera pas effective, on peut assister à une augmentation de la production pour un revenu toujours faiblement rentable mais proportionnel aux ventes, comme cela a été le cas dans de nombreuses régions tropicales, où des monocultures de rentes non valorisées ont conduit à une déforestation massive pour un gain très faible.

2. Amélioration de l'état de la piste, augmentation du trafic, création d'une concurrence et valorisation monétaire des produits vivriers :

- Stagnation voir même diminution des S grâce aux gains monétaires plus importants satisfaisant l'agriculteur et ne le motivant pas à augmenter ses S et maintien d'une allocation du temps répartie équitablement entre les activités de subsistance et de rente si l'attrait pour la ressource monétaire ne change pas.
- Augmentation des S pour la vente des produits vivriers si parallèlement à la valorisation monétaire des marchandises, les cultivateurs (trices) sont de plus en plus attirés par l'argent. Le souhait d'indépendance financière des femmes peut contribuer à une évolution dans ce sens. On aboutira alors à un changement dans l'allocation du temps vers une augmentation du temps passé à produire du vivrier pour gagner de l'argent. Le gain d'argent peut également aboutir à une motivation accentuée pour les départs vers les villes des jeunes et des femmes, des problèmes de

[48] L'année précédente la moyenne des champs défrichés était de 0,8 ha et seulement un peu moins d'un chef de famille sur deux avaient défrichés un champs de concombre de grande

raccourcissement du temps de jachère, lié à un manque de main d'œuvre pour les défrichements ainsi qu'à des problèmes d'alcoolisme aggravés car également liés à l'introduction de l'argent dans les villages.

Ces scénarios évolutifs possibles dépendent étroitement, comme nous venons de le voir, de la perception qu'ont les villageois d'une part de l'impact de la route et sur l'amélioration de leurs conditions économiques et sociales et d'autre part de l'argent. Ce facteur peut évidemment être primordial. Il peut catalyser soit une augmentation de leur motivation à produire des cultures de rente soit une satisfaction leur permettant de mieux régler leurs problèmes économique (santé, scolarisation, habitat ...) et à poursuivre leur activités de subsistances premières. Ces situations sont bien sur très variées mais elles peuvent dans certains cas conduire à des évolutions très différentes en modifiant les prérogatives et les envies de chacun.

saison sèche.

RESUME

Le système de production des Ntumu allie la prédation et l'agriculture sur brûlis. Sa pérennité est basée sur la reconstitution d'une végétation ligneuse diversifiée durant la jachère. La régénération est liée au temps de jachère et aux pratiques agricoles. J'ai étudié l'influence des pratiques agricoles ancestrales des Ntumu sur le couvert forestier à différentes échelles d'espace et de temps.

Les Ntumu pratiquent l'abattage sélectif. Leurs motivations à protéger certains arbres lors des défrichements - appelés « orphelins de la forêt » - sont d'ordres sociale, culturelle et agronomique. Le recru végétal dans les jachères est favorisé sous ces arbres isolés : (1) Le nombre et la diversité des graines apportées sont nettement augmentés ; (2) les conditions physico-chimiques favorisent la croissance de plantes ligneuses par rapport aux plantes pionnières herbacées. A l'échelle du champ donc, cette pratique accélère la régénération forestière.

A l'échelle du terroir, la gestion foncière coutumière induit une mosaïque de champs, jachères et forêt, produisant une hétérogénéité spatiale favorable à la diversité floristique et faunistique. La proximité des différentes composantes facilite davantage les flux d'animaux et de graines de la forêt vers les jachères. A l'échelle du paysage donc, les pratiques agricoles favorisent le maintien d'un couvert forestier diversifié. En sélectionnant systématiquement certaines essences lors des défrichements les agriculteurs ont orienté au fil des siècles la composition spécifique des forêts.

Grâce à ces pratiques, les nouveaux défrichements se font majoritairement sur jachère, et pas sur forêt primaire. Ainsi, les rotations agricoles fonctionnent quasiment en vases-clos dans l'agro-écosystème.

Cette étude conclue que les pratiques agricoles traditionnelles des Ntumu participent à la dynamique de la forêt, dont leur subsistance dépend entièrement.

MOTS-CLES

Ntumu, Agriculture itinérante sur brûlis, pratiques agricoles traditionnelles, jachère, gestion foncière, abattage sélectif, régénération forestière, nucléation, paysages, agroforesterie, forêt tropicale, Cameroun, Afrique.

ABSTRACT

The food production system of the Ntumu combines predation and swidden agriculture. Its sustainability depends on the reconstitution of diverse woody vegetation during the fallow. Regeneration depends on length of the fallow and on agricultural practices. I studied the influence of traditional Ntumu practices on regeneration at different scales of space and time.

The Ntumu practice selective felling. Their motivations for protecting certain trees when clearing fields – called « orphans of the forest » - are social, cultural and agronomic. Forest regeneration is favoured beneath these isolated trees : (1) Number and diversity of seed rain is greatly increased ; (2) physical-chemical conditions favour growth of woody plants over that of herbaceous pioneers. This practice thus accelerates regeneration at the within-field level.

At the level of the entire village territory, traditional rules of land use result in a mosaic of fields, fallows and forest, whose spatial heterogeneity favours high diversity of plants and animals. The proximity of different landscape elements contributes to facilitate flows of animals and of seeds from the forest to the fallows. Agricultural practices thus favour maintenance of diversified forest vegetation at the landscape level. In systematically sparing certain species during field clearing, farmers have over centuries altered forest species composition.

Owing to these practices, new fields are cleared mostly in old fallows and not in mature forest. The rotation of fields and fallows thus operates in a virtually closed compartment of the agroecosystem.

This study concludes that traditional agricultural practices of the Ntumu participate in the dynamics of the forest, upon which their subsistence entirely depends.

KEY WORDS

Ntumu, slash-and-burn agriculture, traditional agricultural practices, land use, fallow, selective felling, forest regeneration, nucleation, landscapes, agroforestry, tropical forest, Cameroun, Africa.