

STREP INCO DEV ACACIAGUM

« Gestion innovatrice des plantations d'*Acacia senegal*
en vue d'améliorer leur productivité et la production de gomme arabique en zones aride et
semi-aride de l'Afrique sub-saharienne »

« Innovative management of *Acacia senegal* trees
to improve resource productivity and
gum-arabic production in arid and semi-arid sub-Saharan Africa »



**Compte-rendu de mission au Nord-Cameroun
Appui à l'IRAD, dans le cadre du projet Acaciagum
Du 01 au 12/05/2011**

Régis Peltier, Cirad-ES, UPR 105

30/05/2011

1



Institut de recherche
Agricole pour le
développement



1 .Résumé opérationnel

- Un stagiaire en dernière année de Master 2 Engref, M. Offossou D'Andous Kissi, de nationalité ivoirienne, a été présenté aux autorités et aux collègues Irad. Il a été installé dans le village de Ngong où il a commencé son stage sur le thème « Production en bois d'une plantation d'*Acacia senegal* et perception paysanne du système de jachère enrichie proposé par le projet ESA, après coupe et remise en culture, à Ngong, Nord-Cameroun". Durant son stage, il sera encadré au Cameroun par l'Irad (dr. Mama Ntoupka) qui réalisera trois nouvelles missions de trois jours chacune sur place (mi-juin, fin juillet, début septembre) et par le projet Esa (J. Mana). D'autre part, il sera suivi à distance, depuis la France, par G. Smektala (Engref), R.Peltier et P. Deleporte (Cirad). Il rendra son rapport en octobre 2011 (**voir Annexes 2 et 3**).
- Les parcelles expérimentales de Makalingay, Balda et Ngong ont été visitées avec les collègues Irad. Il a été décidé de mettre fin à la campagne de récolte de la gomme, en raison de l'arrivée des premières pluies. Les résultats de la campagne de récolte 2010-2011 seront partagés avec l'équipe Cirad (P. Thaler et J-M Harmand) avant fin mai, pour traitement et valorisation. Un planteur nous a fait remarquer la mauvaise cicatrisation et la sensibilité aux attaques d'insectes des branches saignées puis traitées à l'Etephon. Un protocole de suivi sera proposé par P. Thaler.
- Un article sur la productivité en gomme des plantations de gommiers au Nord-Cameroun sera proposé à la revue Bois et Forêts des Tropiques fin mai, en vue d'une publication espérée en novembre 2011 (**voir Annexe 1**).
- Une réunion avec l'équipe Irad a permis de faire le point sur l'avancement des thèses en cours et sur le financement des déplacements en France sur budget Acaciagum. Il est proposé un séjour de Mme Fanta Chimène Habib (en 2^{ème} année de thèse) à Nancy, de juillet à octobre 2011 (4 mois de bourse + billet A-R + frais d'analyse C₁₃ feuilles et bois d'acacia). Il est également proposé un séjour de M. Oumarou Palou Madi (en 3^{ème} année de thèse) à Toulouse du 15 octobre au 15 décembre (2 mois de bourse et billet A-R), pour soutenance de sa thèse. La possibilité de réunir un comité de thèse pour Fanta à Ngaoundéré, avec le professeur Ibrahima Adamou, en présence de Dr. Mama Ntoupka sera envisagé, avant ou après le séjour à Nancy.
- Concernant le matériel nécessaire pour les travaux de terrain, il sera rappelé à P. Thaler, la nécessité d'acheter les deux balances de terrain (à piles) et le Data Logger.
- Un nouveau projet de recherche-développement complémentaire du projet Acaciagum, qui concernera les plantations d'*Acacia nilotica* et la valorisation de ses gousses, pour la production de tannin a été lancé au cours de la mission, en présence de David Solano Grima, directeur de la coopération internationale du Centre Technique Forestier de Catalogne. Ce projet sera mené en collaboration avec la Région Catalogne et une association espagnole de producteur de cuir (AIICA) ; il impliquera toute l'équipe du Prasac-Irad déjà impliquée dans Acaciagum et lui donnera des moyens complémentaires. Le projet devrait commencer début juin 2011 pour une première tranche d'un an (**Voir Annexe 4**).

Summary

- A final year student of Master 2 Engref (Montpellier, France), Mr. Offossou D'Andous Kissi, of Ivorian nationality, was presented to the authorities and colleagues Irad. He was installed in the village of Ngong, where he began his internship on "Production of wood from a plantation of *Acacia senegal* and farmers' perceptions of the improved fallow system proposed by the ESA project, after cutting and recultivation at Ngong, North Cameroon". During his internship, he will be supervised by IRAD in Cameroon (Dr Ntoupka Mama) who will perform three new missions, of three days each, on site (mid-June, late July, early September) and by the ESA project (J. Mana). On the other hand, it will be followed at a distance from France, by G. Smektala (Engref), R. Peltier and P. Deleporte (CIRAD). It will report in October 2011 (see Appendices 2 and 3).
- Research plots in Makalingay, Balda and Ngong were visited with colleagues of Irad. It was decided to end the harvest of gum, because the first rains. The results of the harvest year 2010-2011 will be shared with the CIRAD team (Thaler and P. Harmand JM) before end of May for treatment and recovery. A farmer pointed out to us poor wound healing and susceptibility to insect attack of the branches tapped and treated with Ethephon. A monitoring protocol will be proposed by P. Thaler.
- An article on productivity in plantations of gum trees in northern Cameroon will be offered to the journal "Bois et Forêts des Tropiques" in late May for an expected publication in November 2011 (see Appendix 1).
- A meeting with the Irad team has an update on the progress of Phd thesis in progress and funding travel to France on budget Acaciagum. It is proposed that a stay of Ms. Fanta Chimene Habib (2nd year PhD) in Nancy, from July to October 2011 (4 months scholarship + AR ticket + cost analysis C₁₃ leaves and acacia wood). It is also proposed a stay of Mr. Oumarou Palou Madi (3rd year PhD) in Toulouse from October 15 to December 15 (2 months scholarship + AR ticket), to support his thesis. The opportunity to Fanta to participate at a thesis meeting in Ngaoudéré with Prof. Adamou Ibrahima, in the presence of Dr. Mama Ntoupka is considered, before or after the trip to Nancy.
- Regarding the hardware needed for field work, it will be recalled to P. Thaler, the need to buy the two scales (with batteries) and the Data Logger.
- A new research and development additional project to Acaciagum, for plantations of *Acacia nilotica* and the value of its pods, for the production of tannin was launched during the mission, with David Solano Grima, International Cooperation Director of the Technical Forest Centre of Catalunya. This project will be conducted in collaboration with the Catalonia Region and a Spanish producer of leather (AIICA) and it will involve all Prasac- Irad Acaciagum team, already involved in, and give it additional means. The project should begin in early June 2011 for a first tranche of a year (see Appendix 4).

2 Déroulement de la mission et personnes rencontrées

- Dimanche 01/05 : voyage Montpellier-Douala, nuit à Douala ;
- Lundi 02/05 : Voyage Douala-Maroua, installation Hôtel, rencontre avec Chef de Centre IRAD-Nord, premières visites terrain périphérie Maroua ;
- Mardi 03/05 à jeudi 05/05 : Maroua et région Extrême-Nord, visites de terrain Balda et Makalingay, réunions avec équipe Irad-Forêt. Discussions et réunions autour d'un nouveau projet de recherche-développement complémentaire du projet Acaciagum, qui concernera les plantations d'*Acacia nilotica* et la valorisation de ses gousses, pour la production de tannin. Ce projet sera mené en collaboration avec la Région Catalogne et une association espagnole de producteur de cuir ; il impliquera toute l'équipe du Prasad-Irad travaillant déjà dans Acaciagum et lui donnera des moyens complémentaires. Le projet devrait commencer début juin 2011 pour une première tranche d'un an.
- Vendredi 06/05, Départ du consultant espagnol vers Douala et déplacement de R.Peltier, Mama Ntoupka et du stagiaire O. D'Andous Kissi vers Garoua.
- Samedi 07/05 à mardi 10/05, installation du stagiaire à Ngong, visite des parcelles de gommiers, discussions avec les agriculteurs. Présentation de l'étude aux forestiers du projet Sodecoton-AFD-ESA, au Sous-Préfet de Ngong et au Sultan de la région (Lamido de Tchéboa).
- Mercredi 11/05 voyage vers Douala pour R.Peltier et vers Maroua pour M.Ntoupka. Rencontre avec le Directeur Régional Cirad et chercheur agroforestier J-M Boffa. Départ vers la France.
- Jeudi 12/05 retour à Montpellier.

3 Observations au cours des visites de terrain et réunions

3.1. Ngong

Un stagiaire en dernière année de Master 2 Engref, M. Offossou D'Andous Kissi, de nationalité ivoirienne, a été présenté aux autorités (Délégués provinciaux et départementaux et Chef de secteur de Ngong du Ministère chargé des Forêts (Minfof), Chef de projet et chargé des aspects forestiers du projet Sodecoton-ESA, Sous-préfet, Lamido et Djaouro de Ngong) et aux collègues Irad. Il a été installé dans le village de Ngong où il a commencé son stage sur le thème « Production en bois d'une plantation d'*Acacia senegal* et perception paysanne du système de jachère enrichie proposé par le projet ESA, après coupe et remise en culture, à Ngong, Nord-Cameroun". Durant son stage, il sera encadré au Cameroun par l'Irad (dr. Mama Ntoupka) qui réalisera trois nouvelles missions de trois jours chacune sur place (mi-juin, fin juillet, début septembre) et par le projet ESA (J. Mana). Si possible, à son retour au Cameroun, O. Palou lui rendra également visite et assistera aux réunions finales avec les paysans et les autorités et à la restitution à l'Irad Garoua. D'autre part, il sera suivi à distance, depuis la France, par G. Smektala (Engref), R.Peltier et P. Deleporte (Cirad). Il rendra son rapport en octobre 2011 (**voir Annexes 2 et 3**).

Nous avons ensuite visité la plantation d'*Acacia senegal* de M Bonda André (BA) en présence de son fils Etienne. On rappelle que la plantation de BA couvre 4 quarts (1ha), espacés de 4x4m, et date de 1996. En 2006, il a planté 3 quarts supplémentaires et il exprime depuis plusieurs années le souhait d'exploiter sa plantation de 1996 pour remettre le terrain en culture. Comme dit dans le CR de mission 2008, nous lui avons conseillé de le conserver au moins jusqu'en avril 2011, date à laquelle la moitié située coté Nord (Garoua), soit environ huit rangées, pourrait être exploitée ou éclaircies à l'âge de 15 ans. C'est pourquoi nous avons confié au stagiaire le calcul de la production

de bois et le suivi de la culture (maïs en année 1) qui sera mise en place après défrichage, coupe et brûlis des branches épineuses. Il faudra comparer la production sur cette parcelle (supposée enrichie par la jachère) avec celle de la parcelle voisine qui appartient aussi à BA (voir les détails du protocole en Annexe 3, pré-rapport de O. D'Andous). Même si la valeur scientifique (du point de vue agronomique) d'un tel test est limitée par la non connaissance de l'état initial et par le manque de témoins bien contrôlés, l'aspect perception par le propriétaire et ses voisins (pensent-ils qu'il y a eu amélioration de la fertilité et quel bilan tirent-ils de la jachère à gommiers ?) sera à étudier avec attention, en utilisant les techniques des enquêtes socio-économiques. En effet, on peut penser que, de la même façon que la ligniculture de l'eucalyptus a été lancée à Ngong par l'exploitation d'une parcelle en 1986 et par la vente des perches au profit d'un Djaouro, la gommiculture pourrait profiter de la coupe de cette parcelle d'A.s. et du bilan global que les agriculteurs pourraient en tirer (fertilité, marquage foncier, production de bois et de gomme, pâturage). D'autre part, ces paramètres seront utiles à O. Palou, s'il s'engage dans un travail de modélisation.

Les travaux agricoles devront se faire aux mêmes dates et avec le même matériel végétal sur toutes les parcelles.

Toutes les observations faites par l'agriculteur sur la pénibilité et le temps des travaux, le développement des adventices, la croissance de la culture, les maladies, etc. devront être notées par le stagiaire et analysées, si possible, par rapport à des critères mesurables.

Il faut noter que la majorité de cette plantation a été conservée (13 x 14 = 182 arbres) pour des études ultérieures, sur la production de gomme, ou autres. Ceci restera bien entendu à négocier avec le propriétaire.

Au cours de la visite, Etienne Bonda nous a fait remarquer que la majorité des branches ayant été traitées à l'Ethephon étaient dépérissantes ou attaquées par des insectes et que la cicatrisation ne se faisait pas ou mal, par rapport aux saignées habituelles. L'information et des photos ont été fournies à P. Thaler et JM Harmand qui proposeront un protocole de mesure aux collègues de l'IRAD, éventuellement à l'occasion des missions d'appui au stagiaire. Bien entendu, d'autres observations et mesures devront être faites sur ce thème dans les autres stations.

3.2. Makalingay

Pas d'observations particulières. Il a été décidé de mettre fin à la campagne de récolte de la gomme, en raison de l'arrivée des premières pluies. Le matériel de suivi des flux de sève fonctionne bien et les problèmes de gardiennage, notés au cours de la précédente mission ont été résolus. A priori, les mesures prévues pour durer un an, doivent se terminer en septembre. Pour la station météo du village de Makalingay, le non fonctionnement du Data-Logger oblige Fanta à venir sur place tous les 2 ou 3 jours pour un relevé manuel. Ce problème sera une nouvelle fois signalé à P. Thaler. Quelques observations sur les parcelles :

- Prov. Blue Nile, Soudan : TS médiocre, croissance irrégulière ;
- Prov. Khordofan, Soudan : TS très bon, touffus, écorce noire difficile à saigner car fine et adhère fortement au bois ;
- Prov. Locale Laf : TS très bon, moins touffu, écorce jaune clair facile à enlever et + épaisse = « peau de banane », branchaison accessible et bien étalée (4-8 branches de diam = 8-10cm), pas trop d'épines : ceci facilite saignées et déplacements ;

3.3. Meskine et Balda

- A Meskine, j'ai visité rapidement une pépinière privée qui contient des plants d'*Acacia nilotica*, destinés au futur projet Acacias à tannin et des plants d'*A. senegal*. Le pépiniériste me confirme qu'il existe une forte demande de plants. Les graines ou plants de *Moringa oleifera* sont très demandés.

- A Balda, la plantation a été touchée par un incendie au cours de la saison sèche. Certaines espèces des essais provenance ont été endommagées mais les gommiers, dépourvus de sous-bois n'ont pas trop soufferts. La survie de ces essais qui ne sont plus entretenus et encore moins renouvelés pose cependant problème : les projets actuels se contentent de valoriser les anciens essais de plantation mais n'en crée pas de nouveaux !

3.4. Discussions à Maroua

Des discussions avec M.Ntoupka, F. Chimene, A. Njiemoun, Tapsou et O. D'Andous, il ressort que :

- Les résultats de la campagne de récolte de gomme 2010-2011 seront partagés avec l'équipe Cirad (P. Thaler et J-M Harmand) avant fin mai, pour traitement et valorisation.
- Un article sur la productivité en gomme des plantations de gommiers au Nord-Cameroun sera proposé à la revue Bois et Forêts des Tropiques fin mai, en vue d'une publication espérée en novembre 2011 (**voir Annexes 1**).
- Concernant l'avancement des thèses en cours et le financement des déplacements en France sur budget Acaciagum, il est proposé un séjour de Mme Fanta Chimène Habib (en 2^{ème} année de thèse) à Nancy, de juillet à octobre 2011 (4 mois de bourse + billet A-R + frais d'analyse C₁₃ feuilles et bois d'acacia). En raison de la proximité du départ, l'appui de la direction régionale du Cirad à Yaoundé est souhaité pour l'obtention du visa. Le financement des analyses doit être précisé, d'autant plus que les estimations varient de 10 à 15 K€. Il est également proposé un séjour de M. Oumarou Palou Madi (en 3^{ème} année de thèse) à Toulouse du 15 octobre au 15 décembre (2 mois de bourse et billet A-R), pour soutenance de sa thèse. La possibilité de réunir un comité de thèse pour Fanta à Ngaoudéré, avec le Prof. Ibrahima Adamou, en présence de Dr. Mama Ntoupka, sera envisagée, avant ou après le séjour à Nancy.
- L'Irad a envoyé des échantillons de sol et de feuilles d'herbacées pour analyse au laboratoire ISRA-IRD-Cirad de Dakar, à M. Komi qui a quitté ce laboratoire. Fanta souhaite que JM Harmand se renseigne pour savoir si les analyses ont été faites et facturées, ceci afin d'évaluer le solde Acaciagum-Prasac.
- Concernant le matériel nécessaire pour les travaux de terrain, il sera rappelé à P. Thaler, la nécessité d'acheter les deux balances de terrain (à piles) et le Data Logger.
- Un nouveau projet de recherche-développement complémentaire du projet Acaciagum, qui concernera les plantations d'*Acacia nilotica* et la valorisation de ses gousses, pour la production de tannin a été lancé au cours de la mission, en présence de David Solano Grima, directeur de la coopération internationale du Centre Technique Forestier de Catalogne. Ce projet sera mené en collaboration avec la Région Catalogne et une association espagnole de producteur de cuir (AIICA) ; il impliquera toute l'équipe du Prasac-Irad déjà impliquée dans Acaciagum et lui donnera des moyens complémentaires. Le projet devrait commencer début juin 2011 pour une première tranche d'un an (**voir Annexes 4**).

4 ANNEXE 1: Titre, résumé et mots clés de l'article proposé à la revue BFT

Titre : Aptitude of *Acacia senegal* (L.) Wild. Plantations to produce arabic gum in the Sudanian zone of Cameroon

Auteurs : Jean-Michel Harmand¹, Chimène Habib Fanta², Mama Ntoupka², Clément Forkong Njiti², Jean-Marie Tapsou², Aboubacar Njiemoun², Jean-Claude Fenyo³, Philippe Thaler¹, Régis Peltier⁴

¹Cirad - Département Persyst
UR Fonctionnement et pilotage des écosystèmes de plantations
S/C UR SeqBio IRD (Sup Agro)
2 Place Viala Bât 12
34060 Montpellier cedex 01
France
jean-michel.harmand@cirad.fr

²Irada, Programme Forêts et Bois, Centre régional de recherche agricole, BP 222, Maroua, Cameroun.

³CNRS/UMR6037/SCUEOR, faculté des Sciences, université de Rouen, Mont Saint-Aignan, 76821 France.

⁴Cirad, Département Environnements et Sociétés, UR "Biens et Services des Ecosystèmes Forestiers tropicaux" TA C-105/D, Campus de Baillarguet, 34398 Montpellier Cedex 5 France

Abstract: The present study was conducted in the Sudanian zone of Cameroon, with an annual rainfall ranging from 650 to 1250 mm, in order to assess the growth of *Acacia senegal* and to evaluate the influence of tapping methods, dates of tapping, as well as climatic and edaphic effects on gum production. The tree plantations were established between 1985 and 1989 and the tapping tests between 1993 and 1998. To optimize gum production, the best time to tap the trees was at the beginning of the dry season, when the relative humidity dropped, which corresponded to approximately 50-65% defoliation of the trees. Depending on the annual rainfall, the optimum tapping date could vary from the October 15th (ppt. 650 mm) to December 15th (ppt. 1250mm). Between 600 and 900 mm of annual rainfall, the production of arabic gum varied from 100 to 500 g per tapped tree corresponding to a mean of 110 kg ha⁻¹ at a density of 500 trees ha⁻¹. This production was often greater than that measured in the Sahelian zone of Senegal. When the annual rainfall was more than 900 mm, the arabic gum production was lower and uncertain. The local Sudanian provenance was more productive than all the foreign Sahelian provenances introduced

from Senegal and Sudan. Besides an outstanding brightness, the Cameroonian gum samples had classical and representative properties of the exudates of *A. senegal* from the whole Sahelian zone.

Résumé : La présente étude a été menée en zone soudanienne du Cameroun entre les isohyètes 650 mm et 1250 mm. Les plantations d'*Acacia senegal* ont été réalisées de 1985 à 1989 et les essais de saignée de 1993 à 1998. L'étude concerne la croissance de l'espèce, le type de saignée pratiquée, le choix de la date de saignée et l'influence des facteurs climatique et édaphique sur la production de gomme arabique. On a observé une meilleure production de gomme lorsque la saignée a été réalisée en début de saison sèche lorsque l'humidité relative diminuait et lorsque l'arbre présentait un degré de défoliation de 50% à 65%. Selon l'isohyète (650 mm à 1250 mm), la date optimale de saignée s'est étalée de la mi-octobre à la mi-décembre. Entre 600 mm et 900 mm de pluviosité annuelle, la production de gomme a été de 100 g à 500 g par arbre saigné, soit une moyenne de 110 kg/ha/an pour une densité de 500 pieds/ha. Au dessus de l'isohyète 900 mm, la production de gomme s'est montrée plus aléatoire. La provenance soudanienne locale a été en général plus productive que toutes les provenances introduites d'origine sahélienne (Sénégal, Soudan). En plus de leur clarté remarquable, les échantillons de gomme de la provenance locale ont des caractéristiques classiques et représentatives des exsudats d'*Acacia senegal* de la ceinture sahélienne.

Les filières gomme arabique au Nord-Cameroun :

Impacts sur l'organisation des producteurs, la gestion des peuplements et l'encouragement des plantations

Mots clés : Gomme arabique, Cameroun, *Acacia senegal*, Comparaison de provenances, Comparaison de conditions écologiques, Plantations

5 Annexe 2 : Proposition d'un sujet de stage de fin d'étude

Il s'agit pour le futur ingénieur de réaliser une étude personnelle sur un sujet précis. Ce doit être pour lui l'occasion de faire la preuve de ses qualités, et en particulier de son aptitude :

- à poser et analyser un problème (ce qui implique au préalable une étude bibliographique de la question) ;
- à adopter une pluralité de points de vue (par exemple technique, économique, juridique, ergonomique, de formation, socio-politique, de management, etc.)
- à organiser son raisonnement ;
- à synthétiser des données variées ;
- à présenter clairement ses idées, son apport personnel et ses résultats ;
- et à discuter et argumenter ceux-ci.

Cela nécessite que le sujet permette un apport personnel important de la part du stagiaire et qu'un encadrement soit assuré par un maître de stage.

Organisme proposant d'accueillir un stagiaire

Nom de l'organisme : CIRAD-ES-UPR 36

Nom et fonction de la personne responsable du stagiaire (maître de stage) : Régis PELTIER, enseignant-chercheur

Adresse et numéro de téléphone du maître de stage : R.Peltier, TAC-36/D, Baillarguet, 34398 Montpellier cedex 5
Tel : 04 67 59 39 00

Adresse électronique du maître de stage : regis.peltier@cirad.fr

Sujet proposé

Intitulé de l'étude (le détail est donné page suivante) : Evaluation socio-économique, agronomique et forestière de jachères plantées en *Acacia senegal* par des paysans et de leurs effets sur la production de maïs, après exploitation, au Nord-Cameroun.

Zone géographique : Région de Garoua-Ngong, au Nord-Cameroun (plusieurs villages, dont au moins Ngong)

Période : Au Cameroun, du 01/05 au 30/09/2011 et un mois de rédaction en Europe (7 mois)

Conditions matérielles

Montant de la rémunération ou de la gratification : Taux légal d'indemnité stagiaire Cirad

Le stagiaire disposera-t-il d'un bureau avec téléphone et micro-ordinateur ? non

Déplacements :

Nécessité pour le stagiaire de disposer d'un véhicule personnel ? non (mais il serait conseillé d'acheter ou de louer une moto)

Frais de déplacements remboursés par l'organisme d'accueil ? En partie

.../...

Caractéristiques de l'étude

(Objectifs, phases, moyens matériels nécessaires, contacts à prendre, partenaires, difficultés particulières, etc.)

Contexte : A partir de 1984, les chercheurs ont mis au point une méthode de plantation de l'*Acacia senegal* sur les sols dégradés du Nord-Cameroun (cf. Peltier et Harmand), dans le but de régénérer la fertilité des sols épuisés par l'agriculture et l'élevage, de produire du bois, du fourrage et de la gomme arabique (produit surtout exporté vers l'Europe pour les industries alimentaires).

Devant le succès des plantations au niveau croissance et production de gomme, dans les années 1990 (cf. Harmand et al), les projets DPGT et ESA, ont encouragé la plantation de quarts d'hectares de ces gommiers chez les paysans. Plusieurs centaines d'ha ont ainsi été plantés. Cependant, plus de dix ans plus tard, malgré la réussite de nombreuses plantations, la plupart restent mal entretenues, très peu sont saignées et la filière gomme officielle vers Douala tarde à se mettre en place. Au contraire, la gomme récoltée dans les peuplements naturels proche de la frontière du Nigéria est exporté frauduleusement vers ce pays. Aucun reboisement paysan n'a été exploité pour que la parcelle puisse être remise en culture et la production de bois et celle des cultures sont mal connues, si bien que les agriculteurs doutent de l'intérêt affiché par les chercheurs. Du fait de ces incertitudes, peu de nouvelles plantations sont réalisées.

Depuis fin 2008, le projet Acaciagum appuie de nouvelles recherches au Nord Cameroun et dans 3 autres pays. Dans ce cadre M. Oumarou PALOU MADI, jeune chercheur de l'IRAD Cameroun, a commencé une thèse à l'Université Toulouse-2 Le Mirail (UTM), Département de Géographie et Aménagement, intitulée « Introduction des acacias gommiers en champs au Nord-Cameroun. Contraintes socio-économiques ».

Le présent stage entre dans les travaux « complémentaires » à cette thèse.

Travail à réaliser

Programme indicatif de travail :

- Identification de planteurs ayant une parcelle d'un quart d'hectare (« quart ») plantée en *Acacia senegal* (âgés d'au moins 8 ans et ayant une densité d'au moins 100 arbres / quart, une hauteur moyenne d'au moins 2 m = « Jachère AF » = JAF) et un autre quart à proximité située sur un sol comparable (« Témoin » = T). Parmi ces planteurs, en choisir de 1 à 5 (n) qui souhaitent exploiter leurs boisement en avril ou début mai, cuber le bois et en faire vendre tout ou partie, brûler les résidus sur place, labourer et semer les deux quarts (JAF + T) aux mêmes dates et avec les mêmes semences, puis à suivre les cultures de façon identique, en collaboration technique (mesures) avec le stagiaire ;
- Récolte échantillon de sol sur les parcelles JAF (1 à n) et T (1 à n), à 4 périodes (avant exploitation, après brûlis et labour, en début de levée du maïs et à la récolte) ;
- Organiser la visite des planteurs de différents villages sur les parcelles avant exploitation pour explications sur le protocole et recueil des avis sur l'intérêt de l'essai (enquête semi-directive) ;
- Suivre la coupe et évaluer la biomasse exploitée (volume m³, poids sec et fagots) ;
- Suivre la vente et évaluer le prix de vente du bois de feu / ha ;
- Suivre la croissance du maïs et évaluer les paramètres (Hauteur tous les 15 j, adventice, maladies, couleur, biomasse tous les 15 j, production finale de biomasse et de grains (nombre épis, grains/épis, poids de 100 grains, etc.) dans la partie centrale des placeaux T et JAF (10 x 10 m) ;
- Organisation de l'évaluation par les mêmes planteurs (enquêtes).

Contraintes :

Sur place, le stagiaire pourra loger dans des conditions sommaires chez l'habitant dans les

villages, par exemple à Ngong chez André Bonda ou à Mafa-Kilda chez Jérémy Njekaya et possibilités cases de passage pour séjour courts en ville (Maroua ou Garoua).

A Maroua, il aura accès aux ordinateurs de l'IRAD, en fonction des disponibilités. En brousse, le transport d'un ordinateur est déconseillé. Les moyens de transport de l'Irad sont peu nombreux et peu disponibles, l'idéal serait de louer ou d'acheter une moto comme l'a fait un étudiant Engref en 2006 (E.Dubiez). Il reste que les routes présentent un certain danger, en raison de leur mauvais état et du trafic routier. Les services de santé sur place sont rudimentaires et une assurance rapatriement est indispensable.

Il est probable (mais pas tout à fait certain à ce jour) que l'IRAD puisse verser une petite indemnité de séjour de 50 000 FCFA/mois (75€/m). Il est conseillé de rechercher une bourse complémentaire.

Contacts :

R.Peltier, prendra contact avec les agents IRAD sur place (Dr Mama Ntoupka et Oumarou Palou Madi) qui accueilleront et en cadreront sur place le stagiaire et avec le chef de Centre Irad (Dr N.Woin) qui enverra la lettre d'invitation nécessaire pour obtenir un visa. A priori, N.Sibelet apportera un appui méthodologique sur le protocole et le traitement des enquêtes et G.Smektala pourrait être le correspondant Engref. Un chercheur-agronome du Cirad, en poste à Garoua (Joseph Wey), sera contacté pour voir s'il peut encadrer la partie « suivi de la production du maïs)

Qualités requises : Goût et compétence affirmée dans les domaines des sciences humaines (réalisation et traitement scientifique d'enquêtes), connaissance de base en biométrie (inventaires des plantations), connaissance de base en pédologie et agronomie (avec l'appui de collègues), ouverture d'esprit vis-à-vis des collègues camerounais, des paysans et des différents acteurs de la filière gomme, rusticité, débrouillardise, optimisme, prudence.

Fiche rédigée le : 5/03/2011 par : Régis Peltier

Nb : Les rapports Palou et Balarabé sont disponibles en PDF

6 ANNEXE 3 : Projet de stage rédigé par le stagiaire

**Évaluation socio-économique, agronomique, forestière de
jachères plantées en *Acacia senegal* par des paysans et
leurs effets sur la production du maïs, après exploitation,
au Nord-Cameroun**



Plantation d'*Acacia senegal*, Photo R.PELTIER

DOCUMENT – PROJET DE STAGE

Présenté par Offossou D'Andous KISSI,
Étudiant en Master 2 Geeft,

Montpellier, 21 avril 2011 (modifié 19/05/2011)

Enseignant-Tuteur

M. Georges SMEKTALA,
Agroparistech-engref Montpellier.

Maître de stage

M.Régis PELTIER,
Cirad-Baillarguet Montpellier

Table des matières

Sigles, acronymes et abréviations	15
Avant-propos	16
1 Introduction.....	17
1.1 Situation de la zone d'étude.....	17
1.2 Contexte et justificatif de l'étude	18
2 Hypothèse et Problématique	18
3 Objectifs.....	19
4 Méthodologie	19
4.1 Recherche bibliographique.....	19
4.2 Méthodes d'enquêtes	20
4.3 Protocole de travail	20
4.3.1 Estimation de la biomasse exploitée	21
4.3.2 Mise en place des placeaux dans la parcelle	23
4.3.3 Suivi de croissance et estimation de production de maïs	26
5 Résultats attendus.....	26
6 Chronogramme des activités.....	27
Conclusion	28
Liste bibliographique	29
Annexes	30
Annexe 1 : Questionnaire et Guide d'entretien semi-directif pour l'enquête préalable.....	30
Annexe 2 : Guide d'entretien semi-directif pour connaître la perception des résultats des essais par les paysans.....	32
Annexe 4 : Fiche de récolte des paramètres de cubage de bois exploité	34
Annexe 5 : Fiches de suivi de croissance bihebdomadaire du maïs.....	35

Sigles, acronymes et abréviations

AgroParistech : Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement

CIRAD: Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

DPGT : Développement Paysannal et Gestion du Terroir

Engref : Ecole nationale du génie rural, des eaux et forêts

ESA: Eau-Sol-Arbre

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations

Geeft : Gestion environnementale des écosystèmes et forêts tropicales

IRAD : Institut de Recherche Agricole pour le Développement

SODECOTON : Société de Développement du Coton du Cameroun

Avant-propos

Dans le cadre de la formation à Agroparistech-Engref, l'étudiant en master 2 Geeft est tenu de réaliser un stage individuel de fin d'étude.

Le thème du stage qui nous est proposé par le CIRAD de Montpellier - domaine de Baillarguet (France) porte sur l'**Evaluation socio-économique, agronomique, forestière de jachères plantées en *Acacia senegal* par des paysans et leurs effets sur la production du maïs, après exploitation, au Nord-Cameroun.**

Pour une durée de 6 mois qui court du 11 avril au 10 octobre 2011, il se déroulera à Montpellier et à Ngong (Cameroun).

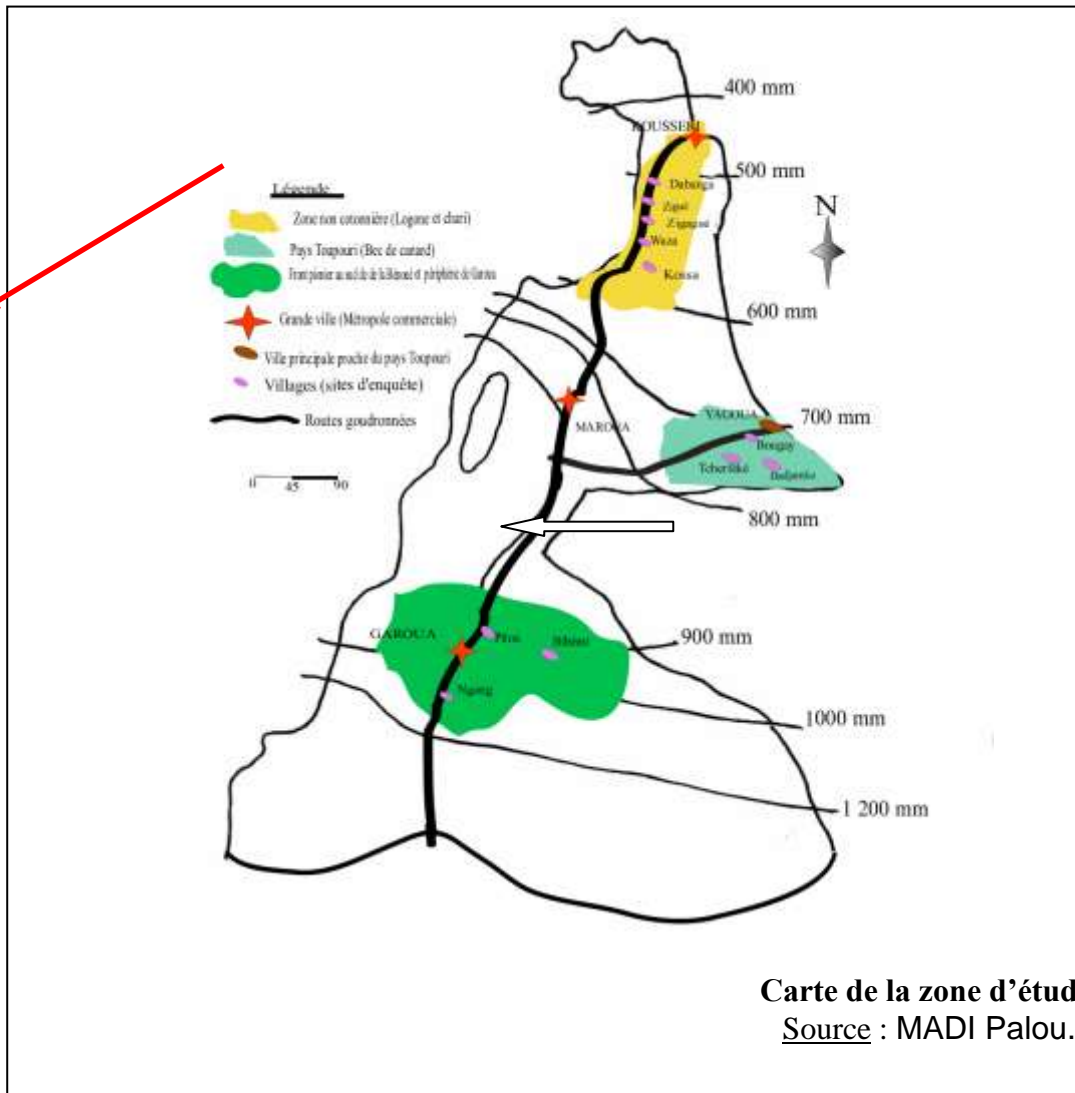
L'étudiant doit se préparer soigneusement et fournir un document-projet de stage individuel suivant les exigences de l'équipe pédagogique de l'Engref en vue d'un stage réussi.

Ce présent document constitue notre projet de stage produit et à soumettre à la critique du jury composé entre autres membres de l'équipe pédagogique de l'Engref, du maître de stage et/ou d'intervenant extérieur averti sur le sujet en vue de prendre en compte leurs observations constructives.

1. Introduction

1.1 *Situation de la zone d'étude*

L'étude se déroulera en Afrique centrale dans la région du Nord-Cameroun, précisément à Ngong, un village situé à quarante (40) kilomètres (km) au sud de la ville de Garoua.



La région présente un climat de type soudanien caractérisé par deux saisons fortement contrastées : une saison sèche, qui s'étale sur six à sept mois, et une saison humide.

Le Nord-Cameroun est caractérisée par une pluviométrie dont la moyenne annuelle varie entre 400 mm et 1200 mm. Elle est autour de 1000 mm à Ngong (Voir carte tirée de MADI Palou O. et al., 2010)

Le sol est de type ferrugineux formé par dégradation de grès du Crétacé moyen. (in : FLORET Ch., PONTANIER., (Ed.), 2000. Page 706)

1.2 Contexte et justificatif de l'étude

Depuis les années 1980, dans le souci de lutter contre la pauvreté et la dégradation de l'environnement, des organisations gouvernementales et de nombreux projets ont tenté d'instaurer une gestion durable des peuplements naturels d'acacias gommiers ou de susciter la création de plantation d'Etat ou communautaires au Nord-Cameroun (MADI Palou O. et al, 2007). A partir de 1984, une méthode de plantation de l'*Acacia senegal* sur les sols dégradés de cette zone du Cameroun a été mise en place par les chercheurs et avait pour but de :

- régénérer la fertilité des sols épuisés par l'agriculture et l'élevage ;
- produire du bois, du fourrage et de la gomme arabique (produit exporté vers l'Europe pour les industries alimentaires).

La recherche a donc montré que les plantations d'*Acacia senegal*, sous forme de jachère améliorée, peuvent contribuer à régénérer des sols dégradés par la culture continue (HARMAND et al.,1997), tout en fournissant du bois et du fourrage (PELTIER,1993). En outre, elles peuvent avoir des productions de gomme de l'ordre de 150 kilogrammes par hectare et par an (150kg/ha/an), en zone soudano-sahélienne du Cameroun (HARMAND et al., 1998).

Ces résultats probants ont amené les organismes de développement du Cameroun (Sodecoton) et certains projets DPGT et ESA à encourager la plantation de quarts d'hectares de ces gommiers chez les paysans. Malgré la réussite de ces centaines d'hectares de plantations ainsi obtenues, les constats sont les suivants :

- la plupart des plantations demeurent mal entretenues ;
- très peu de plantations sont saignées ;
- la mise en place de la filière officielle de gomme vers Douala tarde ;
- l'exportation frauduleuse vers le Nigéria de la gomme récoltée dans les peuplements naturels proches de la frontière de ce pays.

Par ailleurs, aucun reboisement paysan n'a été exploité pour permettre une remise en culture. La production de bois escomptée et celle des cultures son mal connues, si bien que les agriculteurs doutent de l'intérêt affiché des chercheurs. Par conséquent, peu de nouvelles plantations sont réalisées.

Afin de lever toutes ces incertitudes, le projet Acaciagum appuie de nouvelles recherches au Nord du Cameroun depuis fin 2008. A cet effet, une thèse intitulée : « Introduction des acacias gommiers en champs au Nord-Cameroun. Contraintes socio-économiques » est conduite par M. Oumarou PALOU MADI, jeune chercheur de l'IRAD.

Le présent stage dont le sujet est : « **Evaluation socio-économique, agronomique, forestière de jachères plantées en *Acacia senegal* par des paysans et leurs effets sur la production du maïs, après exploitation, au Nord-Cameroun** » entre dans les travaux « complémentaires » de cette thèse.

2 Hypothèse et Problématique

Une hypothèse que nous formulons est que l'*Acacia senegal* contribue à la régénération de la fertilité du sol (HARMAND et al.,1997).

Des analyses d'échantillon de sol ne seront pas effectuées au cours de notre étude, mais la vérification de cette hypothèse posée sera faite par comparaison de la production de maïs cultivé sur un sol de jachère naturelle, un sol de jachère plantée en acacias exploités et un sol de jachère plantée en acacias éclaircis.

L'ensemble des questions auxquelles il faut trouver des réponses sont les suivantes :

- quelle est la perception réelle des paysans vis-à-vis de ces jachères plantées en *Acacia senegal* au regard des objectifs qui ont motivé leur création?
- quels profits en termes de services ou d'avantages monétarisés en tirent – ils ?
- quelle est la production de bois fourni par ces plantations d'*Acacia senegal* par hectare ? Quel revenu possible ?
- quelles sont les différences de production de biomasse et de grains de maïs entre une parcelle témoin, n'ayant pas été plantée en acacia, une parcelle ayant été plantée en acacia, puis ceux-ci coupés et une où ces acacias ont été éclaircis et leurs racines superficielles coupées?
- quelle sera la perception des paysans des résultats de ces essais?

3 Objectifs

Suite à la problématique, il s'agira pour nous au cours de cette étude de :

- apprécier l'apport de ces jachères améliorées pour les paysans au niveau social ;
- estimer la part économique qu'elles représentent pour les paysans ;
- relever comment les agriculteurs perçoivent les changements constatés au niveau du sol ;
- Noter le temps et le coût de travail ;
- caractériser l'environnement forestier constitué par ces plantations et estimer le volume en mètre cube par hectare (m^3/ha) de la biomasse exploitée en construisant un tarif de cubage ou un tarif de biomasse ;
- suivre la croissance du maïs cultivé dans une parcelle plantée en acacias après exploitation, une parcelle plantée en acacias éclaircis et une parcelle sans plantation d'acacias, et estimer la production finale de biomasse et de grains de maïs;
- organiser l'évaluation des résultats par les planteurs.

4 Méthodologie

4.1 Recherche bibliographique

La recherche documentaire en cours a pour but de recueillir le maximum d'informations sur notre sujet d'étude à partir de travaux antérieurs ou similaires afin de mettre en place un protocole de travail clair et valide.

Outre la compréhension du contexte d'étude et de la problématique, cette documentation porte sur les méthodes d'enquêtes à mener, le protocole pour la mise en culture de maïs des parcelles et le suivi de croissance, le protocole d'estimation du volume de bois d'acacias, les outils de traitement et d'analyse statistique des différentes données qui seront recueillies.

Les documents, consultés à ce stade de notre recherche, proviennent des centres de documentation de l'Engref et de CIRAD Baillarguet de Montpellier (France). Par ailleurs, il est prévu de se rendre au centre de documentation de l'IRAD Cameroun pour avoir des informations sur la monographie de la zone d'étude.

4.2 Méthodes d'enquêtes

Nous réaliserons deux (02) enquêtes au cours du stage. La première dite « enquête préalable » a pour objectifs de :

- identifier la catégorie des planteurs possédant des parcelles d'un quart d'hectare plantées en *Acacia senegal* (âgés d'au moins (15) ans avec une densité d'au moins 100 arbres par quart d'hectare et une hauteur moyenne des arbres d'au moins 02 mètres (m) dénommé « jachère As » ou As et des parcelles d'un autre quart d'hectare à proximité dénommé « Témoin » ou T, situées sur un sol comparable au As et d'en choisir un (01) à cinq (05) (n) planteurs souhaitant exploiter leur parcelle boisée au début de mai pour mener les essais. ;
- identifier ceux qui sont prêts à participer aux essais et inviter quelques planteurs à une séance d'explication du protocole des essais sur terrain (lieu et date étant à confirmer ultérieurement) ;
- connaître la perception des paysans (propriétaires ou non de plantations d'acacias) sur les jachères plantées en acacias au regard des objectifs de départs assignés à ces plantations et de connaître les bénéfices que les propriétaires en tirent.

Elle se réalisera à l'aide de questionnaire et d'entretiens semi-directifs (voir le questionnaire (**Partie A**) et le guide d'entretien (**Partie B**) en **Annexe 1**).

La population cible sera réduite à l'ensemble des paysans de la zone de Ngong regroupant les villages de Ngong, Mafakilda, Sanguéré-Paul, Djalingo avec deux catégories d'enquêtés : des paysans propriétaires de jachères plantées en *Acacia senegal* et des paysans non propriétaires.

Dans une première phase, le questionnaire sera adressé aux planteurs d'*Acacia senegal* des villages de Ngong et de Mafakilda pour trouver des parcelles pour les essais.

Ensuite, pour nos entretiens, notre échantillon sera constitué d'une trentaine de paysans dont une parité des deux catégories précitées. En effet, 15 sur les 54 planteurs d'*Acacia senegal* recensés dans la zone de Ngong (DJARSIA V. M., 2008) seront interviewées en plus de 15 autres paysans non planteurs d'*Acacia senegal*.

Enfin, la seconde enquête qui sera réalisée après la récolte, révélera la perception que les paysans se font des résultats des essais. Il s'agira de recueillir leurs avis sur l'intérêt de plantées de l'*Acacia Senegal* dans la jachère pendant au moins 15 ans pour une mise en culture avec les productions obtenues. Elle se fera aussi par des entretiens semi-directifs (voir le guide d'entretien en **Annexe 2**) auprès d'une dizaine de planteurs conviés plus d'une fois sur le terrain des essais ou ayant déjà remis leur parcelle, après exploitation, en culture.

4.3 Protocole de travail

Suite à l'enquête préalable, un (01) à cinq (05) (n) planteurs souhaitant exploiter leur parcelle boisée au début de mai seront choisis pour mener les essais. La visite d'une quinzaine de planteurs de différents villages sera organisée sur les parcelles avant l'exploitation pour leur expliquer le protocole, et recueillir leur avis sur le protocole des essais.

Vu que les recherches ont montré une régénération certaine de la fertilité des sols dans les jachères à *Acacia senegal*, l'évaluation agronomique consistera à apprécier le niveau de regain de cette fertilité par comparaison des résultats sur le maïs produit sur les sols de jachères sans plantation, jachères de plantation d'acacias exploitées et de jachères de plantation d'acacias éclaircis.

Le protocole de travail proposé par le CIRAD et inspiré des travaux menés sur les productions de maïs à Oumé (Côte d'Ivoire) et à Ngong (Cameroun) in PELTIER, R. et BALLE, P., 1993, in PELTIER, et al, 1995 et in HARMAND et al, 1997 suit les étapes suivantes :

- suivre la coupe (le temps et le coût de travail pour l'exploitation et l'éclaircie des parcelles boisées seront relevés) ;
- estimer la biomasse exploitée ((volume de bois en m³, masse de fagots (voir partie 4.3.1)) ;
- suivre la vente (faire vendre tout ou une partie) et évaluer le prix de vente du bois de feu/ha;
- brûler les résidus sur les souches et labourer les parcelles;
- semer toutes les parcelles aux mêmes dates, avec les mêmes semences de maïs avec un écartement de 80 cm x 25 cm et suivre les cultures de manière identique dans les placeaux (voir partie 4.3.3) ;

4.3.1 Estimation de la biomasse exploitée

Il s'agira pour nous de caractériser les plantations d'*Acacia senegal*, (âge, hauteur moyenne des arbres, aspect du sous-bois...), de construire un tarif de cubage à deux entrées (hauteur et circonférence) et estimer le volume en m³/ha de bois avec écorce dans la parcelle, de construire un tarif de biomasse fraîche et estimer la biomasse en kg/ha de bois avec écorce dans la parcelle, et de déterminer la masse des différents tas de fagots proposés à la vente par le paysan.

4.3.1.1 Opérations et mesures

Les travaux seront réalisés tôt en début mai (fin saison sèche) pour ne pas tomber dans la saison des pluies à venir et qui correspond à une période de reprise de croissance des ligneux et pendant laquelle le volume et la biomasse ne sont pas constants (SMEKTALA et al, 2002).

➤ **Mesures de circonférences et hauteurs**

Un inventaire complet d'une parcelle de 0,25 ha (peuplement de même âge) sera réalisé. Deux types de mesures seront prises :

- la hauteur des arbres sera mesurée à l'aide d'une perche graduée. Lorsque nous avons un arbre multi-tiges, la plus grande hauteur sera choisie;
- la circonférence sera prise à 0,5m du sol avec un mètre ruban. Pour un arbre à multi-tiges qui se présente à moins de 0,5m du sol, les circonférences des tiges C1, C2, C3 ... seront notées et une circonférence correspondante sera déduite de la surface terrière totale de ces tiges.

Une fiche établie (Voir **Annexe 3**) servira à noter les données dendrométriques.

La position de tous les arbres seront également marquées suivant des lignes sur une autre fiche avec des codes associés de sorte à pouvoir retrouver aisément les plus gros arbres et les autres arbres des différentes classes de circonférences qui seront retenus dans l'échantillon sur le terrain.

➤ **Choix des arbres de l'échantillon**

A partir des données de l'inventaire, un histogramme par classe de circonférence C^2 établi et analysé sous tableur Excel 2010, permettra de constituer notre échantillon d'arbres. Les arbres à prendre pour établir le tarif de cubage seront donc choisis en répartissant l'échantillonnage sur l'ensemble des classes de circonférences. Une trentaine d'arbres est envisagée pour constituer l'échantillon.

Le choix des arbres sur le terrain se fera parmi les pieds à exploiter ou à éclaircir en tenant compte des gros arbres, de la proportion d'arbres multi-tiges à la base.

Cependant les arbres de bordure et les arbres cassés ne seront pas retenus dans l'échantillon.

➤ **Abattage, découpe des arbres et calcul de volumes**

L'abattage des arbres sera réalisé en général avec les outils en usage localement (hache et machette) et selon les pratiques habituelles (SMEKTALA et al, 2002).

La découpe de l'arbre abattu se fera à une longueur variable selon aussi les pratiques habituelles du paysan. Les circonférences « petit bout » et gros « bout » des rondins ainsi obtenus seront mesurées et consignées dans la fiche de l'**annexe 4**. Les branches de diamètre inférieur à 2 cm ou circonférence inférieur à 6,5 cm, côté « gros bout » seront exclues.

Le volume de chaque rondin de bois sera calculé en appliquant la formule de cubage de Smalian :

$$v : \text{Volume d'un rondin ; } v = \frac{1}{4\pi} \times \left(\frac{C_1^2 + C_2^2}{2} \right) \times L = \frac{\pi}{4} \times \left(\frac{D_1^2 + D_2^2}{2} \right) \times L \quad \text{avec}$$

C (ou D) : Circonférence (ou diamètre) d'un bout du rondin ;

L : Longueur du rondin.

Cette formule est la plus utilisée pour calculer le volume des rondins. C'est une formule approchée, qui n'est juste que pour une forme parabolique parfaite (FLORET Ch., et PONTANIER R., (Ed.), 2001. Page 191). La somme des différents volumes de rondins et branches retenues nous donnera le volume de bois « sortie » ou « utile » de chaque arbre.

➤ **Pesée de la biomasse fraîche**

Après découpe, les rondins de bois de circonférence supérieure à 6,5 cm ou de diamètre supérieur à 2 cm, côté « fin bout » et de longueur variable, qui constituent le bois « utile » pour la commercialisation, seront pesés à l'aide de deux (02) pesons, l'un pour les masses importantes, jusqu'à 50kg, et l'autre de précision pour les masses inférieures à 5kg.

Les résidus des entailles de coupe et découpe de chaque arbre seront ramassés et pesés pour évaluer les pertes. Le reste constitué de brindilles de début de floraison et fructification de diamètre inférieur à 2cm sera également pesé. Ceci nous permettra d'évaluer la biomasse aérienne totale à une coupe d'environ 20 cm du sol.

4.3.1.2 Détermination de la masse de bois frais des tas de fagots

La vente de bois se fait par tas de fagots et non pas stère. Nous observerons le paysan faire des tas à partir de la quantité de bois utile obtenus. Ces différents tas de fagots seront pesés en vue de connaître leur masse en moyenne.

4.3.1.3 Construction d'un tarif de cubage du bois utile

A partir des mesures prises de chaque arbre de l'échantillon, la relation entre le volume (V), la circonférence (C) et la hauteur (H) sera établie suite au traitement et à l'analyse de régression qui se feront sous tableur Excel 2010.

Une courbe de tendance de la forme $V = a + b \cdot C^2 \cdot H$ est appliquée à chaque nuage de point où a et b sont des coefficients à déterminer. L'équation ainsi obtenue permettra, à partir de mesures des circonférences et hauteur prises de l'arbre, de prédire le volume de bois correspondant.

4.3.1.4 Construction d'un tarif de biomasse fraîche

A partir des mesures prises de chaque arbre de l'échantillon, la relation entre la biomasse (B) et la circonférence (C) sera établie suite au traitement et à l'analyse de régression qui se feront sous tableur Excel 2010.

Une courbe de tendance de la forme $B = a \cdot C^b$ est appliquée à chaque nuage de point où a et b sont des coefficients à déterminer. L'équation obtenue permettra aussi, à partir de mesures des circonférences prises de l'arbre, de prédire la biomasse fraîche utile et la biomasse aérienne fraîche totale de l'arbre correspondant.

4.3.2 Mise en place des placeaux dans la parcelle

Tenant compte de l'éventail très réduit des parcelles répondant aux critères de choix pour les essais dans la zone d'étude et des conditions de travail sur le terrain, le choix s'est porté définitivement sur une parcelle dans le village de Ngong. Elle a quinze (15) ans d'âge, 258 arbres sur une superficie d'environ 0,45 ha.

Nous aurons un dispositif simplifié. Les essais se feront donc sans répétition au vu des raisons sus évoquées, d'autant plus que le paysan ne souhaitait pas concéder toute sa parcelle pour exploitation. Cependant, l'emplacement de la parcelle choisie, nous offre la possibilité d'avoir plusieurs placeaux témoins dans des parcelles contiguës : une parcelle de culture continue (T), une parcelle d'un an de jachère herbacée (Jh) et une parcelle d'un an de jachère herbacée avec un arbre de karité (J+K).

Avec l'accord du paysan, une partie de sa parcelle de jachère plantée en *Acacia senegal* sera utilisée pour implanter les placeaux.

Il sera effectué une coupe à blanc de quatre (04) lignes successives d'arbres pour y installer deux placeaux de 12m x 12m chacun et sur lesquels sera semé du maïs. L'un recevra de l'engrais (AsCb+E) et l'autre sera sans engrais (AsCb+0).

Ensuite, une éclaircie d'une seule ligne sur deux sera effectuée. L'écartement initial entre les arbres de 4m x 4m sera ramené 8m x 8m en enlevant encore un arbre de manière alternée de part et d'autre des deux lignes encadrant celle qui a été totalement coupée pour y installer deux autres placeaux de 8m x 16m chacun et sur lesquels sera semé du maïs. De même, l'un recevra de l'engrais (AsPa+E) et l'autre sera sans engrais (AsPa+0). Enfin, sur les trois parcelles témoin, il sera aussi installé deux placeaux de 10m x 10m, avec et sans engrais, soit six(06) placeaux.

En marge du dispositif proprement dit, deux autres placeaux seraient envisagés dans une parcelle mitoyenne d'eucalyptus coupé à blanc avec rejets (EcCb+R).

Le tableau 1 récapitule les différents traitements.

Tableau 1: Différents traitements

N° Placeau	Traitements	Engrais	Nom Abrégé	Surface brute	Surface maïs		Surface engrais
1	Pas de jachère en 2010 (Témoin)	0	T+0	10x10m	10x10m	100m ²	
2	Pas de jachère en 2010 + Engrais	1	T+E	10x10m	10x10m	100m ²	100m ²
3	Un an de jachère herbacée	0	Jh+0	10x10m	10x10m	100m ²	
4	Un an de jachère herbacée + Engrais	1	Jh+E	5x20m	5x20m	100m ²	100m ²
5	Un an de jachère herbacée + Karité	0	J+K+0	10x10m	10x10m	100m ²	
6	Un an de jachère herbacée + Karité + Engrais	1	J+K+E	10x10m	10x10m	100m ²	100m ²
7	15ans A.senegal, Coupe à blanc	0	AsCb+0	12x12m	9,6x12m	115,2m ²	
8	15ans A.senegal, Coupe à blanc + Engrais	1	AsCb+E	12x12m	9,6x12m	115,2m ²	115,2m ²
9	15ans A.senegal, Eclaircie 8x8 « parc arboré »	0	AsPa+0	8x16m	7,2x16m	115,2m ²	
10	15ans A.senegal, Eclaircie 8x8 « parc arboré » + Engrais	1	AsPa+E	8x16m	7,2x16m	115,2m ²	115,2m ²
11	Eucalyptus, Coupe à blanc + Rejets	0	EcCb+R	12x12m	9,6x12m	115,2m ²	
12	Eucalyptus, Coupe à blanc + Rejets + Engrais	1	EcCb+R+E	12x12m	9,6x12m	115,2m ²	115,2m ²
Total						1291,2m²	645,6m²

4.3.3 Suivi de croissance et estimation de production de maïs

Dépendant du niveau de fertilité des sols de jachères améliorées, l'effet sur la production de maïs se traduit par la capacité de ces sols à permettre au moins une sensible augmentation de production de maïs à quantifier.

Pour apprécier l'effet des sols des jachères boisées, exploitées, sur la culture de maïs, nous effectuerons un suivi de croissance (voir **Annexe 5**) dans les différents placeaux définis. Il s'agira de :

- noter le pourcentage des levées de jeunes pousses 10 jours après semis ;
- mesurer tous les 15 jours, la hauteur des plants de maïs, suivant des lignes choisies qui seront représentatives du placeau;
- noter les adventices, les pieds malades, la couleur ;
- estimer la production finale de biomasse et de grains dans tout le placeau (nombre d'épis, grosseur de l'épi, nombre de grains par épi, poids des 100 grains de maïs) à la récolte.

Le traitement et l'analyse des données (ANOVA : comparaison de plusieurs moyennes, au risque seuil de 0,05) se feront sous Excel.

5 Résultats attendus

Au terme de cette étude, il est envisagé la production d'un document faisant état des résultats présumés suivants :

- un tarif de cubage individuel de l'*Acacia senegal* planté dans les jachères
- une meilleure connaissance pour les paysans de la quantité de bois produit ;
- la connaissance du temps et du coût de travail consenti ;
- un certain revenu tiré de l'exploitation du bois des jachères plantées en *Acacia senegal* ;
- une amélioration de la production en maïs, et donc de la fertilité du sol, perçue par les agriculteurs des jachères plantées en *Acacia senegal* en comparaison aux terres des jachères témoins;
- un regain d'intérêt pour les reboisements des jachères en *Acacia senegal*.

6 Chronogramme des activités

Activités	Mai				Juin				Juillet				Août				Septembre			
	sem.1	sem.2	sem.3	sem.4	sem.1	sem.2	sem.3	sem.4	sem.1	sem.2	sem.3	sem.4	sem.1	sem.2	sem.3	sem.4	sem.1	sem.2	sem.3	sem.4
<i>Enquête préalable</i>																				
<i>Mesures dendrométriques, pesées</i>																				
<i>Exploitation/éclaircie des acacias et confection des tas de fagots</i>																				
<i>Brûlis et labour des parcelles</i>																				
<i>Semis du maïs</i>																				
<i>Organisation de visites sur terrain (et explication du protocole aux paysans)</i>																				
<i>Enquête sur la perception des plantations paysannes de gommiers</i>																				
<i>Suivi de la vente de bois exploité</i>																				
<i>Suivi de la croissance du maïs</i>																				
<i>Récolte du maïs et estimation de la production de biomasse et de grains</i>																				
<i>Evaluation résultats par les paysans (enquête)</i>																				

Conclusion

➤ ***Difficultés possibles***

La difficulté majeure résiderait dans le refus des paysans de participer aux essais pour des raisons diverses (exemple : découragement, indisponibilité, manque de moyen financier pour assurer les coûts des travaux d'exploitation et de mise en culture...).

Il faudrait rechercher ces problèmes lors de l'enquête préalable et trouver rapidement les moyens de les lever en concertation avec l'encadrement sur place.

➤ ***Encadrement sur terrain***

A Montpellier (Cirad-Baillarguet), l'organisme d'accueil met à la disposition du stagiaire un bureau et un ordinateur. Il bénéficie d'une indemnité de stage de 417,09 euros/mois, du paiement de frais de visa Cameroun et d'une prise en charge partielle des frais de déplacement (billets d'avions).

Sur le terrain, le stagiaire séjournera à Ngong chez un paysan à qui il versera une compensation financière pour son logement et sa nourriture.

En relation avec l'enseignant-tuteur et le maître de stage, il bénéficiera aussi sur place d'un encadrement de l'Irad Cameroun et d'un appui ponctuel des agents CIRAD et du projet Eau-Sol-Arbre de Garoua.

Par ailleurs, il est prévu une formation en ligne en techniques d'enquête d'une durée d'une semaine financée par le CIRAD.

Liste bibliographique

- ✓ ADIKO A.,GNONHOURI G.P., 1997. Effets des cultures après jachère améliorée sur les populations de nématodes en Côte d'Ivoire. Session III. In : Floret Ch., Pontanier R., (Ed.), 2000. *La jachère en Afrique tropicale : Rôles, Aménagement, Alternatives. Actes du Séminaire international, Dakar, 13-16 avril 1999*. Paris (France), Editions John Libbey Eurotext, pp.277-282, vol.1.
- ✓ DJARSIA V. M., 2008. *Contribution à l'inventaire des gomméraires artificielles dans les provinces du Nord et l'extrême Nord-Cameroun : Perspectives de gestion*. Mémoire pour Diplôme d'Etudes Spécialisées (DESS) en sciences forestières, option agroforesterie. Université de Yaoundé I, Yaoundé (Cameroun), 80 p.
- ✓ FLORET Ch., et PONTANIER R., (Ed.), 2000. *La jachère en Afrique tropicale : Rôles, Aménagement, Alternatives*. Paris (France), Editions John Libbey Eurotext ,777 p., vol.1.
- ✓ FLORET Ch., et PONTANIER R., (Ed.), 2001. *La jachère en Afrique tropicale : De la jachère naturelle à la jachère améliorée. Le point des connaissances*. Paris (France), Editions John Libbey Eurotext ,339 p., vol.2.
- ✓ HARMAND, J.M., NJITI, C.F., PELTIER, R. 1997. *Restauration de la fertilité des sols par la jachère arborée. L'agroforesterie pour un développement rural durable*. Atelier international-Montpellier-France 23-29 juin 1997, pp 135-142
- ✓ MADI A., BALARABE O. et TARLA F., 2002. Caractérisation de la filière gomme arabique au Nord-Cameroun. Ngaoundéré-Anthropos. 249 p. Volume VII.
- ✓ MADI Palou O. et al., 2010. Abandon ou extension des plantations d'acacias au Nord-Cameroun : tout dépendra du fonctionnement des filières gomme arabique. *Bois et Forêts des Tropiques, Focus/ Arabic Gum*. n°306(4), 14 p.
- ✓ MADI Palou O., 2007. *Introduction des acacias gommiers (Acacia senegal et Acacia polyacantha) en champs au Nord-Cameroun, Contraintes socio-économiques*. Mémoire de master 2 recherche « ESSOR » (Espaces, Sociétés Rurales et Logiques Economiques). Université Toulouse-2 Le Mirail (UTM), Toulouse (France), 74 p.
- ✓ N'CHO A.L. et N'GORAN A., 1996. Influence d'un précédent de légumineuse herbacée et d'une jachère courte de deux ans sur la productivité du maïs au nord de la Côte d'Ivoire. Session VII. In : FLORET Ch., PONTANIER R., (Ed.), 2000. *La jachère en Afrique tropicale : Rôles, Aménagement, Alternatives. Actes du Séminaire international, Dakar, 13-16 avril 1999*. Paris (France), Editions John Libbey Eurotext, pp. 616-621, vol.1.
- ✓ PELTIER R. et BALLE P., 1993. "De la culture itinérante sur brûlis au jardin agroforestier en passant par les jachères enrichies" (From Slash and burn to sustainable agroforestry system), in *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 235, 1er trimestre 1993, pp 49-57.
- ✓ PELTIER R., et al, 1995. Produire du bois énergie dans les jachères de zone guinéenne. Intérêts et limites à travers l'expérience d'Oumé en Basse Côte d'Ivoire : in *Actes du séminaire Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides*. nov. 95. Montpellier, France. pp 219-227.
- ✓ SMEKTALA G. et al, 2002. *Construction de tarifs de biomasse pour l'évaluation de la disponibilité ligneuse en zone de savanes au Nord-Cameroun. Actes du colloque, 27-31 mai 2002, Garoua, Cameroun*. 8 p.

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire et Guide d'entretien semi-directif pour l'enquête préalable

Partie A : Questionnaire pour l'identification d'une catégorie spécifique de planteurs d'*Acacia senegal* et le choix d'au moins un participant pour les essais.

A administrer aux planteurs d'*Acacia senegal* des villages de Ngong et de Mafakilda.

Identification

Enquêté :

Contact :

Questions

1. *Combien de plantations avez- vous ?*
2. *Quelle est la superficie de votre plantation?*
3. *Quelle est son âge ou en quelle année a-t-elle été plantée ?*
4. *Combien d'arbres a-t-on dans votre plantation ?*
5. *Etes-vous prêts en ce moment à couper les arbres de votre parcelle pour faire du maïs ? (Si oui, voir question 6, si non voir question 7)*
6. *Si oui, est ce vous aimeriez participer aux essais de remise en culture des plantations que nous allons faire ?*
7. *Si non, pourquoi ?*
 - a. *Vous n'avez pas de moyens financiers pour les travaux?*
 - b. *Vous n'avez pas de semences ?*
 - c. *Vous n'êtes pas disponible ?*
 - d. *Autres*
8. *Aviez-vous aussi des jachères non plantées en *Acacia senegal* ?*
9. *Quelle dernière culture avez-vous faite sur cette parcelle ?*
10. *De quand date la dernière culture sur cette parcelle de jachère naturelle?*
11. *Est-ce que cette jachère naturelle est proche de la jachère plantée en *Acacia senegal* ? quelle distance ?*
12. *Pourriez-vous mettre aussi cette jachère naturelle en culture de maïs ?*

Partie B : Guide d'entretien semi-directif pour connaître la perception des jachères plantées en *Acacia senegal* par les paysans.

A utiliser auprès de :

- 15 paysans, planteurs d'*Acacia senegal* ;
- 15 paysans non planteurs d'*Acacia senegal* (seulement le thème 5)

Identification

Enquêté :

Contact :

Thèmes

1. Raisons des plantations paysannes d'*Acacia senegal*

Pourquoi avez-vous planté des acacias gommiers dans votre jachère ?

Quels sont les produits que vous tirez de ces jachères améliorées ?

2. Observations dans les plantations paysannes

Avec les plantations des acacias dans les jachères, quels changements constatez-vous vis-à-vis du paysage, du sol et de la faune?

3. Difficultés

Quelles sont les difficultés rencontrées dans la gestion de ces plantations ?

4. Satisfaction

Etes-vous contents d'avoir des plantations?

5. Avis des paysans non planteurs d'*Acacia senegal*

*Pourquoi n'avez-vous pas de plantations d'*Acacia senegal*?*

*Que pensez-vous des plantations d'*Acacia senegal* ?*

Que pensez-vous de ceux qui en ont ?

Annexe 2 : Guide d'entretien semi-directif pour connaître la perception des résultats des essais par les paysans.

A utiliser auprès de 10 paysans, planteurs d'*Acacia senegal* pour la plupart conviés plus d'une fois sur le terrain des essais.

Identification

Enquêté :

Contact :

Thèmes :

1. Raison de l'exploitation de la parcelle

*Pourquoi avez-vous décidé d'exploiter votre parcelle plantée en *Acacia senegal* et de la mettre en culture ?*

2. Observations dans la parcelle pendant et après exploitation

Quelles observations avez-vous faites sur les sols de votre parcelle ou sur ceux de la parcelle des essais ?

Pensez-vous que la présence de bois dans la parcelle rend le défrichage pénible ?

Qu'avez-vous observé sur la culture réalisée (maïs, mil, etc.) dans votre parcelle ou dans les différentes parcelles des essais ?

3. Appréciation des résultats

Que pensez-vous de la quantité de bois, sortie de l'exploitation de votre parcelle ou de la parcelle des essais ?

*Que pensez-vous du maïs récolté sur votre parcelle d'*Acacia senegal* exploitée ou sur la parcelle des essais en comparaison avec celle de la jachère naturelle ?*

4. Satisfaction

Etes-vous satisfait des revenus que vous avez tirés ?

Etes-vous prêts à replanter des acacias dans votre jachère les années à venir ?

Quelles suggestions avez-vous à faire aux chercheurs et au projet ESA ?

Annexe 4 : Fiche de récolte des paramètres de cubage de bois exploité

Parcelle N°.....

Arbre	<i>Ligne... N_</i>	<i>Hauteur :</i>	<i>Circonférence :</i>		
Rondin	Circonférence 1 (cm)	Circonférence 2 (cm)	Longueur (cm)	Masse (kg)	Observation
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
...					

Annexe 5 : Fiches de suivi de croissance bihebdomadaire du maïs

Placeau N°.....

	J15	J30	J45	J60	J75	J90	Observations (Couleur, adventices, maladies)
<i>H p1</i>							
<i>H p2</i>							
<i>H p3</i>							
<i>H p4</i>							
<i>H p5</i>							
<i>H p6</i>							
<i>H p7</i>							
<i>H p8</i>							
<i>H p9</i>							
<i>H p10</i>							
<i>H p11</i>							
<i>H p12</i>							
<i>H p13</i>							
<i>H p14</i>							
<i>H p15</i>							
<i>H p16</i>							
<i>H p17</i>							
<i>H p18</i>							
<i>H p19</i>							
<i>H p20</i>							
<i>H p...</i>							

7 ANNEXE 4 : Projet PROMOTION DES PLANTATIONS D'ACACIA NILOTICA EN ZONE DE SAVANES SAHELIENNES DU NORD CAMEROUN ET PRODUCTION DURABLE DU TANIN POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE REGIONALE

Date réunion : 05/05/2011

Lieu : IRAD Maroua

Participants :

ACPE :

- Alexis SEIBOU BOUBA

CAFOR :

- Patrick OFAKEM
- Soter OMBIONIO

CIRAD :

- Régis PELTIER

CTFC (Représentant AIICA):

- David Alejandro SOLANO GRIMA

IRAD :

- FANTA Chimène Habib
- NJIEMOUN Aboubakar
- NTOUPKA Mama
- TAPSOU Jean Marie

PRASAC :

- Daoud BORGOTO
- EKORONG A'MOUTE Joseph

Déroulement de la réunion :

Après exposition par David Solano, représentant AIICA, de l'historique et des enjeux principaux du projet, de la situation actuelle des délais d'exécution, des conventionnements à faire, du budget disponible et des transferts à faire, l'avis des autres participants a été entendu et des échanges ont eu lieu.

Les points de discussion les plus importants ont tourné autour de :

- Participation effective des partenaires sous couvert de PRASAC, dont IRAD, CAFOR et ACPE
- Besoin de stagiaires locaux pour certaines des activités
- Décalage entre le temps disponible et la saison de plantations. Besoin des activités préalables pour les plantations telles que les pépinières et l'identification des cibles.
- Dates les meilleures pour les formations, prenant en compte les disponibilités des paysans et autres cibles.
- Besoin de redistribution du Budget local disponible entre les différentes taches et acteurs.

Compte tenu de l'urgence pour certaines activités il a été décidé :

- a) Engager déjà un stagiaire de l'IRAD (de la FASA de Dschang) et un autre en 2012 (par exemple de l'Université de NGAOUNDERE) pour les activités 1 et 2. Ils seront encadrés par l'IRAD (NTOUPKA Mama), avec le concours du CTFC et du CIRAD. Leur activité principale concernera l'état de la ressource *Acacia nilotica*, avec une étude bibliographique et des enquêtes auprès des récolteurs qui détermineront, compte tenu aussi des ressources disponibles, des inventaires complémentaires à réaliser au cours du projet. Des mesures sur la productivité en gousse des *A. nilotica* seront aussi réalisées en début 2012 (au moment de la fructification et de la récolte). Des fiches techniques sur la gestion des acacias, a but productif multiple (haies vives, bois de chauffe, tanins) seront réalisées.
- b) Concernant la formation (A3) pour la gestion des plantations, elle sera adressée aux anciens et aux nouveaux planteurs, allant vers une sensibilisation pour la conduite des plantations multi-usages et pas seulement orientées vers l'utilisation en haies vives. CAFOR sera chargé des formations, IRAD/CTFC/CIRAD fourniront les éléments techniques.
- c) Les plantations (A4), débuteront cette année, avec des interventions seulement chez des paysans ou écoles dont on puisse avoir l'accord en peu de temps, et l'accent sera mis dans des plantations en 2012, une fois tous les éléments préalables acquis. ACPE et IRAD (TAPSOU Jean Marie) collaboreront dans la détermination des cibles et l'exécution des travaux.
- d) Pour la partie concernant l'industrie des tanneurs, CAFOR et AIICA échangeront sur les enquêtes, une fois revu par AIICA le test réalisé pendant cette mission, afin de déterminer, leur contenu exact et les cibles.
- e) PRASAC/CAFOR sélectionneront quelqu'un pour un voyage en Catalogne au cours duquel différentes visites et ateliers seront effectués, pour transfert postérieur aux bénéficiaires.

- f) Il est convenu que Prasac, CAFOR, IRAD, ACPE et CIRAD se mettront d'accord pour la distribution de tâches et budgets conséquents, et feront une proposition à AIICA. Cette proposition devra contenir aussi le choix de la modalité de conventionnement proposée parmi les suivantes : a) trois conventions entre AIICA et chaque partenaire b) une convention entre AIICA et les trois partenaires à la fois c) une convention entre AIICA et PRASAC, des feuilles de commande entre AIICA et CAFOR, et entre AIICA et ACPE d) une convention entre AIICA et PRASAC, des sous-traitances entre PRASAC et CAFOR et ACPE....
- g) Le budget local concernant les activités doit être distribué comme suit :

ACTIVITE	% nouveau	% ancien
A1	13	13
A2	14	14
A3	9	8
A4	10	9
A5	11	11
A6	13	13
A7	15	19
A8	15	13

- h) AIICA informera au plus tôt sur le versement de l'avance d'argent, prévu pour fin mai.
- i) Les partenaires locaux tiendront une prochaine réunion fin mai.
- j) Les calendriers établis pour les activités et leur contenu et intervenants accordés sont joints dans le document « Calendrier » joint à ce CR, de même que la ventilation du budget accordé par le bailleur qui doit faire l'objet d'adaptation selon le point f)