

Annexe II
PN-ABY-557
12 99258

**RESUME DU PROGRAMME DE RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
PROJET NOUABALE-NDOKI
REPUBLIQUE DU CONGO**

I. Introduction

Ce document présente un résumé des activités de recherche du Projet Nouabalé-Ndoki de la Wildlife Conservation Society (WCS), République du Congo, pendant la période du 1 janvier au 30 octobre 1995 et la recherche proposée par le projet pour 1996. Durant la période précédente, le programme a considérablement pris de l'ampleur. Les études et suivis scientifiques décrites ci-dessous sont menés par le personnel du projet, les chercheurs indépendants, et les consultants et experts nationaux et internationaux.

Le Projet Nouabalé-Ndoki accord une importance toute particulière à la recherche appliquée qui constitue une base scientifique pour la conservation et l'aménagement des ressources naturelles au Congo. En particulier, nous visons: 1) le développement d'un programme de suivi et évaluation pour le Parc National Nouabalé-Ndoki (PNN) et sa zone tampon; 2) le développement des méthodologies innovatrices praticables pour la recherche et le suivi; 3) une base de données qui favorisent un plan de gestion; 4) la formation technique et pratique pour un cadre des chercheurs nationaux qui participent dans les volets de recherche et du suivi du projet; 5) les propositions pour la recherche potentielle.

II. Résumé de recherche lancée ou en cours pendant la période du rapport.

A. Etudes par les chercheurs indépendants du projet. Les études suivantes sont menées par les particuliers indépendants du projet Nouabalé-Ndoki. Leur travail est exécuté avec l'autorisation des Ministères des Eaux et Forêts et de l'Education et de la Recherche Scientifique, en collaboration avec le projet.

1. *Emissions des Hydrocarbures par la Végétation des Forêts Primaires et Secondaires-Phase II.*

Chargé d'étude: Dr Lee Klinger du National Center for Atmospheric Research (NCAR), Boulder Colorado, USA.

La Phase II de la recherche sur l'atmosphère suit l'enquête conjointe avec l'ORSTOM en 1994. L'équipe présente est composée du Dr Lee Klinger, Lee Vierling et Susan Canney, du NCAR. Dr Jean-Marie Moutsamboté et Alain Diafouka, les botanistes du CERVE, Brazzaville, ont collaborés à cette phase de recherche.

- *Buts de la Phase II:*

- 1) Identifier un site en forêt pour placer une tour d'échantillonnage atmosphérique aux environs du Camp Ndoki.
- 2) Collectionner les échantillons de branches et feuilles des espèces principales de forêt primaire et secondaire.
- 3) Mettre à l'essai et vérifier les méthodologies proposées pour analyser les émissions des hydrocarbures par la végétation naturelle de la forêt.

- *Resultats de la Phase II:*

- 1) Un site convenable a été identifié et accepté par le projet, il est situé près du campement sur la piste principale.
- 2) La méthodologie proposée a été mise à l'essai, et les indications préliminaires pour les échantillons sont favorables.
- 3) Des échantillons des émissions d'hydrocarbures des forêts primaires et secondaires ont été ramenés aux Etats-Unis pour analyse en laboratoire.

- *Projet futur:*

L'équipe du NCAR compte d'acheminer leur matériel technique et logistique sur le site vers la fin de l'année 1995. La recherche pourra démarrer en 1996.

2. L'Ecologie des Gorilles à Guga Bai.

Chargé d'étude: Dr Tomoaki Nishihara de l'Université de Kyoto, Japon.

L'Université de Kyoto est représentée par des anthropologues qui travaillent dans le nord du Congo depuis 1987. Cette phase de recherche touche l'écologie des gorilles à Guga Bai au nord du PNN. Elle fait suite aux oeuvres réalisées par Drs M. Mitani, S. Koroda, S. Suzuki, et T. Nishihara de l'Université de Kyoto, et Dr J.-M. Moutsambote du CERVE, Brazzaville.

Au cours de la période de ce rapport, Dr Nishihara est rentré au Japon au mois de mars pour planifier la prochaine étape de recherche, qui a recommencée en forêt en août 1995. Depuis ce temps, l'équipe de recherche est rentrée au bai avec un étudiant japonais, Mr Chisa Tokamatsu, un étudiant congolais, Mr Dzomambou Seraphin, et trois assistants congolais. Dr Nishihara fait actuellement les observations directes des gorilles au bai, et il mène aussi une étude sur la phénologie des espèces des plantes exploitées par les gorilles et les chimpanzés. Mr Tokamatsu fait la recherche sur l'écologie des chimpanzés dans la même zone. Un autre membre de l'équipe japonaise, Dr Mitani, compte de rentrer en forêt pendant 1996.

B. Recherches lancées par le Projet Nouabalé-Ndoki

Le Projet Nouabalé-Ndoki mène plusieurs études actuellement qui sont décrites en détail dans les documents du projet. La plupart des ces études se réalise dans la région du PNN (Bomassa, Makao) et à Brazzaville. On accord une importance particulière à la recherche pratique qui vise les données qui favorisent la formulation d'un plan de gestion et de conservation, et un programme de suivi biologique et socio-économique pour le parc et sa zone tampon.

La recherche scientifique et le programme de suivi au PNN profitent de notre système de vidéographie aérienne. La collecte des données est en cours actuellement avec des prises de vue dans la région du Parc National d'Odzala et dans les environs du Parc National Nouabalé-Ndoki (voir ci-dessous). Le système jouera un rôle important dans plusieurs études et il formera la base du programme de suivi des baïs et le socio-économie, et la recherche sur les pistes des éléphants, et la végétation, et il joue un rôle majeur dans la surveillance de braconnage du PNN.

1. Recherche sur les Gorilles (*Gorilla g. gorilla*) à Mbéli Bai.

Chargé d'étude: Claudia Olejniczak de Washington University, St. Louis, USA, avec l'assistance de Yako Valentin.

Mbéli Bai est considéré comme un des endroits le plus important pour les observations et la conservation de la faune au nord Congo. Un programme de recherche et du suivi écologique y existe depuis deux ans. La suite des études pilotes est en cours depuis février 1995, et un rapport intérimaire a été fourni. Cette étude approfondie touche l'écologie, comportement et la structure sociale des gorilles. Un système de suivi par la vidéographie a été établi par Yako Valentin. Les données sur les autres espèces d'animaux (e.g. éléphants de forêt, sitatunga, etc.) sont collectées par l'équipe.

- *Situation actuelle:*

Les observations directes et vidéographiques sont en cours. Jusqu'au 23 août 1995 (6 mois des observations en total), sur les 169 jours d'observation, les gorilles ont été observés sur 139 jours, soit 82.3%, y compris 430 heures (27.3%) du temps passé en observation. Il y a eu une augmentation dans l'activité des gorilles dans le bai et autour qui correspond à la fructification du *Nauclea pobeguinii* (Rubiaceae) aux alentours du bai. Le nombre maximum des individus présents simultanément est 22 (dont 3 groupes).

Une prospection botanique préliminaire a été menée au bai et ses environs par une équipe mixte du CERVE et du Projet Nouabalé-Ndoki pendant le mois de juin (voir ci-dessous). Un système de suivi des espèces fruitières qui jouent un rôle dans la nutrition des gorilles a été établi dans les environs du bai dans le cadre de suivi biologique.

- *Projet futur:*

La poursuite des observations, de la vidéographie, et du suivi biologique comme prévue.

2. Projet de Recherche sur les Crocodiles au Congo, Phase II.

Chargé d'étude: Mr. Marcellin Agnagna, avec la collaboration de Dr Fritz Huchzermeyer, vétérinaire de la Section de Pathologie du Onderstepoort Veterinary Institute, République de Sud Afrique, avec l'assistance de Dr John Riley de l'Université de Dundee.

Cette deuxième phase de recherche sur l'écologie et le statut de conservation des crocodiles fait suite à une étude lancée par ces chercheurs en 1994 dans la région de Makao, et la rivière Motaba. La phase précédente abordait le sujet de la parasitologie des crocodiles, en particulier l'*Osteolaemis tetraspsis*. Les conclusions de la première phase ont fait l'objet d'un papier scientifique qui est en publication.

- *Résultats:*

Pendant la deuxième phase on a utilisé des transects et les observations directes pour examiner l'écologie des crocodiles dans les régions de Mboukou et de Mobenzélé au nord Congo. Une équipe de la Télévision Congolaise est allée accompagner les chercheurs pour tourner un film sur leur recherche.

L'échantillonnage accompli jusqu'à présent comprend:

- a) Pathologie--Prélèvements effectués aux marchés: macroscopique, histopathologique,
- b) Parasitologie: protozoa, métazoa, bactéries, mycologique.
- c) Sérologie: Prélèvement pour les analyses des virus communs.
- d) Nutrition: L'état de nutrition de quelques échantillons a été examiné.
- e) Estimation d'âge: Les âges approximatifs ont été déterminés par les chercheurs.
- f) Questionnaires: Sondage des chasseurs à Dzéké.
- g) Transects: Dans les zones marécageuses.

- *Projet futur:*

Actuellement les chercheurs traitent les données des phases précédentes. La prochaine phase comprendra quatre volets de recherche réalisés dans la région de la Motaba, Likouala-aux-Herbes, et l'Oubangui: 1) Une équipe mixte des botanistes et écologistes participera à un deuxième voyage de prospection dans la forêt de Mobenzele qui dura 30 jours environ. 2) Une étude à long terme est proposée par Dr John Riley et Mr Marcellin Agnagna qui visera les caractéristiques, l'écologie, et la reproduction d'une population de crocodiles dans une zone précise. 3) Une étude sur les aspects du marché des crocodiles dans la Likouala aux Herbes, les routes à Impfondo, et sur les bateaux. 4) Une étude d'allométrie, et tous les aspects de l'exploitation (saison, méthodologies de la chasse, etc.) sera réaliser par des chercheurs aspirants du projet sous la direction de Mr Agnagna.

3. l'Ecologie et la Conservation du Bongo (*Tragelaphus euryceros*), Phase Pilote.

Chargé d'étude: Paul Elkan de l'Université de Minnesota, avec l'assistance de Jean-Pierre Makanja.

Cette phase pilote de l'étude des bongos concerne leur population dans la zone tampon du PNN, région de Mombongo (7 km au sud de Bomassa).

- *Buts de la Phase Pilote:*

- 1) Identifier et faire la formation technique des particuliers locaux qui sont capables de dépister des animaux, et d'identifier les plantes utilisées par la population de bongos dans le secteur.
- 2) Le développement et la mise à l'essai d'une méthodologie d'étude à long terme y compris le dépistage, la télédétection, les analyses de nourriture, l'utilisation d'habitat, et la structure sociale des troupeaux.
- 3) Fournir une liste préliminaire des espèces des plantes utilisées par les bongos.

- *Situation actuelle:*

Les résultats préliminaire indiquent que la région de Mombongo est fort favorable comme zone d'étude avec une densité importante pour étudier cette population avec efficacité. Les chercheurs se servent des optiques et les appareils infrarouge qui permettent les observations nocturnes des animaux dans les bais de Mombongo. L'équipe a formulé une liste de plus de 90 espèces de plantes utilisées par les bongos. Une enquête préliminaire sur la végétation a été menée au mois de juin par les botanistes du CERVE (voir ci-dessous).

4. Enquête Préliminaire sur la Végétation des Bais.

Chargé d'étude: Dr J.-M. Moutsamboté du CERVE, avec l'assistance d'Alain Diafouka du CERVE, Stephen Blake du Projet Nouabalé-Ndoki, et Lisa Molloy de la University of Florida.

Cette prospection botanique préliminaire est menée en mission conjointe avec le CERVE et le Projet Nouabalé-Ndoki. Une importance particulière est accordée sur la végétation des bais et de ses environs, spécifiquement ceux de Mbéli, Mombongo, Wali, et Mokole, et les yangas à l'est de Mbéli.

- *Buts de la phase précédente:*

- 1) Fournir une base des données par rapport aux communautés des plantes dans les bais principaux qui sont visés par les chercheurs du projet.
- 2) Collectionner et préserver les échantillons qui formeront une collection de référence pour les chercheurs qui travaillent dans les bais en question.
- 3) Donner une formation formelle au personnel du projet au sujet de la technique de la collecte et la préservation des échantillons botaniques.

4) Déterminer le besoin pour des études d'avantage dans l'avenir.

- *Situation actuelle:*

L'équipe rend compte que plus de 300 espèces ont été identifiées, et plus de 200 échantillons ont été collectés et envoyés au CERVE Brazzaville pour vérification. Un rapport préliminaire a été présenté, et un rapport détaillé est en cours de préparation.

- *Projet futur:*

La poursuite des études botaniques dans le PNN et sa zone tampon est proposée par le projet en collaboration avec le Missouri Botanical Gardens (MBG). Y compris sont les prospections dans les zones d'intérêts, les autres bois, les zones de haute biodiversité, et le "ground-truthing", ou la vérification terrestre, des données saisies par la vidéographie aérienne.

5. *Inventaire Préliminaire Ornithologique du PNN et ses Environs.*

Enquêteurs: Mr Jérôme Mokoko Ikonga avec Mr Alick Cruickshank.

- *Buts de la phase précédente:*

- 1) Préparer une liste préliminaire des espèces des oiseaux dans la région à l'ouest du PNN et sa zone tampon.
- 2) Noter et décrire le rapport entre les oiseaux et leurs habitats.
- 3) Fournir des renseignements sur le statut de conservation des oiseaux dans la région du PNN et la zone d'influence, y compris les espèces migratrices.

- *Résultats:*

- 1) Des observations directes et de la capture au filet ont permis l'établissement d'une liste de plus de 200 espèces pendant une période de 36 jours en forêt.
- 2) Une liste provisoire des espèces d'oiseaux migratrices observées dans la région a été obtenue.
- 3) Les chercheurs ont soumis un rapport de la première phase de l'étude.

- *Projet futur:*

Mr Mokoko a proposé une étude semblable dans la zone est du PNN avec l'assistance de M. Cruickshank. Ils comptent se baser à Makao pendant un mois au cours de cette étude.

6. Etudes Ecologiques à Wali Bai, Phase II.

Chargé d'étude: Dr Richard Ruggiero, avec Heather Eves de Yale University.

Phase II de cette présente étude concerne l'utilisation d'habitat à Wali Bai. Elle vise tout les aspects d'une communauté de grands mammifères qui ont été observés en train d'exploiter les algues au cour de la première phase de l'année dernière. Cette première phase a fourni des renseignements par les observations directes. La deuxième phase se poursuit avec la télédétection et la collecte des données sur l'exploitation du milieu aquatique par les mammifères de la forêt, notamment le buffle de forêt (*Syncerus caffer namus*) et le bongo (*Tragelaphus euryceros*).

- *Situation actuelle:*

Avec l'aide des appareils et les optiques infrarouges et l'intensificateur de luminosité, nous sommes en train de saisir les données sur les incursions et l'utilisation du milieu aquatique à Wali Bai. Nous avons fait plus de 350 observations jusqu'à présent avec de nombreux clichés pris par les appareils infrarouges. Cette étude continue actuellement. Une enquête botanique a été menée ici par l'équipe des botanistes du CERVE avec la collaboration du projet (voir ci-dessus).

- *Projet futur:*

La suite et l'augmentation du système de télédétection est prévue par les chercheurs. Des observations nocturnes et diurnes seront faites au hasard. Un protocole pour étudier le milieu aquatique sera formulé et visera la communauté de *Spirogyra* sp. dans le bai qui attire les grands mammifères. La productivité des algues sera étudié sur place, et le contenu nutritif de cette algue sera examiner dans un laboratoire aux Etats-Unis.

7. L'Ecologie de Population de Gilbertiodendron dewevrei.

Chargé d'étude: Mr J.M. Fay, avec Mr Stephen Blake et Mr Carl Schmidt du Corps de la Paix.

Cette étude a été amorcée par M. Schmidt en 1992. Une série de 14 quatrats d'un hectare en notant les diamètres, densité, et la végétation associée a été réalisée. Les données sur la productivité des fruits ont été prises en juillet 1995. Les résultats subissent à un traitement statistique.

8. Etudes et Suivi Socio-économiques, Phase I.

Chargé d'étude: Mr Philippe Auzel, l'Université Paris XII--Val De Marne.

Cette partie du programme de suivi socio-économique a lieu dans l'UFA Pokola avec la coopération de la Congolaise Industrielle des Bois (CIB). Cette étude fixe son regard sur l'exploitation du gibier autour d'une exploitation forestière.

- *Buts de l'étude:*

- 1) Enquêter sur la chasse commerciale et son impact sur la faune dans l'UFA Pokola.
- 2) Examiner le contexte socio-économique de cette exploitation.
- 3) Développer une méthodologie pour le suivi de la chasse commerciale dans la région et les concessions forestières.
- 4) Le ramassage des mandibules des *Cephalophes* pour établir un système d'estimation d'âge déterminé par les cernes dentaires, et l'éruption et l'érosion des molaires et des prémolaires.

- *Résultats de cette phase de recherche:*

L'étude a été achevée pendant le mois d'août, et un rapport préliminaire a été fourni au projet en octobre. Mr Auzel l'a intitulée son rapport "Evaluation de l'impact de la chasse sur la faune des forêts d'Afrique Centrale (une mise au point de méthodes basées sur l'analyse des pratiques et les résultats des chasseurs locaux)".

Trois méthodes ont été évaluées rigoureusement dans un contexte pratique. Deux méthodes semblent à être valables pour l'évaluation de l'impact de la chasse. Une méthode efficace a été dérivée qui corrige les différences liées à l'éthnicité des chasseurs et leurs méthodes de chasse et transport. Un indice écologique valable a été déterminé qui donne une indication précise sur l'abondance des populations animales de la zone mais d'une manière non distinctive.

Les recommandations dérivées de cette étude comprennent les recherches à effectuer et les mesures à prendre pour contrôler la chasse commerciale. Une importance particulière est accordée des effets destructifs la piégage à câble en acier--un sujet qui mérite une enquête profonde. Il est conclu que l'analyse des résultats des chasseurs locaux est valable pour établir un indice d'abondance écologique.

9. Etudes et Suivi Socio-économiques, Phase II.

Chargé d'étude: Heather Eves de Yale University, avec Louis Bodjo, assisté par Gabriel Mobolambi.

La Phase II de cette étude pilote sur la socio-économie de la région vise la formulation des méthodologies et la collecte des données de base qui permettront l'installation d'un programme de suivi socio-économique à long-terme, comme prévu dans les documents précédents du projet. Cette étude a eu lieu du 1 mars au 30 juin 1995.

- *Buts de cette phase de l'étude:*

- 1) Exécuter une enquête démographique minutieuse y compris un recensement dans les villages suivants: Bon Coin, Bomassa, Bounda, Bonga, et Kabo.
- 2) Produire les cartes en échelle des villages mentionnés ci-dessus, avec une importance particulière à l'infrastructure et l'agriculture.
- 3) Saisir et analyser les données de base de la socio-économie villageoise et par rapport à l'utilisation des ressources naturelles, economic sustainability index (ESI).
- 4) Sonder les opinions et attitudes des villageois par rapport à l'utilisation des ressources naturelles et à la conservation.
- 5) Enquêter sur la chasse villageoise en utilisant la méthode ERR (estimation de rentabilité) avec une importance particulière aux facteurs économiques de la chasse autour de Bomassa et Bon Coin.
- 6) Mettre à l'essai et évaluer les autres méthodologies de suivi socio-économique.
- 7) Développer un logiciel pour les analyses statistiques des données socio-économiques.

- *Résultats:*

Les villages de Bomassa, Bon Coin, Bounda, Bonga et Kabo ont été sondés par l'équipe en suivant le protocole. Tous les buts de l'enquête ont été réalisés, et des données supplémentaires ont été collectées. Un recensement a été réalisé dans chaque communauté, et les données socio-économiques ont été saisies.

Louis Bodjo et Gabriel Mobolambi, ont suivis une formation technique rigoureuse pendant le cours de l'étude pilote. Un logiciel a été élaboré aux USA qui permet la saisie et l'analyse efficace des données qui seront ramassées pendant le programme de la recherche et le suivi socio-économique.

Les données détaillées par rapport à la chasse villageoise ont été collectionnées en utilisant une méthodologie modifiée du ERR. L'étude sur la chasse autour de Bomassa/Bon Coin continue avec l'assistance de MR Mobolambi. Il a ramassé les données sur plus de 200 animaux abattus depuis les derniers six mois. Mr Mobolambi suit un cours sur l'ordination des données au bureau du projet à Bomassa actuellement. MR Bodjo a aussi reçu la formation sur les techniques de saisi des données et l'ordination à Bomassa.

Une demande de permis d'exportation des mandibles des céphalophes (*Cephalophus callipygus* and *C. monticola*) à but scientifique a été déposée à la Direction de la Flore et de la Faune pendant le mois de mai. Un rapport amicale a été établi entre les enquêteurs et les villageois. Le rapport final de l'étude pilote a été reçu par le projet.

- *Projet futur en recherche et le suivi socio-économique:*

Il est proposé que ces deux premières phases de l'étude pilote puissent constituer la base technique d'un programme de suivi socio-économique. Les méthodologies appropriées seront adoptées comme base de programme de suivi. La prochaine phase de la formation des chercheurs locaux sera poursuivie à partir de décembre 1995 pour les missions en début 1996. La faisabilité de ces méthodologies et de cette formation sera étudiée à propos de ses applications dans la zone de Makao sur l'Ebenga, et la Motaba, et dans la région de la Sangha, auprès de Bomassa, Kabo, et Pokola. L'à propos du suivi socio-économique aux besoins du programme de conservation du projet sera aussi examiné.

Les échantillons des mandibles qui ont été ramassés des ordures autour des camps des chasseurs dans l'UFA Pokola seront envoyés aux USA pour analyse en laboratoire. L'analyse consistera au sciage de précision des molaires, le montage des microtranches, l'identification et la détermination des cernes dentaires. Ce système constituera la base d'une technique qui nous permettra d'estimer l'âge des animaux récoltés par la chasse. Cette phase d'étude aura lieu dans un laboratoire aux USA avec le concours du Drs. Chris O'Brien et R.G. Ruggiero. Avec un échantillonnage suffisant, nous pourrions formuler un système d'estimation d'âge expérimental. Ce système s'achèvera par un modèle basé sur l'éruption et érosion vérifiées par la méthodologie de comptage des cernes cité dessus. Les limites de confiance pourront être déterminées statistiquement selon les cernes dentaires constatés dans les échantillons traités.

10. Evidence de la Secondarisation des Forêts au nord Congo.

Chargé d'étude: Mr J. Michael Fay, avec Dr Richard Ruggiero et Mr Stephen Blake.

Ce volet de recherche concerne l'histoire humaine au nord Congo. L'évidence fourni par les noyaux de palme fossiles qui ont été découverts le long des certains cours d'eaux dans le PNN et ses environs élucideront les migrations historiques et l'écologie humaine dans les forêts du nord Congo.

- *Situation actuelle:*

Plus de 200 échantillons des anciens noyaux de palme (*Elaeis guineensis*) prélevés sur 40 sites dans la zone du projet. Les échantillons ont été envoyés aux USA pour l'analyse de Carbone¹⁴ par le Beta Analytical Corporation. Les dates sont estimées entre 2.400 B.P.E. à 900 B.P.E. Les chercheurs traitent les données actuellement destinées à une publication imminente.

- *Projet futur:*

L'échantillonnage d'avantage dans les autres endroits dans la région de PNN, et la vidéographie aérienne des anciens sites identifiés dans la première phase de l'étude.

11. Commercialisation de l'Ivoire d'Eléphant à Brazzaville.

Enquêteurs: Antoine Moukassa et Yves Madzou.

Une enquête qui s'agit de la situation générale du marché d'objets d'art en ivoire d'éléphant au Marché Plateau à Brazzaville.

- *Buts de l'étude:*

- 1) Fournir les renseignements sur les détails actuels de la production et la commercialisation des objets en ivoire dans le marché à Brazzaville.
- 2) Identifier les sources, transport et les lieux de la consommation des objets en ivoire, y compris les pays importeurs.
- 3) Evaluer l'efficacité des règlements concernant l'exploitation de l'ivoire d'éléphant au Congo.
- 4) Suggérer des modifications, si nécessaire, dans le texte juridique et ses applications actuelles.

- *Situation actuelle:*

Cette étude est en cours depuis août 1994. La dernière collecte de données s'est terminée en août 1995. Un rapport préliminaire a été présenté en février 1995 qui fournit les données sur ces activités commerciales. Une esquisse est présentée sur les achats, ventes des articles en ivoire, trafic des pointes, économie, sources d'ivoire brut, descriptions des articles, poids, valeur sur le marché, et les individus impliqués dans la fabrication, vente et exportation des objets en ivoire. Le traitement statistique est en cours actuellement, et un rapport final doit être finalisé vers la fin de l'année.

- *Projet futur:*

Une proposition pour la révision des lois, en particulier sur l'exploitation de l'ivoire sera préparée. Un papier scientifique basé sur ces résultats sera présenté par MR Fay lors d'une conférence des spécialistes des éléphants en Zimbabwe en février 1996.

12. Commercialisation et Transformation Artisanale des Bois dans les Scieries Pirates à Brazzaville.

Enquêteurs: Alain Ampolo et Alain Bitu.

L'enquête se lance sur la commercialisation et la transformation artisanale dans les scieries pirates, et ses effets sur la conservation des ressources naturelles au Congo. Le bois débité par

ce processus est considérable, et les implications de ce commerce important sont économiquement et écologiquement inconnues.

- *Buts de l'étude:*

- 1) Examiner et élaborer le statut de la transformation artisanale à Brazzaville (e.g. nombre des scieries, matériel utilisé, etc.)
- 2) Donner des renseignements sur la base économique (e.g. coûts des ressources primaires, transport, salaires, prix de vente, rentabilité, etc.).
- 3) Produire un document qui fournit les renseignements suffisamment détaillés pour permettre une stratégie sur la gestion rationnelle de ce commerce.

- *Situation actuelle:*

Un protocole a été formulé et accepté par le projet. L'étude est en cours depuis le mois de mai 1995, et un rapport préliminaire a été présenté à la direction du projet.

13. Etude sur le Marché de la Viande de Chasse à Brazzaville.

Investigateur: Richard Malonga.

Le marché de la viande de chasse est très important à Brazzaville. On a noté une tendance à l'augmentation dans le marché récemment. Les changements économiques et les pratiques au Congo risquent d'avoir une influence considérable sur le statut de conservation des populations fauniques.

- *Buts de l'étude:*

- 1) Obtenir les données de base sur les logistiques du commerce en viande de brousse vendue à Brazzaville.
- 2) Dégager la quantité et la qualité de viandes sur le marché local.
- 3) Déterminer les sources, acheminement, et les facteurs économiques qui influent sur ce commerce.
- 4) Etudier la base économique de la commercialisation de la viande de chasse.
- 5) Déterminer le contexte social du commerce de la viande.

- *Situation actuelle:*

Un protocole a été rédigé et accepté par le comité de recherche du projet. L'enquête est en cours actuellement. Quatre questionnaires ont été mis à l'essai par le chercheur, et les résultats préliminaires sont intéressantes.

14. Détermination d'Age du Sapeli (Entandrophragma cylindricum) et du Sipo (E. utile).

Chargé d'étude: Mr J.M. Fay, avec l'assistance du Dr R.G. Ruggiero, Mr Stephen Blake et Mr Elvys Mapana.

Une étude a été lancée pour déterminer la possibilité d'organiser un système d'estimation d'âge des ces essences économiques. Les échantillons (n=152) ont été prélevés avec la coopération de la CIB, UFA Pokola.

- *Buts de l'étude:*

- 1) Préléver et étiqueter les échantillons ("carottes") de sapeli/sipo y compris les données sur les diamètres et les lieux d'abattage dans la concession forestière à Pokola.
- 2) Estimer l'âge des arbres en question avec la technique du Carbon¹⁴.
- 3) Traiter les données en utilisant la régression multiple et les autres techniques statistiques. Une importance particulière sera donnée aux cernes qui pourraient indiquer les âges approximatifs des arbres exploités.
- 4) Les courbes de croissance/âge seront produites qui donneront des renseignements de valeur sur le plan d'aménagement forestier au nord Congo.

- *Situation actuelle*

Un rapport préliminaire a été présenté à la direction du projet par Mr Mapana Elvys. Trente échantillons ont été sélectionnés pour représenter la gamme des diamètres des rondelles (88-197cm) ont été envoyés aux USA pour l'analyse de laboratoire.

III. Nouveaux volets de recherche proposés

Le Project Nouabalé-Ndoki propose un programme de recherche scientifique qui est basé sur les oeuvres précédents, y compris quelques nouveaux volets décrits ci-dessous. La discussion et l'élaboration des protocoles et les méthodologies de recherche pour ces études continuent actuellement. Plusieurs études profitent aux essais et les études pilotes antérieurs (voir ci-dessus).

- Vidéographie Aérienne: les Applications à la Recherche et le Suivi.

La capacité du projet à produire les vidéographie aérienne de haute résolution a été démontrée auparavant (voir ci-dessus). Nous proposons de compléter les images aériennes des tous les

villages autour du PNN et de les refaire au moins deux fois par an. Les prises régulières et la saisie des données dans un SIG permettra le projet de faire le suivi de l'évolution des activités humaines dans la zone d'influence du parc national. En plus, les bais et les pistes majeures des éléphants pourront suivis systématiquement. Les données ramassées seront très utiles à propos de l'élaboration d'un plan d'aménagement du PNN et la zone tampon. Les survols et la vidéographie dans les UFAs dans la zone d'influence (e.g. Kabo, Pokola, Mokabi, Loundoungou), dans certaines zones à Léfini, Lac Tele, et le Parc National d'Odzala sont proposés vers la fin de 1995 et pendant 1996.

- Les Salines Naturelles et leurs Exploitation par les Grands Mammifères.

La présente étude est la suite d'un volet de recherche qui a été publié dans *Utilization of termitarium soils by elephants and its ecological implications* par R.G. Ruggiero et J.M. Fay, Afr. J. Ecol. Vol. 32: 222-232, 1994). La prochaine phase débutera au mois de janvier 1996 et elle consistera de la collecte et l'analyse en laboratoire des sols exploités par les grands mammifères, en particulier, l'éléphant de forêt.

- Taux de Rentabilité Estimé (ERR) de la Pêche dans la Rivière Sangha.

L'analyse ERR a été appliquée avec succès au sujet de la chasse (voir les études socio-économique ci-dessus). Pour examiner les activités qui peuvent offrir des alternatives aux chasseurs, la pêche doit être étudié par rapport à sa base économique et sociale.

- Migrations Saisonnières des Eléphants de Forêt dans le Parc National Nouabalé-Ndoki.

Les migrations saisonnières jouent un rôle très important dans la vie des éléphants du nord Congo. Une étude est proposée pour examiner l'écologie ces mouvements annuels. Avec l'aide de la vidéographie aérienne et le GPS, et une équipe terrestre repérera les pistes majeures d'éléphants du PNN. Une carte précise des pistes et les points d'intérêts (e.g. les bais, les salines, les yangas, etc.) sera préparer pour saisir dans un SIG. Un circuit qui comprend Ndoki Camp, Mbeli Bai, 12K Camp, la Goualougo sud jusqu'à la limite de l'UFA Kabo, en suite nord sur la Goualougo à Mondor, on monte la Mokala à la Lofi, redescendre vers la Bonye, en suite la Mabale et la Mingingi jusqu'à la limite avec l'RCA, à Mokole Bai, en suite la Mondika Rivière, et finalement la piste à Bon Coin. Un circuit nécessitera 30 jours de marche environ, et il sera répété cinq fois dans une année. Chaque piste d'éléphant sera évaluée et gradée selon l'intensité d'activité, et la date de dernière utilisation sera estimé. Ces données seront saisies dans un SIG.

- Etude Pilote sur l'Utilisation de Mokole Bai par les Grands Mammifères.

Cette étude aura comme butte la collecte des données de base à propos de l'utilisation et l'écologie du Mokole Bai au nord ouest du PNN. Elle suivra le protocole employé dans lors des études pilotes dans les bais de Mbeli, Monbongo et Wali. Une enquête préliminaire botanique a été réalisé qui aidera la préparation d'un protocole de recherche à long terme. Une importance particulière est accordée aux aspects de les sols salins, leur formations et les

effets sur la démographie des plantes, la distribution, et les déplacements saisonniers des grands mammifères (e.g. éléphants, bongos, buffles).

- Etude Morphométrique des Fruits Exploités par les Eléphants de Forêt (*Loxodonta africana cyclotis*).

Une quantité des espèces dont les fruits sont exploités par les éléphants de forêt seront examinés dans une étude sur la morphométrie. Les mesures des fruits et des graines des environs de 30 espèces seront prises y inclus: les dimensions (volumétrique), poids et phenologie. Un échantillon des fruits des espèces importantes sera analysé pour le contenu nutritif. Cette étude sera menée au champ par un chercheur aspirant du projet avec l'assistance de deux techniciens locaux. L'étude est proposée pour la région autour de Kobo, et l'analyse de laboratoire sera réalisé à la WCS, New York.

- Inventaire et Classement des Angiospermes du PNN et ses Environs.

Une étude extensive est sous développement qui employera une équipe des botanistes du CERVE et du Missouri Botanical Gardens (MBG). L'équipe sera dirigée by Dr Gordon McPherson du MGB et Dr J.-M. Moutsambote du CERVE. Cette collaboration parmi le Projet Nouabalé-Ndoki, un deuxième GEF attributaire (CERVE), et une institution américaine, aboutira dans une collection des échantillons des angiospermes dont les spécimens seront vérifiés et conservés à Brazzaville et à MBG, St. Louis, Missouri, USA. Le Musée de Wageningen en Hollande et la Le Musée Royal de Tervuren, Belgique recevront des spécimens supplémentaire pour la sauvegarde de la collection. Une demande de financement de la part du National Science Foundation (NSF) des Etats-Unis et en préparation. Cette enquête fait complément à la première étude botanique par Dr Moutsambote et son équipe (voir ci-dessus).

- Inventaire Préliminaire Ichthyologique du PNN.

Dans le cadre de la recherche indépendante, une inventaire d'ichthyfaune sera proposée par un chercheur Mr Uli Schliewen du Max Planck Institut, Seewiesen, Allemagne avec la collaboration du American Museum of Natural History. Le chercheur prépare actuellement une proposition qui concerne la collecte des poissons dans quelques points d'eau dans les environs du PNN (e.g. Wali Bai, les rivières de Wali, Mondiki, Djeke, Motaba etc.). Les eaux qui représentent ces des catégories d'importance et caractéristiques aquatiques seront examinées: 1) Une rivière et un marigot à eau clair [e.g. Wali]; 2) Une rivière et un marigot à eau tannique (blackwater) [e.g. Ndoki, Djeke]; 3) Un bai marécageux (grand et petit); 4) Un cour d'eau qui se jette dans une grande rivière [e.g. Wali vers Bon Coin ou la Ndoki à Ikelemba]. Une proposition précise sera envoyée au projet en décembre 1995.

- L'Evolution et les Systématiques du Genre *Diasemopsis* (Classe Insecta).

Aussi dans le cadre de la recherche indépendante en collaboration avec le American Museum of Natural History, un chercheur, Mr Richard Baker de Yale University, propose de collectionner des échantillons de mouches du genre *Diasemopsis* dans les petits cours d'eau autour de Bomassa. Cette phase de l'étude adressera des questions de la phylogénie du

genre, son évolution, et le rapport génétique des traits morphologiques. Les échantillons seront collectionnés avec l'aide d'un filet de capture. La végétation au bord des cours d'eau sera fouillée pour les 200 spécimens qui seront préservés dans l'alcool (ethanol) pour le transport et l'identification au Museum of Natural History, Département d'Entomologie, à New York. La période de la collecte en forêt comprendra 10 jours environ.

- Investigation d'un Marché des Fétiches

Basée sur la méthodologie de l'étude sur le marché de l'ivoire ci dessus, une investigation préliminaire sera proposée par le projet qui aura comme but de fournir une esquisse du marché des fétiches à Brazzaville. On donnera une importance particulière aux produits dérivés de la faune sauvage (e.g. crânes et mains des gorilles, les cornes, les dents des animaux variés, etc.). Comme les études sur l'ivoire, les scieries pirates, et le marché de la viande de chasse, cette investigation sera réalisée par un chercheur aspirant du projet. Un protocole de l'étude est en préparation.

- Investigations sur l'Etablissement des Nouveaux Villages sur la Route Nord auprès de Brazzaville.

Depuis les événements à Brazzaville en 1993, on a noté la tendance des gens d'établir des petites terrains d'agriculture sur la route nord. Ces changements des démographiques et l'agriculture y associée risque d'avoir des effets profonds sur l'écologie de la zone. On propose de mener une enquête préliminaire pour déterminer le largeur de ce problème. Le projet propose d'utiliser un chercheur aspirant qui travaillera en collaboration avec le Ministère du Plan. Cette étude profitera de la vidéographie et suivi aérienne.

- Ateliers et Consultances sur la Vidéographie, la Télédétection et le SIG.

Le Projet Nouabalé-Ndoki propose une série des ateliers basés sur les consultances par les experts internationaux de la télédétection, la vidéographie aérienne, et du SIG. Dr John Sidle de la U.S. Forest Service mènera un atelier sur la vidéographie aérienne et la télédétection qui aura lieu en décembre à Brazzaville. Les survols à la Réserve de la Léfini seront réalisés pour fournir une expérience pratique aux participants. Mr Renaud DePlaen du Département de la Télédétection à Rutgers University participera dans cet atelier, et il consultera avec le projet et des agences gouvernementales à Brazzaville à propos des possibilités des applications du SIG au Congo.

PROGRAMME DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE 1996
PROJET NOUABALE-NDOKI-WCS
REPUBLIQUE DU CONGO

I. Introduction

Ce document propose un programme des activités de recherche du Projet Nouabalé-Ndoki de la Wildlife Conservation Society (WCS), République du Congo, pendant 1996. Durant la période précédente, le programme a considérablement pris de l'ampleur, dont un fort pourcentage auront suite en 1996. Les détails de chaque étude citée ci-dessous sont élaborés dans le document de projet "Résumé du Programme de Recherche Scientifique".

II. Suites des recherches lancées antérieurement.

A. Etudes par les chercheurs indépendants du projet.

Les études suivantes sont menées par les particuliers indépendants du projet Nouabalé-Ndoki. Leur travail est exécuté avec l'autorisation des Ministères des Eaux et Forêts et de l'Education et de la Recherche Scientifique, en collaboration avec le projet. Les études de tous chercheurs indépendants sont soumise à l'approbation du Comité de Recherche du Projet Nouabalé-Ndoki.

1. Emissions des Hydrocarbures par la Végétation des Forêts Primaires et Secondaires.

Chargé d'étude: Dr Lee Klinger du National Center for Atmospheric Research (NCAR), Boulder Colorado, USA.

L'équipe du NCAR compte d'acheminer leur matériel technique et logistique sur le site vers la fin de l'année 1995. L'échantillonnage des émissions atmosphériques pourra démarrer en 1996.

2. Etudes Primatologiques à Guga Bai.

Chargé d'étude: Dr Tomoaki Nishihara de l'Université de Kyoto, Japon.

L'Université de Kyoto est représentée par des anthropologues qui travaillent dans le nord du Congo depuis 1987. Cette phase de recherche touche l'écologie des gorilles à Guga Bai au nord du PNN. Elle fait suite aux oeuvres réalisées par Drs M. Mitani, S. Koroda, S. Suzuki, et T. Nishihara de l'Université de Kyoto, et Dr J.-M. Moutsambote du CERVE, Brazzaville.

Au cours de la période de ce rapport, Dr Nishihara est rentré au Japon au mois de mars pour planifier la prochaine étape de recherche, qui a recommencée en forêt en août 1995. Depuis ce temps, l'équipe de recherche est rentré au bai avec un étudiant japonais, Mr Chisa Tokamatsu, un étudiant congolais, Mr Dzomambou Seraphin, et trois assistants congolais. Dr Nishihara fait actuellement les observations directes des gorilles au bai, et il mène aussi une étude sur la phénologie des espèces des plantes exploitées par les gorilles et les chimpanzés. Mr Tokamatsu fait la recherche sur l'écologie des chimpanzés dans la même zone. Un autre membre de l'équipe japonaise, Dr Mitani, compte de rentrer en forêt pendant 1996.

B. Recherches lancées antérieurement par le Projet Nouabalé-Ndoki

1. Recherche sur les Gorilles (*Gorilla g. gorilla*) à Mbéli Bai.

Chargé d'étude: Claudia Olejniczak de Washington University, St. Louis, USA, avec l'assistance de Yako Valentin.

Le programme de recherche au Bai de Mbéli consiste premièrement de la poursuite des observations, de la vidéographie, et du suivi biologique comme prévue.

2. Projet de Recherche sur les Crocodiles au Congo.

Chargé d'étude: Mr. Marcellin Agnagna, avec la collaboration de Dr Fritz Huchzermeyer, Vétérinaire de la Section de Pathologie du Onderstepoort Veterinary Institute, République de Sud Afrique, avec l'assistance de Dr John Riley de l'Université de Dundee.

Basées sur les études précédents, les chercheurs proposent ce programme pour 1996: 1) Une équipe mixte des botanistes et écologistes participera à un deuxième voyage de prospection dans la forêt de Mobenzele qui dura 30 jours environ. 2) Une étude à long terme est proposée par Dr John Riley et Mr Marcellin Agnagna qui visera les caractéristiques, l'écologie, et la reproduction d'une population de crocodiles dans une zone précise. 3) Une étude sur les aspects du marché des crocodiles dans la Likouala aux Herbes, les routes à Impfondo, et sur les bateaux. 4) Une étude d'allométrie, et tous les aspects de l'exploitation (saison, méthodologies de la chasse, etc.) sera réaliser par des chercheurs aspirants du projet sous la direction de Mr Agnagna.

3. Ecologie et la Conservation du Bongo (*Tragelaphus euryceros*).

Chargé d'étude: Paul Elkan de l'Université de Minnesota.

Cette étude sur les bongos concerne leur population dans la zone tampon du PNN, région de Mombongo (7 km au sud de Bomassa). Mr Elkan compte de soumettre une proposition du programme de recherche basé sur les résultats de l'étude pilote. La deuxième phase de cette recherche doit se lancer en avril 1996 pour une période de deux ans.

4. Inventaire Ornithologique du PNN et ses Environs: Phase II.

Enquêteurs: Mr Jérôme Mokoko Ikonga avec Mr Alick Cruickshank.

Mr Mokoko a proposer une étude semblable à la dernière, dans la zone est du PNN, avec l'assistance de M. Cruickshank. Ils comptent se baser à Makao pendant un mois au cours de cette phase.

5. Ecologie de Wali Bai.

Chargé d'étude: Dr Richard Ruggiero, avec Heather Eves de Yale University.

La suite et l'augmentation du système de télédétection est prévue par les chercheurs. Des observations nocturnes et diurnes seront faites quatre fois par mois au hasard. Un protocole pour étudier le milieu aquatique sera formulé et visera la communauté de *Spirogyra* sp. dans le bai qui attire les grands mammifères. La productivité des algues sera étudiier sur place, et le contenu nutritif de cette algue sera examiner dans un laboratoire aux Etats-Unis.

6. Etudes et Suivi Socio-économiques, Phase III.

Chargé d'étude: Heather Eves de Yale University, avec Louis Bodjo, assisté par Gabriel Mobolambi.

Il est proposé que ces deux premières phases de l'étude pilote puissent constituer la base technique d'un programme de suivi socio-économique. Les méthodologies appropriées dérivées des deux phases précédent seront adoptées comme base de programme de suivi. La prochaine phase de la formation des chercheurs locaux sera poursuivie à partir de décembre 1995 pour les missions en début 1996. La faisabilité de ces méthodologies et de cette formation sera étudiée à propos de ses applications dans la zone de Makao. L'à propos du suivi socio-économique aux besoins du programme de conservation du projet sera examiné.

Les échantillons des mandibles qui ont été ramassés des ordures autour des camps des chasseurs dans l'UFA Pokola par Mr. Auzel seront envoyés aux USA pour analyse en laboratoire. L'analyse consistera au sciage de précision des molaires, le montage des microtranches, l'identification et la détermination des cernes dentaires. Ce système constituera la base d'une technique qui nous permettra d'estimer l'âge des animaux récoltés par la chasse. Cette phase d'étude aura lieu dans un laboratoire aux USA avec le concours du Drs Chris O'Brien et R.G. Ruggiero. Avec un échantillonnage suffisant, nous pourrions formuler un système d'estimation d'âge expérimental. Ce système s'achèvera par un modèle basé sur l'éruption et érosion vérifiées par la méthodologie de comptage des cernes citée dessus. Les limites de confiance pourront être déterminées statistiquement selon les cernes dentaires constatés dans les échantillons traités.

7. Evidence de la Secondarisation des Forêts au nord Congo.

Chargé d'étude: Mr J. Michael Fay, avec Dr Richard Ruggiero et Mr Stephen Blake.

L'échantillonnage d'avantage dans les autres endroits dans la région de PNN, et la vidéographie aérienne des anciens sites identifiés dans la première phase de l'étude.

8. Etude sur le Marché de la Viande de Chasse à Brazzaville.

Investigateur: Richard Malonga.

L'enquête est en cours actuellement. Quatre questionnaires ont été mis à l'essai par le chercheur, et les résultats préliminaires sont disponibles.

9. Détermination d'Age du Sapeli (*Entandrophragma cylindricum*) et du Sipo (*E. utile*).

Chargé d'étude: Mr J.M. Fay, avec l'assistance du Dr R.G. Ruggiero, Mr Stephen Blake et Mr Elvys Mapana.

Un rapport préliminaire a été présenté à la direction du projet par Mr Mapana Elvys. Trente échantillons ont été sélectionnés pour représenter la gamme des diamètres des rondelles (88-197cm) ont été envoyés aux USA pour l'analyse de laboratoire pour estimer les âges par la méthode Carbone¹⁴.

III. Nouveaux volets de recherche proposés pour 1996.

Le Projet Nouabalé-Ndoki propose un programme de recherche scientifique 1996 qui est basé sur les oeuvres précédents, y compris quelques nouveaux volets décrits ci-dessous. Les discussions et l'élaboration des protocoles et les méthodologies de recherche pour ces études continuent actuellement. Plusieurs études profitent aux essais et les études pilotes antérieurs (voir ci-dessus et Résumé de Recherche). Toutes recherches par les chercheurs indépendants du projet sont soumises à l'approbation du Comité de Recherche du Projet Nouabalé-Ndoki.

1. Vidéographie Aérienne pour la Recherche et le Suivi.

La capacité du projet à produire les vidéographie aérienne de haute résolution a été démontrée auparavant (voir Résumé de Recherche). Nous proposons de compléter les images aériennes des tous les villages autour du PNN et de les refaire au moins deux fois par an. Les prises régulières et la saisie des données dans un SIG

permettra le projet de faire le suivi de l'évolution des activités humaines dans la zone d'influence du parc national. En plus, les bais et les pistes majeures des éléphants pourront suivis systématiquement. Les données ramassées seront très utiles à propos de l'élaboration d'un plan d'aménagement du PNN et la zone tampon. Les survols et la vidéographie dans les UFAs dans la zone d'influence (e.g. Kabo, Pokola, Mokabi, Loundoungou), dans certaines zones à Léfini, Lac Tele, et le Parc National d'Odzala sont proposés vers la fin de 1995 et pendant 1996.

2. Les Salines Naturelles et leurs Exploitation par les Grands Mammifères.

La présente étude est la suite d'un volet de recherche qui a été publié dans *Utilization of termitarium soils by elephants and its ecological implications* par R.G. Ruggiero et J.M. Fay, Afr. J. Ecol. Vol. 32: 222-232, 1994). La prochaine phase débutera au mois de mars 1996 et elle consistera de la collecte et l'analyse en laboratoire des sols exploités par les grands mammifères, en particulier, l'éléphant de forêt.

3. Taux de Rentabilité Estimé (ERR) de la Pêche dans la Rivière Sangha.

L'analyse ERR a été appliquée avec succès au sujet de la chasse (voir les études socio-économique ci-dessus). Pour examiner les activités qui peuvent offrir des alternatives aux chasseurs, la pêche doit être étudié par rapport à sa base économique et sociale.

4. Migrations Saisonnières des Eléphants de Forêt dans le Parc National Nouabalé-Ndoki.

Les migrations saisonnières jouent un rôle très important dans la vie des éléphants du nord Congo. Une étude est proposée pour examiner l'écologie ces mouvements annuels. Avec l'aide de la vidéographie aérienne et le GPS, et une équipe terrestre repérera les pistes majeures d'éléphants du PNN. Une carte précise des pistes et les points d'intérêts (e.g. les bais, les salines, les yangas, etc.) sera préparé pour saisir dans un SIG. Un circuit qui comprend Ndoki Camp, Mbeli Bai, 12K Camp, la Goualougo sud jusqu'à la limite de l'UFA Kabo, en suite nord sur la Goualougo à Mondor, on monte la Mokala à la Lofi, redescendre vers la Bonye, en suite la Mabale et la Mingingi jusqu'à la limite avec l'RCA, à Mokole Bai, en suite la Mondika Rivière, et finalement la piste à Bon Coin. Un circuit nécessitera 30 jours de marche environ, et il sera répété cinq fois dans une année. Chaque piste d'éléphant sera évaluée et gradée selon l'intensité d'activité, et la date de dernière utilisation sera estimé. Ces données seront saisies dans un SIG.

5. Etude Pilote sur l'Utilisation de Mokole Bai par les Grands Mammifères.

Cette étude aura comme butte la collecte des données de base à propos de l'utilisation et l'écologie du Mokole Bai au nord ouest du PNN. Elle suivra le protocole employé dans lors des études pilotes dans les bais de Mbeli, Monbongo et Wali. Une enquête préliminaire botanique a été réalisé qui aidera la préparation d'un protocole de recherche à long terme. Une importance particulière est accordée aux aspects de les sols salins, leur formations et les effets sur la démographie des plantes, la distribution, et les déplacements saisonniers des grands mammifères (e.g. éléphants, bongos, buffles).

6. Etude Morphométrique des Fruits Exploités par les Eléphants de Forêt (*Loxodonta africana cyclotis*).

Une quantité des espèces dont les fruits sont exploités par les éléphants de forêt seront examinés dans une étude sur la morphométrie. Les mesures des fruits et des graines des environs de 30 espèces seront prises y inclus: les dimensions (volumétrique), poids et phenologie. Un échantillon des fruits des espèces importantes sera analysé pour le contenu nutritif. Cette étude sera menée au champ par un chercheur aspirant du projet avec l'assistance de deux techniciens locaux. L'étude est proposée pour la région autour de Kabo, et l'analyse de laboratoire sera réalisé à la WCS, New York.

7. Inventaire et Classement des Angiospermes du PNN et ses Environs.

Une étude extensive est sous développement qui emploiera une équipe des botanistes du CERVE et du Missouri Botanical Gardens (MBG). L'équipe sera dirigée by Dr Gordon McPherson du MGB et Dr J.-M. Moutsambote du CERVE. Cette collaboration parmi le Projet Nouabalé-Ndoki, un deuxième GEF attributaire (CERVE), et une institution américaine, aboutira dans une collection des échantillons des angiospermes dont les spécimens seront vérifiés et conservés à Brazzaville et à MBG, St. Louis, Missouri, USA. Le Musée de Wageningen en Hollande et la Le Musée National de Tervuren, Belgique recevront des spécimens supplémentaire pour la sauvegarde de la collection. Une demande de financement de la part du National Science Foundation (NSF) des Etats-Unis et en préparation. Cette enquête fait complément à la première étude botanique par Dr Moutsambote et son équipe (voir ci-dessus).

8. Inventaire Préliminaire Ichthyologique du PNN.

Dans le cadre de la recherche indépendante, une inventaire d'ichthyofaune sera proposée par un chercheur Mr Uli Schlieven du Max Planck Institut, Seewiesen, Allemagne avec la collaboration du American Museum of Natural History. Le chercheur prépare actuellement une proposition qui concerne la collecte des poissons dans quelques points d'eau dans les environs du PNN (e.g. Wali Bai, les rivières de Wali, Mondiki, Djeke, Motaba etc.). Les eaux qui représentent ces des catégories d'importance et caractéristiques aquatiques seront examinées: 1) Une rivière et un marigot à eau clair [e.g. Wali]; 2) Une rivière et un marigot à eau tannique (blackwater) [e.g. Ndoki, Djeke]; 3) Un bai marécageux (grand et petit); 4) Un cour d'eau qui se jette dans une grande rivière [e.g. Wali vers Bon Coin ou la Ndoki à Ikelemba]. Une proposition précise sera envoyée au projet en décembre 1995.

9. L'Evolution et les Systématiques du Genre *Diasemopsis* (Classe Insecta).

Aussi dans le cadre de la recherche indépendante en collaboration avec le American Museum of Natural History, Mr Richard Baker de Yale University, propose de collectionner des échantillons de mouches du genre *Diasemopsis* dans les petits cours d'eau autour de Bomassa. Cette phase de l'étude adressera des questions de la phylogénie du genre, son évolution, et le rapport génétique des traits morphologiques. Les échantillons seront collectionnés avec l'aide d'un filet de capture. La végétation au bord des cours d'eau sera fouillée pour les 200 spécimens qui seront préservés dans l'alcool (ethanol) pour le transport et l'identification au Museum of Natural History, Département d'Entomologie, à New York. La période de la collecte en forêt comprendra 10 jours environ.

10. Investigation d'un Marché des Fétiches.

Basée sur la méthodologie de l'étude sur le marché de l'ivoire ci dessus, une investigation préliminaire sera proposée par le projet qui aura comme but de fournir une esquisse du marché des fétiches à Brazzaville. On donnera une importance particulière aux produits dérivés de la faune sauvage (e.g. crânes et mains des gorilles, les cornes, les dents des animaux variés, etc.). Comme les études sur l'ivoire, les scieries pirates, et le marché de la viande de chasse, cette investigation sera réalisée par un chercheur aspirant du projet. Un protocole de l'étude est en préparation.

11. Investigations sur l'Etablissement des Nouveaux Villages sur la Route Nord auprès de Brazzaville.

Depuis les événements à Brazzaville en 1993, on a noté la tendance des gens d'établir des petites terrains d'agriculture sur la route nord. Ces changements des démographiques et l'agriculture y associée risque d'avoir des effets profonds sur l'écologie de la zone. On propose de mener une enquête préliminaire pour déterminer le largeur de ce problème. Le projet propose d'utiliser un chercheur aspirant qui travaillera en collaboration avec le Ministère du Plan. Cette étude profitera de la vidéographie et suivi aérienne.

11. Ateliers et Consultances sur la Vidéographie, la Télédétection et le SIG.

Le Projet Nouabalé-Ndoki propose une série des ateliers basés sur les consultances par les experts internationaux de la télédétection, la vidéographie aérienne, et du SIG. Dr John Sidle de la U.S. Forest Service, Mr Renaud DePlaen de Rutgers University, et Mr Fay mèneront un atelier sur la vidéographie aérienne et la télédétection en décembre à Brazzaville. Les survols à la Réserve de la Léfini seront réalisés pour fournir une expérience pratique aux participants.

ANNEXE I--METHODOLOGIES

ETUDES ECOLOGIQUES: Etudes écologiques de reconnaissance dans les zones tampons du PNNN - UFAs de Mokabi et de Loundougou.

Les études écologiques de reconnaissance dans les zones tampons du PNNN ont pour objectif d'établir, pour chacune des UFAs, une meilleure connaissance sur les plans suivants:

- types de végétation et distribution
- densité des principales essences exploitables
- diversité et densité des espèces de grands mammifères
- intensité des activités humaines, et impact sur les ressources forestières.

Ces données seront utilisées conjointement avec un ensemble de données socio-économiques relatives à chaque UFA, afin d'obtenir les bases nécessaires à la formulation de plans de gestion des zones tampons du PNNN.

Les lignes générales de la méthodologie qui suivent s'inspirent directement de la méthodologie de reconnaissance définie au terme de l'atelier de surveillance mené à Bomassa en octobre 1994.

DONNEES A ACQUERIR:

VEGETATION

General

Un relevé doit être tenu à jour des types de végétation rencontrés, mentionnant la distance entre chaque changement de végétation. Tout détail physique un tant-soit-peu remarquable doit être noté; en particulier: ruisseaux et rivières (enregistré la direction du courant et une estimation du débit), et zones marécageuses.

La végétation doit être catégorisé selon la gamme de classes suivantes:

- forêt mélangée à canopée fermée;
- forêt mélangée à canopée ouverte;
- forêt mono-dominante (noter l'espèce dominante);
- marécages;
- forêt saisonalement inondée;
- forêt de marantacées;
- forêt de lianes.

Les données suivantes doivent être notées pour chaque bai, yanga, et autre clairière:

- type de clairière ou d'éclaircie;
- dimensions approximatives;
- zone sèche ou inondée;

- types de végétation (ex: dominance cyperacées ou melastomatacées);
- indication de passage ou autre activité de grands mammifères, notamment d'éléphants, de buffles, et de gorilles.

Espèces exploitables d'arbres

Au cours de toute l'étude, toutes les espèces exploitables d'arbres situés dans une bande de 25 mètres centrée sur le chemin d'étude doivent être enregistrées.

Pour chaque arbre, une estimation du diamètre à la hauteur du torse doit être faite et notée, en utilisant les catégories suivantes (en centimètres): 50-75, 75-100, 100-125, 125-150, 150-175, 175-200, >200.

Les essences à enregistrer comprennent en particulier: Sapelli, Sipo, Kosipo, Tiama, Padouk, Wenge, Limba, Ayous, Afrormosia, et Azobe (*any others mike wants to add*).

ELEPHANTS.

Noter toutes les bouses d'éléphant visibles depuis le chemin d'étude, ainsi qu'une estimation de l'âge de chaque bouse, en utilisant les catégories suivantes:

Fraîche: odorante, humide, avec éventuellement du mucus encore visible, boli encore bien formés mêmes s'ils ont commencé à s'aplatir;

Récente: normalement encore formée, avec souvent présence de scarabées et de mouches;

Vieille: normalement aplatie, avec éventuellement des indications de passages de scarabées encore visibles;

Très vieille: plate, éparse, avec d'éventuelles graines germant visibles;

Très très vieille: état de dégradation avancée, devenant difficile à distinguer, graines germées.

Enregistrer toutes les pistes d'éléphants croisées en cours de chemin d'étude, en notant leur taille (petite, moyenne, grande, très grande) et leur direction (ex: nord-sud).

Noter l'éventuelle présence de marques de machètes sur les arbres des pistes d'éléphants. Enregistrer toute les salines, et leur condition: utilisée récemment, utilisation fréquente, etc.

GORILLES ET CHIMPANZES

Pour chaque nid de gorille ou de chimpanzé repéré, noter:

- la position par rapport au chemin d'étude;
- une estimation de l'âge du nid (frais: encore odorant, végétation encore verte pour la plupart; ancien: intact mais végétation sèche; très ancien: végétation en état de décomposition avancé);
- type de végétation;
- type de nid, hauteur du nid, matériaux de construction dans le cas d'un nid à même le sol.

Noter également toute crotte ou signe d'alimentation, ainsi que les espèces utilisées si possible. Prendre des échantillons de poils si possible.

CEPHALOPHES ET SINGES

Appels de céphalophes

Chaque kilomètre le long du chemin d'étude, des imitations de cris de céphalophes doivent être émis pendant exactement cinq minutes, et toutes les réactions de céphalophes et de singes doivent être enregistrées. La méthodologie à suivre doit être la même que celle décrite dans la section pour les équipes d'études socio-économiques.

Observations de singes

Tous les groupes de primates détectés (contact visuel ou auditif - vocalisations) doivent être enregistrés, ainsi que la position (distance) le long du chemin d'étude. On notera en particulier l'espèce, si le groupe est d'une seule espèce ou de plusieurs, et le nombre de groupes repérés.

AUTRES MAMMIFERES

Toute indication de présence, de passage, ou d'activité d'autres mammifères doit être notée, ainsi que la position (distance) le long du chemin d'étude.

ACTIVITES HUMAINES

Une corrélation directe entre les indications d'activités, de passage, ou de présence d'humains peut souvent être établie avec l'abondance de faune dans certaines zones à certaines époques ou saisons (c'est-à-dire en fonction du temps).

Ces indications fournissent également une mesure que l'on comparera avec l'impact et les fréquences d'utilisation que les populations locales elles-mêmes estiment avoir sur les ressources de la forêt.

Pour toute indication de présence, de passage, ou d'activité d'humains, on notera le type d'indication (avec si nécessaire une description détaillée), ainsi qu'une estimation de l'âge de l'indication.

On notera en particulier:

- les chemins ou routes, et si elles sont abandonnées ou encore utilisées;
- les anciens sites de village;
- les marques de machètes;
- les pistes régulièrement utilisées par des humains;
- les pièges de type collet - et s'ils sont en usages ou abandonnés;
- les cartouches usagées;
- les signes d'extraction de miel;
- les anciens sites de campement - actifs ou abandonnés;
- les signes d'agriculture - active ou abandonnée;
- les signes d'extraction ou de prospection minière, notamment pour les diamants;
- les signes de collecte d'écorce, pour la construction, pour faire des digues, des médicaments, des instruments de musique, etc.
- les carcasses de grands mammifères, en particulier d'éléphants.

NOIX DE PALMES

PROG963

PROGRAMME DE RECHERCHE

13DEC95 RGR

Une recherche attentive et soigneuse de noix de palmes doit être effectuée à chaque croisement de cours d'eau - rivière ou ruisseau. Si aucune noix n'est visible au fond de la rivière, les 6 à 10 premiers centimètres du fond de la rivière doivent être raclés avec les mains dans les zones un peu plus profondes et les petits bassins, ainsi que juste en amont des branches tombées dans la rivière, afin de rechercher des noix de palmes qui seraient enfouies.

Les noix doivent être mises immédiatement dans un sac plastique *différent pour chaque site* et le sac doit être marqué clairement avec un marqueur indélébile en indiquant notamment: le numéro d'échantillon, la location aussi précisément que possible, la date, et le nom du découvreur.

La location de l'origine de chaque échantillon doit également être marquée très clairement sur une carte à l'échelle 1:200,000.

METHODOLOGIE

Les équipes seront constituées du chercheur principal, et d'un certain nombre de guides engagés localement. Ces guides seront de préférence des chasseurs pygmées expérimentés, qui auront une connaissance approfondie de la faune et de la flore locale.

Les études de reconnaissances impliquent parfois que plusieurs semaines soient passées en forêt; il est donc nécessaire que chaque équipe prépare des tentes, du matériel de campement et scientifique, ainsi que les provisions de nourritures.

Les chemins d'études seront définis à l'avance afin de couvrir les zones d'intérêt qui auront été identifiées par avion et sur les cartes à l'échelle 1:200,000. Ces chemins sont flexibles dans une certaine mesure, si d'autres zones d'intérêt sont identifiées en cours de route, notamment en parlant aux populations locales. Il est toutefois essentiel qu'une aire minimale soit étudiée.

Les chemins d'études suivront la voie de "moindre résistance", c'est-à-dire que dans la mesure du possible les pistes animales seront suivies si celles-ci vont dans la direction générale souhaitée; s'il faut ouvrir une voie, on utilisera le tracé le moins fermé dans la bonne direction générale, celui qui requiert le moins possible de coupage. On ne coupera pas de laillon (transect).

Les distances seront mesurées au topofil, la navigation se fera à la boussole d'après des cartes à l'échelle 1:200,000. A chaque fois qu'il sera possible, une lecture de position sera faite avec le GPS, et la direction du chemin sera ajustée si nécessaire.

Les échantillons de noix de palmes qui auront été découvertes dans certains endroits, normalement à proximité d'embouchure ou de jonctions de rivières ou de ruisseaux (afin d'éviter toute confusion avec des spécimens qui auraient dérivé en aval), seront séchés et conservés dans des sachets de plastique fermés. Le label de chaque sachet doit indiquer clairement le type de location de la découverte, le nom du découvreur, la date, la position exacte de l'endroit (préférentiellement déterminée avec le GPS). Tout autre détail utiles - en particulier, s'il y a des arbres vivants à proximité du lieu de la découverte, et / ou s'il y a de quelconques signes d'occupation humaine - doit être enregistré.

Des échantillons de noix de palmes récoltés seront envoyés de temps à autres, si le budget le permet, à Beta Analytic, Inc. en Floride aux Etats-Unis, pour datation au radio-carbone.

ETUDE DE SEGMENT DE ROUTE: de Bomassa à Camp Ndoki

Lors de chaque voyage effectué dans le véhicule pick-up Toyota Landcruiser du projet, les informations suivantes seront enregistrées sur une forme standardisée: date, heure et lieu de départ, temps (pluie, couvert, soleil, jour/nuit, etc.), nom du conducteur, nom du passager observateur, espèces vues, location (distance) le long de la route, nombre d'individus et sexe, heure de l'observation, heure d'arrivée, temps au lieu de destination.

Bien qu'il soit en principe possible d'enregistrer également d'autres données, telles que le nombre de bouses, les traces de passage d'animaux, etc., la qualité et quantité de ces données dépendent tellement de l'observateur qu'il est jugé préférable de ne pas les enregistrer systématiquement.

Les données ne seront enregistrées que si elles concernent des observations de mammifères terrestres (les singes sont très courants le long de la route, même s'il est parfois difficile de les apercevoir depuis la cabine du véhicule).

METHODOLOGIE DE L'ETUDE DES APPELS DE CEPHALOPHES

Le but recherché lors de l'imitation d'appels de céphalophes est une estimation relative de l'abondance des céphalophes et des singes en fonction de la distance aux villages, ainsi qu'un indice de leur vulnérabilité. Ces données pourront être comparées avec les données socio-économiques acquises dans ces villages au cours de la même période afin de décrire la pression exercée par la chasse sur chaque groupe d'animaux, en relation avec les paramètres socio-économiques et les pratiques de chasse.

Les études de type traditionnel cherchent à évaluer ces caractéristiques en recensant les crottes et les rencontres. Ces études sont sujettes à de nombreuses erreurs provenant de l'expérience des observateurs, des grandes variations dans le taux de dégradation des crottes, ainsi que du nombre souvent petit d'échantillons observés. Ces méthodes produisent des résultats de qualité incertaine, et donc de peu de valeur pour estimer l'abondance relative réelle de ces espèces.

L'imitation de cris de céphalophe en détresse est une technique couramment utilisée par les pygmées pour attirer les céphalophes et ainsi améliorer le rendement de la chasse. Il est donc clair que, dans des zones où la chasse n'est que peu ou pas pratiquée, que le taux de succès des imitations d'appels de céphalophes (c'est-à-dire le nombre de réponses de céphalophes) doit être plus élevé que dans les zones où la pression de la chasse est moyenne ou grande.

C'est en partant de cette simple observation que le PNNN a développé et standardisé une méthodologie qui utilise les réponses aux imitations de cris de céphalophes pour dériver un indice d'abondance des céphalophes, et de leur vulnérabilité à la chasse. Comme les singes réagissent également aux cris du céphalophe, la méthode permet d'obtenir également un index relatif de l'abondance des singes.

Méthode

L'objectif de ces études est de dériver un indice de la distribution et de l'abondance des céphalophes en fonction d'un gradient d'intensité de la chasse dans différents villages en cours d'étude socio-économique. Ceci est une indication de l'impact de la chasse sur ces espèces.

Les études seront effectuées le long des principales pistes de chasse utilisées par chaque village. Chaque étude sera menée par une équipe constituée de trois personnes: l'enquêteur principal (un éco-garde du PNNN), et deux guides pygmées recrutés dans le village. Il est préférable d'engager des pygmées expérimentés, qui connaissent bien les pistes de chasses.

A chaque kilomètre le long de la piste, commençant à la limite des plantations du village, le groupe s'arrêtera et l'un des pygmées imitera le cri du céphalophe. Le même pygmée fera toutes les imitations de cris au cours de toute l'étude. Les cris seront émis pendant exactement cinq minutes, qu'il y ait eu ou non de réponse de céphalophe. De cette façon, il sera possible d'enregistrer éventuellement plus d'une réponse, dans des zones de hautes densités en céphalophes. Pour chaque série de cris, les données suivantes seront notées systématiquement sur des feuilles standards: distance jusqu'au village, heure, temps (couvert, ensoleillé, etc.), type de végétation, espèce(s) ayant répondu aux cris, type de réponse (prudente,,,,, sûre, etc.), distance d'approche (distance minimale entre le céphalophe et les observateurs), vocalisations de singes (espèces entendues, nombres de groupes pour chaque espèce).

Les distances seront mesurées avec une chaîne d'arpenteur et le topofil. Une idée générale de la location sera maintenue au moyen de la boussole, combinée avec le topofil et des caractéristiques environnementales telles que les cours d'eau. A chaque fois que possible (clairières, éclaircies, zones de chutes d'arbres, etc), une position exacte sera établie avec le GPS.

Les équipes se déplaceront dans la forêt le plus silencieusement possible, et pendant les appels, essaieront de rester discrètes et immobiles. Les appels seront émis directement depuis les pistes de chasse. Une distance d'au moins 25 km de piste de chasse sera parcourue depuis le village, et plus si le temps le permet. Les appels seront émis en s'éloignant du village, et également en y revenant. Ceci permettra de comparer et d'éventuellement répliquer les résultats, fournissant par là-même un degré de liberté pour l'analyse statistique de l'ensemble de données.

Exemple de forme standard pour l'acquisition de données

Numéro d'identification: 001

Date: 21-10-97

Nb. d'observateurs: 3

Village: Bomassa

Enquêteur principal: Jean Zuel

Nom du crieur: Yoka

Distance	Heure	Type de forêt	Response et descriptions			
			Céphalophe	Singe	Distance d'approche	Description
3 km	10:32	mlxe	Peters	0	18m	Approche silencieuse.

		<i>ouverte</i>				<i>repérage des observateurs, et fuite.</i>
<i>4 km</i>	<i>11:00</i>	<i>gdf</i>	<i>bleu</i>		<i>5m</i>	<i>Accouru, regarda observateurs pdt 20 sec., et fuite.</i>
				<i>ngada</i>		<i>1 groupe entendu</i>

ETUDE DES GORILLES A MBELI

Le Bai de Mbéli est situé sur la bordure ouest du PNNN. D'une surface d'environ 30 ha., c'est la clarière la plus vaste et la plus ouverte connue dans le parc. Les méthodes d'acquisition de données profitent de l'occasion unique de faire des observations non-obstruées de gorilles de forêt occidentale, ainsi que d'autres mammifères de forêt tropicale.

A. Acquisition de données générales

Le Bai de Mbéli est surveillé depuis deux plates-formes élevées (de 8 et 10 mètres au dessus du niveau du sol, resp.), construites à la périphérie sud de la clarière. Les observations sont effectuées 6 ou 7 jours par semaine, de 07:00 à 17:00, pour un total de 9 heures et demie ou 10 heures par jour.

Les données suivantes sont enregistrées à chaque heure à partir de l'heure d'arrivée de l'observateur:

- conditions météorologiques et températures (les précipitations sont enregistrées jour par jour);
- présence d'animaux, quels qu'ils soient: espèces, identification de l'individu si possible pour les sitatungas (*Tragelaphus spekii*), les éléphants de forêt (*Loxodonta africana cyclotis*) et les buffles de forêt (*Syncerus caffer nanus*), sexe ou composition du groupe pour les autres, location (le bai est divisé arbitrairement en 9 zones repérées par des marques naturelles), substrat utilisé (rivière, berge, terre ferme, etc.), et activité. Les heures d'arrivée et de départ des animaux, ainsi que les zones utilisées lorsque les animaux sont visibles, sont également notées.

En fin de journée, ces données sont transférées en forme synthétique dans des formes standards et entrées dans un ordinateur portable au camp de Mbéli. Des copies de sécurité (backup) de tous les fichiers de données sont conservées sur diskettes et disque dur à Bomassa.

B. Acquisition de données de comportement des gorilles

Les premiers trois à six mois de l'étude seront consacrés à l'identification des groupes de gorilles qui visitent le bai, et à la compilation de descriptions détaillée de chaque groupe et de chaque individu. Des photographies et des vidéographies seront utilisées pour établir un dossier visuel sur chaque gorille. Ceci facilitera l'identification des groupes et des individus

non seulement pour l'enquêteur principal et son assistant, mais également pour tous ceux qui effectueront des observations à Mbéli dans le futur.

Pendant cette période de mise-en-place, des données seront acquises sur:

- la taille des groupes, leur composition et les caractéristiques de chaque individu;
- les chemins empruntés à l'entrée et à la sortie, ainsi que les zones utilisées;
- l'ordre d'arrivée et de départ de chaque individu dans le groupe;
- l'activité, et les interactions dans le groupe et avec d'éventuels autres groupes.

Des séquences de balayage de groupe (*scan*) et des séquences de focus sur un certain individu (*focal*) seront effectuées afin de perfectionner les méthodes, mais elles ne seront pas incluses dans l'analyse final des données.

Les méthodes d'acquisition de données, les définitions des comportements et des classes d'âge en fonction du sexe, etc., sont les mêmes que celles d'autres études sur les gorilles. Ceci facilitera les comparaisons intra-spécifiques et inter-sites qui ne manqueront pas d'être effectuées dans le futur.

Les échantillonnages en séquences de focus (par bloc de 15 minutes séparés par des intervalles d'une minute), ainsi que les séquences de balayages de groupe chaque 20 minutes, seront utilisées pour enregistrer:

- la location du groupe et de chaque individu du groupe dans le bai, ainsi que l'activité de chacun (ex: repos, alimentation, déplacement);
- les espèces et la partie des plantes consommées lors de l'alimentation;
- l'identité et la distance de chaque individu à son voisin le plus proche (le premier voisin lors des balayages de groupe, et les deux premiers voisins lors des séquences focales);
- les approches, les retraites, et comportements qui suivent;
- les interactions affiliatives et agonistiques, ainsi que leur contexte s'il est apparent;
- la vigilance des mâles *silverback* (adulte mature).

Toutes les interactions entre les mâles *silverback* de différents groupes et / ou les adultes mâles solitaires, ainsi que les événements rares tels que les transferts et les comportements sexuels sont enregistrés *ad libitum*. Les séquences d'observation de type focal sont réparties équitablement entre les membres du groupe, de façon à obtenir un échantillon représentatif de toutes les classes d'âges et de sexes, à l'exception des enfants.

Les données sont reportées dans des feuilles suivant un éthogramme fixe. Lors des séquences de balayage de groupe, la distribution spatiale des groupes et de leurs membres respectifs est reportée sur une carte schématique du bai.

En fin de journée, les données sont rentrées dans un ordinateur portable au camp de Mbéli.

L'Etude des Gorilles au Bai de Mbéli emploie également une nouvelle technique d'acquisition de données - la vidéographie. Un assistant reflète aussi fidèlement que possible les observations de l'enquêteur principal avec une caméra vidéo, et émet des commentaires. Cette méthodologie sera d'une grande utilité lorsque des questions seront posées dans le futur sur des observations particulières qui n'ont pas été reportées sur le moment, ou pour étudier des comportements ou interactions qui n'ont pas été remarquées en temps réel, par exemple si plusieurs groupes étaient présents au même moment sur le bai. Une collection de bandes vidéos (vidéothèque) sera constituée, et mise à la disposition d'étudiants et d'autres chercheurs intéressés par des aspects du comportement des gorilles qui ne sont pas adressés

par la présente étude (ex: relation mère-enfant, jeux, analyses plus détaillées de comportement lors de l'alimentation, etc.). En outre, une cassette vidéo sera réalisée pour l'enseignement de la conservation, et pour usage de relations publiques autour du PNNN, à Brazzaville, et dans le monde.

C. Acquisition d'autres données

1. Plantes du bai:

L'abondance relative de chacune des plantes que consomment normalement les gorilles au Bai de Mbéli (*Hydrocharis chevalieri*, *Rynchospora corymbosa*, *Cyperus* sp. and *Bacopa decumbens*) est estimée à l'oeil au moyen d'une lunette de longue vue. Les photographies et vidéographies de Mbéli prises à chaque saison seront également utilisées pour déterminer les modes de distribution de la végétation à travers le bai, et pour détecter tout changement de distribution. Les plantes qui n'ont pas encore été identifiées seront échantillonnées.

Dans le but de déterminer la valeur nutritive des plantes consommées par les gorilles à Mbéli, des échantillons de plantes seront recueillis au cours de chaque saison en 1996. Ils seront pesés, séchés, et envoyés au Dr. Ellen Dierenfeld (Dept. of Nutrition, NYZS/Bronx Zoo et consultante au Comité SSP-Gorilles), qui a accepté d'effectuer les analyses biochimiques et de contenu fibreux aux laboratoires du Centre de Santé du Zoo, à New York. Ces analyses aideront non seulement à comprendre l'importance de cette végétation comme source alimentaire, mais elles pourraient également permettre d'améliorer l'alimentation des gorilles en captivité.

2. Fruits:

Les fruits constituent une part importante de l'alimentation des gorilles de forêt occidentale.

Des marches mensuelles le long d'une piste existante sont utilisées pour obtenir une indication de la disponibilité de fruits en dehors du bai. L'abondance de fruit est notée sur une échelle de 0 (pas de fruit) à 4 (fruits très abondants et indications d'alimentation), en se basant sur des observations effectuées au sol dans une bande de 5 mètres centrée sur la piste.

Des photos des fruits, ainsi que des échantillons des graines des fruits non-identifiés sont en cours d'acquisition. Les crottes de gorilles et bouses d'éléphants sont récoltées opportunément, et la présence de graines et autres fibres qui pourraient également donner des indications sur les quantités d'aliments disponibles et sur le régime de l'animal est également notée.

ECOLOGIE DE *GILBERTIODENDRON DEWEVREI*

Des zones de densité particulièrement élevée de graines de *G. dewevrei* ont été détectées lors des études de reconnaissance. Trois zones qui sont jugées avoir des productions de fruits particulièrement élevées ont été sélectionnées pour le comptage de graines (Figure 1). Les trois sites sont séparés par une distance d'environ 15 km, et ils sont tous trois du côté Est de la haute rivière Ndoki. Sur chaque site, le type de forêt est dominé par des *G. dewevrei*

matures dans la zone riparienne. Sur chaque site également, le sous-bois est relativement épars, avec un site en particulier où le sous-bois est très clair.

Dans chaque zone, un carré de 100 x 100 mètres a été défini avec une boussole et une chaîne d'arpenteur. En partant de l'un des coins de ce carré, un cadre d'1 x 1 mètre a été placé selon un arrangement régulier tous les 10 mètres de par le carré, pour créer un ensemble de 121 aires unitaires par zone. Le côté aval de chaque zone se trouvait à moins de 60 mètres d'un marécage, en était parallèle, et tous les carrés se trouvaient sur des pentes douces. Dans chaque aire unitaire, les demies-cosses de *G. dewevrei* furent recensées. Lorsque plus de la moitié d'une demie-cosse se trouvait en dehors de l'aire unitaire, elle n'a pas été comptée. Le nombre total de demies-cosses fut enfin divisé par deux pour obtenir le nombre de cosses par aire unitaire.

Pour déterminer la valeur moyenne du nombre de graines par cosse, les empreintes de graines furent comptées pour les 5 premières demies-cosses de chaque aire unitaire. Ceci fut facilement fait même dans le cas de vieilles cosses.

Pour estimer la masse moyenne d'une graine, un échantillon de 247 graines fraîchement tombées fut récolté dans les second et troisième sites, et pesées au moyen d'une balance *Acculab Pocketpro* digitale calibrée en incréments de 0.1 gramme. Le premier site a été échantillonné en janvier 1995, quelques mois après la saison des fruits, et les sites 2 et 3 en juin 1995, en fin de saison, lorsque quelques cosses continuent de tomber. Le nombre de fruits tombant était alors suffisamment faible pour être jugé sans impact sur le compte total de graines.

ECOLOGIE DU BONGO ECOLOGY - Bai de Mombongo

- 1) Un outil GPS (Global Positioning System) sera employé pour cartographier la zone de Mombongo. Des images de Landsat et des cartes topographiques seront également utilisées. Certains points seront marqués pour faciliter les références spatiales. Des images aériennes de la zone (photographie et vidéographie) seront également acquises. Toutes ces données seront ensuite intégrées dans le Système d'Information Géographique (SIG) du Projet Nouabalé-Ndoki.
- 2) Une description écologique générale du ou des habitat(s) sera établie lors de la cartographie de la zone. Des assistants de recherche locaux seront consultés pour l'identification des plantes. Les données relatives à l'utilisation de l'habitat du bongo seront acquises au cours d'observations de pistes et d'empreintes d'animaux.
- 3) Des entretiens seront menés avec des chasseurs de la zone - spécifiquement, dans les villages de Bomassa et de Bounda.
- 4) L'acquisition de données et l'enquête sur les méthodes pour l'évaluation de la population des bongos comprendra:
 - une reconnaissance pédestre de la zone;
 - le pistage d'individus;

- l'utilisation de caméras télé-commandées (Trailmasters) et d'enregistreurs d'évènements sur les pistes et aux points de haute fréquence d'activité;
- observations diurnes et nocturnes depuis des plates-formes construites dans les baies, avec utilisation de projecteurs de lumière filtrée infra-rouge, d'équipement optique d'amplification de lumière résiduelle, et de caméras vidéos.

5) Une enquête préliminaire sur l'alimentation du bongo sera menée en pistant certains individus avec l'assistance de pisteurs locaux. Une chaîne d'arpenteur sera utilisée pour quantifier les distances. Les signes d'alimentation seront notés, les plantes identifiées et/ou collectées pour identification *a posteriori*. Des échantillons de sol seront également recueillis en certaines locations, pour en analyser le contenu minéral.

6) La surveillance de l'activité des bongos dans les baies et le long des pistes apporteront des éléments qui aideront à identifier les facteurs de faisabilité de la capture du bongo, et du potentiel d'application des différentes méthodes. Les applications de radio-téléométrie pourraient également être évaluées lors d'une étude-pilote, puis un programme complet d'étude mis sur pied.

7) Avant la fin de l'étude-pilote, des discussions seront menées entre les directeurs du Projet Nouabalé-Ndoki et les grands chasseurs au sujet d'un protocole pour surveiller les populations de bongos, qui serait mis en place dans les zones de chasse plus au Sud. Des recommandations seront émises quant aux données écologiques et démographiques que les chasseurs peuvent acquérir au cours de leur observations. De même, des recommandations seront faites sur les données et les échantillons biologiques qui peuvent être acquis sur les trophées; en particulier: mesure de la taille du corps, extraction de dents (Ruggiero / O'Brien), parasites, échantillons génétiques, et contenu du rumen.

ESTIMATION DE L'AGE DE DEUX ESPECES DE CEPHALOPHUS (CEPHALOPHUS)

La méthodologie utilisées pour la collecte d'échantillons pour cette étude est décrite ci-dessous (Socio-économie II: Evaluation de l'Impact de la Chasse sur la Faune des Forêts d'Afrique Centrale).

Les spécimens sont obtenus exclusivement sur des animaux tués par des chasseurs dans l'exercice normal de leur travail. Les crânes ont été achetés pour une somme forfaitaire, et ils ont été nettoyés par des techniciens pygmées. Les spécimens furent ensuite laissés dans un lieu où les fourmis, asticots, et scarabées dermestides purent achever le nettoyage des os. Ils furent enfin emballés et expédiés à Brazzaville pour préparation à l'envoi aux Etats-Unis.

Un côté de chaque crâne (maxillaire et mandibule) est gardé pour constituer une collection de référence qui demeurera au Congo. L'autre côté sera enlevé et envoyé au Desert Research Laboratory de l'Université du Nevada, Reno, USA. Les Dr. Chris O'Brien and Dr. R.G. Ruggiero accompliront les procédures qui suivent avec l'assistance d'un technicien de laboratoire.

Dimension des dents

La hauteur des couronnes sera mesurée sur chaque dent au dixième de millimètre près, en suivant la méthode définie par Spinage (1972). La méthode d'analyse des incréments nécessitant une coupe de la dent - détruisant donc l'intégrité et les dimensions structurales - les largeurs mésio-distale et bucco-linguale à la surface occlusale seront également mesurées. L'aspect général de la condition des racines (ouvertes/fermées) ainsi que l'état d'usure de la dent seront également décrits.

Procédure de coupe

Une fois mesurées, les dents seront incluses dans une résine epoxy de type Epo-Tech ou Buehler Epoxide en suivant la méthode recommandée pour les spécimens archéologiques (Pike-Tay 1991; Lieberman et Meadow 1992). Les dents sont ensuite coupées au moyen d'une scie à faible rotation Buehler Isomet, ce qui les sectionne approximativement en deux moitiés. La face sectionnée de chaque demie-dent sera finement polie avec de la poudre d'oxyde d'alumine de grain 600 puis 1000; elle sera lavée, séchée, puis montée sur un transparent pétrographique standard dans de l'Epo-Tech.

Une fois ainsi solidement arrimé, le "bloc" sera coupé du transparent, ne laissant sur le transparent qu'une section fine. La face coupée du bloc peut ensuite être polie à nouveau, montée, et la procédure ci-dessus répétée. On peut obtenir ainsi de multiples sections fines à partir d'une seule dent. Ces sections peuvent être affinées à la meule rotative de haute précision jusqu'à ce que les structures de la dent (y compris les incréments des annuli cementum [cernes]) deviennent clairement visibles au microscope. La procédure est itérative: les sections sont meulées et regardées, jusqu'à ce que les incréments deviennent bien visibles.

Plusieurs auteurs recommandent de polir soigneusement les sections fines après la coupe et le meulage (ex: Lieberman et Meadow 1992) pour ôter les rayures causées par la scie et la meule. A notre expérience - au moins lorsque la poudre d'oxyde d'alumine est utilisée - les poudres ont tendance à s'incruster dans les sections très fine au polissage, ce qui est un plus grand inconvénient que les rayures. Ceci est également la conclusion de Beasley *et al.* (1992), et nous recommandons donc de ne pas polir les sections à moins que cela ne s'avère nécessaire.

Observation

Les sources de lumière transmises - par exemple les microscopes à lumière polarisante - sont désormais considérés comme étant supérieures aux sources de lumière réfléchies, permettant dans notre cas de mieux voir les détails importants et la structure de la dent (Lieberman et Meadow 1992). Les méthodes et procédures sont celles définies par Gordon (1988, 1991), Pike-Tay (1991), et Lieberman et Meadow (1992). Les incréments sombres et clairs sont définis sous lumière polarisée. Une faible magnification, d'un facteur de l'ordre de 10 à 40, permet d'obtenir les meilleurs résultats: une plus grande magnification révèle souvent de très petits incréments qui rend les comptes précis difficiles.

Enregistrement des incréments

Les incréments sombres (qui sont opaques sous lumière polarisée) sont comptés. Les incréments clairs (translucides) ne sont pas comptés un par un, mais la position du premier et du dernier incrément est notée. Le premier des incréments déposés sur le ciment intermédiaire est habituellement translucide, bien que son épaisseur soit variable relativement

aux incréments translucides subséquents. Parfois, mais rarement, un incrément opaque se trouve en bordure immédiate du ciment intermédiaire. En toute instance, le premier incrément opaque identifié après le cementum intermédiaire est le premier compté.

Comme un certain nombre de transparents est produits à partir de chaque dent, des comptes sont fait sur chaque transparent, dans différentes zones de déposition du cementum. Les comptes d'incrément sont obtenus après avoir regardé toutes les sections d'une même dent collectivement, en utilisant les transparents les plus clairs.

Nous avons développé cette méthode par l'expérience, et avons déterminé qu'elle produit des variations minimales de comptes d'incrément pour chaque dent.

Attribution d'une classe d'âge aux mâchoires

En utilisant la méthodologie ci-dessus, une estimation de l'âge (en année) peut être obtenue pour chaque animal, en comptant le nombre de saisons de croissance, ce qui correspond chez les céphalophes à la saison des fruits (saison humide). Chaque mandibule de la collection de référence sera placée dans une série en ordre croissant d'âge du spécimen (du plus jeune au plus vieux). A partir de ce continuum, 10 classes d'âges seront définies, en suivant les méthodes utilisées pour 5 espèces d'ongulés d'Afrique de l'Est qui sont analysés par O'Brien et Ruggiero (en préparation). Les caractéristiques identifiables immédiatement, telles que l'émergence de pré-molaires et l'apparance de structures dentaires variées sur la surface occlusale des dent à l'usure, seront également notées afin de décrire le processus d'éruption et d'éclosion des dents. L'âge en année, tel qu'il a été déterminé au cours de l'analyse des incréments de cementum annuli, sera déterminé pour chaque classe d'âge d'éruption/éclosion.

A partir de cette base de 10 classes d'âges, un système d'estimation de l'âge des mandibules trouvées sur le terrain pourra être établi. Les mandibules sont facilement obtenues auprès des chasseurs ou dans les camps, et l'âge des animaux pourra ainsi être estimé avec précision, sans autre forme de préparation. Ceci permettra à tout chercheur formé de déterminer l'âge d'un échantillon d'animaux tués par des chasseurs dans une certaine zone.

SOCIO-ECONOMIE I: EVALUATION DE L'IMPACT DE LA CHASSE SUR LA FAUNE DES FORETS D'AFRIQUE CENTRALE

Pour chaque site d'étude, le plus possible de données quantitatives et qualitatives concernant les activités quotidiennes des chasseurs ont été acquises, en utilisant:

- des données générales sur le chasseur, le campement et les animaux récoltés;
- des entretiens semi-structurés (pour l'explication des pratiques et les données qualitatives);
- des observations directes (mesures et observations des pratiques).

Les recherches ont essentiellement considéré la chasse pratiquée à l'arme à feu. Les autres techniques, comme le piègeage, sont à considérer dans l'analyse globale des processus de décision relatifs au choix d'une méthode de chasse particulière.

Les points considérés ont inclus:

Concernant le chasseur: son origine ethnique, son statut familial, sa durée de résidence dans la région, son activité principale, l'arme utilisée, le stock de munitions au départ, l'heure de départ du camp, le mode de chasse, le nombre de répétitions d'appels de céphalophes, l'heure d'abattage, le lieu d'abattage par rapport au camp, l'heure de retour au camp, le nombre de cartouches utilisées.

Concernant l'animal: le nom des espèces rencontrées et abattues ainsi que les caractéristiques de la carcasse: longueur de la pointe du nez à l'extrémité de la queue, poids entier et un fois éviscéré, longueur des cornes, diamètre de la base, nombre spires, statut reproductif (gestation ou lactation).

Concernant les camps: le nombre de personnes dans le campement, le nombre de chasseurs, le type et le nombre d'armes, les animaux qui arrivent au camp chaque jour, le traitement de la carcasse, la quantité effective de viande fraîche ou fumée qui est commercialisée et à quel prix. Des notes ont été prises sur la répartition des différentes tâches de la journée ainsi que sur l'alimentation des membres du camp.

Dans l'optique de mettre au point des méthodes de collecte de données, une analyse multicomposante sera réalisée en prenant en compte des variables indépendantes de l'action de chasse (âge du chasseur, ethnie, éloignement, type de forêt, etc.).

Les données concernant l'utilisation des produits forestiers au niveau de Pokola feront l'objet d'une étude socio-économique spécifique ultérieure.

ETUDE FLORALE DES BAIS

Le travail de terrain pour cette étude a eu lieu dans les clairières suivantes: Mokole, Bai marécageux de Ndoki, Mbéli, Wali, Mopo, Mombongo, et deux Yangas au niveau du ruisseau de 12K. Les méthodologies utilisées ont varié légèrement entre certains sites, pour tenir compte des tailles différentes des bais en relation aux complexes associés (à Mombongo, par exemple).

Dans tous les sites, les objectifs principaux étaient:

- la description la plus complète possible de la composition florale;
- l'identification et la description des différents types de végétation.

Les méthodes qui ont été employées sont présentées ci-dessous..

Mokole, Ndoki marécageux, Wali, Yangas.

Des relevés ont été effectués à partir du centre jusqu'au bord de chaque clairière. Chaque relevé consistait en une série de quadrants de 5 x 5 mètres, démarqués au moyen de piquets et de ficelle de coton.

Pour les clairières approximativement circulaires (Mokole, Wali, et les yangas), trois relevés ont été effectués, chacun allant du centre jusqu'au bord de la clairière, à espacés d'environ 120°.

Pour le bai marécageux de Ndoki, qui est long et fin, cinq relevés ont été effectués, chacun allant du milieu du bai et perpendiculairement à la longue bordure du bai. Ces relevés n'étaient pas placés aléatoirement, mais plutôt en telle sorte que chaque type de végétation reconnaissable soit traversé dans chaque clairière.

Chaque relevé se prolongeait dans la forêt environnant les clairières pour un minimum de deux quadrats, ou jusqu'à ce que la zone de transition de la clairière à la forêt soit dépassé (cette décision relevait de la responsabilité du chef d'équipe, M. J.-M. Moutsamboté).

Toutes les espèces d'angiospermes et de fougères localisées dans chaque quadrant ont été identifiées si possible, et leur abondance approximative estimée. Dans chaque quadrant, les éventuelles indications de présence de mammifères et une estimation de l'intensité de ces signes ont été enregistrées.

Après avoir complété tous les relevés, un dernier passage fut fait dans chaque clairière pour identifier d'autres espèces qui n'auraient pas été recensés au cours des relevés.

Des échantillons de chaque espèce ont été réunis en quatre exemplaires à chacun des bais pour vérification et identification ultérieures. Les échantillons ont été envoyés pour identification à l'Herbarium du CERVE à Brazzaville, et au Missouri Botanical Garden.

Mbéli

La méthode employée là a été moins intensive que celles décrites ci-dessus, essentiellement en raison de l'accès restreint à ce bai, un lieu de recherches intensives sur les gorilles où l'on essaie de minimiser les perturbations non naturelles.

Le bai a été divisé en types de végétation, sur la base d'une inspection visuelle. Chaque type de végétation a été visité, et une liste d'espèces la plus complète possible a été établie, là aussi en tentant d'estimer l'abondance relative de chacune. Cette même procédure a été appliquée dans la forêt de marécages broussailleux adjacente au bai.

Le bai fut ensuite parcouru pour noter d'éventuelles espèces supplémentaires.

Mopo et Mombongo

Mopo et Mombongo sont des ensembles de bais, qui comprennent différents types de forêt particuliers et distincts, dans une zone qui comprend de nombreuses petites clairières disjointes. Pour cette étude, le complexe entier a été assimilé à un bai. Pour chaque complexe, une clairière a été sélectionnée pour l'étude intensive. La sélection s'est faite sur la base d'une estimation subjective de la "typicalité" de la clairière, en tenant compte d'observations précédentes. Une fois choisie, la clairière fut étudiée en suivant la même méthode qu'à Mokole, etc.

EVALUATION-RAPIDE RURALE

I. ASPECT ADMINISTRATIF

1. Nom du village ou campement
2. Région ou Préfecture
3. Sous-Préfecture
4. PCA

II. ASPECT HISTORIQUE

5. Depuis quand le village/campement existe-t-il?
6. Quelles sont les régions d'origine des villages/campements?
7. Pourquoi se sont-ils déplacés?
8. Pourquoi se sont-ils installés ici?
9. Quel est le nom du fondateur du village/campement?

III. ASPECT DEMOGRAPHIQUE

10. Combien de familles y a-t-il dans ce village?
11. Quelles sont les différentes ethnies?
12. A quelle ethnie appartient le chef du village?
13. Les habitants n'y vivent-ils qu'une partie de l'année? Pourquoi?
14. Quel est le mode de succession?
15. Quelles religions?
16. Relation entre les religions?
17. Infrastructures?

10. III.1. Activités des populations (sous-échantillonage par famille)

11. Nom, Prénom(s) des membres de la famille
12. Sexes
13. Ages
14. Situation sociale
15. Niveau d'études
16. Fonction
17. Ethnie(s)

III.2 Agriculture

25. Culture?
26. Techniques?
27. Variété?
28. Superficie cultivée?

29. Rendement/ha/an?
30. Autoconsommation?
31. Vente: quels produits? Quantités vendue par produit (en kg)?
32. Prix des produits agricoles au marché?
33. Revenu annuel (en CFA)?
34. Traitement sanitaire?

IV. ACCES AUX RESSOURCES

35. Les habitants connaissent-ils l'UFA?
36. Y a-t-il eu des actions de sensibilisation au départ? Et après la création?
37. Quand?
38. Par qui?
39. Comment?
40. Y a-t-il des avantages liés à la présence de l'UFA?
41. Acceptez-vous de participer à la gestion de l'UFA?
42. Comment?
43. Pourquoi?
44. Pratiquez-vous les activités dans l'UFA?
45. Lesquelles?
46. Quand?
47. Dans quel but?
48. Voyez-vous un intérêt dans la consommation/utilisation de l'UFA?
49. Les femmes--participent-elles aussi aux travaux dans l'UFA? Si oui, lesquels?
50. Et les jeunes?

10. V. EXPLOITATION DE LA VEGETATION

V.1. Cueillette

51. Espèces/Variétés
52. Utilisation
53. Acteurs

V.2. Bois

54. Espèces si connues
55. Utilisation
56. Acteurs

V.3. Chasse

- 57. Où?
- 58. Quand?
- 59. Quel moyen?
- 60. Type(s) d'arme(s)?
- 61. Genre(s) de piège(s)?
- 62. Espèces tuées?
- 63. Espèces les plus chasées?
- 64. Destination des produits de chasse?

V.4. Pêche

- 65. Instrument(s)?
 - 66. Période?
 - 67. Méthode(s)?
 - 68. Espèces?
 - 69. Écoulement du produit?
 - 70. Rendement par jour en kg et CFA?
 - 71. Rendement annuel en kg et CFA?
 - 72. Problèmes connus?
-