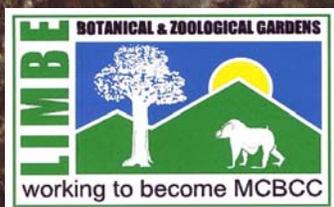
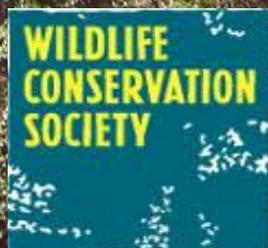
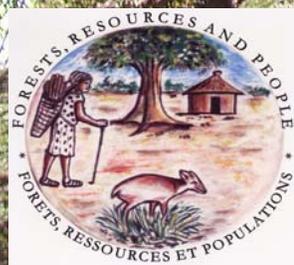


ETUDE PRELIMINAIRE DE LA VEGETATION DU PARC NATIONAL DE MBE, MONTES DE CRISTAL, GABON

Juin 2004



ETUDE PRELIMINAIRE DE LA VEGETATION DU PARC NATIONAL DE MBE, MONTS DE CRISTAL, GABON



Rapport compilé par:

Terry Sunderland, Gretchen Walters & Yves Issembe

Avec l'assistance technique de:

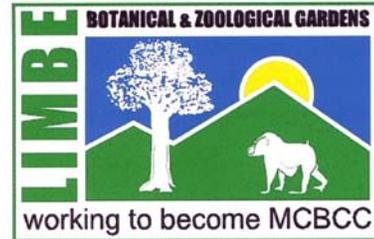
Michael Balinga, Thomas Nzabi, Nkeng Philip, Johan van Valkenberg, Ludovic Ngok
Banak, Maurice Betafor, Zacheus Nitua Ngoe

Juin 2004

AFFILIATIONS INSTITUTIONNELS



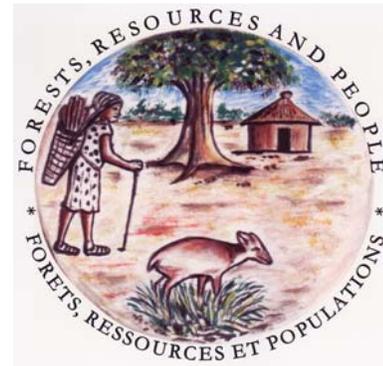
Ludovic Ngok Banak
Yves Issembe
Thomas Nzabi



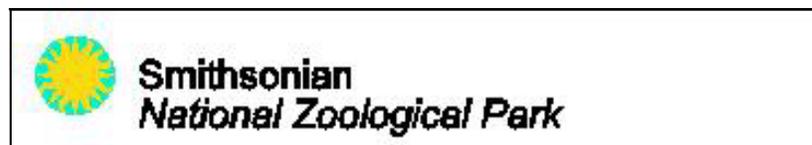
Philip Nkeng
Betafo Maurice
Zacheus Nitua Ngoe



Gretchen Walters



Michael Balinga



Terry Sunderland

RESUME

Le Gabon est biologiquement l'un des pays les plus riches de l'Afrique tropicale, comportant plusieurs chaînes de montagne où la diversité floristique est prétendue être très élevée. De tous les paysages CARPE, ceux de Monte Alen-Monts de Cristal respectivement de la Guinée Equatoriale et du Gabon possèdent probablement la plus grande richesse botanique. Bien qu'étant sévèrement sous documenté au point où il n'est pas connu combien d'espèces végétales existent dans les Monts ou au Gabon proprement dit. Beaucoup citent les Monts comme un Refuge du Pléistocène ce qui est confirmé par le fait qu'il est le centre régional de la diversité végétale pour plusieurs espèces et qu'il abonde en espèces endémiques. Les précipitations sont approximativement de 3,000mm par an, et le sous-sol fait partie du sous bassesment de ancien de l'ère Précambrien s'élevant juste au dessus de 900m. L'exploitation forestière et celui des mines d'or, ainsi que la chasse sont considérées comme étant les menaces principales dans les Monts de Cristal, mais la création récente des deux parcs nationaux (Parcs Nationaux de Mt. Seni et de Mbé) dans la zone réduit potentiellement ces menaces des lors qu'une structure de gestion est mise en place.

Une équipe botanique multinationale de quatre institutions dont le Limbe Botanic Garden, l'Herbier National du Gabon, le Smithsonian Institution, et le Missouri Botanical Garden s'est constituée, afin d'installer des parcelles permanentes de Biodiversité (PBD) sur deux sites dans le Parc National de Mbé. La localisation des parcelles a été effectuée en concertation avec des botanistes Gabonais familiers avec la zone, et à travers l'exécution d'une mission de reconnaissance. Avant cette étude, peu d'informations étaient disponibles pour évaluer de manière complète la diversité du parc. En vue de combler cette lacune, ce projet a employé une méthodologie standard de la Smithsonian Institution utilisée ailleurs en Afrique Centrale et dans l'étendue de la zone tropicale humide, pour établir cinq PBD dans le Parc National de Mbé en vue d'y évaluer la diversité floristique existante et de fournir les informations de base pour le suivi de la forêt dans l'avenir.

En dépit du fait que cette zone possède au Gabon le meilleur profil pour la collecte des plantes, et grâce à sa proximité avec Libreville ainsi que de sa célèbre diversité, ce projet de suivi a pu ajouter près de 100 espèces à la liste existante pour cette zone grâce à l'utilisation des méthodes d'évaluation quantitative selon lesquelles un échantillon de chaque espèce présente dans une zone donnée était collectée. L'utilisation à plein temps d'un grimpeur expert, souvent sous utilisés dans les travaux botaniques à travers l'Afrique Centrale a rendu ceci possible. La diversité beta du parc National de Mbé est extraordinairement élevée avec une composition en espèces qui varie de manière significative entre des PBD séparées d'au moins un kilomètre.

Les transects de reconnaissance avant l'établissement des parcs utilisait les *Begonia* et les légumineuses Césalpinioïdes comme indicateurs de diversité. Les Comparaisons de ces résultats confirment la diversité beta de la zone puisque ces deux espèces n'ont pas de chevauchement de leurs centres de diversité. Lorsque l'on considère selon l'ordre

d'importance ; la fréquence relative, la dominance, et la densité, les familles dominantes sont les Buséracées, Euphorbiacées, Césalpiniacées et Olacacées. La surface basale totale par hectare est relativement élevée atteignant 45 m²/ha et comportant beaucoup d'essences forestières à grande importance commerciale. La moyenne du nombre d'arbres à l'hectare était de 539. En terme de diversité spécifique, lorsque l'on compare les PBD de la Smithsonian Institution en Afrique Centrale, les Monts de Cristal se trouvent être le site le plus diversifié de toutes celles évaluées à ce jour avec une moyenne de 97 espèces à hectare (arbres >10cm dhp). Ceci a été confirmé par l'ensemble des données récoltées en Afrique par le Missouri Botanical Garden selon lesquelles le sous ensemble de données disponibles pour les parcelles de l'Afrique Centrale classe les Monts de Cristal deuxième après le Banyang Mbo au Cameroun. Grâce à la collaboration avec le « Centre for Tropical Forestry Science » de Smithsonian, la présence de *Korupodendron* était documentée pour la première fois hors du Parc National de Korup Cameroun. Cette extension de son aire de distribution est significative dans le sens qu'il n'a été rendu possible que par l'opportunité rare qu'ont eu des botanistes régionaux à se retrouver ensemble sur le terrain, et que le genre monotypique en question dont se préoccupe le monde de la conservation n'était initialement pas supposé avoir une distribution en dehors du Sud Ouest Cameroun. L'appui simultané d'un programme de suivi à l'échelle du Bassin du Congo en conjonction avec la collaboration sud-sud permet un avenir durable dans les paysages où la compréhension, la conservation et la gestion de la forêt sont essentielles à sa survie.

Même aux Etats-Unis, l'idée des réseaux de suivi est relativement nouvelle dans les parcs établis pourtant depuis fort longtemps. De ce fait, la création d'un réseau pareil dès la conception des Parcs Nationaux Gabonais nouvellement créés constitue une opportunité rare qui sera d'une très grande valeur avec le temps. Il est espéré que des initiatives d'études et de suivi auront lieu en République du Congo, en Guinée Equatoriale et dans le sud du Gabon afin d'élargir le réseau de collaboration et de suivi.

INTRODUCTION

Le Gabon est sur le plan botanique l'un des pays les plus diversifiés d'Afrique tropicale (Pomeroy, 1993). Avec une superficie de 267,660 km², il héberge environ 6,000-10,000 espèces végétales (Breteler, 1989; Christy *et al*, 2003). Il existe relativement peu de connaissances sur la diversité floristique au Gabon qui demeure probablement l'endroit le moins connu de l'Afrique tropicale sur le plan botanique (Campbell et Hammond 1989). La forêt à canopée fermée recouvre jusqu'à présent environ 21, 190,000 ha (plus de 80% du pays) (Mayaux et al, 2004), quoique plus de 70% de ces forêts restantes ont été à l'heure actuelle attribuées comme concessions d'exploitation forestière (Collomb *et al*, 2000). L'exploitation forestière est d'un apport majeure à l'économie du pays, étant évaluée à près de 190 milliards de FCFA par an (Christy *et al*, 2003). Les rapports sur la contribution de l'exploitation commerciale à la perte du couvert végétale sont peu fiables, avec un taux de déforestation annuelle estimée entre 0.1% (Christy *et al*, 2003) et 0.5% (FAO, 1999). Ce dernier chiffre est l'un des plus élevés de la région.

Avec une valeur estimée à 22%, l'endémisme végétale est élevé au Gabon (Breteler, 1989) et de nouvelles espèces sont toujours régulièrement découvertes (voir Breteler, 2001). Beaucoup d'espèces sont limitées aux chaînes de montagnes éloignées telles que les Monts de Cristal, Monts Doudou et le Massif du Chaillu. Une analyse récente de la densité de collecte botanique au Gabon démontre que beaucoup de ces endroits sont peu connus sur le plan botanique et n'ont pas de collections reconnues (Sosef, 2001). Compte tenu du peu de botanistes gabonais formés et des ressources limitées, de telles zones resteraient largement inexplorées selon les prédictions pour l'avenir à moins que des partenariats visant à renforcer les capacités des institutions locales ne soient d'avantage développés (Morat et Lowry 1997).

Vers la fin de l'année 2002, le Gouvernement du Gabon en étroite collaboration avec le Wildlife Conservation Society, a établi 13 nouveaux Parcs Nationaux, une initiative sans précédent dans la région visant à protéger une portion significative des forêts d'Afrique Centrale et la biodiversité y contenue (Quammen 2003). Malgré l'une des plus faibles densités de populations dans le Bassin du Congo (4,3 personnes par km² (FAO, 1999) ; le défi à relever est celui de gérer ces parcs ce qui nécessitera l'approvisionnement en informations de base sur les plans biologique, écologique et socio-économique, une capacité de gestion et un engagement financier. Cependant ces deux dernières fonctions ont souvent été considérées défailtantes dans la région jusque dans les temps récents (Wilkie *et al*, 2001).

Le Monts de Cristal est supposé être l'une des zones de plus grande diversité botanique au Gabon (Wilks, 1990) et grâce à sa proximité à Libreville il est l'une des régions les plus connues sur le plan floristique dans le pays, avec 545 espèces listées actuellement pour le Parc National de Mbé (extrait de la base des données de Herbar National du Gabon). Le Monts de Cristal est supposé être une forêt refuge significative de l'ère pléistocène (Hamilton, 1982; Sosef 1994) et considérée être l'un des deux « centres de biodiversité végétale » distingués dans l'Ecorégion de la Forêt Côtière Atlantique (CBFP Annexe 2, 2002). Les lisières des deux Parcs Nationaux dans les Monts de Cristal ne sont pas couramment délimitées il n'existe non plus un système de gestion en place.

Ce rapport est le résultat d'une initiative multinationale et multi institutionnelle dont l'exécution faisait partie d'une initiative bénéficiant d'un financement partiel du CARPE pour un Partenariat pour les Forêts du Bassin du Congo (PFBC). Les techniciens venant de l'Herbier National à Libreville, du Limbe Botanic Garden au Cameroun, de la Smithsonian Institution, et du Missouri Botanical Garden, ont appliqué sur le terrain, un ensemble de techniques standardisées d'évaluation et de formation dans le Parc National de Mbé. L'information présentée dans ce rapport peut servir de base de comparaison avec d'autres études de végétation effectuées au Gabon (Minkébé, Monts Doudou, Forêt des Abeilles, etc.) et dans l'ensemble du bassin du Congo. De surcroît, l'établissement des parcelles permanentes de biodiversité (PBD) pour fournir des données de base essentielles dans le suivi future à l'intérieur du Monts de Cristal est un outil puissant permettant de comprendre la dynamique des forêts de la région, et comment ces types de forêt seraient mieux gérées. Finalement, rassembler les institutions nationales au sein d'un partenariat régional ne pourra que fortifier la capacité des partenaires du CBFV à suivre, évaluer, et protéger ses ressources sur l'ensemble du paysage.

DESCRIPTION DU SITE

Le Parc National est situé dans les Provinces de l'Estuaire et du Woleu - Ntem au Gabon (0°36'-1°00' N; 10°13'-10° 58' E). Il contient le bassin versant de la rivière Mbé et atteints presque la rivière Komo. La rivière de Mbé est la source de l'hydro-électricité de Libreville et deux barrages hydroélectriques sont situés dans la zone, le barrage de Tchimbélé au nord à 900m d'altitude, et le barrage de Kinguélé à 500m d'altitude.

En commun avec le sud du Cameroun, et Rio Muni, la géologie du Monts de Cristal est faite du soubassement Africain du Précambien composé de granite et du gneiss (St. Aubin, 1963). Les élévations dépassent 900m, le sommet le plus élevé étant le Mont Mbilan, juste au nord de Kinguélé, à 925m. Les précipitations dans ces montagnes sont rapportées comme ayant une saison sèche marquée de Juin à Septembre et une petite saison sèche en Janvier et Février (Davis *et al.* 1994), pourtant certains considèrent le Monts de Cristal comme une zone saisonnière (Wilks, comm. pers.). Les plus grandes précipitations au Gabon surviennent dans le Parc National adjacent de Mont Seni, dans la portion Nord du Monts de Cristal à 3,500mm par an (St. Aubin, 1963), décroissent sur les pentes Est jusqu' 2000mm par an (Rietsma, 1988). La moyenne annuelle des températures est 26°C (*ibid.*).

La végétation du Mont de cristal a été décrite comme faisant partie de la « forêts des montagnes Gabonaises », caractérisée par l'abondance de ; *Aucoumea klaineana*, *Desbordesia glaucescens*, *Dacryodes buettneri* and *Erismadelphus exul* mais particulièrement, du genre *Bikinia* (syn. *Monopetalanthus*) (Christy *et al.*, 2003). Les Monts de Cristal sont supposés contenir environ 3,000 espèces dont environ 100 espèces endémiques (de Wilde cite dans Davis *et al.*, 1993). Les Inselbergs, ou affleurements rocheux, sont aussi des figures fréquentes dans les Monts de Cristal, possédant des communautés végétales unique et plusieurs, d'endémique à distribution restreintes (Ngok Banak, 2002). En terme de diversité au sens large, les Monts de Cristal serviraient de support a des populations substantielles de grands mammifères, notamment les gorilles (*Gorilla gorilla gorilla*), le mandrill (*Mandrillus sphinx*), le chimpanzé (*Pan troglodytes troglodytes*), l'éléphant (*Loxodonta africana cyclotis*), le

buffle (*Syncerus caffer*) et la panthère (*Panthera pardus*). Très peu d'études ont été effectuées sur d'autres groupes biologiques dans la région.

La population humaine est faible, avec seulement quelques villages dispersés dans la zone. Les menaces environnementales dans cette zone comprennent l'exploitation artisanal de l'or, la pollution mercurique qui en résulte, et la chasse (Wilks, 1990), ces deux dernières étaient très évidentes pendant nos travaux sur le terrain.

MATERIAUX ET METHODES

Introduction

Cinq parcelles permanentes de biodiversité (PBD) d'1ha étaient établies à l'intérieur du Parc National de Mbé. La localisation de ces parcelles n'était pas seulement déterminée par les contraintes logistiques mais reflétait également le besoin d'être situées dans des forêts « représentatives ». Trois étaient dans les environs du barrage de Tchimbélé et deux proches du barrage de Kinguele. En vue de s'assurer que les parcelles étaient vraiment représentatives des différents types de forêts, le choix de leur emplacement était basé sur des transects de reconnaissance (White et Edwards, 2000). Celles –ci étaient entreprises pour évaluer les types de végétation dominantes à l'intérieur de la zone. Une équipe de forestiers et de botanistes (dont deux d'entre eux étaient familiers avec la végétation de Monts de Cristal) avaient prospecté la zone utilisant les pistes existantes et ont identifié les espèces dominantes sur chaque 200m à peu près. A une très courte distance du début des transects de reconnaissance, il était évident que la forêt présentait une très grande hétérogénéité et que la composition floristique variait énormément entre deux sites pourtant très rapprochés. Les parcelles étaient donc disposées dans les différentes variantes de la forêt rencontrées. Il était évident de reconnaître, que l'hétérogénéité de la forêt était remarquable et qu'il faudrait beaucoup de parcelle afin de décrire effectivement sa diversité beta.



Figure 1. Inventaire d'un grand moabi (*Baillonella toxisperma*) pendant une marche de reconnaissance.

Table 1. Localisation des PBD à l'intérieur du Parc National de Mbé.

# Parcelle	Localisation	Coordonnées géographiques	Altitude (m)
GAB 01	Tchimbélé	00°37'02"N: 010°24'49"E	400
GAB 02	Tchimbélé	00°37'08"N: 010°24'35"E	300
GAB 03	Tchimbélé	00°37'02"N: 010°23'57"E	300
GAB 04	Kingulé	00°28'00"N: 010°16'41"E	200
GAB 05	Kingulé	00°28'50"N: 010°17'56"E	250

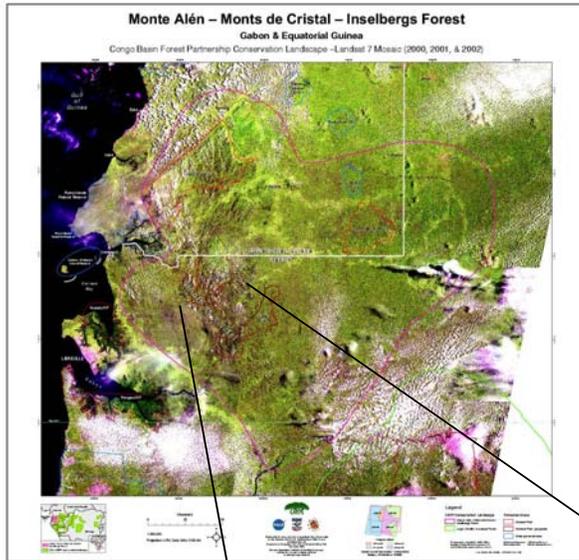
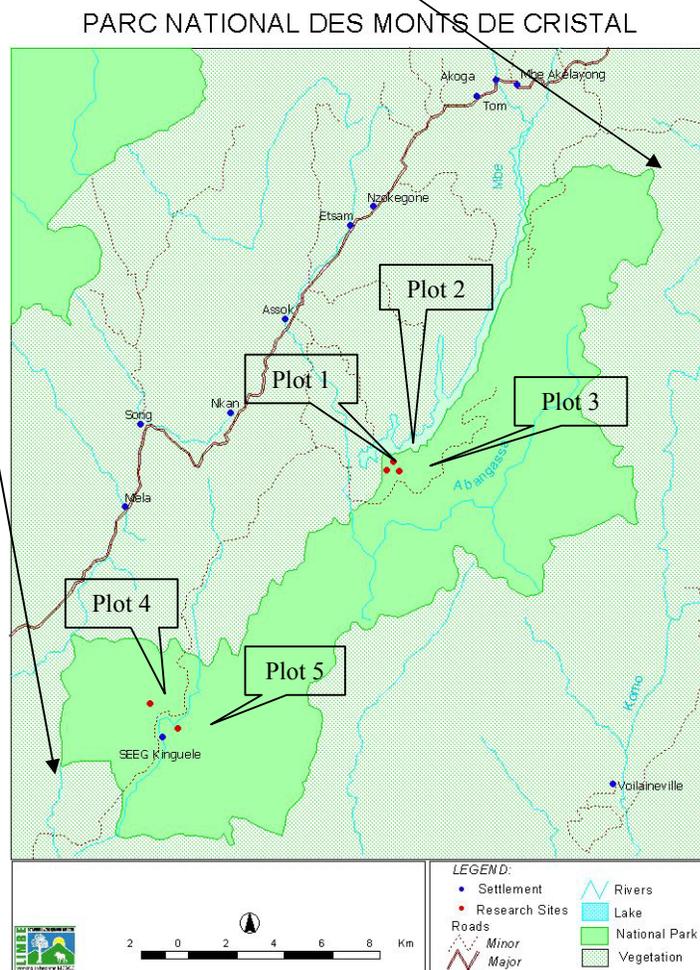


Figure 2: Localisation du Parc National de Mbé dans le paysage Monts de Cristal-Monte Alén. Prendre note des sites étudiés sur le terrain (ci-dessous).



Etablissement des parcelles

Dans la configuration de 1 ha utilisée pour les PBD d'1ha du SI/MAB, la zone est d'abord balisée utilisant un GPS et ensuite arpenté sur un plan horizontal avec une boussole, un ruban mètre et un clinomètre. La parcelle d'1ha est divisée en 25 sous parcelles, de 20 x 20 mètres de dimension chacune (Fig. 1). Il faudrait noter que, généralement, 20 mètres est la plus longue distance permettant de faire des levés topographiques avec précision dans la forêt dense.

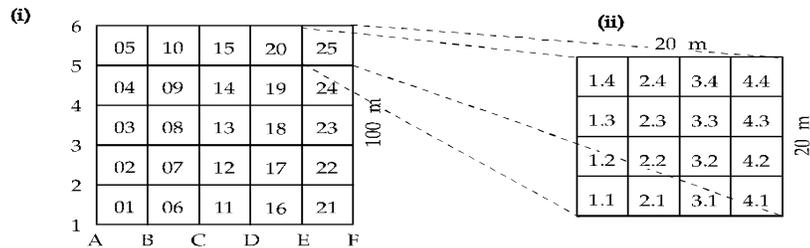


Figure 3: Disposition d'une Parcelle de Biodiversité (PBD) d'un hectare



Figure 4 : Visées sur lignes avec une boussole



Figure 5 : Mesure des distances horizontales

Afin d'éliminer les erreurs, les levés topographiques pour l'établissement des angles des sous parcelles partent depuis l'angle gauche au fond de la parcelle vers l'extérieure. Les Corrections des pentes sont faites en s'assurant que chacune des sous parcelles contient 400 mètres carrés sans se soucier de la topographie. Les calculs utilisés pour la correction des pentes sont entièrement décrits dans Dallmeier *et al.* (1992) et dans White et Edwards (2000). Une rangée de sous parcelles est construite du nord vers le sud le long de la ligne gauche depuis la ligne de base; de nouvelles

sous parcelles sont donc ajoutées vers l'Ouest jusqu'à ce que les rangées de deux à cinq soient achevées. Tous les coins des sous parcelles sont marqués par des jalons surmontés de rubans indiquant les distances depuis la ligne de base.

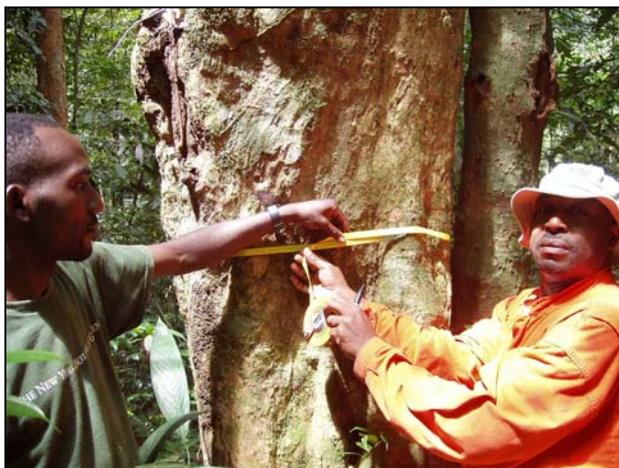
Énumération des arbres

L'étiquetage et l'identification des arbres commencent aussitôt que les jalons aux coins des sous parcelles sont mis en place. Le processus comprend la localisation de tous les arbres avec un diamètre de 10 centimètres à hauteur de poitrine (dhp), puis mesurer, marquer et identifier les espèces; ces activités spécifiques étant détaillées ci-dessous. Pendant le processus d'énumération, une équipe de trois à cinq individus parcourt la sous parcelle, commençant par l'angle gauche de la ligne de base et marchant suivant un mouvement circulaire dans le sens des aiguilles d'une montre, décroissant en dimension, et se terminant au centre de la sous parcelle en vue de rencontrer systématiquement et d'enregistrer tous les arbres de dimensions appropriées

Mesure et étiquetage des arbres

Tous les arbres >10cm diamètre à hauteur de poitrine (dhp) sont mesurés. Le dhp est mesuré avec un ruban diamétrique à une hauteur approximative de 1.3m, évitant toute saillies ou lianes poussant sur le tronc. Les arbres avec racines à échasses et contreforts sont mesurés au plus bas point où le diamètre du bol peut être mesuré avec précision sans l'influence des protubérances additionnelles. Mesurer au dessus des contreforts et racines échasses nécessite souvent l'utilisation d'un grimpeur spécialisé. La mesure des arbres au dessus du point dhp est connue comme diamètre à hauteur de référence (dhr). Le point de mesure est marqué d'un "X" avec le bout pointu du ruban dhp. A ce point précis, un anneau est peint autour de l'arbre. Cette marque assure que les futures mesures des mêmes arbres soient prises exactement au même point.

Figures 6 & 7 : Mesures des diamètres a hauteur de poitrine et à hauteur de référence



Numérotation et étiquetage

Chaque arbre individuel est étiqueté avec un numéro différent comprenant une séquence de trois paires de chiffres. Prenant (01-24-09) pour exemple, les deux premiers chiffres (01) correspondent à la parcelle d'un hectare à l'intérieur de la zone, la deuxième paire (24) identifie la sous parcelle et les deux derniers chiffres (09) représentent un arbre individuel à l'intérieur de la sous parcelle. Aucun autre arbre ne reçoit ce numéro unique. Au sein de chaque sous parcelle, les numéros commencent par 1 et continuent jusqu'à ce que le dernier arbre soit étiqueté. Avant que tous les arbres ne soient permanemment étiquetés avec des étiquettes en aluminium, un ruban temporaire est attaché sur chaque arbre avec le numéro écrit d'un encre indélébile. Dès lors que les étiquettes en aluminium sont produites avec les numéros justes, elles sont clouées à l'arbre 10cm au dessus du point de mesure, marqué par l'anneau de peinture sur le tronc. L'étiquette en aluminium regarde au dehors et est orientée vers la ligne de base de la parcelle. Le clou est enfoncé juste assez suffisamment a l'intérieur pour qu'il ne tombe pas lorsqu'il est



Figure 8 : Arbre peint et étiqueté

bousculé ou lorsque l'écorce tombe laissant suffisamment de place pour que l'arbre puisse croître avant de consommer l'étiquette

Identification de l'arbre et la collecte des échantillons

Autant que possible les arbres individuels à l'intérieur d'une PBD sont identifiés sur le terrain en utilisant souvent l'écorce, et les caractéristiques de la tranche. Cependant pour vérifier, les déterminations de terrain, des échantillons sont collectés pour chaque espèce rencontrées que les espèces aient été identifiées avec confiance ou non. Pour les genres problématiques tels que *Drypetes*, *Diospyros*, *Memecylon* et *Bielschmeidia*, un échantillon était récolté pour tout les individus rencontrés. Les espèces non identifiées étaient classées en "morpho espèces" et au moins un échantillon était collecté pour chaque individu. L'utilisation d'un grimpeur facilitait grandement l'accès aux cimes (feuillage) et assurait que très peu d'espèces, s'il en fut n'étaient pas représentées dans les échantillons collectés. Les échantillons sont préservés sur le terrain au moyen d'un séchoir portatif de terrain en aluminium ayant pour source de chaleur un réchaud à pétrole.

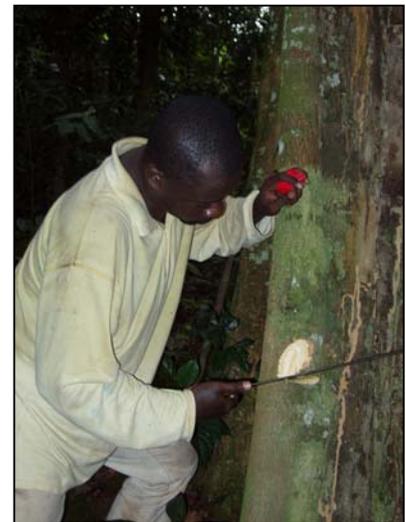


Figure 9 : Identification des espèces a travers les caractéristiques de la tranche

En plus des échantillons collectés pendant la numérotation des parcelles, des collections d'ADN enveloppés de silice étaient faites pour les genres suivantes: *Carapa*, *Garcinia*, *Memecylon*, et *Warneckia*. Ces groupes possèdent des chercheurs actifs à MBG qui effectueront potentiellement des analyses de la systématique



moléculaire et de la génétique des populations sur ce matériel. De surcroît, tant que des échantillons fertiles étaient trouvés hors des parcelles ces derniers étaient collectés également. Au moment de la mise en place des parcelles, la forêt n'était pas en floraison de manière prolifique et alors, le support botanique s'est focalisé premièrement sur les parcelles elles même. Plusieurs groupes taxonomiques intéressants étaient à l'intérieur et autour des parcelles y compris un Triuridacée qui attend la détermination par un spécialiste, et qui pourrait potentiellement être une nouvelle espèce.

Figure 10 : Séchage sur le terrain avec la chaleur des réchauds à pétrole

La gestion des échantillons

Pendant la numérotation des parcelles, plus de 300 échantillons dont la majorité étant stériles, étaient collectés. La première série de ces échantillons a été déposée à l'Herbier National du Gabon à Libreville et subit encore le processus de vérification des déterminations et sera plus tard monté et préservé et informatisée dans une base de données utilisant le logiciel BRAHMS. De même qu'avec toutes les activités appuyées par le CARPE- dans le bassin du Congo et exécutées par la SI et le MBG, les copies de ces échantillons seront gardées dans une collection d'échantillons stériles à MBG et seront enregistrées dans une base de données appelée « TROPICOS database ». Cette base de données fournit des informations taxonomique, écologique et géographique sur chaque enregistrement et peut être exploitée via l'Internet (<http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>). Les plantes indéterminées seront envoyées à des spécialistes de familles afin de compléter le processus d'identification et / ou d'identifier des espèces potentiellement nouvelles

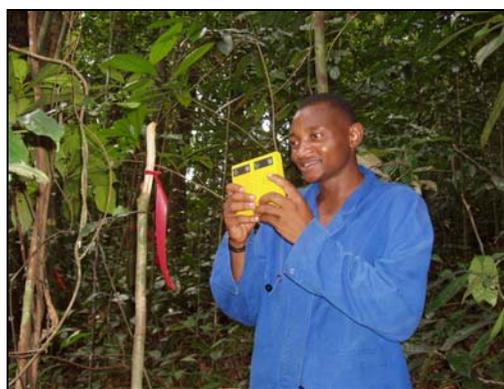
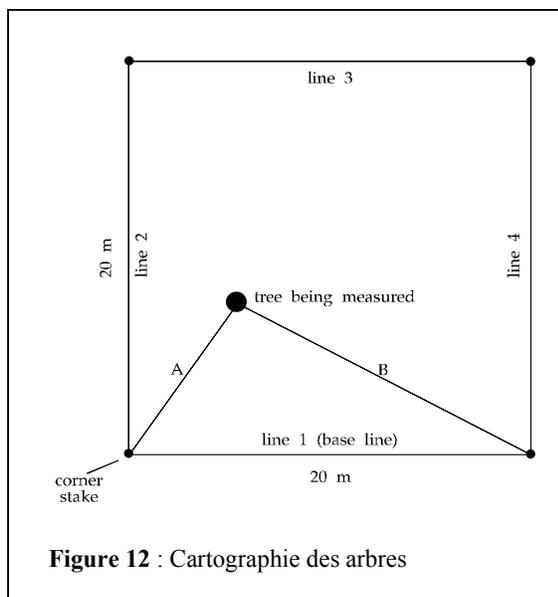


Figure 11 : Le traitement des échantillons sur le terrain.

Cartographie des arbres

En plus de mesurer et d'identifier les arbres dans les sous parcelles, les chercheurs de SI/MAB cartographient chaque arbre jusqu'au centimètre près. Une équipe de cartographie de sept personnes utilise des estimateurs automatiques de distance pour accomplir cette tâche. L'arbre est localisé par une des deux personnes appelées « identificateurs » La distance de l'arbre par rapport à l'une des lignes (1, 2,3 ou 4) dont les coins sont visibles, est donc prise en utilisant les estimateurs de distance.

Celles-ci sont enregistrées comme “ligne A” et “ligne B”. Ces lignes dénotent la distance diagonale du coin gauche d'une sous parcelle (ligne A) à l'arbre mesuré et du coin droit (ligne B) au même arbre. Les lignes permettent aussi d'effectuer les mesures à partir de n'importe lequel des quatre coins de la sous parcelle. Les coins sont définis par leurs limites d'intersection (les limites des sous parcelles sont numérotées en séquence dans le sens des aiguilles d'une montre de un à quatre, en commençant par la ligne de base). BIOMON (voir ci-dessous) calcule automatiquement les coordonnées x et y des distances cartographiées et cartographie chaque arbre sur les sous parcelles.



Figures 13 & 14 : Utilisation des estimateurs électroniques de distance dans la mesure des distances lors du processus de cartographie.

Formation et Renforcement des Capacités Locales

L'un des objectifs de cette mission sur le terrain était de rassembler un éventail de techniciens locaux (grimpeurs techniciens d'herbier, botanistes, forestiers) provenant

d'un certain nombre d'institutions régionaux reconnus afin qu'il puissent partager leurs expériences professionnelles, et leur expertise et enfin d'évaluer de manière conjointe la forêt en usant de leurs connaissances combinées. En travaillant avec un protocole parcellaire standardisée, la mettant en œuvre sur le terrain, et entreprennent l'analyse préliminaire des données, la capacité locale pour le suivi des parcelles existantes, tout autant que la capacité d'étendre le réseau des parcelles à d'autres parcs nationaux nouvellement créés au Gabon afin de permettre des comparaisons entre différents sites a été appuyé de manière significative. A cet effet l'Herbier Nationale de Libreville travaille actuellement sur un projet de développement d'une Stratégie Nationale d'un tel réseau de parcelles. Afin de soutenir cette initiative, il a été fait don à l'HNG de certains équipements de terrain simples par l'équipe SI/MBG.

Analyse des données

Le programme d'évaluation et de suivi de la biodiversité de la Smithsonian (SI/MAB) a mis en œuvre un logiciel sur base Windows qui gère et analyse les données collectées sur les PBD d'1ha. BIOMON¹ entreprend des évaluations de base en fonction des calculs de nombres d'espèces, des fréquences, des surfaces terrières, des dhp moyens ainsi que des "Indices de valeurs d'Importance" (IVI) c.a.d. les espèces à IVI les plus élevées sont dites les plus importantes sur ce site. L'IVI se calcule comme suit:

$$\text{Densité relative} = \frac{\text{Nombre d'individus d'une espèce} \times 100}{\text{Somme des individus de toutes les espèces}}$$

$$\text{Dominance relative e} = \frac{\text{Surface têtère totale de l'espèce} \times 100}{\text{Somme des surfaces terrières de toutes les espèces}}$$

$$\text{Fréquence relative} = \frac{\text{Fréquence de l'espèce} \times 100}{\text{Somme des fréquences}}$$

Fréquence = Nombre de sous parcelles contenant une espèce donnée
 Indice de valeur de couverture (CVI) = Densité relative + Dominance relative
 Indice de valeur de l'Importance (IVI) = CVI + Fréquence relative.

¹ BIOMON peut être téléchargé à www.si.edu/simab

RESUME DES RESULTATS

Au total, 2,697 arbres individuels représentant 39 familles, 114 genres et 283 espèces² étaient dénombrés dans les PBD sur les Monts de Cristal. Les détails sur la composition spécifique, la densité, la dominance, et la fréquence à l'intérieur de chaque PBD sont présentés dans le guide de terrain accompagnant ce rapport. Un bref résumé des résultats est présenté ci dessous.

Tableau 2. Résumé des données préliminaires récoltées de chaque PBD.

Site	No. Parcelleire	No. D'espèces	No. D'arbres	No. De tiges	dhp Moyen (cm)	ST totale (m ² /ha)
Tchimbélé	GAB 01	91	533	542	25,97	28,7
Tchimbélé	GAB 02	92	554	560	30,78	41,68
Tchimbélé	GAB 03	102	533	533	29,83	37,42
Kinguélé	GAB 04	90	523	526	29,22	35,27
Kinguélé	GAB 05	110	554	557	31,59	43,65

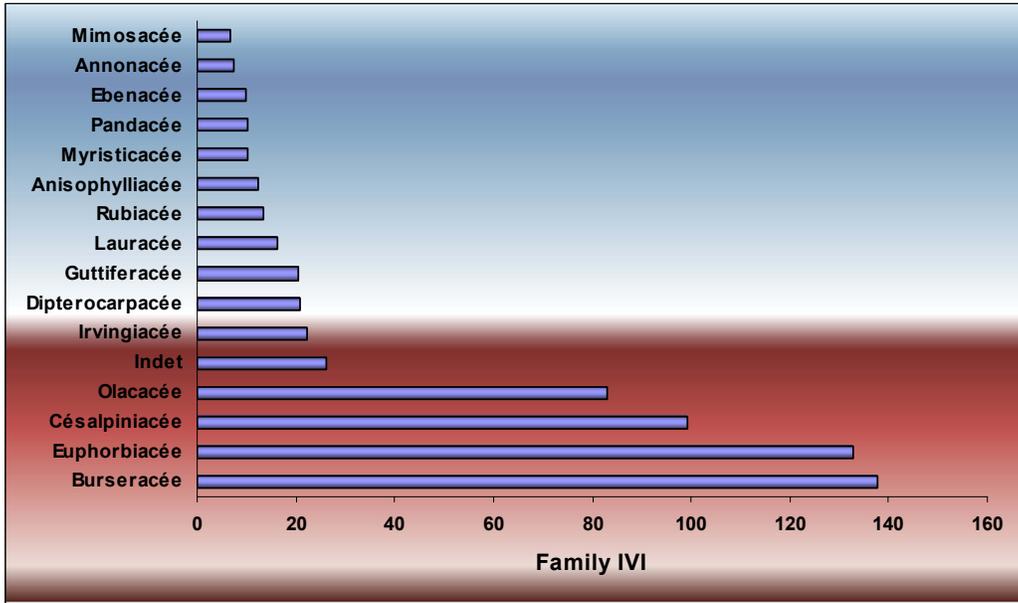
Selon l'importance des familles, Césalpiniacées possédaient le plus grand nombre d'espèces, suivis par les Euphorbiacées et les Rubiacées (voire Tableau 3). Toutefois lorsque l'importance de la famille est calculée en fonction de l'IVI cumulative, les Burseracées, Euphorbiacées, Césalpiniacées et Olacacées sont de loin les familles dominantes dans Les Monts de Cristal (voire Figure 3).

Tableau 3. Résumé du nombre d'espèces par Famille

Famille	Nombre d'espèces
Césalpiniacées	25
Euphorbiacées	14
Rubiacées	10
Olacacées	7
Annonacées	7
Burseracées	6
Mimosacées	6
Anacardiées	4
Apocynacées	4
Méliacées	4
Irvingiacées	4
Myristicacées	4
Sapindacées	4
Sapotacées	4

² Bien que ce chiffre augmentera sans doute au fur et a mesure que la détermination des échantillons sera faite.

Figure 15. Familles dominantes (IVI) du Parc National de Mbé (tout arbre >10cm dhp)



Les espèces les plus importantes par parcelles sont présentées dans les graphiques suivants

Figure 16. Espèces dominantes par IVI dans la Parcelle 1 (tout arbre >10cm dhp)

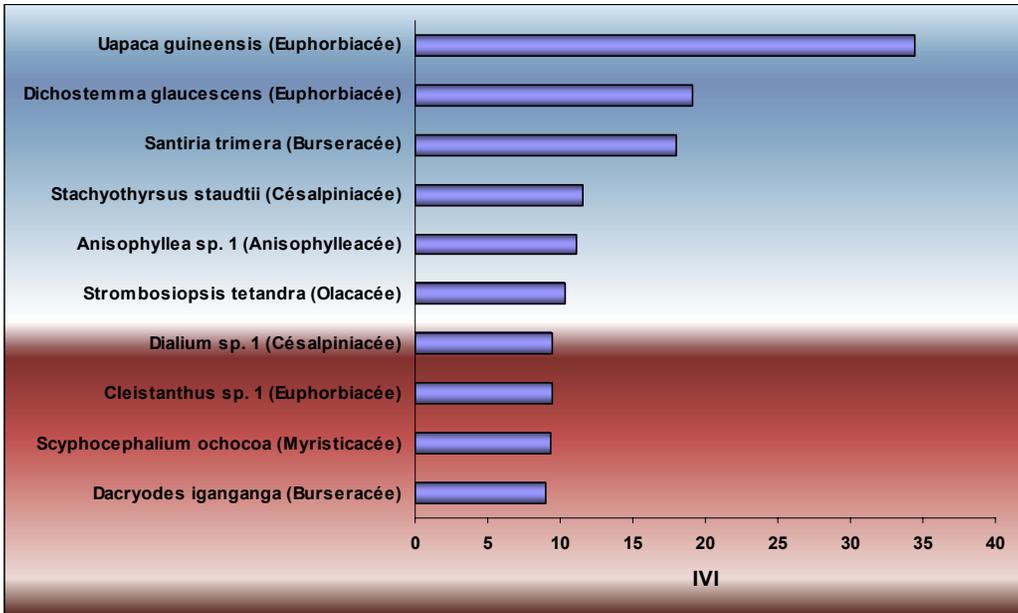


Figure 17. Espèces dominantes par IVI dans la Parcelle 2 (tout arbre >10cm dhp)

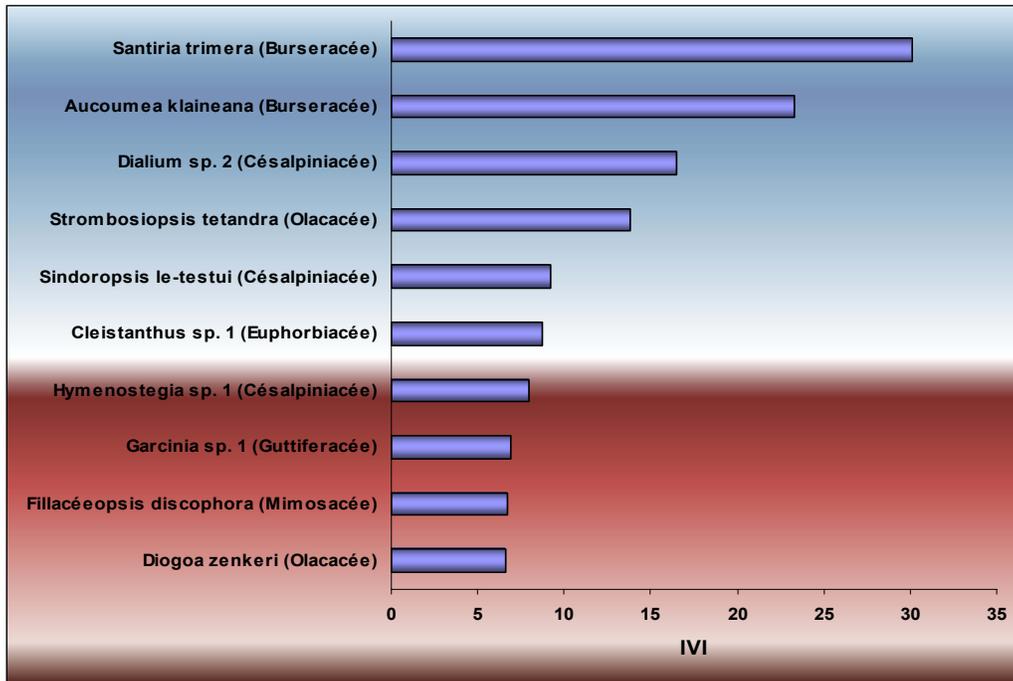


Figure 18. Espèces dominantes par IVI dans la Parcelle 3 (tout arbre >10cm dhp)

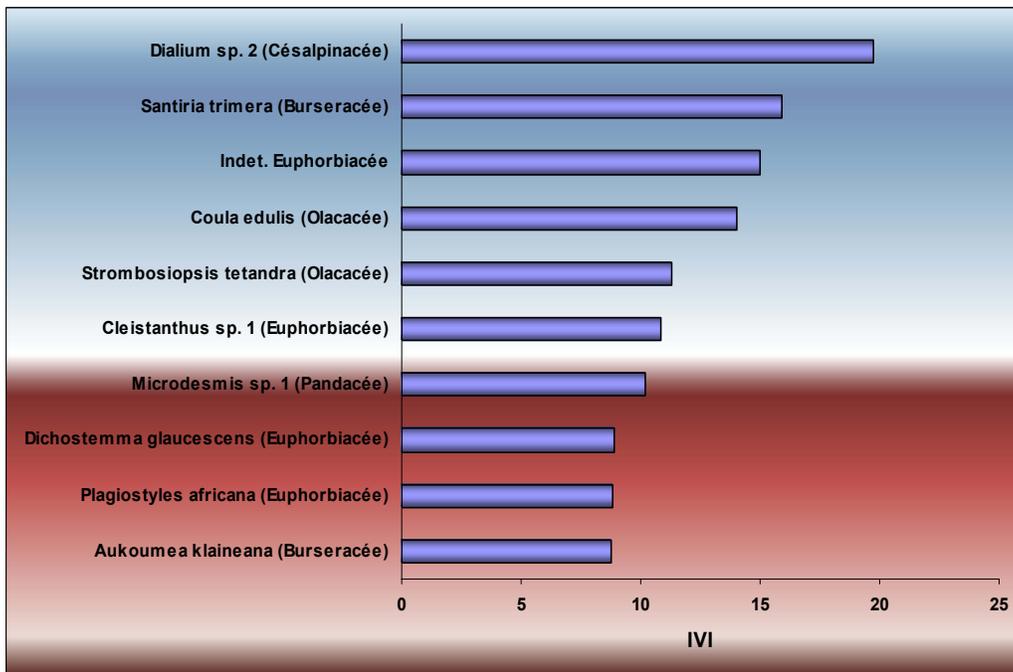


Figure 19. Espèces dominantes par IVI dans la Parcelle 4 (tout arbre >10cm dhp)

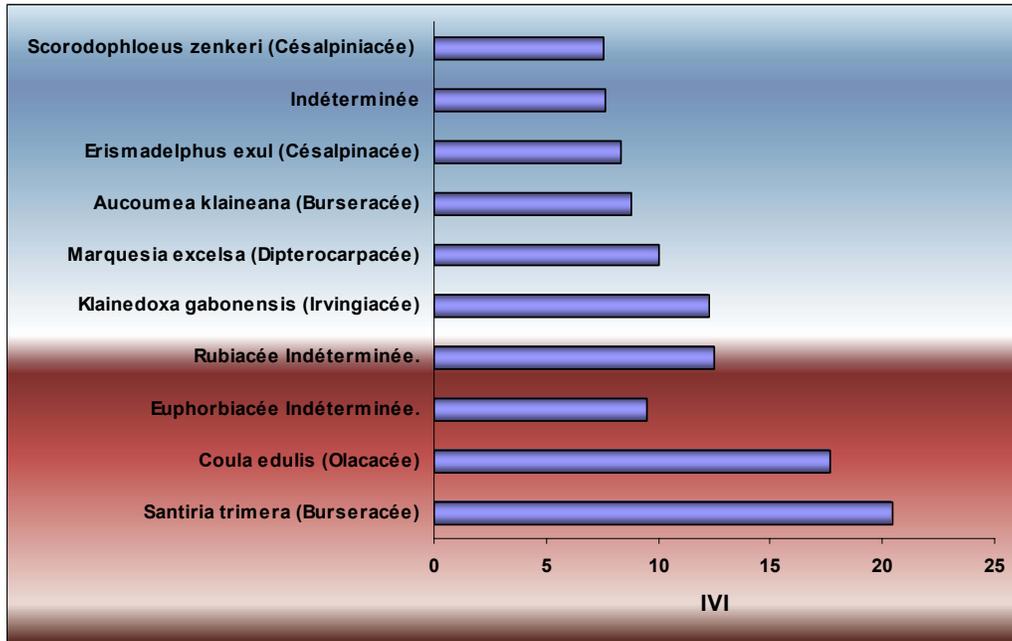
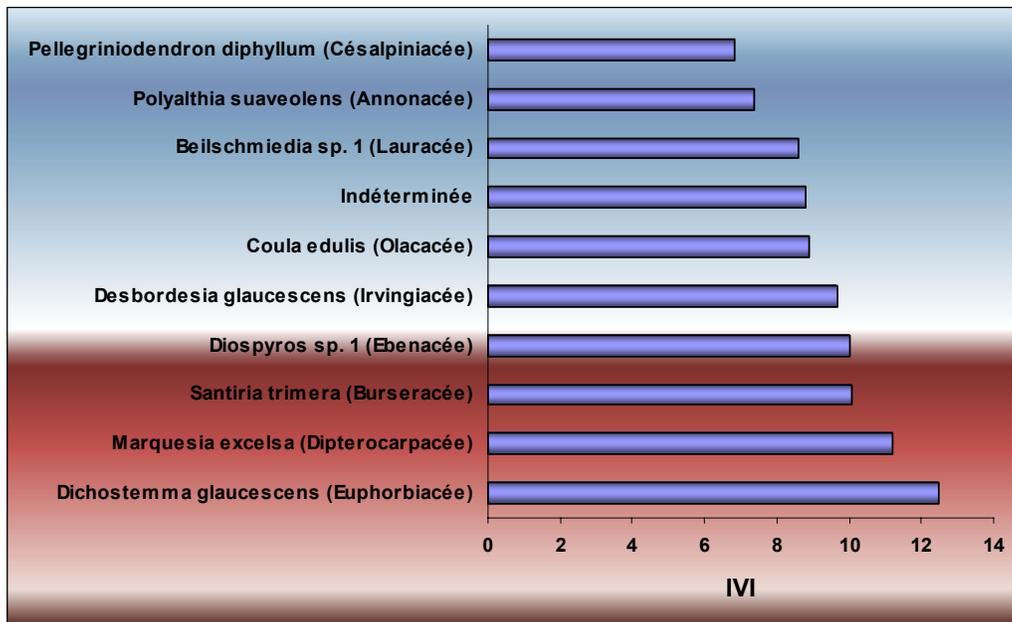


Figure 20. Espèces dominantes par IVI dans la Parcelle 5 (tout arbre >10cm dhp)



Richesse Spécifique

Les Monts de Cristal démontrent un niveau élevé remarquable de diversité alpha (en termes du nombre d'espèces à l'hectare des individus >10cm dhp) lorsqu'ils sont comparés à d'autres sites SI/MAB pour les études de la végétation en Afrique.

Tableau 4. Résumé des PBD SI/MAB en Afrique Centrale.

	Campo, Cameroon	Ejagham, Cameroon	Takamanda Cameroon	Monts de Cristal Gabon
No. de parcelles	3	2	10	5
No. d'arbres en moyenne (dhp min.)	397 (>10cm)	525 (>10cm)	463 (>10cm)	539 (10cm)
ST moyenne (m²/ha)	31,9	33,6	30,8	37,23
Moyenne du no. d'espèces /ha (écart type)	76 (4,04)	75 (6,36)	93 (16,54)	97 (8,71)

Distribution des espèces

Il est apparent dans les graphiques ci-dessus, dans l'Annexe 1, et dans les données présentées dans le guide de terrain qui accompagne ce rapport, qu'il existe des variations significatives dans la composition spécifique tant à l'intérieure qu'entre les deux sites principaux ce qui suggère que le Parc Nationale de Mbé présente un niveau très élevé de diversité bêta. Il convient par exemple de prendre note particulièrement de la dominance de *Uapaca guineensis* sur la parcelle 1 ainsi que de son absence presque totale des autres parcelles, mis appart quelques individus dispersées dans les parcelles 2 et 3. De la même manière, la fréquence élevée de deux espèces (non identifiées) d'*Anisophyllea* sur la parcelle 1, et leur absence relative ailleurs est aussi d'un intérêt considérable. De même, une espèce qui apparemment se retrouve partout dans les Mont de Cristal, *Dichostemma glaucescens*, se retrouve en densités élevées dans les parcelles 1, 2, 3 et 5 mais est complètement absente de la parcelle 4, ou le dessous de la canopée est dominée par *Klainianthus gabonie* et une Rubiacée indéterminée, qui sont tous deux absents des autres PBD's. *Oubangia* sp. Est particulièrement bien représenté sur la parcelle 5 mais rare ou absent ailleurs. Ces exemples indiquent que la composition en espèces des forêts du Monts de Cristal varie considérablement sur une surface relativement petite et que la forêt est très hétérogène.

Résumé des espèces limitées à un site particulier:

Tchimbélé: *Afrostryax lepidophyllus*, *Anisophyllea* sp. 2, *Anthonotha* sp., *Bikinia letestui*, *Dacryodes edulis*, *Dialium* sp. 1, *Gilbertiodendron ogoouense*, *Hymenostegia afzelii*, *H. klainii*, *Parinari excelsa*, *Pentaclethra macrophylla*, *Protomegabaria stapfiana*, *Psychotria gabonica*, *Pterocarpus soyauxii*, *Stachyorthyrus staudtii*, *Swartzia fistuloides*, *Uapaca guineensis*, *Vitex doniana*, *Xylopia macrophyllum* et *X. quintasii*.

Kinguélé: *Angylocalyx* sp., *Baillonella toxisperma*, *Bikinia durandii*, *Carapa* sp., *Chrysophyllum pruniforme*, *Craterispermum* sp., *Desbordesia glaucescens*, *Dialium tessmannii*, *Drypetes gossweileri*, *Hunteria* sp., *Irvingia robur*, *Lecomtedoxa heitziana*, *Lophira alata*, *Pellegriniodendron diphyllum*, *Paraberlinia bifoliolata*, *Scottelia zenkeri*, *Symphonia globulifera*, *Synsepalum* sp. et *Zenkerella* sp.

Certaines espèces sont bien représentées dans les deux sites et sur toutes les parcelles. Celles-ci comprennent *Aucoumea klaineana*, *Beilschmeidia* sp., *Coula edulis*, *Dacryodes igaganga*, *D. klaineana*, *Microdesmis* sp., *Polyalthia suaveolens*, *Santiria trimera*, *Strombosia grandifolia*, *S. scheffleri*, *Tetraberlinia bifoliolata* et *Trichoscypha acuminata*.

Structure de la Forêt

En terme de sa structure, le forêt dans les PBD des Monts de Cristal démontre de fortes densités en arbres avec en moyenne 539 individus / ha. Parallèlement, cette zone présente une surface terrière m²/ha très élevée avec beaucoup de gros arbres faisant partie des essences commercialisables. Au dessus de la canopée, des émergents allant jusqu'à 50m étaient répertoriés, toutefois la majorité des arbres de la canopée se retrouvaient à 25-35m de hauteur.

Endémisme

Le Gabon est supposé avoir un fort taux d'endémisme et les Monts de Cristal semblent contenir une proportion significative de ces espèces endémiques. Un des résultats directs de cette étude, a été la découverte pour la première fois hors du Parc National de Korup au Cameroun, d'une nouvelle population de *Korupodendron songweanum* (Litt and Cheek, 2003). Cette plante qui du fait de sa distribution restreinte était auparavant de grande préoccupation sur le plan de la conservation, a été enregistrée sur la parcelle 3 par des botanistes du CTFS qui collaboraient sur ce projet. Cette nouvelle découverte excitante était rendue possible par la collaboration rare entre des botanistes Camerounais et Gabonais. Une pareille collaboration dans l'avenir permettra sans doute d'autres ajouts à la connaissance des plantes de l'Afrique Centrale ainsi qu'une meilleure compréhension de leur statut de conservation UICN, d'où leur besoin de conservation globale.

DISCUSSION

Sans aucun doute, Les Monts de Cristal démontre une très grande richesse spécifique surtout lorsqu'elles sont comparées avec d'autres forêts humides tropicales de l'Afrique. En ce qui concerne le nombre d'espèces à l'hectare, (arbres >10cm dhp) c'est en effet le site le plus riche évalué en Afrique à ce jour. Les taux élevés de la diversité alpha et bêta sont remarquables. En termes de cette richesse spécifique, l'Afrique a souvent été considérée le "singleton" (Richards, 1973) lorsque comparée avec les forêts à grande diversité de l'Amérique Latine et de l'Asie du S. E. En comparant toutefois les sites du SI/MAB en Afrique Centrale avec d'autres sites d'évaluations SI/MAB situées ailleurs dans la zone tropicale, il devient apparent que ces sites démontrent des niveaux de richesse spécifique similairement élevés. De la même manière, la base de données globale; Gentry du MBG comprenant des parcelles de 0.10 ha pour la mesure des tiges supérieures à 2.5cm de diamètre au sein de l'Afrique Continentale (Phillips and Miller 2002), démontre que Les Monts de Cristal le second site le plus diversifié bien que seul des arbres >10cm dhp étaient mesurés. Il est à noter qu'une plus grande diversité en lianes et en espèces de sous bois est capturée lorsque des tiges de plus petits diamètres sont mesurées (Tchouto, 2004). De ce fait, si les parcelles des Monts de Cristal avaient été inventoriées en dessous de 10cm dhp, ce site aurait certainement dépassé le site de 0.10 ha étudié dans le Banyang Mbo.

Figure 21. Une comparaison des sites d'évaluation SI/MAB dans la zone tropicale humide, en terme de la richesse en espèces (calculée sous forme du nombre moyen d'espèces à l'hectare).

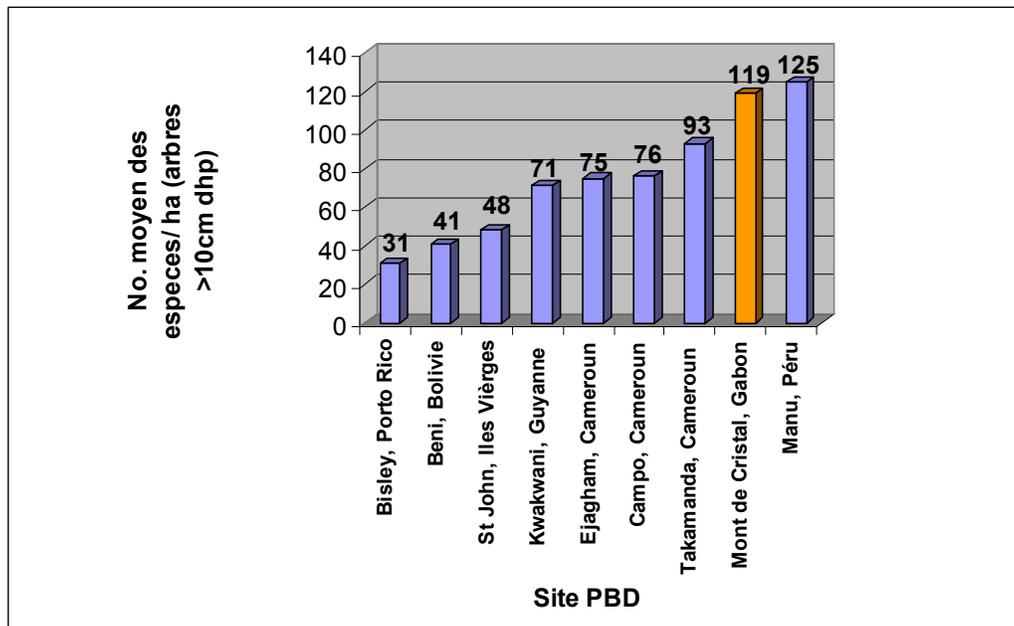
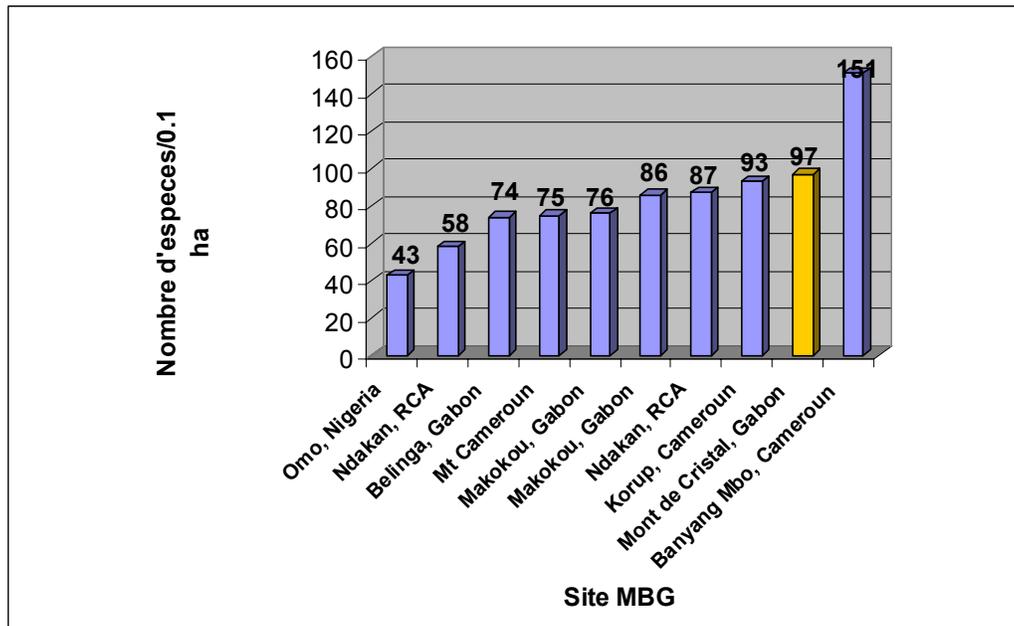


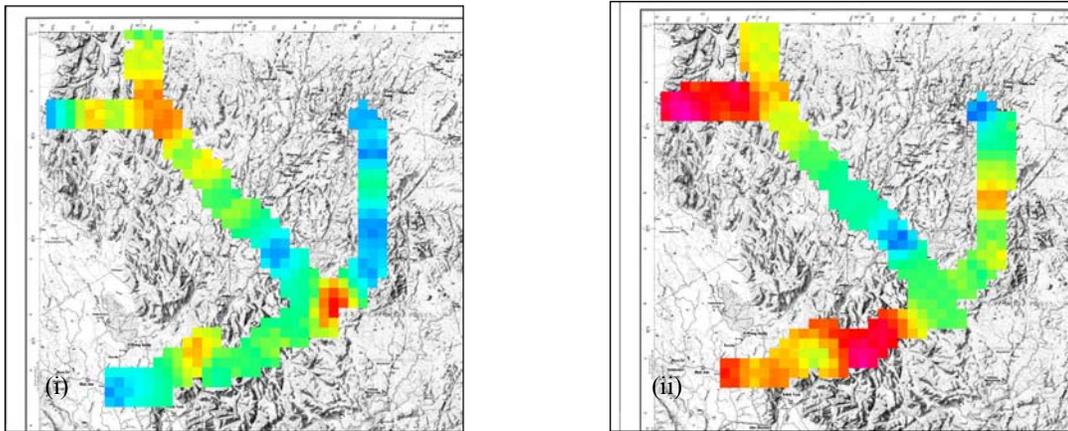
Figure 22. Comparaison des sites MBG de 0.1 ha en Afrique Centrale et des parcelles d'1.0 ha dans les Monts de Cristal.



Tel que reconnu dans le cadre du réseau de parcelles du CTFS, les sites à plus faibles diversité se situent généralement dans les parties sèches des zones tropicales (Thomas, 2004). Dans ces sites, il est évident que la richesse spécifique est plus faible que dans les sites ayant une pluviométrie plus élevée, plus constante, répartie sur la majeure partie de l'année, et donc dénuées de saison sèche prononcée. C'est le cas notamment de Manu au Peru. Le climat réputé assaisonné dans Les Monts de Cristal (Wilks, comm. pers.) pourrait sans doute être l'explication principale des taux aussi élevés de la diversité spécifique observée dans ce site.

La forte hétérogénéité de la zone contribue également à la diversité d'ensemble dans les Monts de Cristal. Il est intéressant par exemple de noter que les "points d'intérêts" sur le plan de la diversité varient selon les groupes taxonomiques, suggérant par là que des niveaux de diversité élevés se rencontrent dans toute la région des Monts de Cristal Ceci est évident à partir des exemples ci-dessous selon lesquels les taux de diversité élevés enregistrés dans le genre *Bégonia* ne correspondent pas toujours à des taux élevés pour les légumineuses (Césalpiniacées).

Figure 23. Richesse spécifique des (i) Bégonia et (ii) Légumineuse (Césalpiniacées). La diversité élevée est indiquée par des colorations rose/ rouge et la faible diversité par le jaune (reproduite avec la permission de Lee White, WCS Gabon).



Tout comme dans le site d'Oveng étudié par Reitsma sur les flancs plus sèches et à l'est de ces montagnes, la végétation du Monts de Cristal est dominée par les Burséracées, les Euphorbiacées et les Césalpiniacées. Toutefois, bien qu'un représentant commun des Burseracées, *Santiria trimera* se retrouve sur toutes les parcelles de bio diversité, les deux autres familles font présent des variations remarquables dans la composition des espèces notamment entre sites différents, mais également tel qu'indiqué plus haut entre des PBD individuels. La présence des taxons à distribution étroite tels que *Bikinia durandii*, ainsi que d'autres membres de ce genre, mais aussi celui du seul représentant des Diptérocarpacées en Afrique, apparemment endémique au Gabon, *Marquesia excelsa*, suggère que la composition floristique du Monts de Cristal est unique à la région, malgré les affinités évidentes avec les Monts Doudou (Sosef *et al*, 2004) et le Massif du Chaillu (Christy *et al*, 2003). L'identification ultérieure des échantillons types restants ainsi que l'analyse plus approfondie des données récoltées jettera plus de lumière sur les types floristiques ainsi que leur "importance" relative dans la zone.

Faisant l'objet d'un vaste projet pour l'établissement d'une base de données floristiques pour le Gabon avec Missouri Botanical Garden, l'Université de Wageningen, et le Musée National d'Histoire Naturel à Paris, l'Herbier National du Gabon a fourni une liste des plants collectées dans le Parc National et la zone tampon dans un rayon de 2km autour du Parc (Annexe 2), y compris également des collections faites par les botanistes du MBG. Cette liste comprenait 545 espèces, ce qui diffère de manière dramatique des 3,000 espèces végétales estimées dans le Monts de Cristal par de Wilde, (cité dans Davis *et. al*, 1994). Toutefois, il convient de souligner que la majeure partie de cette collecte s'est effectuée dans les environs immédiats des barrages hydroélectriques et que des vastes parties du Monts de Cristal demeurent ainsi méconnues sur le plan botanique (Sosef, 2001). En comparant la liste de 152 espèces générée par nos PBD (Annexe 3) et identifiées jusque là, il apparaît que près de 100 échantillons types récoltés font office de nouvelles déterminations pour la région des Monts de Cristal. Ceci pourrait être due en partie à la présence d'un grimpeur à plein temps qui a pu collecter des échantillons à partir de grand nombre d'arbres de la canopée souvent qui sont souvent oubliées par les botanistes

entreprenant des collectes aléatoires de matériel fertile. Cette disparité souligne cependant le fait que même la localité la « mieux collectée » nécessite encore plus d'exploration. Le dépôt des échantillons collectés lors de cet étude dans les collections permanentes à LBV et à MO et leur ajout à la base de données conjointe permettra non seulement d'accroître notre capacité d'analyser la biodiversité de la région mais également de mieux documenter la distribution de la diversité floristique dans les paysages CARPE du Gabon. De pareilles initiatives ajoutent à la connaissance de la biodiversité dans chaque aire protégée. Tandis que certains Parcs en occurrence celui de la Lopé ont eu droit à des projets d'études floristiques concentrées pendant plusieurs années, permettant ainsi des actions de conservation efficaces, d'autres à l'instar des Parcs de la région du Monts de Cristal n'en ont aucun. A l'avenir, des initiatives telles que l'étude présente ajouteront sans doute à la connaissance en termes de biodiversité de ce qui est protégé au sein de chaque paysage du Bassin du Congo.

CONCLUSION

Les résultats de notre évaluation de la végétation du Monts de Cristal soutiennent en effet la théorie selon laquelle les refuges Pléistocène des Forêts Equatoriales de la Cote Atlantique allant du Bassin de la Cross River basin jusque dans la région du Mayo Mbe constituent les plus grands réservoirs de la diversité végétale en Afrique. A cet égard le Monts de Cristal constitue l'un des sites les plus importants de la diversité végétal en Afrique Centrale. De surcroît la diversité documentée du Parc National de Mbé s'est vu augmentée de 18% avec l'addition de nombreuses espèces de la canopée ainsi qu'une extension significative de la distribution du *Korupodendron* reconnu préalablement comme étant une espèce endémique au Parc National de Korup au Cameroun. La diversité beta plaide en faveur de la préservation des Monts de Cristal puisque en termes de la diversité et de l'endémisme, il se classe très haut par rapport à d'autres régions dans la zone. Ces données de base seront essentielles de surcroît dans la compréhension des implications pour la gestion dans le Mbé. Eu égard la proximité de Libreville et les pressions résultants de la chasse, l'existence même de cette forêt tel qu'elle se trouve à présent est menacée. Plusieurs arbres dépendent des animaux pour leur dispersion et ce de façon souvent critique pour le déclenchement du mécanisme de la germination. Sans une réduction de la chasse dans les Monts de Cristal, la composition de cette forêt sera modifiée avec en prime une diminution de la diversité. Le système de suivi mise en place par ce projet permettra l'identification de ces changements potentiels et fort probablement réducteurs.

La composante formation et renforcement des capacités de ce travail sur le terrain devrait à terme aboutir à une approche d'avantage standardisée et comparable des études de la végétation dans tout le Bassin du Congo, de même que les données récoltées fourniront les données de base biologiques requises pour le suivi des forêts tant pour les processus naturels que anthropogéniques dans les paysages du CARPE. De surcroît la collaboration d'une équipe Camerouno-Gabonaise a renforcée la capacité régionale à évaluer la végétation à travers les paysages CARPE dans le Bassin du Congo. De pareilles initiatives de collaboration dans l'avenir permettront l'émergence d'une image de la diversité régionale des paysages à l'échelle régionale, de même qu'un réseau solide de botanistes capables d'entreprendre et d'analyser les données de pareilles évaluations sur le terrain.

REMERCIEMENTS

Nos Remerciements particulières s'adressent à Lee White et Bryan Curran de la Wildlife Conservation Society, Gabon qui ont fourni un appui technique et logistique à l'équipe SI/MBG sur le terrain. L'Herbier National du Gabon a fourni les permis de recherches ainsi que les autres documents sans lesquels il aurait été impossible d'entreprendre cette étude. Nous remercions également le Dr. Nouhou Ndam qui a permis la participation des techniciens du Limbe Botanic Garden lors des travaux sur le terrain.

LITERATURE CITEE

- Breteler, F. 1989. Gabon. Dans: *Floristic inventory in tropical countries*. Eds. D.G. Campbell and H.D. Hammond. New York Botanical Garden, New York, New York. pp 198-202.
- Breteler, F.J. 2001. Novitates Gabonenses: 40. A new species of *Strombosiopsis* (Olacaceae) from Gabon. *Adansonia* 23(2): 303-306.
- Campbell, D.G. and H.D. Hammond. 1989. *Floristic inventory in tropical countries*. New York Botanical Garden, New York, New York. 545 pp.
- Collomb, J., J. Mikissa, S. Minnemeyer, S. Mundunga, H. Nzao Nzao, J. Madouma, J. Mapaga, C. Mikolo, N. Rabenkogo, S. Akagah, E. Bayani-Ngoye, A. Mofouma. 2000. *A first look at logging in Gabon*. World Resources Institute, Washington D.C. 50 pp.
- Dallmeier, F. 1992. *Long-term monitoring of biological diversity in tropical forest areas: Methods for the establishment and inventory of permanent plots*. MAB Digest. UNESCO. Paris. 123 pp.
- Davis, S.D., V.H. Heywood, and A.C. Hamilton, eds. 1994. *Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation*. World Wildlife Fund for Nature and IUCN.
- Hamilton, A.C. 1982. *Environmental history of East Africa: a study of the Quaternary*. Academic Press, London. 328 pp.
- Litt, A. and M. Cheek. 2002. *Korupodendron songweanum*, a new genus and species of Vochysiaceae from West-Central Africa. *Brittonia*. 54(1):13-17.
- Mayaux, P., E. Bartholomé, S. Fritz, and A. Belward. 2004. A new land-cover map of Africa for the year 2000. *Journal of Biogeography* 31: 861–877.
- Morat, P. and P.P. Lowry II. 1997. Floristic richness in the Africa-Madagascar region: a brief history and prospective. *Adansonia*, ser. 3 19(1): 101-115.
- Ngok Banak, L. 2002. *Rapport préliminaire sur l'étude des inselbergs des Monts de Cristal : le cas de Milobo*. Projet évaluation des aires protégées du Gabon (CNRST/IRET/WCS). 86 pp.
- Phillips, O. and J. Miller. 2002. Africa in Global patterns of plant diversity: Alwyn H. Gentry's forest transect dataset. *Monographs in Systematic Botany* 89: 267-285.
- Pomeroy, D. 1993. Centers of high diversity in Africa. *Conservation Biology* 7(4): 901-907.

- Quammen, D. 2003. Saving Africa's Eden. *National Geographic Society*. 203(9): 50-74.
- Reitsma, J.M. 1988. *Végétation forestière du Gabon*. Tropenbos Technical Series 1, Ede, The Netherlands. 142 pp.
- Richards, P.W. 1973. Africa, the "odd man out". Dans: B.J. Meggars, E.S. Ayensu & W.D. Duckworth (eds.) *Tropical forest ecosystems of Africa and South America: a comparative review*. Smithsonian Institution Press. Washington DC. pp 21-26.
- Sosef, M. 1994. Studies in Begonia CÉE V: Refuge begonias: taxonomy, phylogeny, and historical biogeography of Begonia sect. Loasibegonia and sect. Scutobegonia in relation to glacial forest refuges in Africa. *Wageningen Agricultural University Papers* 94.1: 1- 306.
- Sosef, M.S.M. 2001. *L'importance de la recherche taxonomique*. Rapport Général de l'Atelier "La Flore du Gabon" Libreville 14-16 NoveMber.
- Sosef, M.S.M., Y. IsseMbe, H.P. Bourobou-Bourobou and W.J.M. Koopman. 2004. Botanical diversity of the Pleistocene Forest Refuge Monts Doudou. *Cal. Aca. Sci. Mem.* 28: 17-91.
- Tchouto Mbatchou, P.G. 2004. *Plant diversity in a Central African rain forest: implications for biodiversity conservation in Cameroon*. PhD thesis, Wageningen University, the Netherlands. 208 pp.
- Thomas, 2004. *Preliminary report on the Smithsonian Institution expedition to Gabon, April/May 2004 to establish a 1-ha forest dynamics plot using CTFS methodology*. Smithsonian Institution, Washington DC. 10 pp.
- Wilkie, D.S., J.F. Carpenter and Q. Zhang. 2001. The under-financing of protected areas in the Congo Basin: so many parks and so little willingness to pay. *Biodiversity and Conservation*. 10: 691-709.
- Wilks, C. 1990. *La conservation des écosystèmes forestiers du Gabon*. IUCN, Cambridge, England. 215 pp.

Annexe 1: Fréquences des espèces par parcelles (Les chiffres représentent le nombre d'individus dans chaque parcelle)

Espèces	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P.5
AFROSTYRAX LEPIDOPHYLLUS	1	2	0	0	0
AIDIA MICRANTHA	0	0	0	0	1
AIDIA SP.	0	0	0	0	1
ANGYLOCALYX SP.	0	0	0	1	1
ANISOPHYLLEA SP. 1	32	9	3	8	2
ANISOPHYLLEA SP. 2	14	3	2	0	0
ANNICKIA CHLORANTHA	1	0	1	0	4
ANNONACÉE	0	2	0	0	1
ANOPYXIS KLAINIANA	1	0	0	1	0
ANTHONOTHA SP	0	0	1	2	1
ANTHOCLEISTA SP	3	0	0	0	0
APHANOCALYX MICROPHYLLUS	0	0	1	0	0
APOCYNACÉE	0	0	0	0	1
AUCOUMEA KLAINIANA	7	17	5	13	4
BAILLONELLA TOXISPERMA	0	0	0	0	1
BAPHIA SP.	0	1	0	0	1
BARTERIA FISTULOSA	0	0	2	0	0
BEILSCHMEIDIA SP.	3	13	8	15	21
BERLINIA SP.	2	0	2	1	1
BIKINIA DURANDII	0	0	0	7	10
BIKINIA LETESTUI	0	3	0	0	0
BIKINIA PELLEGRINII	0	3	1	5	0
BLIGHIA SP.	0	0	0	0	1
CÉESALPINIACÉE	2	1	3	1	0
CALPOCALYX SP.	1	0	0	0	0
CANTHIUM SP.	19	0	0	1	0
CARAPA PROCERA	3	3	0	0	1
CARAPA SP.	0	0	0	0	7
CENTROPLACUS GLAUCINUS	0	7	7	10	3
CHRYSOPHYLLUM PRUNIFORME	0	0	0	0	2
CHRYSOPHYLLUM SP.	4	1	1	1	0
CLEISTANTHUS SP. 1	27	17	23	5	7
CLEISTANTHUS SP. 2	1	0	2	2	1
CLEISTANTHUS SP. 3	0	9	2	6	0
CLEISTANTHUS TETANDRA	0	1	0	0	0
COELOCARYON PREUSII	2	3	3	1	0
COELOCARYON SP.	0	1	0	0	0
COLA SP.	0	5	0	0	2
COPAIFERA RELIGIOSA	0	0	1	0	1
CORYNANTHE MAYUMBENSIS	0	0	0	1	0
COULA EDULIS	9	5	14	23	12
CRATERISPERMUM SP.	0	0	0	2	2
CROTON SILVATICUS	1	0	0	0	0
CROTON SP. 1	0	1	0	0	0
CRYPTOSEPALUM SP.	0	0	0	1	1
DACRYODES BUETTNERI	1	1	2	5	9
DACRYODES EDULIS	6	14	2	0	0
DACRYODES IGAGANGA	20	13	12	9	11
DACRYODES KLAINIANA	4	5	6	1	7
DACRYODES SP.	0	2	0	1	2
DANIELLIA SP.	0	0	1	0	0
DESBORDESIA GLAUCESCENS	0	0	0	3	10
DIALIUM SP. 1	24	6	6	0	0
DIALIUM SP. 2	18	27	24	5	8
DIALIUM SP. 3	2	1	2	1	1
DIALIUM TESSMANNII	0	0	0	2	1

Espèces	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P.5
DICHOSTEMMA GLAUDESCENS	55	15	23	0	35
DIOSPYROS SP.	10	5	8	12	24
DIOGOA ZENKERI	0	12	14	1	2
DISCOGLYPREMNA CALONEURA	2	0	0	0	0
DISCOGLYPREMNA SP.	0	1	0	0	0
DRYPETES GOSSWEILERI	0	0	0	0	1
DRYPETES SP.	1	4	8	11	9
DUVIGNEAUDIA INOPINATA	0	0	1	0	0
ENTANDROPHRAGMA SP.	1	0	1	0	0
ERISMADELPHUS EXUL	0	1	3	5	0
ERISMADELPHUS SP. 1	4	0	1	2	1
ERISMADELPHUS SP. 2	1	0	0	0	0
EUPHORBIACÉE	2	0	45	4	1
FILLAEOPSIS DISCOPHORA	0	2	0	1	0
FUNTUMIA AFRICANA	1	0	0	0	0
GANOPHYLLUM GIGANTEUM	0	0	1	0	0
GARCINIA CONRAUANA	0	0	6	0	0
GARCINIA SMEATHMANNII	0	3	1	2	11
GARCINIA SP. 1	0	2	6	8	4
GARCINIA SP. 2	7	26	24	3	14
GILBERTIODENDRON BRACHYSTEGIOIDES	0	0	1	0	6
GILBERTIODENDRON OGOUENSE	0	0	1	0	0
GILBERTIODENDRON SP.	0	8	0	1	7
GREWIA CORIACEA	9	0	0	0	0
GROSSERA SP.	1	0	0	0	0
GUAREA SP.	0	0	0	0	1
GUAREA THOMPSONII	0	0	0	1	0
GUIBOURTIA EHIE	0	3	4	3	3
HEISTERIA PARVIFOLIA	0	6	4	1	0
HUNTERIA SP.	0	0	0	0	1
HYMENOSTEGIA AFZELII	0	0	1	0	0
HYMENOSTEGIA KLAINII	3	0	2	0	0
HYMENOSTEGIA SP.	0	20	2	0	0
INDETERMINATE	0	9	1	48	23
IRVINGIA GABONENSIS	1	6	1	4	3
IRVINGIA ROBUR	0	0	0	1	0
ISOMACROLOBIUM SP.	0	2	0	0	0
ISOLONA SP.	1	0	0	0	0
KLAINEDOXA GABONENSIS	3	3	3	2	0
KLAINIATHUS GABONIAE	3	0	6	26	12
LAURACÉE	1	0	0	0	0
LECOMTEDOXA HEITZIANA	0	0	0	0	4
LECOMTEDOXA SP.	0	0	0	0	3
LOPHIRA ALATA	0	0	0	4	3
MACARANGA SP.	0	1	0	1	0
MAESOBOTRYA SP.	2	0	2	1	0
MAGNISTIPULA SP.	0	0	0	0	3
MANILKARA SP.	0	0	1	0	1
MAPANEA MEMBRANACEA	4	0	2	1	0
MARQUESIA EXCELSA	0	0	5	7	10
MARANTHES SP.	1	0	0	0	1
MELASTOMATACÉE	0	0	1	0	0
MEMECYLON SP.	0	2	1	6	15
MICRODESMIS SP.	6	16	28	14	5
MYRIANTHUS SERRATUS	0	1	2	0	0
NEOCHEVALIODENDRON STEPHANII	0	2	0	0	0
NEWTONIA DUPARQUETIANA	0	0	2	0	0
NEWTONIA GRIFFONIANA	0	1	0	0	0
NEWTONIA LEUCOCARPA	2	0	0	1	0

Espèces	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P.5
NEWTONIA SP.	0	2	0	0	0
ODYENDYEA GABONENSIS	2	0	2	3	0
OLACACÉE	0	0	0	4	1
ONCOBA GLAUCA	3	0	0	0	0
OUBANGIA SP.	0	1	0	1	13
OURATEA SP.	0	0	0	0	1
PARKIA BICOLOR	2	3	0	0	1
PARABERLINA BIFOLIOLATA	0	0	0	0	6
PARINARI EXCELSA	1	1	0	0	0
PAUSINYSTALIA JOHIMBE	0	0	1	6	0
PAUSINYSTALIA MACROCERAS	0	4	5	1	1
PAUSINYSTALIA SP.	0	1	1	1	0
PELLEGRINODENDRON DIPHYLLUM	0	0	0	4	21
PENTACLETHRA MACROPHYLLA	0	7	0	0	0
PENTACLETHRA SP.	0	0	0	0	1
PICRALIMA NITIDA	0	0	0	0	2
PLAGIOSTYLES AFRICANA	11	9	13	8	4
PLACODISCUS SP.	0	0	0	1	0
POLYALTHIA SUAVEOLENS	4	11	16	13	18
PORTERANDIA CLADANTHA	1	0	0	0	0
PROTOMEGABARIA STAFFIANA	1	1	9	0	0
PSYCHOTRIA GABONICA	2	0	0	0	0
PSYCHOTRIA SP.	0	0	0	1	0
PTEROCARPUS SOYAUXII	1	0	0	0	0
PYCNANTHUS ANGOLENSIS	0	1	0	1	1
RHABDOPHYLLUM SP.	2	0	0	0	1
RUBIACÉE	2	2	4	36	4
SANTIRIA TRIMERA	37	70	33	48	21
SAPIUM ELLIPTICUM	0	0	1	0	0
SAPINDACÉE	0	0	2	0	2
SAPOTACÉE	0	0	2	0	3
SCAPHOPETALUM BLACKII	0	5	3	0	2
SCHEFFLERA SP	0	0	0	0	1
SCOTTELIA CORIACEA	2	0	1	0	2
SCOTTELIA KLAINIANA	1	0	0	0	0
SCOTTELIA ZENKERI	0	0	0	11	2
SCYTOPETALUM KLAINIANUM	0	2	1	6	5
SCYTOPETALUM SP.	0	1	0	0	0
SCYPHOCEPHALIUM OCHOCOA	3	0	1	1	1
SCYPHOCEPHALIUM SP.	0	0	1	0	1
SINDEROPSIS LETESTUI	0	12	7	3	2
SORINDEIA SP.	1	3	2	4	6
STACHYORTHYSUS STAUDTII	20	6	7	0	0
STAUDTIA GABONENSIS	0	0	1	0	0
STAUDTIA STIPITATA	0	0	2	1	4
STREPHONEMA MANNII	0	1	0	0	0
STREPHONEMA SP.	0	2	3	0	0
STROMBOSIA GRANDIFOLIA	1	2	1	4	7
STROMBOSIA PUSTULATA	1	2	2	3	0
STROMBOSIA SCHEFFLERI	5	4	1	2	1
STROMBOSIOPSIS SERENII	5	0	3	0	1
STROMBOSIOPSIS TETANDRA	21	34	23	9	4
STRYCHNOS SP.	3	0	0	0	0
SWARTZIA FISTULOIDES	0	1	0	0	0
SYMPHONIA GLOBULIFERA	0	0	0	6	5
SYNSEPALUM SP.	0	0	0	1	7
SYZYGIUM SP.	0	0	2	0	1
TABERNASMONTANA CRASSA	2	0	0	0	0

Espèces	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P.5
TAPURA SP.	0	7	0	0	1
TETRABERLINA BIFOLIOLATA	8	9	6	0	11
TRICHILIA SP.	2	0	0	1	0
TRECVLIA AFRICANA	0	0	0	0	1
TRECVLIA OBOVOIDEA	1	0	0	0	0
TRICHOSCVPHA ABUT	0	0	2	0	1
TRICHOSCVPHA ACUMINATA	4	1	2	4	5
TRICHOSCVPHA ARBOREA	1	0	0	0	0
TRICHOSCVPHA SP.	1	3	0	0	6
TRICALYSIA SP.	2	1	0	0	1
UAPACA GUINEENSIS	36	4	2	0	0
UNKNOWN (DEAD)	2	8	6	1	6
VITEX DONIANA	1	2	0	0	0
VITEX SP.	0	0	0	0	1
WARNECKIA SP.	0	1	5	19	15
XANTHOXYLUM HEITZII	1	0	0	0	0
XANTHOXYLUM MACROPHYLLUM	1	0	0	0	0
XYLOPIA AETHIOPICA	2	0	0	2	0
XYLOPIA MACROPHYLLUM	1	0	0	0	0
XYLOPIA PHLLOIOLONE	0	0	3	0	1
XYLOPIA QUINTASII	0	1	1	0	0
XYLOPIA SP.	1	1	1	8	3
XYLOPIA STAUDTII	6	0	2	4	4
ZENKERELLA SP.	0	0	0	0	2

ANNEXE 2: CHECKLIST PARTIE EST PARC NATIONAL MTS DE CRISTAL

Elaboré à partir de la base de données de l'HNN WAG Février 2003

(Sur la base de 963 enregistrements initiaux, 545 'taxons'; lorsque les échantillons au sein d'une famille ne sont identifiées que par leur famille, le nom de la famille en question est mentionné)

(Aucune vérification du statut taxonomique des noms ou des enregistrements douteuses des espèces)

Johan L.C.H. van Valkenburg, CENAREST/Herbier National du Gabon

ACANTHACEE

Acanthus latisepalus C.B.Clarke
Brillantaisia lancifolia Lindau
Dischistocalyx T.Anders. ex Benth.
Dischistocalyx grandifolius C.B.Clarke
Dischistocalyx hirsutus C.B.Clarke
Dischistocalyx strobilinus C.B.Clarke
Mendoncia phytocrenoides (Gilg) Benoist
Phaulopsis angolana S.Moore
Physacanthus Benth.
Physacanthus batanganus (G.Braun & K.Schum.) Lindau
Physacanthus nematosiphon (Lindau) Rendle & Britten
Pseuderanthemum tunicatum (Afzel.) Milne-Redh.
Stenandrium guineense (Nees) K.Vollesen

ADIANTACEE

Adiantum L.

AMARYLLIDACEE

Crinum L.

ANACARDIACEE

Sorindeia Thouars
Sorindeia winkleri Engl.
Trichoscypha acuminata Engl.
Trichoscypha bijuga Engl.
Trichoscypha ealaensis Van der Veken
Trichoscypha laxiflora Engl.

ANNONACEE

Anonidium mannii (Oliv.) Engl. & Diels
Anonidium mannii (Oliv.) Engl. & Diels var. *brieyi* (De Wild.) R.E.Fr.
Cleistopholis glauca Pierre ex Engl. & Diels
Cleistopholis patens (Benth.) Engl. & Diels
Piptostigma macranthum Mildbr. & Diels
Uvaria klaineana Engl. & Diels
Xylopi L.

APOCYNACEE

Baissea leonensis Benth.
Hunteria macrosiphon Omino

Landolphia P.Beauv.
Landolphia buchananii (Hallier f.) Stapf
Landolphia dewevrei Stapf
Landolphia glabra (Pierre ex Stapf) Pichon
Landolphia glandulosa (Pellegr.) Pichon
Pleiocarpa mutica Benth.
Rauvolfia mannii Stapf
Strophanthus thollonii Franch.
Tabernaemontana L.
Tabernaemontana divaricata (Jacq.) Willd.
Tabernaemontana letestui (Pellegr.) Pichon
Tabernanthe iboga Baill.
Vahadenia laurentii (De Wild.) Stapf
Voacanga psilocalyx Pierre ex Stapf

ARACEE

Anubias Schott.
Anubias barteri Schott
Anubias barteri Schott var. *glabra* N.E.Br.
Anubias gillettii De Wild. & T.Durand
Cercestis Schott.
Colocasia
Culcasia panduriformis Engl. & K.Krause
Culcasia parviflora N.E.Brown
Culcasia rotundifolia Bogner
Culcasia striolata Engl.

ARISTOLOCHIACEE

Pararistolochia macrocarpa (Duch.) Poncy

ASPLENIACEE

Asplenium L.
Asplenium africanum Desv.
Asplenium barteri Hook.
Asplenium dregeanum Kunze
Asplenium mannii Hook.

BALSAMINACEE

Impatiens L.
Impatiens hians Hook.f.
Impatiens hians Hook.f. var. *hians*
Impatiens macroptera Hook.f.
Impatiens pseudomacroptera Grey-Wilson

BEGONIACEE

Begonia L.
Begonia (filicibegonia) Hook.f.
Begonia ampla Hook.f.
Begonia auriculata Hook.f.
Begonia clypeifolia Hook.f.
Begonia elaeagnifolia Hook.f.
Begonia elatostemmoides Hook.f.

Begonia erectocaulis Sosef
Begonia erectotricha Sosef
Begonia heterochroma Sosef
Begonia hirsutula Hook.f.
Begonia komoensis Irmsch.
Begonia letouzeyi Sosef
Begonia longipetiolata Gilg
Begonia macrocarpa Warb.
Begonia minutifolia N.Hallé
Begonia poculifera Hook.f. var. *poculifera*
Begonia sciaphila Gilg ex Engl. var. *longipedunculata* R.Wilczek
Begonia scutulum Hook.f.
Begonia sessilifolia Hook.f.
Begonia squamulosa Hook.f.
Begonia subscutata De Wild.
Begonia susaniae Sosef

BURMANNIACEE

Burmanna congesta (Wright) Jonker
Gymnosiphon Blume
Gymnosiphon longistylus (Benth.) Hutch.

BURSERACEE

Dacryodes le-testui (Pellegr.) Lam
Santiria trimera (Oliv.) Aubrév.

CACTACEE

Rhipsalis baccifera (J.S.Muell.) Stearn

CAPPARACEE

Ritchiea macrantha Gilg

CELASTRACEE

Apodostigma pallens (Planch. ex Oliv.) Wilcz.
Salacia L.
Salacia regeliana J.Braun & K.Schum.

CHRYSOBALANACEE

Dactyladenia staudtii (Engl.) Prance & F.White
Parinari Aubl.

COMBRETACEE

Combretum Loefl.
Combretum bracteatum (Laws.) Engl. & Diels
Combretum excellii Jongkind
Combretum mannii Engl. & Diels

COMMELINACEE

Aneilema R.Br.
Commelina longicapsa C.B.Clarke
Palisota bogneri Brenan
Palisota hirsuta (Thunb.) K.Schum.

Palisota lagopus Mildbr.
Palisota mannii C.B.Clarke
Stanfieldiella Brenan
Stanfieldiella oligantha (Mildbr.) Brenan

COMPOSITACEE

Eclipta prostrata (L.) L.
Elephantopus L.
Erlangea misera (Oliv. & Hiern) S.Moore
Gutenbergia
Spilanthes uliginosa Sw.

CONNARACEE

Agelaea pentagyna (Lam.) Baill.
Agelaea poggeana Gilg
Connarus L.
Manotes expansa Sol. ex Planch.
Rourea calophylla (Gilg ex Schellenb.) Jongkind

CUCURBITACEE

Cogniauxia podolaena Baill.
Momordica L.
Momordica parvifolia Cogn.

CYATHEACEE

Cyathea camerooniana Hook.

CYPERACEE

Cyperus difformis L.
Cyperus halpan L.
Fimbristylis dichotoma (L.) Vahl
Fuirena umbellata Rottb.
Hypolytrum scaberrimum Boeck.
Mapania africana Boeck. ssp. *africana*
Mapania amplivaginata K.Schum.
Mapania mannii C.B.Clarke
Mapania mannii C.B.Clarke ssp. *mannii*
Mapania pubisquama Cherm.
Mapania purpuriceps (C.B.Clarke) J.Raynal
Pycneus cataractarum C.B.Clarke
Rhynchospora corymbosa (L.) Britt.

DENNSTAEDTIACEE

Lonchitis currorii (Hook.) Mett. ex Kuhn

DICHAPETALACEE

Dichapetalum heudelotii (Planch. ex Oliv.) Baill.
Dichapetalum heudelotii (Planch. ex Oliv.) Baill. var. *hispidum* (Oliv.) Breter
Dichapetalum madagascariense Poir.
Dichapetalum staudtii Engl.
Dichapetalum tetrastachyum Breter

DILLENACEE

Tetracera alnifolia Willd.

DIOSCOREACEE

Dioscorea minutiflora Engl.

Dioscorea smilacifolia De Wild.

DRACÉENACEE

Dracéna Vand. ex L.

Dracéna acaulis Baker

Dracéna phanerophlebia Baker

DRYOPTERIDACEE

Lastreopsis davalliaeformis (Tardieu) Tardieu

Triplophyllum dimidiatum (Mett. ex Kuhn) Holttum

Triplophyllum varians (Moore) Holttum

EBENACEE

Diospyros L.

Diospyros hoyleana F.White

Diospyros physocalycina Gürke

Diospyros zenkeri (Gürke) F.White

ERYTHROXYLACEE

Aneulophus africanus Benth.

EUPHORBIACEE

Alchornea floribunda Müll.Arg.

Alchornea hirtella Benth.

Argomuelleria macrophylla Pax

Crotonogyne Müll.Arg.

Drypetes Vahl

Drypetes magnistipula (Pax) Hutch.

Duvigneaudia inopinata (Prain) J.Léonard

Grossera paniculata Pax

Maesobotrya Benth.

Maesobotrya klaineana Pierre ex Pax

Maesobotrya longipes (Pax) Hutch.

Maesobotrya staudtii (Pax) Hutch.

Manniophyton fulvum Müll.Arg.

Microdesmis afrodecandra Floret, A.M.Louis & J.M.Reitsma

Pentabrachion reticulatum Müll.Arg.

Pogonophora letouzeyi Feuillet

Protomegabaria stapfiana (Beille) Hutch.

Tetrorchidium didymostemon (Baill.) Pax & K.Hoffm.

Tetrorchidium gabonense Breteler

Uapaca Baill.

FLACOURTIACEE

Homalium africanum (Hook.f.) Benth.

Oncoba flagelliflora (Mildbr.) Hul

Oncoba glauca (P.Beauv.) Planch.

Phyllobotryon spathulatum Müll.Arg.

GENTIANACEE

Neurotheca loeseloides (Spruce ex Prog.) Baill.

GLEICHENIACEE

Dicranopteris linearis (Burm.) C.B.Clarke

GNETACEE

Gnetum africanum Welw.

GRAMINACEE

Centotheca lappacea (L.) Desv.

Eragrostis squamata (Lam.) Steud.

Guaduella marantifolia Franch.

Isachne buettneri Hack.

Olyra L.

Panicum brevifolium L.

Paspalum paniculatum L.

Puelia ciliata Franchet

Sorghum arundinaceum (Desv.) Stapf

GRAMMITIDACEE

Grammitis serrulata (Sw.) Sw.

GUTTIFERACEE

Garcinia kola Heckel

Garcinia lucida Vesque

Garcinia mannii Oliv.

Harungana madagascariensis Lam. ex Poir.

Mammea africana Sabine

Vismia rubescens Oliv.

HERNANDIACEE

Illigera vespertilio (Benth.) Baker f.

HYMENOPHYLLACÉE

Trichomanes L.

ICACINACEE

Alsodeiopsis rubra Engl.

Desmostachys brevipes (Engl.) Sleumer

Lasianthera africana P.Beauv.

Leptaulus holstii (Engl.) Engl.

Rhaphiostylis fusca (Pierre) Pierre

IRVINGIACEE

Irvingia gabonensis (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill.

LAURACEE

Beilschmiedia Nees

LECYTHIDACEE

Napoleonaea talbotii Baker f.

LEGUMINOSACEE-CES.

Anthonotha macrophylla P.Beauv.
Aphanocalyx cynometroides Oliv.
Aphanocalyx heitzii (Pellegr.) Wieringa
Aphanocalyx microphyllus (Harms) Wieringa ssp. *microphyllus*
Berlinia bracteosa Benth.
Bikinia coriacea (J.Morel ex Aubrév.) Wieringa
Bikinia durandii (F.Hallé & Normand) Wieringa
Bikinia grisea Wieringa
Bikinia le-testui (Pellegr.) Wieringa
Bikinia le-testui (Pellegr.) Wieringa ssp. *le-testui*
Bikinia pellegrinii (A.Chev.) Wieringa
Brachystegia mildbraedii Harms
Dialium L.
Dialium angolense Welw. ex Oliv.
Dialium bipindense Harms
Gilbertiodendron unijugum (Pellegr.) J.Léonard
Guibourtia ehie (A.Chev.) J.Léonard
Hymenostegia klainei Pierre ex Pellegr.
Hymenostegia talbotii Baker f.
Julbernardia pellegriniana Troupin
Pellegriniodendron diphyllum (Harms) J.Léonard
Tetraberlinia bifoliolata (Harms) Hauman

LEGUMINOSACEE-MIM.

Acacia pentagona (Schum.) Hook.f.
Entada gigas (L.) Fawcett & Rendle
Pentaclethra macrophylla Benth.
Tetrapleura tetraptera (Schum. & Thonn.) Taub.

LEGUMINOSACEE-PAP.

Baphia Afzel. ex Lodd.
Dalbergiella gossweileri Baker f.
Dalhousiea africana S.Moore
Desmodium ramosissimum G.Don
Millettia harmsiana De Wild.
Zornia durumuensis De Wild.
Zornia latifolia Sm.

LILIACEE

Chlorophytum comosum (Thunb.) Jacq. var. *petiolatum* (Baker) A.D.Poulsen & Nordal
Chlorophytum comosum (Thunb.) Jacq. var. *sparsiflorum* (Baker) A.D.Poulsen & Nordal
Chlorophytum occultum A.D. Poulsen & Nordal

LINACEE

Hugonia L.

LOGANIACEE

Anthocleista laxiflora Baker
Mostuea neurocarpa Gilg

Strychnos aculeata Solered.

LOMARIOPSIDACEE

Bolbitis fluviatilis (Hook.) Ching

Lomariopsis Fée

Lomariopsis hederacea Alston

Lomariopsis rossii Holttum

LORANTHACEE

Globimetula cornutibracteata Balle ex Polhill & Wiens

Globimetula dinklagei (Engl.) Tiegh.

LYCOPODIACEE

Huperzia staudtii (Nessel) Pic.Serm.

MALPIGHIACEE

Acridocarpus longifolius (G.Don) Hook.f.

MARANTACEE

Halopegia azurea (K.Schum.) K.Schum.

Haumania danckelmaniana (J.Braun & K.Schum.) Milne-Redh.

Hypselodelphys violacea (Ridl.) Milne-Redh.

Marantochloa mannii (Benth.) Milne-Redh.

Megaphrynium Milne-Redh.

Sarcophrynium brachystachyum (Benth.) K.Schum.

Sarcophrynium schweinfurthianum (Kuntze) Milne-Redh.

MEDUSANDRACEE

Soyauxia Oliv.

MELASTOMATACEE

Amphiblemma molle Hook.f.

Amphiblemma setosum Hook.f.

Amphiblemma soyauxii Cogn.

Calvoa hirsuta Hook.f.

Dicellandra barteri Hook.f.

Dicellandra barteri Hook.f. var. *escherichii* (Gilg) Jacq.-Fél.

Dicellandra barteri Hook.f. var. *magnifica* (Mildbr.) Jacq.-Fél.

Dicellandra descoingsii Jacq.-Fél.

Dinophora spenneroides Benth.

Heterotis decumbens (P.Beauv.) Jacq.-Fél.

Medinilla mannii Hook.f.

Memecylon L.

Memecylon sitanum Jacq.-Fél.

Spathandra blakeoides (G.Don) Jacq.-Fél.

Tristemma mauritianum J.F.Gmel.

MELIACEE

Guarea glomerulata Harms

Guarea leonensis Hutch. & Dalziel

Heckeldora staudtii (Harms) Staner

MENISPERMACEE

Kolobopetalum auriculatum Engl.
Penianthus Miers
Sarcophium suberosum (Diels) Troupin

MORACEE

Dorstenia L.
Dorstenia dinklagei Engl.
Dorstenia mannii Hook.f.
Dorstenia poinsettiiifolia Engl.
Dorstenia poinsettiiifolia Engl. var. *angusta* (Engl.) Hijman & C.C.Berg
Dorstenia poinsettiiifolia Engl. var. *librevillensis* (De Wild.) Hijman & C.C.Berg
Ficus L.
Ficus conraui Warb.
Ficus lutea Vahl
Ficus ottoniiifolia (Miq.) Miq.
Ficus ovata Vahl
Scyphosyce manniana Baill.

MYRISTICACEE

Scyphocephalum mannii (Benth.) Warb.
Staudtia

MYRSINACEE

Ardisia Sw.

OCHNACEE

Ouratea Aubl.
Ouratea calantha Gilg
Ouratea congesta (Oliv.) Engl. ex Gilg
Ouratea mannii (Oliv.) Engl.
Ouratea turnerae (Hook.f.) Hutch. & Dalziel
Sauvagesia erecta L.

OLACACEE

Coula edulis Baill.
Heisteria zimmereri Engl.
Olex L.
Olex latifolia Engl.
Ptychopetalum petiolatum Oliv.

OLEACEE

Jasminum L.

OLEANDRACEE

Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott
Nephrolepis undulata (Afzel. ex Sw.) J.Sm.
Oleandra distenta Kunze

ONAGRACEE

Ludwigia L.

ORCHIDACEE

- Ancistrochilus thomsonianus* (Rchb.f.) Rolfe
Ancistrorhynchus Finet
Ancistrorhynchus capitatus (Lindl.) Summerh.
Ancistrorhynchus clandestinum (Lindl.) Schltr.
Ancistrorhynchus crystalensis Cribb & Laan
Angraecum Bory
Angraecum bancoense Burg
Angraecum gabonensis Summerh.
Angraecum multinominatum Rendle
Angraecum pungens Schltr.
Angraecum subulatum Lindl.
Bulbophyllum Thouars
Bulbophyllum acutebracteatum De Wild.
Bulbophyllum acutebracteatum De Wild. var. *rubrobrunneopapillosum* (De Wild.) J.J.Verm.
Bulbophyllum becquaertii De Wild.
Bulbophyllum calyptratum Kraenzl. var. *calyptratum*
Bulbophyllum cochleatum Lindl.
Bulbophyllum distans Lindl.
Bulbophyllum falcatum (Lindl.) Rchb.f.
Bulbophyllum falcatum (Lindl.) Rchb.f. var. *velutinum* (Lindl.) Vermeulen
Bulbophyllum saltatorium Lindl.
Bulbophyllum sandersonii (Hook.f.) Rchb.f. ssp. *sandersonii*
Bulbophyllum schinzianum Kraenzl. ex De Wild. & T.Durand
Chamaeangis
Cyrtorchis Schltr.
Eulophia horsfallii (Batem.) Summerh.
Graphorkis lurida (Sw.) Kuntze
Habenaria Willd.
Habenaria procera (Sw.) Lindl.
Habenaria weileriana Schltr.
Listrostachys pertusa (Lindl.) Rchb.f.
Plectrelminthus caudatus (Lindl.) Summerh.
Polystachya Hook.
Polystachya carnosa P.J.Cribb & Podz.
Polystachya fractiflexa Summerh.
Polystachya pobeguinii (Finet) Rolfe
Polystachya rhodoptera Rchb.f.
Polystachya seticaulis Rendle
Polystachya tessellata Lindl.
Rangaeris trilobata Summerh.
Tridactyle tridactylites (Rolfe) Schltr.

OXALIDACEE

- Biophytum zenkeri* Guill.

PALMACEE

- Oncocalamus macrospathus* Burret
Podococcus barteri G.Mann & H.Wendl.

PANDANACEE

Pandanus Parkinson

PASSIFLORACEE

Adenia reticulata (De Wild. & T.Durand) Engl. var. *reticulata*

Efulensia clematoides C.H.Wright

Passiflora L.

PINACEE

Pinus jeffreyi Balf.

PIPERACEE

Peperomia rotundifolia (L.) H.B.& K.

POLYGALACEE

Aroxima liberica Stapf

POLYGONACEE

Afrobrunnichia erecta (Asch.) Hutch. & Dalziel

POLYPODIACEE

Microgramma lycopodioides (L.) Copel.

Microsorium punctatum (L.) Copel.

PTERIDACEE

Afropteris repens (C.Chr.) Alston

Pteris L.

Pteris linearis Poir.

RUBIACEE

Aidia Lour.

Aidia micrantha (K.Schum.) F.White

Aidia rubens (Hiern) Taylor

Argostemma africanum K.Schum.

Bertiera Aubl.

Bertiera arctistipula N.Hallé

Bertiera batesii Wernham

Bertiera bicarpellata (K.Schum.) N.Hallé

Bertiera breviflora Hiern.

Bertiera racemosa (G.Don) K.Schum.

Chassalia Comm. ex Poiret

Chazaliella

Chazaliella letouzeyi Robbr.

Commitheca Bremek.

Craterispermum caudatum Hutch.

Cuviera DC.

Ecpoma

Ecpoma hiernianum (Wernham) N.Hallé & F.Hallé

Gaertnera Lam.

Gaertnera dinklagei K.Schum.

Gardenia imperialis K.Schum.

Geophila obvallata (Schumach.) F.Didr.

Heinsia crinita (Afzel.) G.Taylor
Hymenocoleus Robbr.
Ixora L.
Ixora aneimenodesma K.Schum. ssp. *aneimenodesma*
Ixora hippoperifera K.Schum.
Ixora inundata Hiern
Ixora minutiflora Hiern ssp. *chasalliensis* De Block
Ixora minutiflora Hiern ssp. *minutiflora*
Lasianthus Jack
Lasianthus batangensis K.Schum.
Leptactina arnoldiana De Wild.
Massularia acuminata (G.Don) Bullock ex Hoyle
Morinda L.
Mussaenda arcuata Lam. ex Poir.
Mussaenda tenuiflora Benth.
Oxyanthus formosus Hook.f. ex Planch.
Oxyanthus gracilis Hiern
Oxyanthus setosus Keay
Pauridiantha Hook.f.
Pauridiantha hirtella (Benth.) Bremek.
Pauridiantha mayumbensis (R.Good) Bremek.
Pauridiantha micrantha (Hiern) Bremek.
Pavetta L.
Pavetta microthamnus K.Schum.
Pentalonchia humilis Hook.f.
Pouchetia A.Rich. ex DC.
Pseudosabicea N.Hallé
Pseudosabicea aurifodinae N.Hallé
Pseudosabicea batesii (Wernham) N.Hallé
Pseudosabicea floribunda (K.Schum.) N.Hallé
Pseudosabicea proselyta N.Hallé
Pseudosabicea segregata (Hiern) N.Hallé
Psychotria L.
Rothmannia talbotii (Wernham) Keay
Rutidea DC.
Sabicea Aubl.
Sabicea carbunica N.Hallé
Sabicea duparquetiana Baill. ex Wernh.
Sabicea duparquetiana Baill. ex Wernh. var. *duparquetiana*
Sabicea najatrix N.Hallé
Stelecantha cauliflora (Good) Bremek.
Tarenna Gaertner
Tarenna pallidula Hiern
Temnopteryx sericea Hook.f.
Tricalysia A.Rich. ex DC.
Trichostachys Hook.f.
Trichostachys aurea Hiern
Uragoga le-testui De Wild.
Virectaria Bremek.
Virectaria angustifolia (Hiern) Bremek.

SAPINDACEE

Allophylus L.
Allophylus cobbe (L.) Räusch.
Chytranthus Hook.f.
Deinbollia maxima Gilg
Eriocoelum Hook.f.

SAPOTACEE

Delpyodora macrophylla Pierre
Lecomtedoxa heitziana (A.Chev.) Aubrév.
Neolemonniera batesii (Engl.) Heine
Synsepalum seretii (De Wild.) Pennington
Zeyherella le-testui Aubrév. & Pellegr.

SCYTOPETALACEE

Brazzeia Baill.
Brazzeia soyauxii (Oliv.) Tiegh.

SOLANACEE

Solanum L.
Solanum torvum Sw.

STERCULIACEE

Cola duparquetiana Baill.
Cola ficifolia Mast.
Cola marsupium K.Schum.
Leptonychia Turcz.
Scaphopetalum thonneri De Wild. & T.Durand
Sterculia CÉE Bartl.

THYMELAEACEE

Dicranolepis baertsiana De Wild. & T.Durand
Octolepis casearia Oliv.

TILIACÉE

Ancistrocarpus densispinosus Oliv.

ULMACEE

Trema Lour.

UMBELLIFERACEE

Centella asiatica (L.) Urb.
Hydrocotyle L.

URTICACEE

Boehmeria macrophylla Hornem.

VERBENACEE

Clerodendrum fuscum Gürke
Clerodendrum splendens G.Don
Clerodendrum volubile P.Beauv.
Vitex L.

VIOLACEE

Hybanthus Jacq.

Rinorea Aubl.

Rinorea kamerunensis Engl.

Rinorea talbotii (Baker f.) De Wild.

VITACEE

Cissus L.

Cissus barteri (Baker) Planch.

Cissus diffusiflora (Baker) Planch.

Cissus dinklagei Gilg & Brandt

Cissus leonardii Dewit

Cissus petiolata Hook.f.

Cissus planchoniana Gilg

Leea guineensis G.Don

VITTARIACEE

Vittaria owariensis Fée

ZINGIBERACEE

Aframomum Schumann

Costus dubius (Afzel.) K.Schum.

Costus englerianus K.Schum.

Costus letestui Pellegr.

Costus ligularis Baker

Costus phaeotrichus Loes.

Renealmia L.f.

Renealmia congoensis Gagnep.

ANNEXE 3: Liste Synonymisée des espèces sur les parcelles d'1 ha dans le Monts de Cristal.

Anacardiacee

Sorindeia Thou.
Trichoscypha abut Engl. & Brehmer
Trichoscypha acuminata Engl.
Trichoscypha arborea A.Chevalier

Anisophyllacee

Anisophyllea R.Br. ex Sabine
Anopyxis klaineana Pierre

Annonacee

Annickia chlorantha (Oliver) A.K.van Setten & P.J.M.Maas
Isolona Engl.
Polyalthia suaveolens Engl. & Diels
Xylopi aethiopica A.Rich.
Xylopi phloiodora Mildbr.
Xylopi quintasii Pierre ex Engl. & Diels
Xylopi staudtii Engl. & Diels

Apocynacee

Funtumia africana Stapf
Hunteria Roxb.
Picralima nitida Th. & H.Dur.
Tabernaemontana crassa Benth.

Burseracee

Aucoumea klaineana Pierre
Dacryodes buettneri (Engl.) H.J.Lam
Dacryodes edulis (G.Don) H.J.Lam
Dacryodes igaganga Aubrev. & Pellegr.
Dacryodes klaineana (Pierre) H.J.Lam
Santiria trimera (Oliver) Aubrev.

Césalpineacee

Anthonotha P. Beauv.
Aphanocalyx microphyllus (Harms) J.J.Wieringa
Berlinia Sol. ex Hook.f. & Benth.
Bikinia durandii (F.Hallé & Normand) J.J.Wieringa
Bikinia le-testui (Pellegr.) J.J.Wieringa
Bikinia pellegrinii (A.Chev.) J.J.Wieringa
Copaifera religiosa J.Leonard
Cryptosepalum Benth.
Dialium tessmannii Harms
Fillaeopsis discophora Harms
Gilbertiodendron brachystegioides (Harms) J.Leonard
Gilbertiodendron ogoouense (Pellegr.) J.Leonard
Guibourtia ehie (A.Chev.) J.Leonard
Hymenostegia afzelii Harms
Hymenostegia klainei Pierre ex Pellegr.
Isomacrolobium Aubrev. & Pellegr.
Neochevalierodendron stephanii (A. Chev.) J. Léonard
Paraberlinia pellegriniana Troupin = *Paraberlinia bifoliolata* Pellegr.
Pellegriniodendron diphyllum (Harms) J.Leonard
Scorodophloeus zenkeri Harms
Sindoropsis le-testui (Pellegr.) J.Leonard
Stachyothyrsus staudtii Harms

Swartzia fistuloides Harms
Tetraberlinia bifoliolata (Harms) Hauman
Zenkerella Taub.

Chrysobalanacée

Magnistipula Engl.
Maranthes Blume
Parinari excelsa Sabine

Combretacée

Strephonema mannii Hook.f.

Dichapetalacée

Tapura Aubl.

Dipterocarpacee

Marquesia excelsa R.E.Fr.

Ebenacée

Diospyros L.

Euphorbiacée

Croton sylvaticus Hochst. Ex Krauss
Dichostemma glaucescens Pierre
Discoglyprena caloneura Prain
Drypetes gossweileri S.Moore
Duvigneaudia inopinata (Prain) J.Leonard
Grossera Pax
Klaineanthus gaboniae Pierre ex Prain
Macaranga Thou.
Maesobotrya Benth.
Maprounea membranacea Pax & K.Hoffm.
Plagiostyles africana Prain ex De Wild.
Protomegabaria stapfiana Hutchinson
Sapium ellipticum Pax
Uapaca guineensis Müll.Arg.

Flacourtiacée

Oncoba glauca Planch.
Scottellia coriacea A.Chevalier
Scottellia klaineana Pierre

Guttiferacée

Garcinia conrauana Engl. Note: Lebrun and Stork note as a poorly known taxon from FWTA
Garcinia smeathmannii (Planch. & Triana) N.Robson ex Spirl
Symphonia globulifera L.f.

Irvingiacée

Desbordesia glaucescens Tiegh.
Irvingia robur Mildbr.
I. gabonensis Baill. ex Lanen.
Klainedoxa gabonensis Pierre

Lauracée

Bielschmeidia Pancher & Sebert

Loganiacée

Anthocleista Afzel. ex R.Br.
Strychnos L.

Melastomatacée

Memecylon L.
Warneckea Gilg

Meliacée

Carapa procera DC.
Entandrophragma C.DC.
Guarea Allem. ex L.
Trichilia P.Browne

Mimosacée

Calpocalyx Harms
Newtonia duparquetiana (Baill.) Keay
Newtonia griffoniana Baker f.
Newtonia leucocarpa (Harms) Gilbert & Boutique
Parkia bicolor A.Chevalier
Pentaclethra macrophylla Benth.

Moracée

Myrianthus serratus (Trecul) Benth.
Treculia africana Decne.
Treculia obovoidea N.E. Br.

Myristicacée

Coelocaryon preussii Warb.
Pycnanthus angolensis (Welw.) Exell
Scyphocephalum chrysothrix Warb. = *S. ochocoa* Warb.
Staudtia kamerunensis var. *gabonensis* (Warb) Fouilloy = *S. gabonensis* Warb. = *S. stipitata* Warb.

Myrtacée

Syzygium Gaertn.

Ochnacée

Lophira alata Banks ex Gaertn.f.
Ouratea Aubl.
Rhabdophyllum Tiegh.

Olacacée

Diogoa zenkeri (Engl.) Exell & Mendonca
Heisteria parvifolia Sm.
Strombosia grandifolia Hook.f. ex Benth.
Strombosia pustulata Oliver
Strombosia scheffleri Engl.
Strombosiopsis sereinii Breteler
Strombosiopsis tetrandra Engl.

Pandacée

Centroplacus glaucinus Pierre
Microdesmis Hook.f.

Papilionacée

Angylocalyx Taub.
Baphia Afrél. ex Lodd.
Pterocarpus soyauxii Taub.

Passifloracée

Barteria fistulosa Mast.

Rubiaceée

Aidia micrantha (K.Schum.) Bullock ex F.White

Aorantho cladantha (K. Schum.) Somers = *P. cladantha* (K.Schum.) Keay
Canthium Lam.
Corynanthe mayumbensis (Good) N.Halle
Craterispermum Benth.
Pauridiantha Hook.f.
Pausinystalia johimbe (K. Schum.) Pierre ex Beille
Pausinystalia macroceras J.D. Kenn.
Psychotria gabonica Hiern
Tricalysia A.Rich. ex DC.

Rutacée

Zanthoxylum macrophyllum Nutt.
Zanthoxylum holtzianum (Engl.) P.G. Waterman

Sapindacée

Blighia Kon.
Eriocoelum Hook.f.
Ganophyllum giganteum (A.Chev.) Hauman
Placodiscus Radlk.

Sapotacée

Baillonella toxisperma Pierre
Lecomtedoxa nogo (A. Chev.) Aubrev. = *Lecomtedoxa heitzana* (A.Chev.) Aubrev.
Manilkara Adans.
Synsepalum (A.DC.) Daniell

Scytopetalacée

Oubanguia Baill.
Scytopetalum klaineanum Pierre

Simaroubacée

Odyndyca gabonensis (Pierre) Engl.

Sterculiacée

Cola Schott & Endl.
Scaphopetalum blackii Mast.

Styracacée

Afrostryrax lepidophyllus Mildbr.

Tiliacée

Grewia coriacea Mast.

Verénacée

Vitex doniana Sweet

Vochysiacée

Erismadelphus exsul Mildbr.