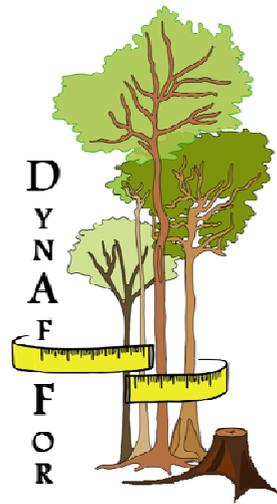


Rapport annuel – 2013

Projet DynAfFor

Janvier 2014



JF Gillet⁽¹⁾, S. Gourlet-Fleury⁽²⁾, A. Gorel⁽³⁾, E. Forni⁽²⁾, V. Rossi⁽²⁾, S. Bauwens⁽³⁾, K. Dainou^(1,3), M. Federspiel⁽¹⁾ et JL. Doucet^(1,3)



Une société du groupe Rougier



1) Nature + asbl, Rue Bourgmestre Gilisquet, 57, B-1457 Walhain-St-Paul, Belgique

(2) Cirad, Campus International de Baillarguet, TA C/DIR-B, 34398 Montpellier cedex 5, France

(3) Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, 2 Passage des Déportés 5030 Gembloux, Belgique

Table des matières

1. INTRODUCTION	2
2. SYNTHÈSE RELATIVE AUX SENTIERS.....	3
2.1. PALLISCO (CAMEROUN).....	12
2.2. SFID-MBANG (CAMEROUN)	14
2.3. SFID-DJOU (CAMEROUN).....	16
2.4. WIJMA MA'AN (CAMEROUN).....	17
2.5. WIJMA MAMFE (CAMEROUN).....	18
2.6. PRECIOUS WOODS - CEB (GABON)	19
2.7. PREMIÈRES COMPARAISONS DES DISPOSITIFS DE TYPE « SENTIER »	19
3. INSTALLATION DES DISPOSITIFS COMPLETS EN REPUBLIQUE DU CONGO.....	20
3.1. LOCALISATION	20
3.2. SYNTHÈSE DE LA PROCÉDURE D'INSTALLATION	23
3.3. ÉTAT D'AVANCEMENT DU PROGRAMME	25
3.4. ACTIONS FUTURES	26
4. ESTIMATION DE LA BIOMASSE AÉRIENNE.....	28
4.1. PROBLÉMATIQUE	28
4.2. MÉTHODE.....	29
4.3. ACTIVITÉS MENEES EN 2013	29
4.4. TRAITEMENT DES DONNÉES ET PREMIERS RESULTATS	29
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	31
ANNEXE I. NORMES POUR L'INSTALLATION DE DISPOSITIFS PHÉNOLOGIE - CROISSANCE.....	33
ANNEXE II. PERSONNEL AFFECTÉ AU SUIVI DES DISPOSITIFS LOURDS	40
ANNEXE III. FICHE DE PRE-INVENTAIRE	42
ANNEXE IV. PROCÉDURE D'INSTALLATION DES DISPOSITIFS PERMANENTS	45
ANNEXE V. PRINCIPALES ACTIVITÉS MENÉES PAR S. BAUWENS	80

1. Introduction

DynAffor¹ est un projet d'une durée de cinq ans qui s'inscrit dans le cadre général de la conservation de la biodiversité des forêts du bassin du Congo. Il associe organismes de recherche, administrations forestières et exploitants forestiers. Financé par le Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM) et l'Agence Française de Développement (AFD), il est actif dans cinq pays membres de la COMIFAC (Cameroun, Gabon, RDC, RCA et République du Congo). Le maître d'ouvrage du projet, l'ATIBT, a contractualisé les maîtres d'œuvre (Cirad, Gembloux Agro-Bio Tech et Nature +) qui sont chargés du bon déroulement des activités au profit des bénéficiaires du projet que sont les entreprises et les administrations forestières.

DynAffor a trois objectifs généraux :

- Améliorer les connaissances scientifiques et techniques sur la dynamique des forêts. Le projet quantifiera les effets de l'environnement, de l'exploitation forestière, et de l'interaction entre environnement et exploitation forestière sur : 1) les processus de croissance, de mortalité et de recrutement ; 2) le stockage de carbone.
- Améliorer les outils d'aide à la décision en matière d'aménagement forestier. Le projet constituera, en particulier, un réseau de sites de suivi et une base de données permettant de fournir des données synthétiques utiles aux décideurs. Il développera des outils appropriables par toutes les parties prenantes de la gestion forestière.
- Mobiliser les acteurs pour améliorer les pratiques d'aménagement. Le projet structurera un réseau d'acteurs engagés dans l'amélioration des pratiques, fournira une aide à l'utilisation des outils élaborés pour raisonner de nouvelles règles d'aménagement, et diffusera largement les résultats obtenus au moyen d'ateliers, de conférences et de documents de tous types.

Le site du projet est en cours de construction. Il sera bientôt en ligne à l'adresse www.dynaffor.org.

Le projet repose sur la mise en place et le suivi de deux types de dispositifs permanents :

(1) Des sentiers de suivi d'un certain nombre d'espèces d'intérêt prioritaire pour les entreprises forestières. Six sites principaux sont dédiés à ces sentiers. Ils sont localisés dans les concessions de trois sociétés forestières au Cameroun (Pallisco, SFID-Mbang, SFID-Djoum, Wijma-Mamfé et Wijma-Ma'an) et d'une société forestière au Gabon (Precious Woods Gabon CEB – Bambidie). Certains dispositifs sont déjà suivis depuis plusieurs années, tandis que d'autres ont été implantés dans le cadre du projet. Une synthèse des principales caractéristiques de ces six sites est présentée dans le chapitre 2. Une étudiante de Gembloux Agro-Bio Tech a déjà effectué une première synthèse des données provenant de ces dispositifs dans le cadre de son mémoire de fin d'études (Noël, 2013). Elle a plus spécifiquement identifié les déterminants de la croissance de 16 espèces commerciales représentées par 3146 arbres dans trois sites au Sud-Cameroun (Pallisco, SFID-Mbang et Wijma-Ma'an).

¹ Structure et dynamique des forêts d'Afrique centrale : vers des règles d'exploitation du bois intégrant le fonctionnement écologique des populations d'arbres et la variabilité des conditions environnementales

(2) Des dispositifs plus complets installés en République du Congo sur deux sites distincts correspondant à deux substrats géologiques très différents. Ils viennent renforcer les deux dispositifs déjà existants en RCA et en RDC. Chaque site est constitué de deux blocs de 400 ha. Dans chaque bloc, deux parcelles en plein de 9 ha sont installées pour recueillir des données sur la structure du peuplement, la biomasse et le stock de carbone, ainsi que la composition floristique. Ces parcelles sont complétées par des sentiers de suivi des essences d'intérêt prioritaire, permettant de rassembler un effectif d'arbres plus élevé que dans les parcelles. Dans chacun des deux sites, un des deux blocs restera non exploité (bloc témoin), alors que l'autre sera exploité en cours de projet (Picard & Gourlet-Fleury, 2008). Le présent rapport sera principalement consacré aux activités liées à l'installation de ces sites (chapitre 3).

Par ailleurs, les avancées obtenues relatives à l'estimation de la biomasse aérienne et du stock de carbone dans le cadre de la recherche doctorale de S. Bauwens (Gembloux Agro-Bio Tech) seront exposées au chapitre 4.

2. Synthèse relative aux sentiers

Six sites principaux sont consacrés aux dispositifs de type « sentier » du projet (en plus des sites du Nord-Congo qui porteront à la fois des sentiers et des parcelles). Les espèces ciblées sont celles qui sont les plus intéressantes (économiquement et/ou en termes de gestion durable) pour les entreprises associées. Afin de permettre une comparaison régionale, une espèce commune à tous les sites, a été sélectionnée bien qu'elle ne présente pas d'intérêt commercial. Il s'agit de l'otongui (otunga), *Polyalthia suaveolens*. Le tableau 1 synthétise les effectifs par essences suivis dans les différents sites.

Un effectif de vingt pieds par classe de diamètre a été ciblé. En considérant 10 classes de diamètre, un effectif total de 200 tiges est donc attendu par essence (Picard & Gourlet-Fleury, 2008). En pratique, il est toutefois souvent très difficile d'atteindre cet effectif.

Les coordonnées de chaque pied sont enregistrées, de même qu'un ensemble de variables (formation végétale, historique d'exploitation, hauteur de mesure, diamètre, estimation de hauteur et de qualité, indice de statut social selon le code de Dawkins) selon une fiche normalisée présentée en annexe I.

En outre, sur un sous-échantillon de 20 pieds par essence répartis sur toute la gamme diamétrique, un le double marquage a été réalisé. Il devrait permettre de comparer la croissance à la hauteur habituellement utilisée pour calculer les taux de reconstitution (1m30 ou au-dessus des contreforts) et à 4m50 (hauteur harmonisée pour les dispositifs lourds).

Afin de pouvoir généraliser les résultats obtenus, les dispositifs ont été implantés selon des gradients climatique et édaphique dont les principales caractéristiques sont résumées dans les paragraphes suivants.

Tableau 1. Caractéristiques des dispositifs de type « sentier » du projet. (UFA = Unité forestière d'aménagement)

Pays	Site	Composante	Essence suivie (nombre/nom)	Effectif	Temps zéro (t ₀)	Etat d'avancement	
Cameroun	Pallisco UFA 10-030 et 10-031 regroupées	Exploité (AAC 3)	15 / assamela, ayous, bété, doussié, fraké, iroko, kosipo, okan, padouk, pao rosa, sapelli, sipo, tali <i>E. suaveolens</i> , tiama, otungui	1218	Février 2014	Installé	
		Témoin (AAC 11)	16 / assamela, ayous, bété, doussié, fraké, iroko, kosipo, moabi, okan, padouk, pao rosa, sapelli, sipo, tali <i>E. suaveolens</i> , tiama, otungui	1117	Février 2014	En cours de finalisation	
	SFID Djoum UFA 09-003	AAC 2013	10 / dabema, eyong, fraké, moabi, movingui, mukulungu, okan, padouk, sipo, tali <i>E. spp.</i>	526	-	En cours d'installation	
		AAC 2025	11 / ayous, dabema, eyong, fraké, moabi, movingui, mukulungu, okan, padouk, sipo, tali <i>E. spp.</i>	631	-	En cours d'installation	
	SFID Mbang	UFA 10-056 (AAC 2014)	9 / ayous, bété, fraké, iroko, lotofa, mukulungu, padouk, tali <i>E. suaveolens</i> , otungui	619	2009	4 années de suivi (sans exploitation)	
		UFA 10-038 (AAC 2013)	7 / assamela, fraké, iroko, padouk, sapelli, tali <i>E. suaveolens</i> , otungui	630	2009	4 années de suivi, dont 3 sans exploitation	
	Wijma Ma'an	UFA 09-021, 09-022 et 09-024	9 / ayous, azobé, dibétou, dabema, movingui, okan, padouk, tali <i>E. ivorensis</i> , otungui	1678	Nov-déc. 2011	2 années de suivi	
	Wijma Mamfé	UFA 11-005 (AAC 3.3)	6 / azobé, movingui, acajou, okan, padouk, tali <i>E. ivorensis</i>	661	Oct.-nov. 2011	2 années de suivi	
	Gabon	PWG	CEB - Bambidie	9 / doussié, kévazingo, movingui, okan, tali, béli, ossabel, padouk, otungui	332	-	En cours d'installation

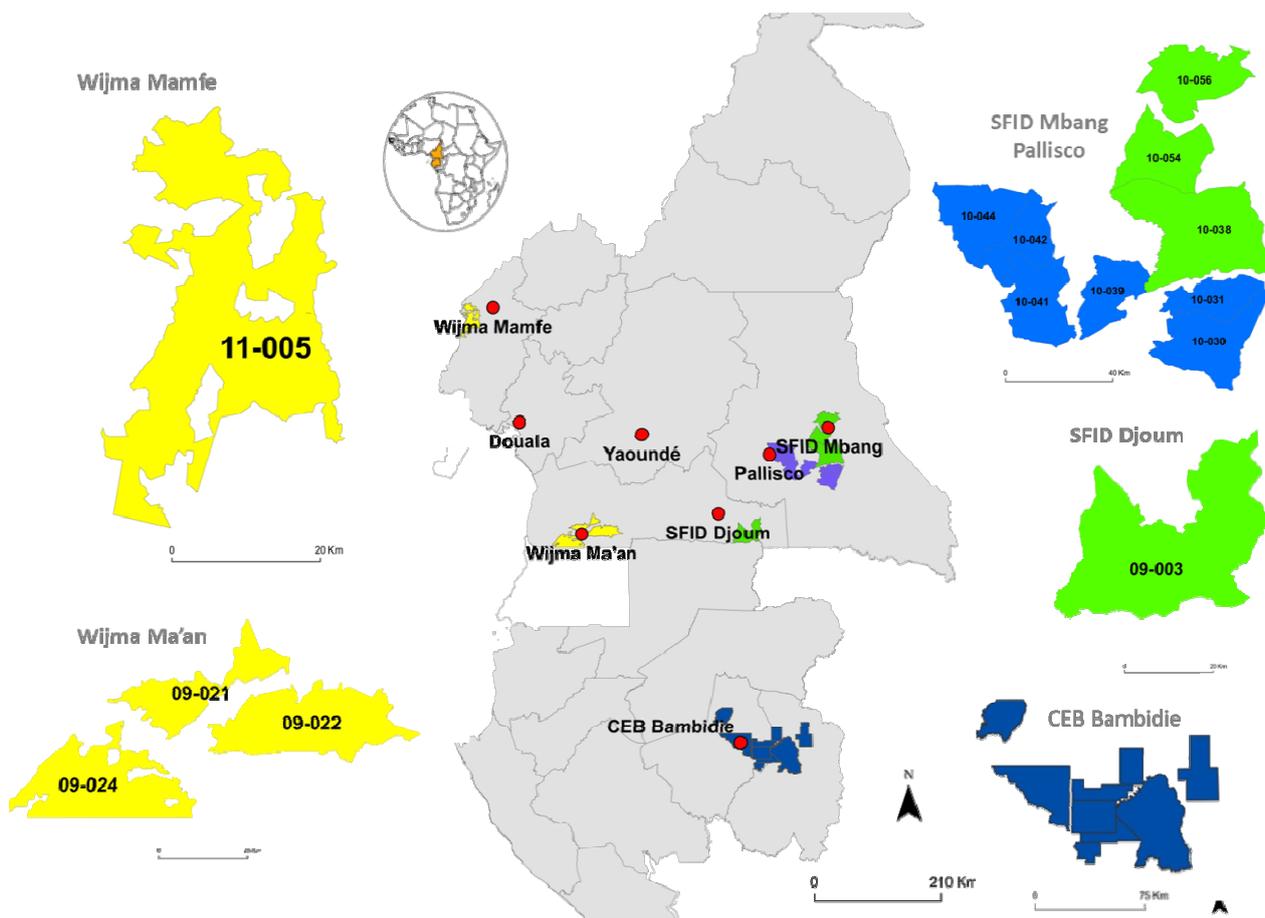


Figure 1. Localisation des concessions abritant les dispositifs légers.

Contexte climatique

Selon la classification de Köppen (1936), les sites d'études sont soumis au climat de type « Am » plus communément dénommé climat équatorial de type guinéen. Il est caractérisé par un régime climatique bimodal à deux saisons des pluies, entrecoupées d'une grande et d'une petite saison sèche. La seconde correspond seulement à une péjoration des précipitations. Toutefois, le site de Mamfé se singularise par un régime davantage saisonnier, unimodal marqué par deux saisons.

Au Cameroun et au Gabon, un gradient de précipitations décroissant s'observe du littoral vers l'intérieur des pays. Ainsi, les zones côtières sont soumises à des précipitations plus importantes pouvant dépasser les 3000 mm (Dupuy, 1998). Ce gradient pluviométrique se reflète à l'échelle des sites d'étude. Les sites exploités par Wijma au sud-ouest du Cameroun subissent une influence atlantique et présentent une pluviométrie moyenne annuelle de l'ordre de 3000 (Mamfé) et de 2080 mm (Ma'an). Les sites exploités à l'est du Cameroun par les sociétés SFID (Mbang et Djoum) et Pallisco subissent un climat davantage continental, caractérisé par des précipitations moyennes annuelles moindres de l'ordre de 1500 mm/an. Au

Gabon, le site de Bambidie présente une pluviométrie annuelle intermédiaire avoisinant les 1800 mm/an (**Figure** et 3).

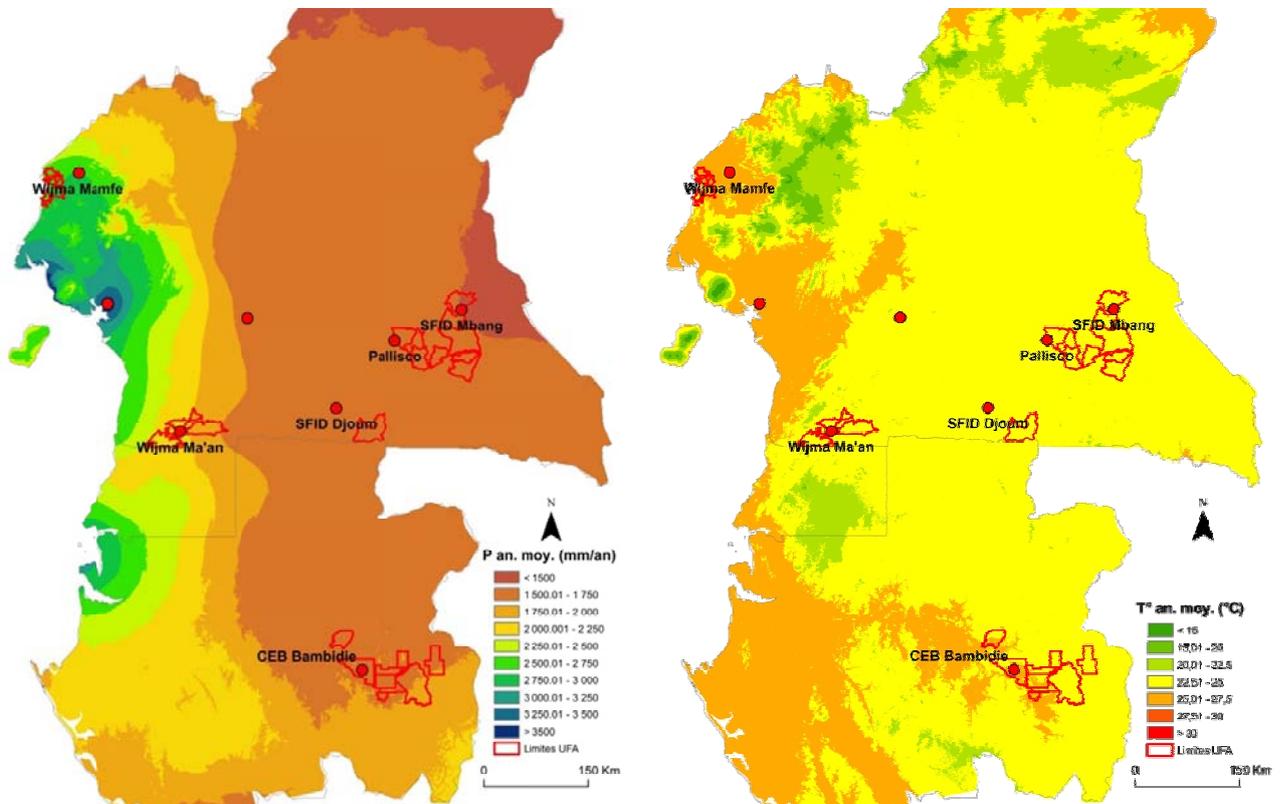
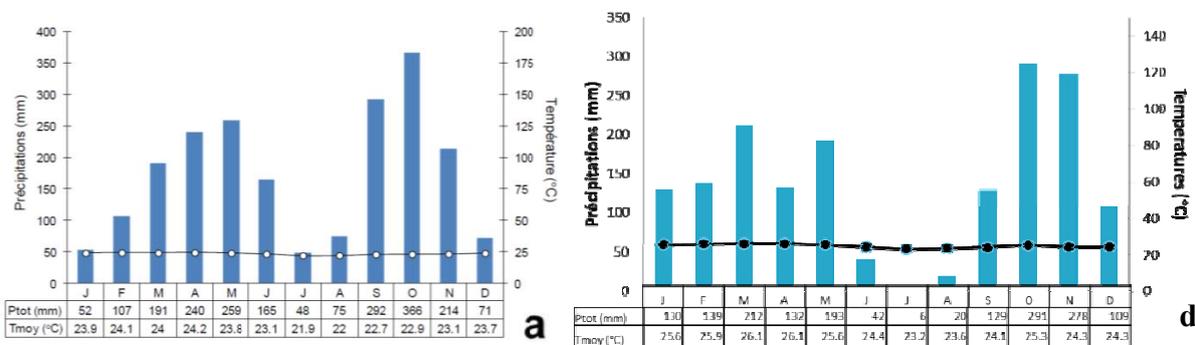


Figure 2 : Précipitations annuelles totales (mm) et températures annuelles moyennes (°C) (adapté de Hijmans et al. 2005)



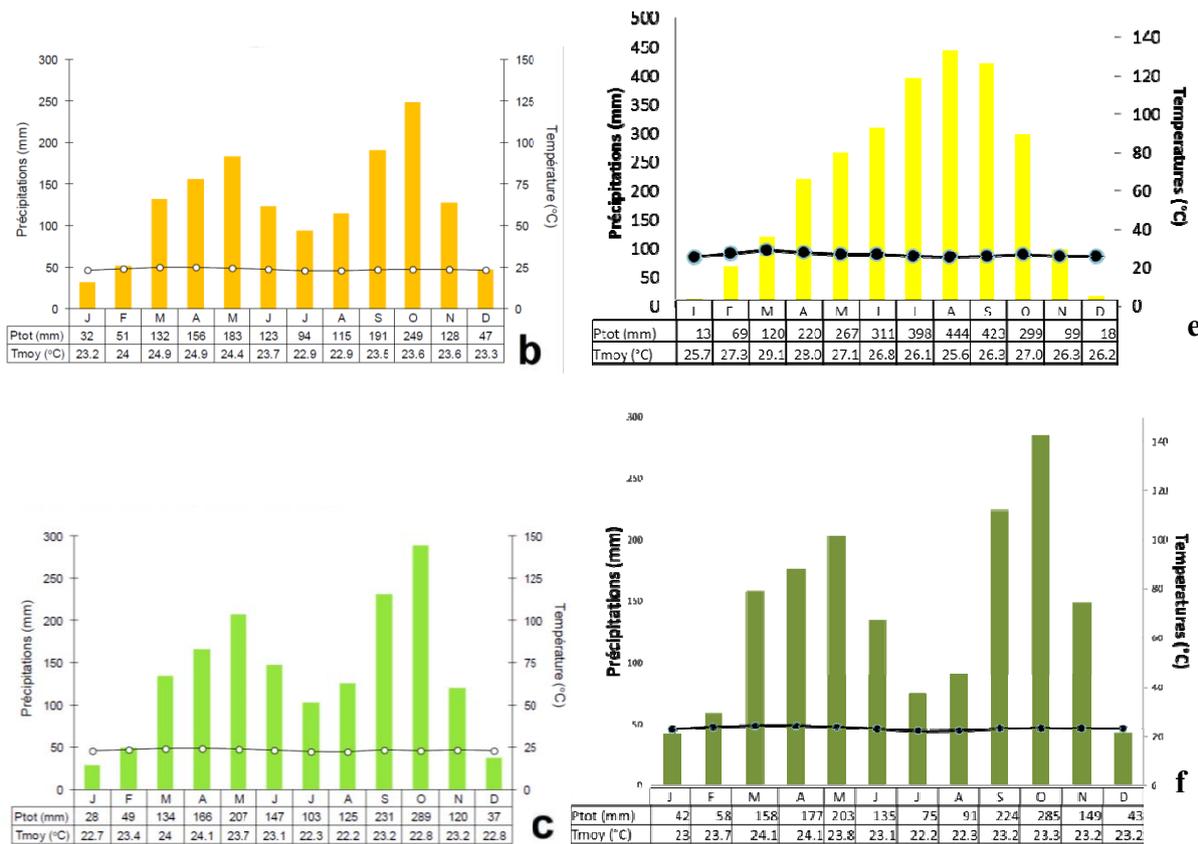


Figure 3 : Diagrammes ombrothermiques des sites d'étude : a) Wijma Ma'an, b) SFID Mbang, c) Pallisco, d) CEB Bambidie, e) Wijma Mamfe, f) SFID Djoum

Contexte physiographique

L'UFA de Wijma Mamfé est située dans la cuvette de Mamfé entre la partie nord de la concession forestière 1087 (vers la ville d'Eyumojock) et la partie sud du parc national de Korup, le relief se présente sous forme de collines entrecoupées de vallées d'altitude moyenne de 400 m.

Le plateau sud-camerounais sur lequel reposent les sites de Wijma Ma'an, SFID (Djoum et Mbang) et Pallisco consiste en une grande étendue de plateaux au relief estompé et à altitude constante, environ 650m, présentant par endroits des points culminants avoisinant les 800m. Ce plateau ondulé est parcouru par un réseau hydrographique dense, les collines étant entrecoupées de petits cours d'eau ou de dépressions marécageuses (Dupuy, 1998). Le site de Ma'an se situe au sein du bassin versant du Ntem, fleuve matérialisant la frontière entre Cameroun, Guinée Equatoriale et Gabon. Le réseau hydrographique de cette région est constitué de grandes rivières comme le Ntem et la Mvila ainsi que d'autres cours d'eau à écoulement permanent. Parmi les plus importants, la Nkomo, la Biwome et la Ndjo'o. Le relief de ce site d'étude est accidenté par endroits. L'hydrographie et la topographie de la région ont donné naissance à de nombreux massifs forestiers isolés inondables (Akogo, 2002). Le relief des sites SFID (Mbang) et Pallisco est relativement uniforme et peu accidenté. Le réseau hydrographique est constitué de plusieurs cours d'eau, notamment les rivières Edjé, la

Boumba, la Dja. D'autres cours d'eau permanents parcourent la région Est comme par exemple la Mbang, la Doumé, Ndjo'o, l'Ampalo, l'Ossananga, la Mapié, la Mien, l'Epom, la Djawo et la Bek.

Au Gabon, les massifs de PWG - CEB Bambidie sont aussi constitués de plateaux et collines entrecoupés d'un réseau hydrographique dense. Les altitudes oscillent entre 300 et 700 m. Ces massifs se situent dans la zone des vieux bassins sédimentaires de Franceville et d'Okondja. Ce relief présente une nette opposition entre les plateaux parfois sub-horizontaux limités par des escarpements brutaux, et des dépressions moutonnantes de collines. Dans la région d'Okondja apparaissent des crêtes étroites révélatrices d'un relief appalachien. Des plateaux dominant des dépressions parfois très planes (Barret, 1983). Le fleuve Ogooué longe la partie sud-ouest du site, dont il sert de limite naturelle. D'importants cours d'eaux comme la Lékoni, la Sébé, la Lasso, bordent ou traversent les différents permis de la concession.

Contexte géomorphologique

Les sols du site de Mamfé semblent issus des alluvions jaunes fluvio-marines du Quaternaire (Segalen, 1967). Ils sont définis comme appartenant aux « nitisols eutriques » selon la classification internationale (World reference base for soil resources (WRB) FAO). Ce sont des sols argileux jaunes à structure agrégée en bloc (figure 4).

La région sud du Cameroun, où se situent les sites de Wijma Ma'an, SFID (Djoum et Mbang) et Pallisco, repose sur une vaste assise de roches datant du Précambrien inférieur (Jones et al., 2013; OFAC, 2013). Ces formations archéennes sont dominées par des roches métamorphiques telles que des gneiss, migmatites, micaschistes, amphibolites, muscovites, etc. (Jones et al., 2013; Schlüter & Trauth, 2006). Les sols résultant de l'altération de ce substrat sont des sols ferrallitiques jaunes et rouges typiques ou « ferralsols » dans la classification internationale (WRB FAO), davantage jaunes au sud-ouest et rouges vers le sud-est. Ces sols ont perdu la quasi-totalité de leurs minéraux altérables suite à des processus d'altération et de pédogenèse intenses. Ils sont dès lors composés de produits stables comme les oxydes d'aluminium, oxydes de fer et kaolinite, conférant aux sols leur couleur (Jones et al., 2013). Généralement argileux, profonds mais bien drainés, leur capacité de rétention en nutriments tout comme en eau est faible. Ils présentent souvent peu d'humus et une teneur en bases échangeables réduite. Les éléments nutritifs restent localisés très superficiellement. Les sols sont donc pauvres, acides et fragiles. Le maintien de la fertilité du sol et sa sensibilité à l'érosion sont donc ses principales contraintes (Jones et al., 2013). Selon Selagen (1967), les sols de Ma'an sont jaunes, partiellement hydromorphes ou ferrallitiques orthiques peu profonds. A Djoum, les sols sont rouges orthiques modaux, alors qu'à Mbang et à la Pallisco, ces sols sont mélangés à des sols ferrallitiques rouges ou jaunes, remaniés ou pas. Citons que la richesse des sols en bases échangeables semble conditionner la répartition de certaines essences commerciales, tel l'ayous *Triplochiton scleroxylon* sur le site de Mbang (Gorel, 2012).

Le massif de PWG - CEB se situe géologiquement au niveau de la couverture sédimentaire protérozoïque (formations précambriennes les plus récentes), cycle inférieur (-2700 à -1700

millions d'années). Cette couverture constitue le remplissage des dépressions ou synclises du vieux socle. Ce sont des dépôts sédimentaires détritiques et chimiques, métamorphiques ou non. Ces bassins intracratoniques du Francevillien montrent plusieurs cycles sédimentaires séparés par des phases de plissement. La direction générale des plissements est nord-ouest – sud-est. On y rencontre les séries schisto-gréseuses, schisto-calcaires et argilo-gréseuses. Les UFA du site Gabonais sont situées en grande partie sur des cambisols ferrallitiques qui sont des sols relativement peu formés dont les horizons sont faiblement différenciés (Jones et al., 2013 ; WRB FAO). Ce sont majoritairement des sols argileux peu profonds, à gravolites de concrétions ferrugineuses. Au sein des massifs on distingue aussi des sols profonds, sur grès du Francevillien, non concrétionnés et présentant un horizon inférieur argilo-sableux (à 45 % d'argile) et un horizon supérieur souvent appauvri en argile et en fer sur les trente premiers centimètres. La partie nord du massif de la CEB se situe sur des sols ferrallitiques jaunes ou « ferralsols », de profondeur moyenne, qui ne montre pas de concrétionnement ferrugineux (Jones et al., 2013 ; WRB FAO). Ces sols sont jaunes, argileux (60 % de kaolinite).

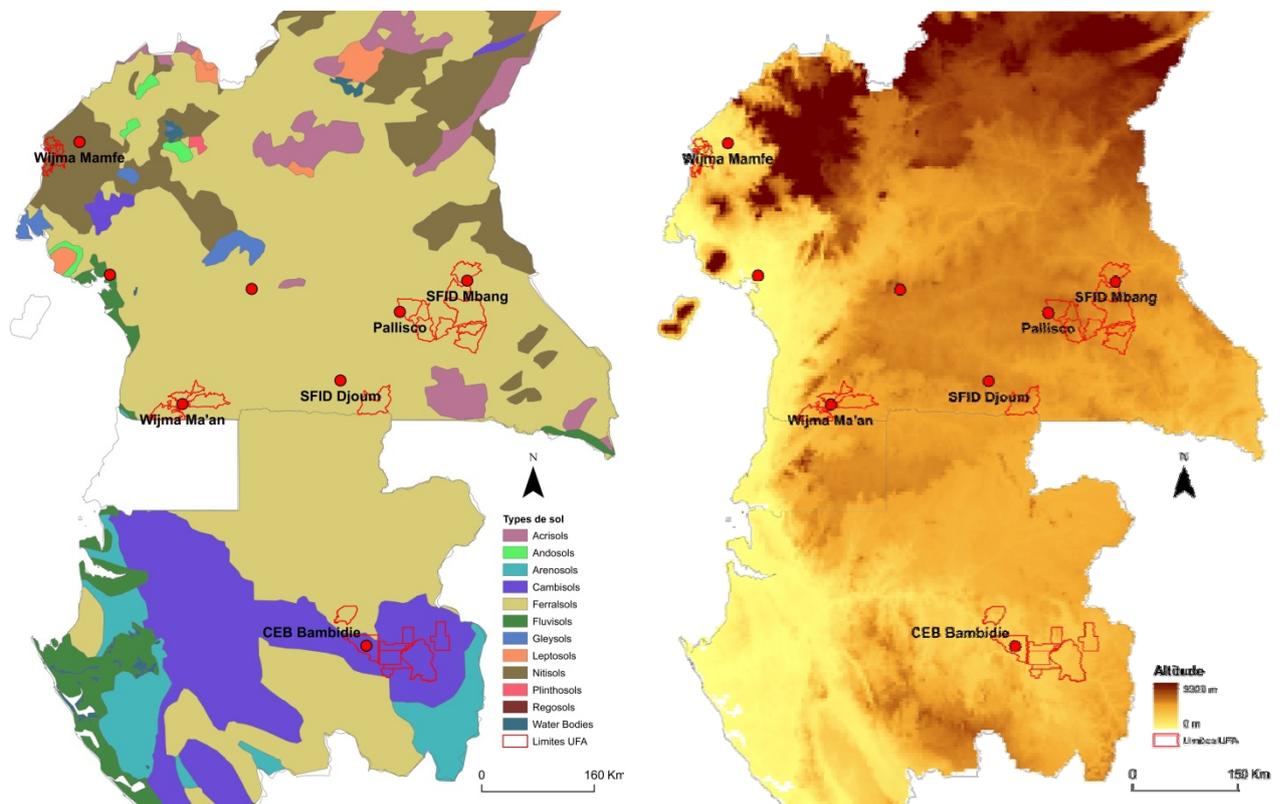


Figure 4 : Types de sols et altitude de la zone d'étude (Harmonized World Soil Database, Hijmans et al., 2005)

Caractérisation des formations végétales

L'ensemble des forêts tropicales d'Afrique de l'Ouest et d'Afrique centrale appartiennent au centre régional d'endémisme guinéo-congolais décrit par White (1983). Au Cameroun, selon Letouzey (1985), les sites de Mamfé, Djoum et Pallisco devraient être localisés en forêt

sempervirente guineo-congolaise, alors que les sites de Ma'an et Mbang se situeraient dans les zones de transition entre forêt sempervirente et forêt semi-caducifoliée (figure 5).

Toutefois, sur base de notre expérience de terrain et de l'analyse des résultats des inventaires d'aménagement, il s'avère que les limites présentées par la figure 5 pour le site de Pallisco devraient être déplacées vers l'ouest, l'entièreté des UFA de la société étant située dans une zone de transition entre les types sempervirents et semi-caducifoliés.

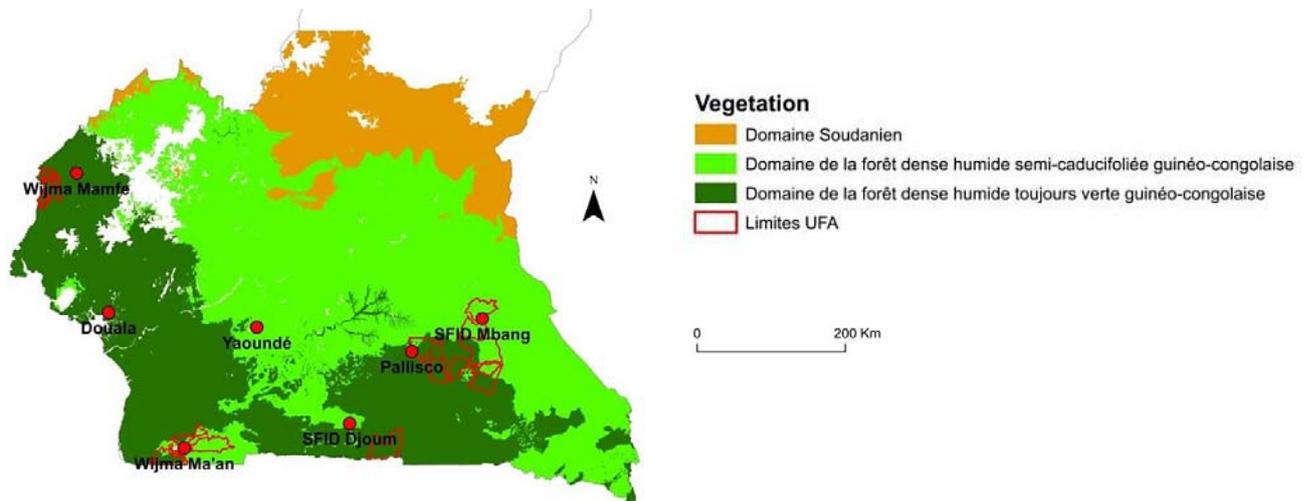


Figure 5 : Phytogéographie du Cameroun et emplacement des UFA des sociétés partenaires (d'après Letouzey, 1985)

Ainsi, les UFA 10.044, 10.042, 10.041, 10.038, 10.031, 10.030, 10.004 et 9.003 de la SFID et Pallisco peuvent être qualifiées de zones de transition entre forêts sempervirentes et semi-caducifoliées (Figure 6a et b). Selon Letouzey (1985), elles contiennent des espèces typiques de ces deux zones telles le bété (*Mansonia altissima*), l'éyong (*Eribroma oblongum*), l'ayous (*Triplochiton scleroxylon*), les Celtis spp., l'efok afum (*Sterculia tragacantha*), le fraké (*Terminalia superba*), le dabéma (*Piptadeniastrum africanum*), le padouk (*Pterocarpus soyauxii*), le bibolo (*Lovoa trichilioides*), le mukulungu (*Austranella congolensis*), le lotofa (*Sterculia rhinopetala*).

L'UFA 9.003 de la SFID Djoum sont essentiellement sempervirentes alors que les UFA 10.054 et 10.056 de la SFID font partie du secteur forestier semi-caducifolié à Ulmaceae et Sterculiaceae). On y rencontre généralement les espèces suivantes : Ayous (*Triplochiton scleroxylon*), Bété (*Mansonia altissima*), Bossé (*Guarea* sp.), Iroko (*Milicia excelsa*), Kotibé (*Nesogordonia papaverifera*), Sapelli (*Entandrophragma cylindricum*), Aningré (*Aningeria* sp.), Eyong (*Eribroma oblongum*), Alep (*Desbordesia glaucescens*), Diana (*Celtis zenkeri*), Emien (*Alstonia boonei*), Fraké (*Terminalia superba*), Mutondo (*Funtumia africana*), Padouk rouge (*Pterocarpus soyauxii*), Abalé (*Petersianthus macrocarpus*), Diana parallèle (*Celtis adolfi-friderici*).

Les sites de Mamfé et Ma'an sont caractérisés par la prédominance d'espèces typiques de la forêt ombrophille congolaise biafréenne à Caesalpiniaceae telles que : Doussié rouge (*Afzelia bipindensis*), Doussié blanc (*Afzelia pachyloba*), Movingui (*Distemonanthus benthamianus*),

Tali (*Erythrophleum ivorense*) et Zingana (*Microbertinia bissulcata*). Les genres grégaires *Brachystegia*, *Cynometra*, *Didelotia*, *Gilbertiodendron*, *Julbernardia*, *Bikinia* et *Aphanocalyx* y sont bien représentés (Letouzey, 1968). A la différence du site de Mamfé, le site de Ma'an est localisé sur une zone de transition entre forêts mixte, semi-caducifoliée et toujours verte, atlantique avec prédominance d'éléments de forêts semi-caducifoliées et forêt mixte atlantique à prédominance d'éléments sempervirents. Même si de nombreuses espèces sont caractéristiques des forêts sempervirentes, cette transition est visible par la présence d'essences de forêt semi-caducifoliée comme par exemple le fraké (*Terminalia superba*).

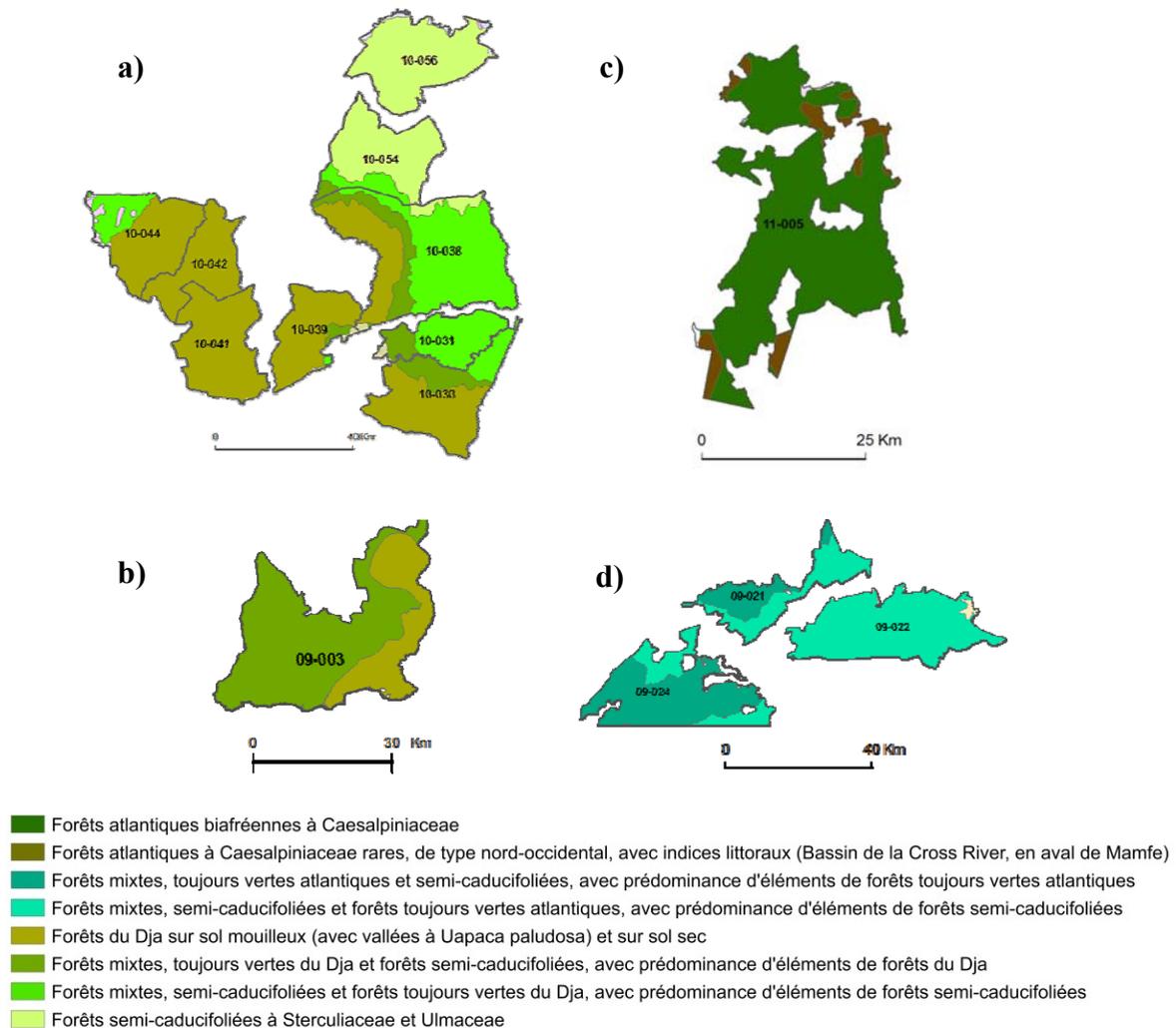


Figure 6 : Détails de la carte phytogéographique du Cameroun au 1 : 500 000 sur les UFA des sociétés partenaires (Letouzey 1985). a) UFA Pallisco et SFID Mbang ; b) SFID Djoum ; c) Wijma Mamfe, d) Wijma Ma'an

Selon Caballe (1978), le site gabonais se situe en majorité en forêt sempervirente de la zone centrale à okoumé (*Aucoumea klaineana*), béli (*Julbernardia pellegriniana*), sorro (*Scyphocephalium ochocoa*), ilomba (*Pycnanthus angolensis*) et angona (*Pentaclethra eetveldeana*) (Figure 7). Cette formation forestière présente quelques variantes comme la forêt située à l'ouest d'Okondja, localement très riche en Azobé (*Lophira alata*). La partie Est du

massif se situe dans des forêts denses de la zone orientale à sorro (*Scyphocephalium ochocoa*), ilomba (*Pycnanthus angolensis*) et angona (*Pentaclethra eetveldeana*), *Celtis* spp., mbanegue (*Giletiondendron pierreanum*) et limbali (*Gilbertiodendron dewevrei*). Au sud-est des concessions, on recense également une importante zone de mosaïques forêts-savanes, très riches en jeunes peuplements d'Okoumé (*Aucoumea klaineana*) issus d'une importante transgression forestière aux dépens des savanes lorsque celles-ci ne sont pas maintenues en état par les feux.

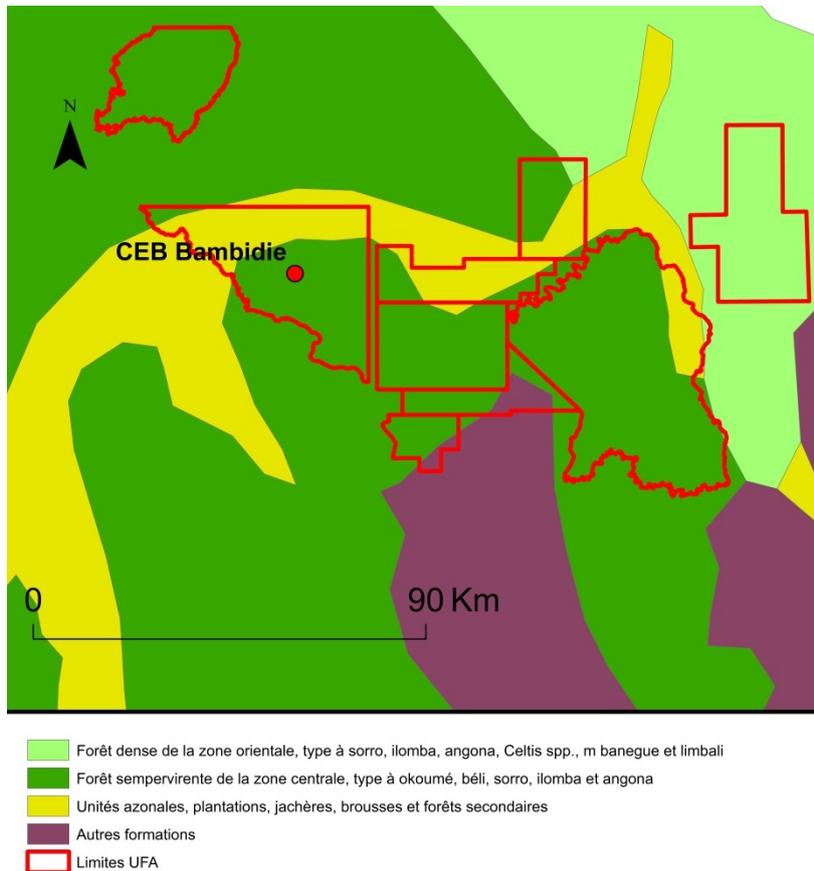


Figure 7 : Formations végétales des concessions forestières PWG - CEB gabon (d'après Caballe, 1978)

Les principales caractéristiques propres à chaque circuit sont détaillées dans les paragraphes suivants.

2.1. Pallisco (Cameroun)

Divers dispositifs de suivi de la dynamique des populations des essences commerciales ont été installés dans les concessions de la société Pallisco dès 2003 (figure 8). Dédiés à des espèces étudiées dans le cadre de thèses de doctorat, ils ont permis de publier des données originales dans plusieurs revues internationales. Ils souffraient toutefois d'une certaine hétérogénéité inhérente aux caractéristiques des espèces étudiées.

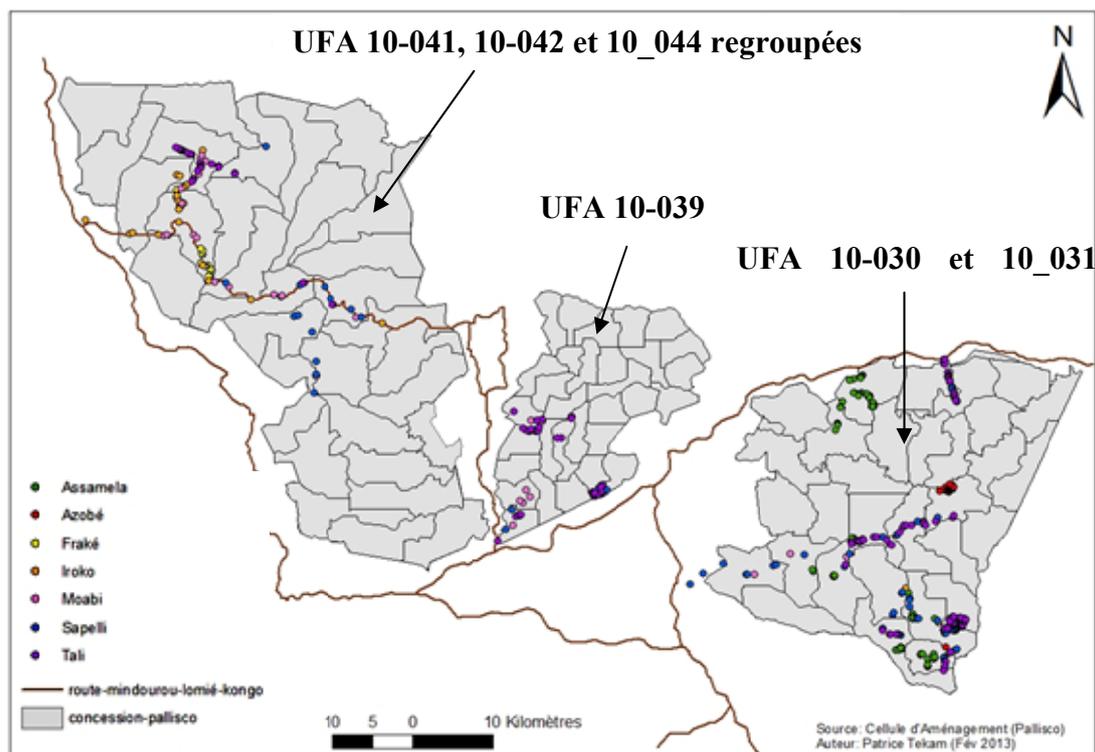


Figure 8 : Distribution des sentiers monospécifiques au sein des concessions de la Pallisco et essences suivies.

Afin d'y remédier, il a été décidé de regrouper les dispositifs et de se focaliser prioritairement sur les espèces suivantes : assaméla, ayous, bété, doussié, iroko, moabi, okan, padouk, sapelli, tali. D'autres essences sont recherchées mais leur densité est si faible qu'elles ne fourniront probablement pas des données suffisamment robustes.

Le nouveau dispositif consiste en un couple de sentiers dans les UFA 30-31 regroupées. Le premier est situé dans une assiette annuelle de coupe (AAC) exploitée en 2011 (AAC 3, Figure 9), le second ne sera exploité qu'en 2019 (AAC 11). Ces deux AAC sont voisines. Les comparaisons intra-couple permettront donc de déterminer à brève échéance les impacts de l'exploitation sur la croissance.

Fin décembre 2013, 1218 tiges étaient installées dans l'AAC 3 et 1117 dans l'AAC 11. La finalisation de l'installation et les prises de mesures initiales sont prévues en février et mars 2014.

Etant donné que des essences prioritaires pour l'entreprises (iroko, okan, moabi) ne sont que peu présentes dans la zone retenue, l'installation d'un second couple sera envisagée dans les UFA regroupées 44-42-41.

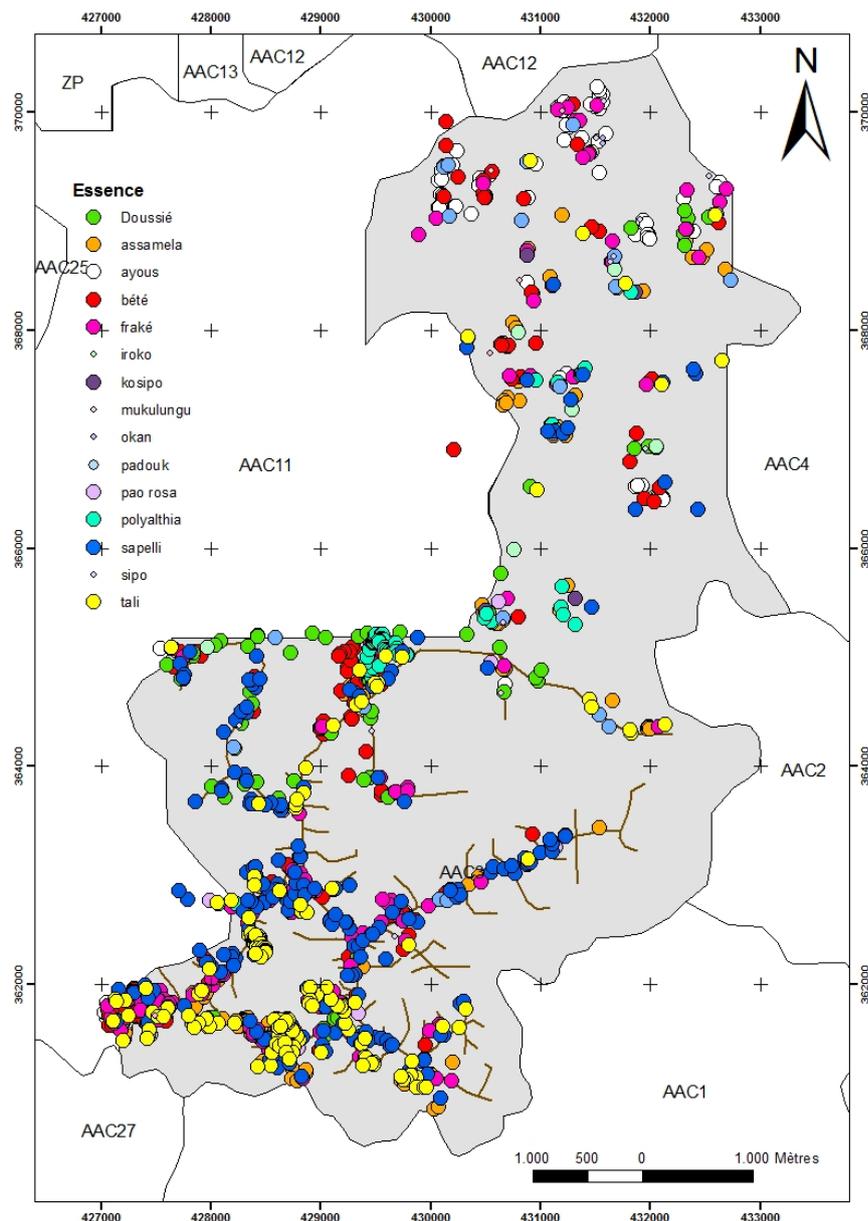


Figure 9 : Répartition des pieds des essences cibles dans l'AAC exploitée à Pallisco (UFA 30-31, AAC 3).

2.2. SFID-Mbang (Cameroun)

Deux sentiers sont installés dans les UFA attribuées à la SFID à Mbang. Le premier est situé dans l'UFA 10.056 (Figure 10), le second dans l'UFA 10.038. Etant donné l'existence d'un gradient de fertilité entre UFA, les essences prioritaires ne sont pas distribuées de façon uniforme. L'ayous, le bété et le lotofa sont inféodés à l'UFA 10.056, le sapelli, l'assaméla à l'UFA 10.038. Le fraké, le padouk et le tali sont communs aux deux UFA.

Les dispositifs ont été installés en 2009 et ont fait l'objet de suivis annuels (Figure 11). Compte tenu des contraintes d'exploitation, l'optique privilégiée ici n'est pas un couple de dispositifs mais un suivi pré et post exploitation pour chacun des deux sites. Ainsi, le

dispositif de l'UFA 10.038 a été exploité en 2013 (après trois campagnes de mesures). Celui de l'UFA 10.056 sera exploité en 2014 (après cinq campagnes de mesures).

Les otongui et les doubles marquages ont été ajoutés aux dispositifs en 2013. Globalement, ce sont 1157 pieds qui sont suivis.

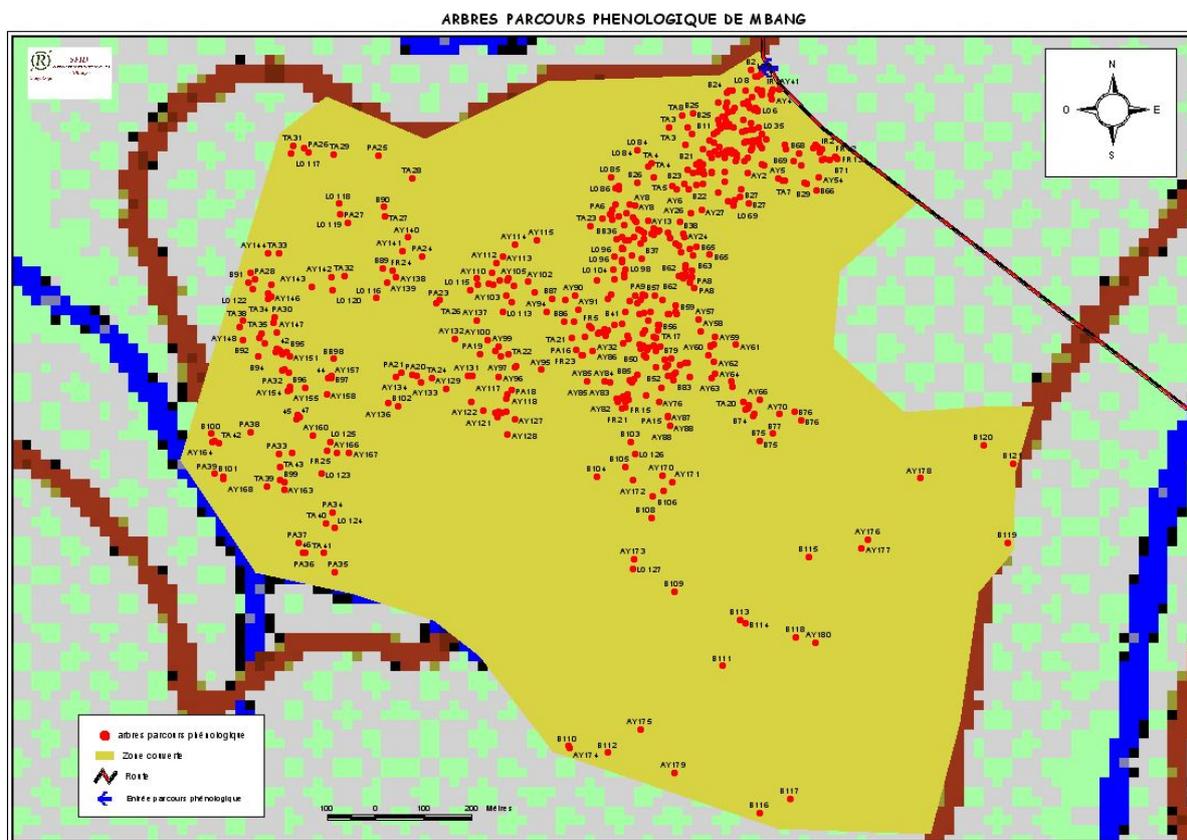


Figure 10 : Répartition des pieds suivis dans l'UFA 10.056 de SFID-Mbang



Figure 11 : Mesure du diamètre à SFID-Mbang (UFA 10.056)

2.3. SFID-Djoum (Cameroun)

Les assiettes AAC 2013 (exploitée donc en 2013, Figure 13) et AAC 2025 (à exploiter en 2025, Figure 12) ont été retenues pour les sentiers installés dans l'UFA 09.003 attribuée à SFID à Djoum. Pour diverses raisons, la progression de l'installation de ces circuits était relativement lente : après 2 ans d'évolution (en octobre 2013), on ne comptait que 1.157 arbres marqués. De commun accord avec la direction de la société, en octobre 2013, il a été décidé de faire intervenir l'entièreté de l'équipe d'inventaire de la société afin que l'ensemble des arbres candidats soient rapidement identifiés et signalés sur la zone retenue, l'équipe "Dynaffor" n'ayant plus qu'à effectuer le marquage proprement dit et le relevé des diverses données.

Le dernier rapport d'activités mentionne que la phase d'inventaire exhaustive a été achevée à la mi-janvier 2014. L'étape de marquage par l'équipe Dynaffor est actuellement en cours et ne devrait nécessiter que quelques semaines. Il est entendu que la mission Nature+ de mars 2014 soit dédiée au contrôle des deux sentiers, leur validation et que l'instant zéro soit défini dès lors.

On retiendra enfin que trois des essences cibles s'avèrent très rares : ayous, mukulungu et sipo (moins de 10 individus marqués en octobre 2013). Il est probable qu'il ne faille pas en tenir compte si des peuplements riches n'étaient pas inventoriés entretemps.

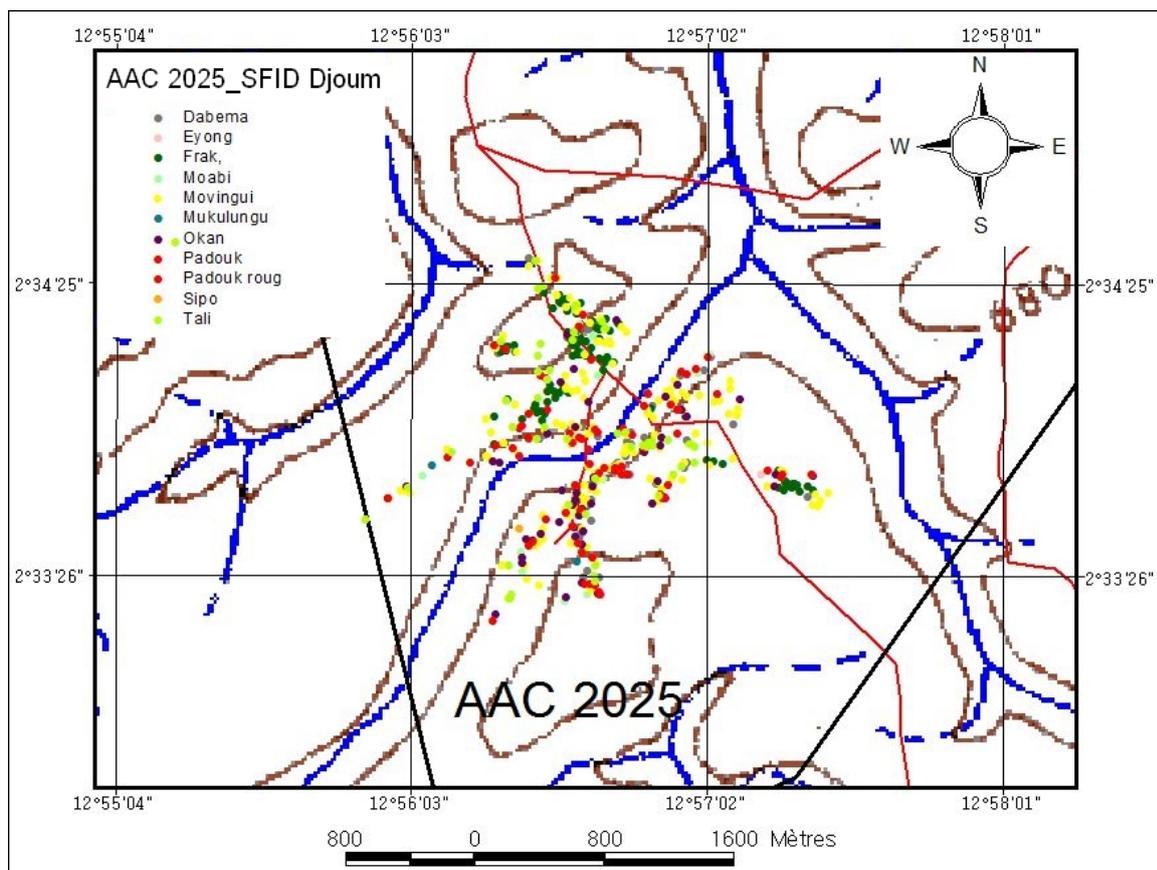


Figure 12 : Répartition des pieds provisoirement installés, en octobre 2013, dans l'AAC 2025 de SFID-Djoum.

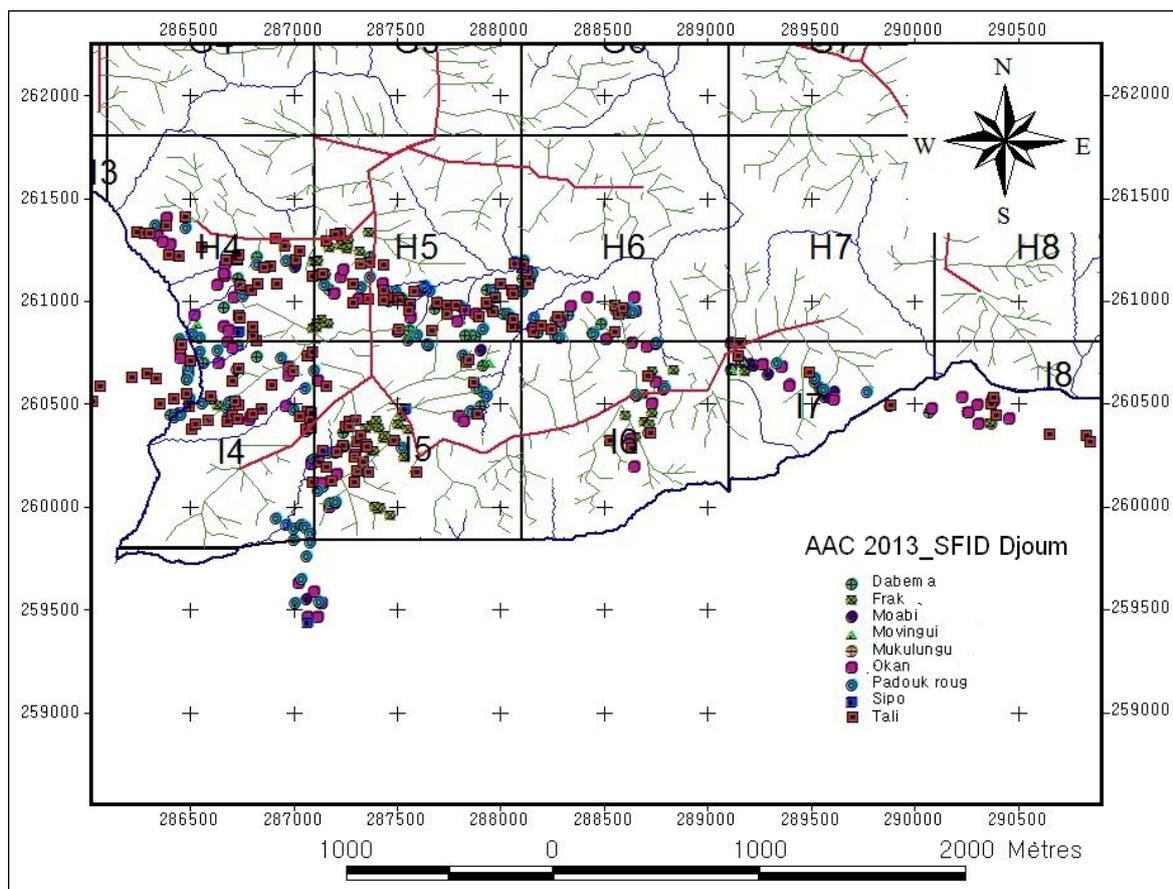


Figure 13 : Répartition des pieds provisoirement installés, en octobre 2013, dans l'AAC 2013 de SFID-Djoum.

2.4. Wijma Ma'an (Cameroun)

Dans les concessions de Wijma à Ma'an, trois sentiers complémentaires ont été installés dans les UFA 09.021, 09.022 et 09.024. L'azobé est la seule essence échantillonnée en zone récemment exploitée de l'UFA 09.024. Les sentiers des UFA 09.021 et 09.022 seront considérés comme étant en zone non exploitée : il s'agit en fait d'un mélange de série de protection et d'un peuplement anciennement exploitée, avant l'attribution des concessions à Wijma.

L'instant zéro correspond à la période novembre – décembre 2011, soit donc deux années de suivi à l'heure actuelle. Des huit essences prioritaires suivies à Ma'an (Tableau 1), l'azobé en particulier fait l'objet d'une recherche doctorale approfondie par Achille Biwolé (Figure 14).

2.5. Wijma Mamfé (Cameroun)

Le sentier installé dans l'UFA 11.005 près de Mamfé comporte plus de 600 individus pour six espèces: acajou, azobé, movingui, okan, padouk et tali (*E. ivorens*). La zone n'a pas encore été exploitée et il est difficile de prédire quand elle le sera, la société ayant récemment changé l'ordre de passage dans les assiettes pour des raisons internes. Les mesures de diamètre ont débuté en 2011 tout comme à Ma'an (Figure 15).



Figure 14 : La croissance des azobés à Ma'an fait l'objet de recherches doctorales.



Figure 15 : Mesure d'un arbre du dispositif de Wijma-Mamfé

2.6. Precious Woods - CEB (Gabon)

Les espèces ciblées sont : doussié, béli (Figure 16), kévazingo, movingui, okan, ossabel, tali. Le dispositif est implanté dans une zone non exploitée. Le plan d'aménagement étant en cours de révision, il est pour l'instant impossible de préciser la durée du suivi pré-exploitation. Actuellement, ce sont 332 pieds qui ont été installés. La finalisation est prévue pour le mois de juillet 2014.

Ce dispositif complétera des parcelles de suivi de la croissance de 599 okoumé (suivis depuis 2002) et des sentiers comportant 68 moabi et douka (suivis depuis 2011).



Figure 16 : Un pied de béli suivi dans la concession de Precious Woods au Gabon

2.7. Premières comparaisons des dispositifs de type « sentier »

Noël (2013), dans le cadre de son mémoire de fin d'études, a comparé les données de croissance entre SFID-Mbang, Pallisco et Wijma Ma'an. Elle a montré que les accroissements des espèces communes aux sites de forêt semi-sempervirente (SFID et Pallisco) ne sont pas significativement différents entre ces sites. Au contraire, les accroissements annuels moyens (AAM_d) sont significativement différents entre les sites d'étude pour les trois espèces présentes à la fois en forêt sempervirente et en forêt semi-décidue. Ainsi, l'azobé a un APM_d plus élevé sur le site de forêt sempervirente alors que les accroissements du padouk et de l'ayous s'avèrent être plus importants sur les sites de forêt semi-décidue.

Les accroissements proposés par l'Administration camerounaise apparaissent bien souvent inadaptés en regard des résultats obtenus par cette étude. En effet, ils sous-estiment les accroissements moyens des espèces suivantes : moabi (*Baillonella toxisperma*), okan (*Cylicodiscus gabonensis*), tali (*E. ivorense*), dabéma (*Piptadeniastrum africanum*), azobé (*Lophira alata*) et dans une moindre mesure assaméla (*Pericopsis elata*). Par contre, ils surestiment les accroissements des : movingui (*Distemonanthus benthamianus*), bété (*Mansonia altissima*), ayous (*Triplochiton scleroxylon*), fraké (*Terminalia superba*). Les accroissements intervenant dans les calculs des taux de reconstitution, il serait essentiel de les réviser afin qu'ils reflètent la réalité de terrain. Par ailleurs, les accroissements significativement différents observés pour les espèces communes aux deux types de forêt plaident pour l'adaptation des mesures aux conditions des unités de végétation (voir à ce sujet la note à l'intention des décideurs publiée par le projet CoForChange (http://www.coforchange.eu/fr/produits/actualites/note_a_l_intention_des_decideurs)).

Plusieurs modèles ont été testés pour expliquer la variabilité des accroissements. Quatre paramètres ont été pris en compte : le site, l'espèce, l'éclairement (code de Dawkins) et la classe de diamètre. Le modèle expliquant le mieux la relation entre les facteurs explicatifs potentiels et l'AAM_d est celui qui considère tous les facteurs explicatifs étudiés (R^2 ajusté = 0.157 ; $p = < 2.2e-16$; AIC = 3672,5). Sur les 15,69% de variance expliquée par ce modèle, l'effet de l'espèce se chiffre à 9,79%, celui de l'éclairement à 4,15%, le facteur « site » contribue à hauteur de 1,22%, et le diamètre à hauteur de 0,52%. Ce modèle n'explique donc que très partiellement la variabilité observée. Cela peut être dû au fait que le modèle généré ne considère pas les interactions entre les différents facteurs. D'autres facteurs sont également susceptibles d'apporter davantage de contribution au modèle, comme les caractéristiques physico-chimiques du sol.

3. Installation des dispositifs complets en République du Congo

3.1. Localisation

Les dispositifs les plus importants en termes d'effort d'échantillonnage sont en cours d'installation dans la forêt non exploitée du Nord de la République du Congo. Chacun des deux dispositifs recouvre une superficie unitaire de 800 ha, divisée en deux blocs de 400 ha. L'un de ces blocs représente le témoin tandis que l'autre entrera en exploitation. Les deux blocs étant floristiquement similaires, l'impact de l'exploitation pourra ainsi être objectivement évalué au cours du temps.

Les deux sites choisis se situent au sein d'UFA de deux sociétés forestières (Figure 17). L'un est localisé sur les grès de Carnot au Sud de l'UFA Mokabi-Dzanga de la société Rougier Mokabi SA (dans l'Unité Forestière de Production, UFP 5), et l'autre sur les alluvions, dans l'UFA Loundoungou-Toukoulaka de la société CIB/OLAM (UFP 2). Par la suite, nous utiliserons les dénominations « Mokabi » et « Loundoungou » pour ces deux sites. Le personnel affecté au suivi des dispositifs complets est détaillé en annexe II.

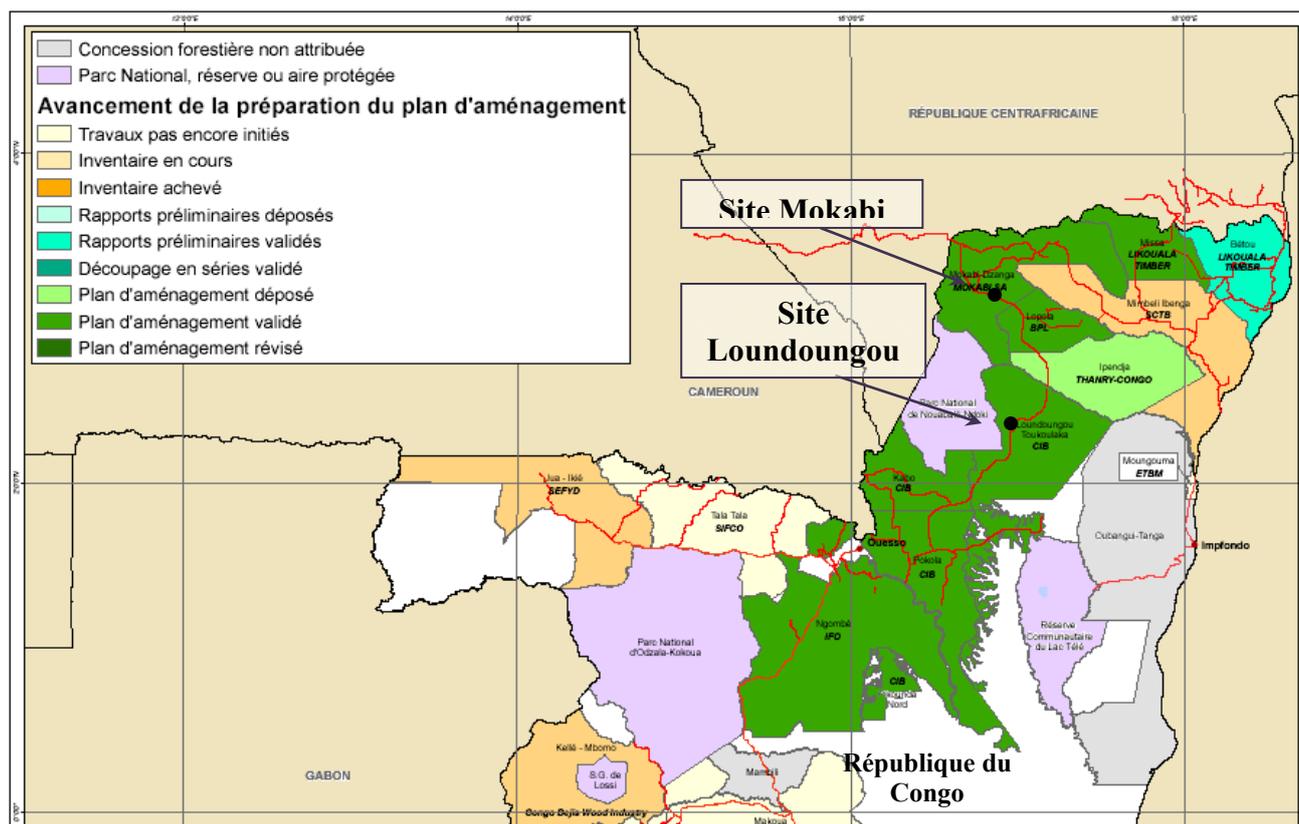


Figure 17. Localisation des deux sites d’implantation des dispositifs complets au sein des UFA du Nord de la République du Congo (●), et occupation du territoire d’après CNIAF & PAGEF (2012).

Dans chaque site, les deux blocs de 400 ha sont accolés l’un à l’autre. Dans le site de Mokabi, les deux blocs sont disposés selon une direction nord-sud (bloc 1 au sud et bloc 2 au nord, Figure 18). La piste forestière pour y parvenir, en partant de l’intersection de la route principale avec la limite des 2 UFA, est de 5 km en suivant cette limite, puis de 2 km au nord pour arriver au campement de la rivière Bapeke. Ensuite 4 km doivent encore être parcourus afin d’arriver au sud-est du dispositif.

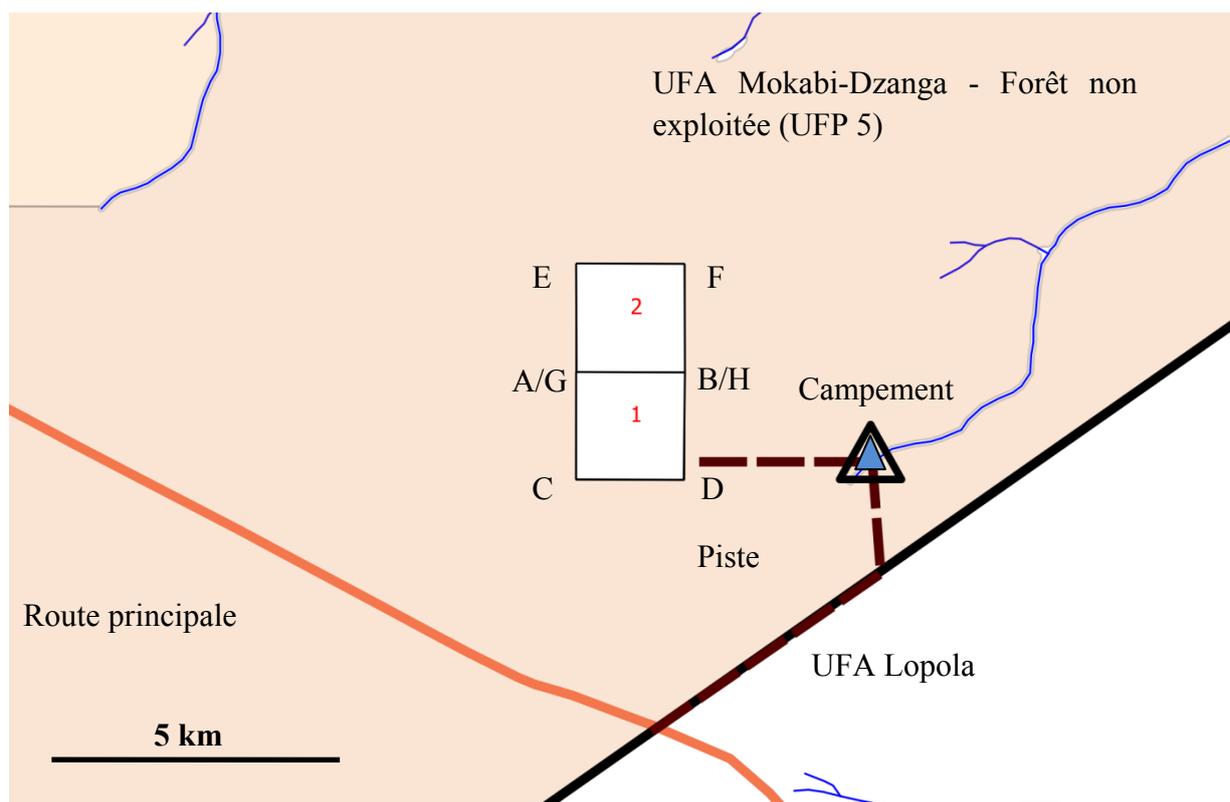


Figure 18. Emplacement des deux blocs du site de Mokabi, de l'axe routier principal, du campement forestier, de la piste pour y parvenir et de la limite entre les UFA.

Coordonnées GPS des blocs	
Bloc 1	
A :	3,15016°N ; 16,95270°E
B :	3,15016°N ; 16,97065°E
C :	3,13207°N ; 16,95270°E
D :	3,13207°N ; 16,97065°E
Bloc 2	
E :	3,16813°N ; 16,95270°E
F :	3,16813°N ; 16,97065°E
G :	A
H :	B

Pour le site de Loundoungou, les 2 blocs sont disposés selon une direction est-ouest (bloc 1 à l'ouest et bloc 2 à l'est, Figure 19). La piste forestière pour parvenir au campement près de la rivière est de 2 km, celui-ci étant à proximité sud-ouest du dispositif.

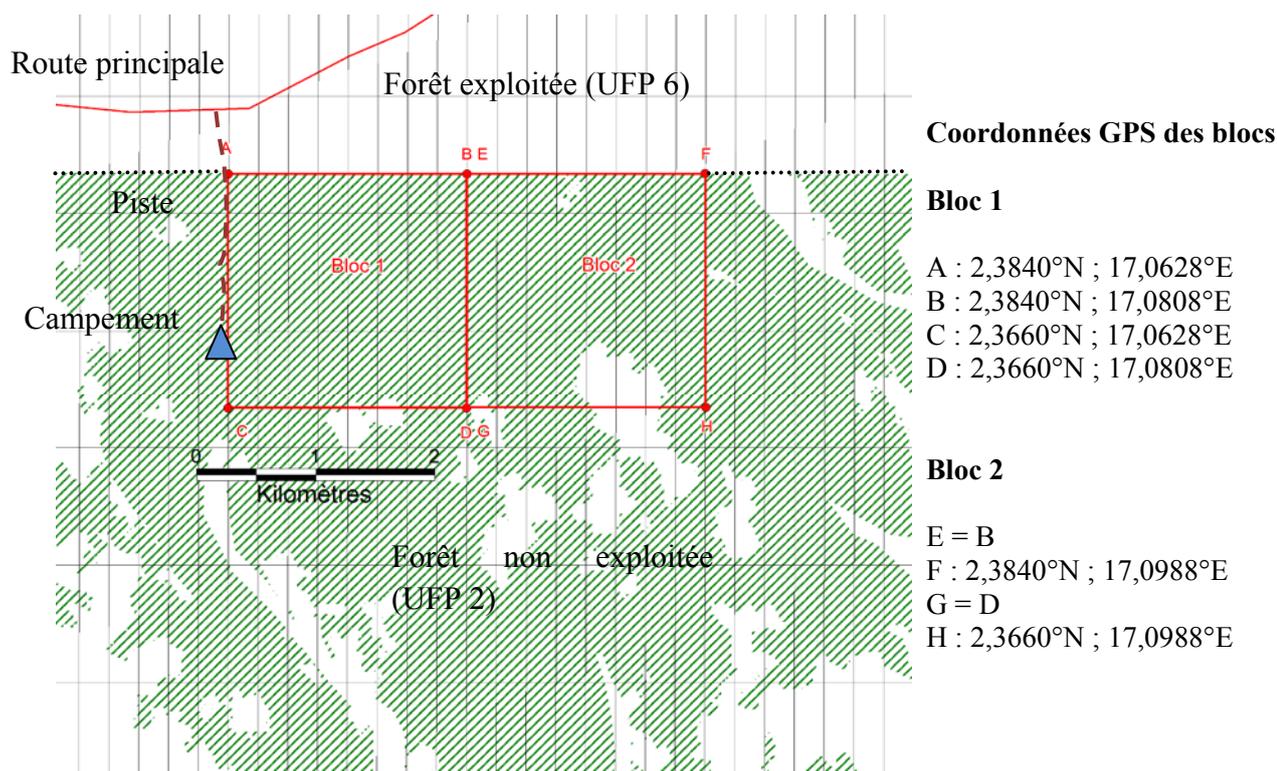


Figure 19. Emplacement des deux blocs du site de Loundougou, de l'axe routier principal, du campement forestier et de la piste pour y parvenir. En hachuré : forêts mixtes de terre ferme non exploitées.

3.2. Synthèse de la procédure d'installation

L'installation des deux dispositifs de référence au Nord-Congo peut être subdivisée en deux grandes étapes : (1) le layonnage et le pré-inventaire du couple de blocs de 400 ha, (2) la matérialisation des deux types de dispositifs permanents (parcelles et sentiers) au sein des blocs de 400 ha.

Le layonnage permet de caler les blocs à l'endroit désiré. Il consiste à quadriller le bloc en 400 carrés de 1 ha. Pour y parvenir, un calage préalable avec les points théoriques est d'abord effectué par sous-bloc de 500 m de côté.

Lorsque ce parcellaire est délimité, le pré-inventaire peut débuter. Il consiste à rechercher 42 espèces d'intérêt prioritaire issues d'une liste prédéfinie (Tableau 2). Elles sont relevées et cartographiées à partir de 10 cm de diamètre, sauf pour deux espèces à forte densité que sont le limbali (*G. dewevrei*) et l'owom (*M. maboakensis*), dont le diamètre de précomptage est de 40 cm. Le diamètre de chaque pied répondant à ces conditions est mesuré ou estimé. Trois cas de figure, conditionnant la qualité de la mesure du diamètre, sont envisagés en fonction de la conformation du pied. La fiche de pré-inventaire, ainsi que les autres éléments cartographiés (rivière, marécages, termitières, présence humaine) et les trois qualités de mesure sont présentés en annexe III.

Tableau 2. Liste des 42 espèces pré-inventoriées sur les dispositifs complets

N°	Code espèce	Nom pilote	Nom local (Mbendjele)	Nom scientifique	Fam.
1	ACA	Acajou blanc	Deke	<i>Khaya anthotheca</i>	Melia.
2	ANI	Aniegré 1	Mongadje	<i>Pouteria altissima</i>	Sapot.
3	AYO	Ayous	Gbouato	<i>Triplochiton scleroxylon</i>	Sterc.
4	AZO	Azobé	Mokuele	<i>Lophira alata</i>	Ochn.
5	BIL	Bilinga	Mosse	<i>Nauclea diderrichii</i>	Rub.
6	BOC	Bossé clair	Enzombo	<i>Guarea cedrata</i>	Melia.
7	DOU	Doussié	Endjombo	<i>Azelia bipindensis</i>	Caes.
8	IRO	Iroko	Mobangui	<i>Milicia excelsa</i>	Mora.
9	KOT	Koto	Mofudja	<i>Pterygota bequaertii</i>	Sterc.
10	LAB	Longhi abam	Mabambu	<i>Chrysophyllum lacourtianum</i>	Sapot.
11	MUK	Mukulungu	Banga	<i>Autranella congolensis</i>	Sapot.
12	PAD	Padouk	Ebema	<i>Pterocarpus soyauxii</i>	Papi.
13	PAO	Pao rosa	Mokoto	<i>Bobgunnia fistuloides</i>	Papi.
14	SAP	Sapelli	Mboyo	<i>Entandrophragma cylindricum</i>	Melia
15	SIP	Sipo	Goye	<i>Entandrophragma utile</i>	Melia
16	TAL	Tali	Gbanda	<i>Erythrophleum suaveolens</i>	Caes.
17	TIA	Tiama blanc	Ekeesso	<i>Entandrophragma angolense</i>	Melia
18	WEN	Wengué	Enbondo	<i>Millettia laurentii</i>	Papi.
19	AIE	Aiélé	Mungambe	<i>Canarium schweinfurthii</i>	Burs.
20	DAB	Dabéma	Kungu	<i>Piptadeniastrum africanum</i>	Mimo.
21	DIB	Dibétou	Nguima	<i>Lovoa trichilioides</i>	Melia
22	ESG	Essessang	Ekobo	<i>Ricinodendron heudelotii</i>	Euph.
23	ETI	Etimoé	Mondumba	<i>Copaifera mildbraedii</i>	Caes.
24	EVE	Eveuss	Bokoko	<i>Klainedoxa gabonensis</i>	Irving.
25	EYO	Eyong	Egboyo	<i>Eribrroma oblongum</i>	Sterc.
26	FRA	Fraké/Limba	Munganga	<i>Terminalia superba</i>	Comb.
27	YAT	Iatandza	Londa	<i>Albizia ferruginea</i>	Mimo.
28	ILO	Ilomba	Bonga	<i>Pycnanthus angolensis</i>	Myris.
29	KOS	Kosipo	Ekembakesso	<i>Entandrophragma candollei</i>	Melia
30	KTB	Kotibé	Moduka	<i>Nesogordonia kabingaensis</i>	Sterc.
31	LAT	Lati 1	Mungenze	<i>Amphimas pterocarpoides</i>	Caes.
32	LIM	Limbali	Bemba	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	Caes.
33	LBE	Longhi beg	Boguenje	<i>Chrysophyllum beguei</i>	Sapot.
34	LPE	Longhi perp	Bokoka	<i>Chrysophyllum perpulchrum</i>	Sapot.
35	MAM	Mambodé	Etebele	<i>Detarium macrocarpum</i>	Caes.
36	OWO	Owom	Moungendja	<i>Manilkara mabokeensis</i>	Sapot.
37	NIV	Niové	Malanga	<i>Staudtia kamerunensis</i> var. <i>gabonensis</i>	Myris.
39	TCH	Tchitola	Gandu	<i>Prioria oxyphylla</i>	Caes.
40	WAM	Wamba 1	Mopaka	<i>Tessmannia africana</i>	Caes.
41	EBE	Ebène noir	Lembe	<i>Diospyros crassiflora</i>	Eben.
42	OTU	Otungui/otunga	Motunga	<i>Polyathia suaveolens</i>	Anno.

Afin d'obtenir une cartographie précise, l'ouverture d'une percée intermédiaire est entreprise sur chaque carré de 1 ha avant le pré-inventaire. De direction nord-sud, cette percée divise chaque carré en deux bandes de 50 mètres de large et de 100 de long (Figure 20).

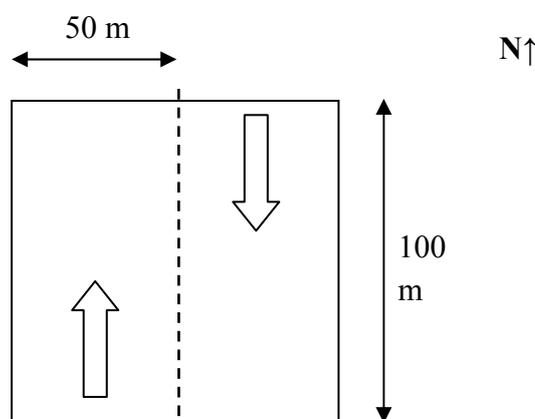


Figure 20. Carré de 1 ha, layon intermédiaire et parcours effectué pour le pré-inventaire

La percée intermédiaire réduit la bande de comptage pour une meilleure précision de l'inventaire. L'équipe s'aligne le long des 50 premiers mètres du carré pour l'inventorier du sud au nord, les 50 mètres restants sont ensuite parcourus dans le sens inverse.

Lorsque le pré-inventaire d'au moins un bloc de 400 ha est terminé et encodé, le traitement des données peut avoir lieu (Gourlet-Fleury et *al.*, 2013) afin de (1) construire un sentier ciblé sur les espèces d'intérêt prioritaire en positionnant les arbres à suivre ; (2) localiser les deux parcelles en plein de 9 ha. La procédure d'installation de ces deux types de dispositifs permanents est présentée à l'annexe IV pour le bloc 1-ouest du site de Loundoungou.

3.3. Etat d'avancement du programme

Le travail de terrain a débuté fin février 2013 pour le site de Loundoungou, et début août 2013 pour le site de Mokabi. Les rendements par jour plein de travail sont respectivement de 2-3 km j⁻¹ pour le layonnage, 4-5 parcelles de 1 ha j⁻¹ pour le pré-inventaire, 1/3 ha j⁻¹ ou environ 120 pieds j⁻¹ pour la matérialisation des parcelles de 9 ha, et d'environ 10 ha j⁻¹ ou une trentaine de pieds pour la matérialisation des sentiers.

Pour Loundoungou, le bloc 1 est pré-inventorié, et la matérialisation des parcelles et sentiers est en cours. La partie ouest du bloc 2 est layonné (200 ha). Pour Mokabi, le layonnage du bloc 1 est terminé et le pré-inventaire de ce bloc dépasse les 280 ha, alors que le bloc 2 est en cours de layonnage.

On constate donc un retard important dans l'avancement des travaux. En effet, alors qu'il avait été prévu d'achever en un an l'installation complète des dispositifs (*ie* durée du contrat de J.-F. Gillet pour DynAffor, débuté en février 2013), le site le plus avancé (Loundoungou) a été installé à moitié seulement 10 mois après le démarrage des activités de terrain.

Ce retard est essentiellement dû à une sous-estimation de la durée nécessaire à l'installation de tels dispositifs. En effet, c'est la première fois que des dispositifs aussi complexes et d'une telle ampleur sont installés en Afrique centrale. De nombreux imprévus ont contribué au retard tels les pluies, la fréquence des sorties et entrées des équipes en forêt, leurs congés annuels, la logistique, le retard dans la mise à disposition des fonds octroyés aux sociétés forestières, le choix et l'éloignement des sites, le recrutement et la formation des équipes, ...

3.4. Actions futures

Les actions du trimestre en cours consisteront à finaliser la matérialisation des parcelles et des sentiers en cours d'installation sur le bloc 1 du site de Loundoungou. La première campagne de mesure (t_0) de tous les diamètres matérialisés sera également entreprise. Alors que pour les parcelles, le géoréférencement des pieds est relatif par carré de 625 m² (annexe IV), les pieds des sentiers devront être référencés à l'aide d'un GPS en même temps que la mesure du diamètre. Le layonnage de la 2^{ème} moitié du bloc 2 sera finalisé.

Pour Mokabi, la fin du pré-inventaire du premier bloc, prévue en février, permettra après traitement des données à encoder, de former l'équipe à la matérialisation des parcelles et des sentiers et à la botanique. Notons que pour optimiser le timing, l'équipe de pré-inventaire doit travailler en simultané sur les parcelles et les sentiers permanents. Comme pour la CIB, elle devra donc être divisée en deux équipes et idéalement augmentée d'au moins un aide. Le layonnage du bloc 2 sera finalisé.

Un panneau indiquant le dispositif permanent sera installé à l'entrée de chaque site avec le logo du projet et des partenaires.

Le tableau 3 ci-après présente le chronogramme prévisionnel des différentes étapes afin de finaliser l'installation des dispositifs lourds au cours de l'année 2014.

Tableau 3. Chronogramme prévisionnel de la suite de l'installation des dispositifs lourds durant l'année 2014

Société	Activité	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
CIB	Fin layonnage bloc 2 (Cotraf)		x x x										
CIB	Fin matérialisation 2 dispositifs bloc 1	x x x x x x x x x x x x											
CIB	Pré-inventaire bloc 2				x x x x x x x x x x x x x x x x x x x x								
CIB	Congé annuel									x x x x			
CIB	Matérialisation 2 dispositifs bloc 2										x x x x x x x x x x x x		
Mokabi	Fin pré-inventaire bloc 1	x x x x x x x x											
Mokabi	Matérialisation 2 dispositifs bloc 1			x x x x x x x x x x x x									
Mokabi	Layonnage bloc 2	x x x x x x x x											
Mokabi	Pré-inventaire bloc 2						x x x x x x x x x x x x				x x x x x x x x		
Mokabi	Congé annuel									x x x x			
Mokabi	Début matérialisation 2 dispositifs bloc 2												x x x x

Ce chronogramme ne comptabilisant que 15 jours de travail plein par mois pour les équipes de terrain prévoit une fin des travaux à la fin de l'année 2014 pour le site de Loundoungou (CIB). Pour la finalisation de l'installation du site de Mokabi, deux mois supplémentaires seront nécessaires en 2015, soit jusque fin février 2015.

Malgré l'arrêt du contrat de J.-F. Gillet fin mars 2014, ce dernier devrait continuer de suivre et vérifier l'avancée des travaux des équipes de terrain à certains moments critiques, soit au minimum fin de l'année 2014 pour Loundoungou et début 2015 pour Mokabi.

4. Estimation de la biomasse aérienne

4.1. Problématique

Plusieurs espèces ligneuses tropicales sont pourvues de caractéristiques morphologiques particulières à la base du tronc : contreforts, empattements, cannelures. Ces singularités morphologiques complexifient l'étude de ces arbres.

La présence d'irrégularités à la base du tronc rend impossible la mesure standard du diamètre à hauteur de poitrine (DHP, 1,3 m au-dessus du sol) de ces arbres en utilisant les outils dendrométriques classiques (ruban, compas). En effet, cette mesure est effectuée en considérant que les arbres ont une section circulaire. Or, le DHP est la variable la plus communément prise en forêt pour caractériser les arbres. Elle a l'avantage, outre la facilité de mesure, d'être corrélée à d'autres paramètres plus difficiles à mesurer comme le volume du tronc ou la biomasse de l'arbre, et d'être indicatrice de son statut social dans le peuplement. L'alternative habituelle à la mesure du DHP, dans le cas des arbres avec contreforts, est de mesurer le diamètre au-dessus des contreforts.

Les irrégularités du tronc, ainsi que le déplacement de la mesure du diamètre le long du tronc, entraînent des biais sur l'estimation de la surface terrière, du volume, de la biomasse et de la croissance. Ces biais peuvent s'avérer important, surtout dans des forêts constituées d'arbres de grosse dimension, car ces derniers contribuent de manière significative à la surface terrière ou la biomasse aérienne totale. Or, le caractère irrégulier du pied de certains arbres est d'autant plus prononcé que l'arbre est de forte dimension.

Améliorer les estimations de biomasse aérienne et des stocks de carbone dans les forêts denses humides par la modélisation de troncs irréguliers de gros arbres dans les trois dimensions constituerait donc une avancée. C'est précisément l'objectif poursuivi par S. Bauwens dans le cadre de sa recherche doctorale.

4.2. Méthode

La modélisation portera plus particulièrement sur la forme des troncs dans leur partie basse, sur les cinq premiers mètres. Elle engendrera la construction de courbes de défilement traduites en diamètre théorique ou en surface terrière. Ces courbes permettront (i) d'améliorer le calcul du volume du tronc (et indirectement la biomasse de ce compartiment) et, (ii) de corriger les mesures de diamètre prises à des hauteurs différentes et donc d'améliorer les estimations de croissance.

Pour ce faire, des données sont acquises sur le terrain à l'aide d'un LiDAR terrestre et/ou de photographies (méthode photogramétrique) en deux phases : (1) repérage des espèces et des individus à scanner et/ou à photographier et (2) scan et/ou prise de plusieurs images en périphérie immédiate (sous le houppier) et tout autour de chaque individu retenu.

4.3. Activités menées en 2013

L'annexe V reprend les principales activités menées par S. Bauwens en 2013. Chaque mission de collecte de données en Afrique centrale a été suivie d'un rapport de mission.

(1) Mission au Cameroun (avril 2013)

Les premières données LiDAR terrestre sur des arbres à troncs irréguliers ont été récoltées au sein des concessions de la société Alpicam (UFA 10-051). Elles ont porté sur 54 arbres dont principalement l'ayous, l'iroko, le fraké, *Celtis* sp. et le bété.

(2) Mission en RDC (août 2013)

Dans la forêt de Biaro, 104 arbres ont été scannés et 2 arbres ont été photographiés pour des traitements photogrammétriques. Avec 4 à 6 scans par arbre, le rendement effectif a été de 13 arbres scannés par jour. Huit espèces ont majoritairement été scannées : *Julbernardia seretii*, l'ohia (*C. mildbraedii*), l'emien (*Alstonia boonei*), *Trilepisium madagascariense*, l'avodiré (*Turreanthus africanus*), l'ako (*Antiaris toxicaria*), le padouk (*Pterocarpus soyauxii*) et le dabéma (*Pitadeniastrum africanum*).

4.4. Traitement des données et premiers résultats

La fusion des multiples scans de chaque arbre et l'extraction du nuage de points ont été réalisées pour les 54 arbres scannés au Cameroun. Ces étapes sont en cours pour les données de Biaro (RDC).

Des traitements photogrammétriques des séries d'images prises sur quatre arbres à Yangambi en décembre 2012 ont été réalisés (Figure 21). L'extraction des informations dendrométriques des nuages de points photogrammétriques de ces arbres est en cours (Figure 22). Ces travaux seront valorisés sous forme d'un article dans le courant du premier trimestre 2014.

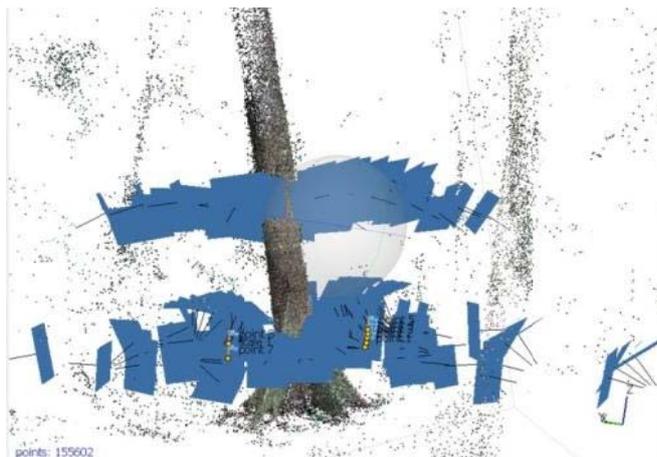


Figure 21. Résultats d’une étape photogrammétrique (Bundle Block Adjustment) sur Photoscan. Les rectangles représentent la position et l’orientation des photos.

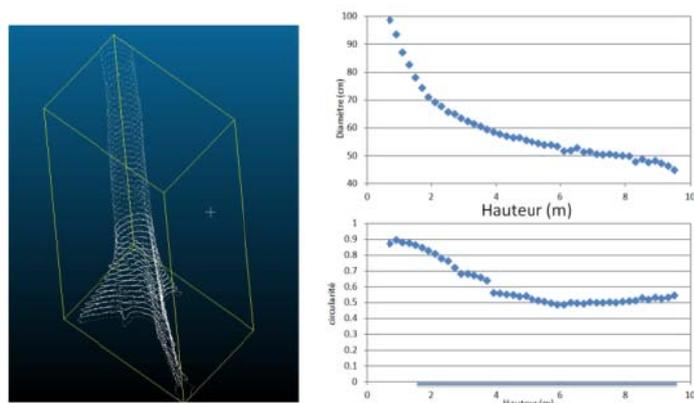


Figure 22. Extraction d’informations dendrométriques, comme le diamètre (graphique en haut à droite) et géométriques, comme la circularité (graphique en bas à droite) sur base de tranches du nuage de points.

Deux communications orales ont été présentées par le doctorant en 2013. La première communication a été réalisée dans le cadre d’un atelier sur les équations allométriques de biomasse en Afrique Centrale qui s’est tenu à Yaoundé en mars 2013. La seconde communication a eu lieu lors du 4^{ème} atelier sur le LiDAR terrestre à Marseille. Les présentations sont disponibles sur ORBi² ([présentation atelier COMIFAC](#) et [présentation atelier T-LiDAR](#)).

² ORBi : Open Repository Bibliography : <http://orbi.ulg.ac.be>

Références bibliographiques

Barret J. 1983. Géographie et cartographie du Gabon, atlas illustré. Institut Pédagogique National et Laboratoire National de Cartographie. Libreville (Gabon), Edicaf, Paris, 135 p.

Dupuy, B., 1998. Bases pour une sylviculture en forêt dense tropicale humide africaine, Montpellier, France: CIRAD.

Gorel AP. 2012. Etude de l'origine des populations d'Ayous Triplochiton scleroxylon K.Schum. dans les forêts du sud-est du Cameroun. Mémoire de fin d'études. Gx-ABT-ULg, 130 p.

Gillet JF. 2013. Rapport de synthèse des dispositifs légers. Cameroun – Gabon. Projet DynAffFor. Dans le cadre de la subvention FFEM sous la convention de financement n° CZZ1636. V01, Nature+, 17 p.

Hijmans, R.J. et al., 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International journal of climatology, 25(15), pp.1965–1978.

Gourlet-Fleury S. Rossi V. et Forni E. 2013. DynAffFor - Accompagnement à la mise en place des dispositifs de suivi de la dynamique forestière. Rapport de mission au Congo chez CIB-Olam et Mokabi SA (Groupe Rougier) et au Cameroun chez Alpica. 01/11/2013 au 20/11/2013. Cirad, 13 p.

Picard N. et Gourlet-Fleury S. 2008. Manuel de référence pour l'installation de dispositifs permanents en forêt de production dans le bassin du Congo. Commission des Forêts d'Afrique Centrale.

Letouzey R. 1985 Notice de la carte géographique du Cameroun au 1/500.000ème. Inst. Carte Intern. Végétation, Toulouse et Inst. Rech. Agro. Yaoundé.

Noël MP. 2013. Déterminants de la croissance des arbres en forêt tropicale. Mémoire de fin d'études. Gx-ABT-ULg, 101 p.

OFAC, 2013. Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale, des connaissances au service de tous. Available at: <http://www.observatoire-comifac.net/> [Accessed January 29, 2014].

Schlüter, T. & Trauth, M.H., 2006. Geological atlas of Africa with notes on stratigraphy, tectonics, economic geology, geohazards and geosites of each country.

Segalen P. 1967. La géomorphologie et les sols du Cameroun. Cahier Orstom, série pédologique 2, 137-187

Tekam PM. 2013. Cellule d'inventaire et d'aménagement – Volet sylviculture/recherche scientifique. Rapport mensuel (mai), Pallisco et Nature +, 7 p.

White F., 1983. The vegetation of Africa, a descriptive memoir to accompany the UNESCO/AETFAT/UNSO vegetation map of Africa (3 Plates, Northwestern Africa,

Northeastern Africa, and Southern Africa, 1: 5,000,000). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris, France.

Annexe I

Normes pour l'installation de dispositifs Phénologie – Croissance

F. Ridremont et J-L. Doucet

Gembloux Agro-Bio Tech / Université de Liège

Description des données à relever par arbre

Cette description est établie selon le schéma suivant : nom de la donnée sur la fiche de terrain, et pour chacune d'elles : une brève définition, l'unité et la précision de mesure ou le format et la justification de sa récolte.

Données propres au circuit :

Date

- ♣ Date du jour d'installation du circuit phénologie – croissance.
- ♣ Format : jour/mois/année (**/**/****).
- ♣ Historique des mesures.

Essence

- ♣ Nom de l'essence à laquelle appartient l'arbre.
- ♣ Format : le nom de l'essence est son nom pilote commercial.
- ♣ Identification de l'essence étudiée.

Opérateurs

- ♣ Noms des opérateurs principaux chargés de l'installation du dispositif.
- ♣ Pas d'unité ni de format particulier. Séparer les différents opérateurs par une virgule « , ».
- ♣ Identification des personnes ressources en cas de questions ou problèmes.

Page(s)

- ♣ Si le nombre de lignes de la fiche ne suffit pas à l'installation de tous les arbres lors d'une même journée et qu'il est nécessaire de continuer sur une autre fiche.
- ♣ Format : indiquer le numéro de la fiche dans le premier cadre et le nombre total de fiches pour ce circuit dans la seconde case.
- ♣ Minimisation des risques de pertes des fiches d'encodage.

Données propres à un arbre :

Numéro de l'arbre

- ♣ Identifiant de l'arbre.
- ♣ Format : cet identifiant est unique et composé du code de l'essence : BE = Béli ; PA = Padouk ; TA = Tali ; MO = Movingui ; OK = Okan ; OS = Ossabel ; ainsi que d'un numéro unique. Ce numéro est attribué de manière continue par Unité Forestière d'Aménagement (ex. TA 42,...) et en fonction de la progression à l'installation du circuit. Ne jamais attribuer le numéro d'un arbre mort pour identifier un nouvel arbre.
- ♣ Traçabilité des mesures.

CFAD

- ♣ Numéro de l'UFA - UFG dans laquelle se trouve l'arbre étudié.
- ♣ Format : 2 – 4, car l'UFA d'installation des circuits est le n°2 tandis que l'UFG est le n°4, pour le dispositif Dynaffor installé à PWG.
- ♣ Traçabilité des mesures et localisation.

GPS

UTM

- ♣ Numéro de la zone du système UTM (Universal Transverse Mercator).
- ♣ Format : Un nombre et une lettre majuscule (ex. 33M).
- ♣ Cartographie et repérage ultérieur.

X

- ♣ Longitude de l'arbre selon le système UTM (Universal Transverse Mercator).
- ♣ Unité : le mètre.
- ♣ Cartographie et repérage ultérieur.

Y

- ♣ Latitude de l'arbre selon le système UTM (Universal Transverse Mercator).
- ♣ Unité : le mètre.
- ♣ Cartographie et repérage ultérieur.

Habitat

- ♣ Code de l'habitat.
- ♣ Format : Si cela se présente, séparer les différents habitats par une virgule « , ».

× Forêts de plaines de terre ferme

Forêt dense humide sempervirente hygrophile (1). Exemple : ouest Gabon

Forêt dense ombrophile semi-sempervirente (2). Exemple : forêt à sapelli, assaméla,...

Forêt dense humide semi-caducifoliée périphérique (3). Exemple : forêt à bété, dianas, ayous,...

Forêt dense humide sempervirente monodominante (4). Exemple : forêt à limbali

× Formations édaphiques liées aux sols hydromorphes

Forêt ripicole colonisatrice à *Uapaca* spp. (5)

Forêt riveraine (6)

Forêt périodiquement inondée (7)

Forêt marécageuse (8)

Clairières inondées ou baïs (9)

× Successions secondaires (série évolutive)

Formations issues de la colonisation de savane

Savane (10)

Forêt colonisatrice (11)

Formations issues de la colonisation de champs

Champ (12)

Jeune forêt secondaire (13)

Stade intermédiaire de recolonisation :

Forêt monodominante à okoumé (14)

Forêt à Marantaceae (15)

Forêt mélangée à Marantaceae (16)

Vieille forêt secondaire (17)

x Formations dépendant de gradients altitudinaux

Forêt rocheuse (18)

Forêt submontagnarde (19)

Inselberg (20)

Forêt afromontagnarde (21)

♣ Renseigne sur le type de peuplement rencontré.

Exploit

♣ Code de l'état d'exploitation du peuplement alentour.

♣ Format : un code à choisir parmi la typologie suivante (Tableau 1) :

Tableau 1. Codification de l'état d'exploitation du milieu.

Code	Forêt exploitée	Exploitation récente	En bordure des infrastructures routières
111	Oui	Oui	Oui
110	Oui	Oui	Non
101	Oui	Non	Oui
100	Oui	Non	Non
000	Non	Non	Non

♣ Renseigne sur le type de peuplement rencontré.

Localisation

- ♣ Localisation pratique de l'arbre dans le site d'étude.
- ♣ Pas d'unité ni de format particulier.
- ♣ Affinage de la localisation notamment par des éléments naturels clefs (ex. rochers, ruisseaux, carrefours...).

Sexe

- ♣ Sexe de l'arbre étudié.
- ♣ Format : une lettre majuscule à choisir parmi la liste suivante :
 - × M : Mâle ; espèce dioïque mâle.
 - × F : Femelle ; espèce dioïque femelle.
 - × H : Hermaphrodite ou espèce monoïque.
 - × I : Indéterminé ; espèce monoïque dont l'âge est trop peu avancé pour pouvoir déterminer son sexe ou espèce dont on ne connaît pas encore le système de reproduction.
- ♣ Connaissance du système reproducteur et équilibrer les effectifs dans le cas d'essence dioïque.

Statut

- ♣ État de dominance de l'arbre.
- ♣ Format : code de 1 à 5 selon Dawkins (voir figure 1 en fin de l'annexe 1).

Diamètre

- ♣ Diamètre du tronc de l'arbre : mesuré à la hauteur (i) $H_{\text{diam}} = 1,30$ m si pas de défauts ou contreforts ; (ii) $H_{\text{diam}} =$ "à définir et préciser sur la fiche" pour des défauts ou contreforts atteignant 3 m maximum ; (iii) à $H_{\text{diam}} = 4,50$ m systématiquement si des défauts ou contreforts sont présents jusqu'à 4 m. Dans tous les cas, la hauteur de mesure du diamètre doit être située à au moins 30 cm de la fin des contreforts/défauts.
- ♣ Unité : le centimètre.
- ♣ Précision : le millimètre.
- ♣ Mesure permettant de définir les diamètres minima de fructification définis plus haut.

H diamètre

- ♣ Hauteur de mesure du diamètre (systématiquement précisée même si la mesure a été faite à $H_{\text{diam}} = 1,30$ m)
- ♣ Unité : le centimètre.
- ♣ Précision : le centimètre.
- ♣ Mesure permettant de replacer au mieux le repère de mesure du diamètre en cas de disparition de celui-ci.

H totale

- ♣ Hauteur totale de l'arbre, c'est-à-dire depuis la base du tronc (sol) jusqu'au bourgeon terminal.
- ♣ Unité : le mètre.
- ♣ Précision : le décimètre.
- ♣ Mesure reflétant les conditions de croissance.

H branche

- ♣ Hauteur séparant la base de l'arbre au point d'insertion de la première branche susceptible de porter des fruits.
- ♣ Unité : le mètre.
- ♣ Précision : le décimètre.
- ♣ Mesure permettant entre autre d'estimer l'épaisseur du houppier de l'arbre.

H fût

- ♣ Hauteur du fût de l'arbre, c'est-à-dire la hauteur séparant la base du tronc au point d'apparition du premier gros défaut.
- ♣ Unité : le mètre.
- ♣ Précision : le décimètre.
- ♣ Mesure reflétant les conditions de croissance et la qualité de l'arbre.

Est

- ♣ Si le paramètre dendrométrique considéré est estimé plutôt que mesuré à l'aide d'un appareil de mesure.
- ♣ Format : case à remplir d'une lettre majuscule selon les cas :
 - × N = Non ; le paramètre n'est pas estimé mais mesuré.
 - × O = Oui ; le paramètre est estimé et non mesuré.
- ♣ Reflet de la précision des mesures dendrométriques.

Qualité du fût

- ♣ Qualité du fût de l'arbre.
- ♣ Format :
 - 1 : > 15 m de qualité déroulage/tranchage
 - 2 : > 9 m de qualité déroulage/tranchage
 - 3 : > 6 m de qualité déroulage/tranchage
 - 4 : < 6 m de qualité déroulage/tranchage
- ♣ Mesure notamment intéressante pour la récolte de graines à destination des tests de provenance.

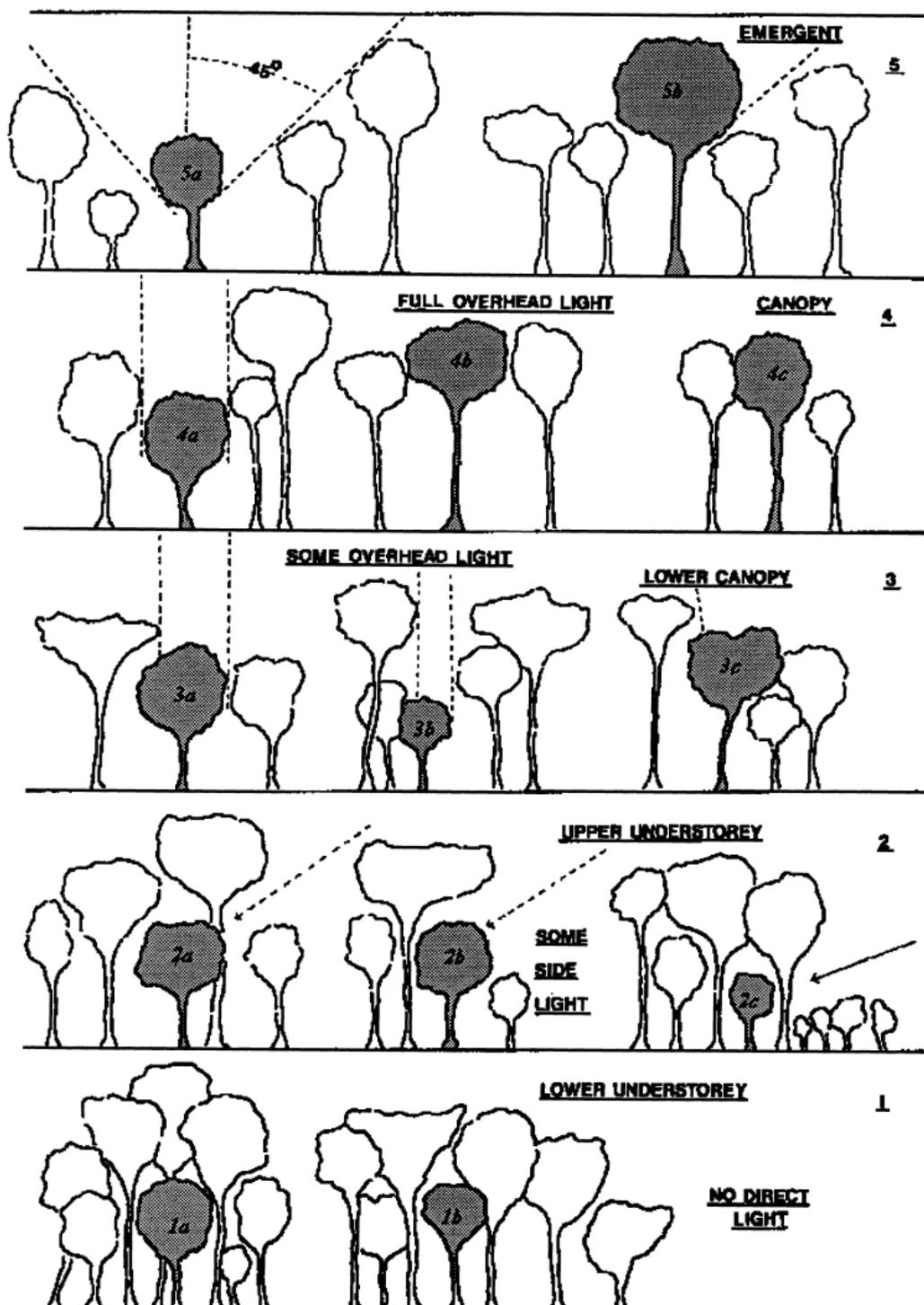


Figure 1. Catégories de statut d'arbre selon Dawkins : **1** = arbre du sous-bois ombragé verticalement et latéralement par d'autres arbres ; **2** = arbre du sous-bois ombragé verticalement mais recevant une certaine lumière latéralement ; **3** = arbre de la basse canopée, exposé à la lumière et partiellement ombragé par d'autres arbres ; **4** = arbre de la canopée, entièrement exposé verticalement, mais avec un degré d'ombrage latéral ; **5** = arbre de la canopée totalement exposé.

Annexe II

Personnel affecté au suivi des dispositifs lourds

Site de Mokabi

Une première équipe de terrain composée de 10 personnes a été engagée à l'essai par l'intermédiaire de la société Mokabi SA du 25 juillet au 6 août 2013. De cette équipe, sept personnes ont été conservées, et deux ont été ajoutées, dont le chef d'équipe Mathurin Mazengue. Ces neuf personnes ont signé un CDD de 6 mois, le 8 août 2013. La nouvelle équipe composée devait dans un premier temps s'occuper en alternance du layonnage et du pré-inventaire. Le 5 octobre 2013, une partie de l'équipe n'étant pas en règle avec ses papiers administratifs obligatoires à l'embauche, a été arrêtée.

L'équipe restante a été mise en chômage technique jusqu'au 21 octobre 2013, date d'embauche de quatre nouvelles personnes permettant la reconstitution d'une équipe complète de terrain.

Mis à part le chef d'équipe, les huit autres personnes sont Maurice Ndambilo, Léon Ekesso, Pascal Pandoko, Pascal-Olivier Maboulaka, Mboma Moïse, Mbondzo Paul, Mogbaya Nicaise Ester et Kombe Rodin.

En accord avec la société forestière, il a finalement été décidé que cette équipe se concentrerait uniquement sur les aspects « inventaires ». Une autre équipe a été engagée par la société le 28 octobre 2013, pour une durée d'environ quatre mois, pour réaliser le layonnage. Cette équipe comprend 8 personnes dont le chef d'équipe Armand Wilfrid Bonionga.

L'opératrice de saisie n'a pas encore été engagée, son niveau devrait théoriquement permettre l'encodage et la cartographie des parcelles et des arbres sur le SIG.

La gestion interne du projet est assurée par Elodie Alberny et Arnaud Ngokaka, responsables de l'aménagement.

Site de Loundoungou

Une équipe mixte de sept personnes provenant de la prospection et de l'aménagement (exploitation forestière à impact réduit) de la société forestière CIB-Olam a été mise à disposition du projet à temps plein à partir du 27 février 2013.

Elle est composée du chef d'équipe Izaac Dikele Zombo (catégorie 4, matricule 2133), de Martial Mokobo Roch (4, 2134), d'Alain Ndassongo (3₂, 2163), de Ndeti Hilaire (3₂, 1615) de Jean Babali (2₂, 1196), de Yasmin Zadouaka (3₁, 3228) et de Ati Ngouabi (3₂, 4509). Deux journaliers sont habituellement engagés pour renforcer cette équipe (sous-traitants IESM).

Cette équipe de terrain se concentre sur les inventaires forestiers, soit le pré-inventaire des blocs de 400 ha et la matérialisation des « sentiers » ciblés sur les espèces d'intérêt prioritaire et des parcelles de 9 ha.

Le layonnage des blocs a été sous-traité, d'abord avec la société Sopref pour le bloc 1, sous forme de deux campements de 26 jours (du 6/03 au 31/03/13 et du 17/04 au 11/5/13). Pour l'autre bloc, la société Cotraf a été préférée. La première moitié du bloc 2 a été layonnée par cette équipe du 19/11 au 8/12/13.

Pour l'encodage des données du pré-inventaire, une première opératrice de saisie a été testée à temps partiel à partir du 10/05/13 (défunte Stéphanie Nkounkou). Celle-ci ne répondant pas aux exigences demandées, a été remplacée par Diane Ockembath à partir du 26/08/13.

La cartographie des pieds pré-inventoriés est actuellement assurée par E. Forni.

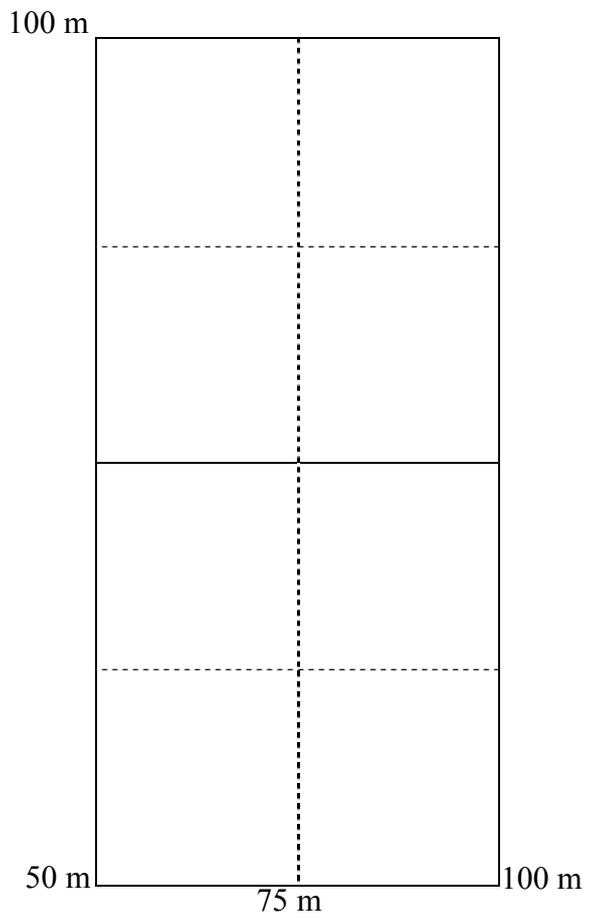
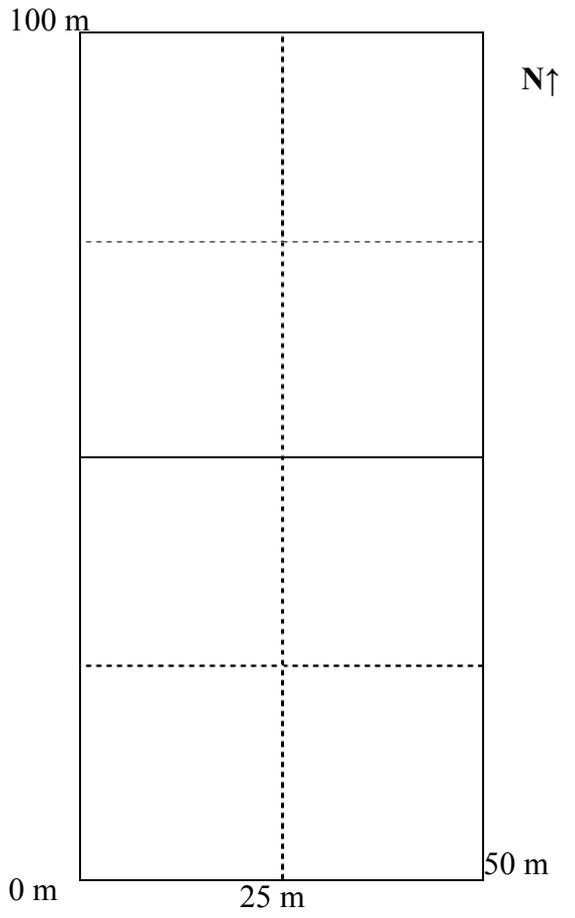
Le suivi logistique du projet est assuré par Mercier Mayinga et Fortuné Ngouari, responsables EFIR-aménagement.

Annexe III

Fiche de pré-inventaire – dispositifs complets

N° Bloc :	N° Parcelle :	Date :
-----------	---------------	--------

N°	Espèce	Diamètre	Niv mes	X	Y
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					



Observations :

Annexe à la fiche de pré-inventaire

Cartographie

La cartographie de chaque parcelle est entreprise comme suit :

Eléments à cartographier		Symboles
Rivière	Écoulement intermittent	
	Écoulement permanent	largeur (m) 
Eyanga/Bais (clairières humides)		
Marécage		
Grande termitière (Butte)		

Les présences humaines sont mentionnées sur la carte et notées en observation :

Campements et pistes semi-nomades ou de chasseurs (habités ou abandonnés) et anciens villages (Mbila/safoutier, ...arbre coupé pour le miel).

Numérotation et code des arbres

La numérotation continue des arbres inventoriés est utilisée par parcelle.

Le code des 42 espèces est indiqué sur la fiche.

Qualité de la mesure

Le diamètre et la qualité de mesure sont notés sur la fiche.

- (1) Le pied, bien conformé à 1m30 de hauteur, est mesuré précisément au mètre ruban gradué directement en diamètre, au mm près (diamètre à hauteur de poitrine, dhp, symbole : V) ;
- (2) Le pied présentant des déformations (contreforts, empâtements, chancre, ...) à cette hauteur et jusqu'à 4 m au maximum, est estimé en diamètre à 4 m50 de hauteur (diamètre estimé à 10 cm près, au minimum 50 cm au dessus des déformations, symbole : +) ;
- (3) Le pied présentant des déformations dépassant 4 m de hauteur est également estimé en diamètre à 10 cm près, toujours au dessus de ces déformations, mais ne sera pas suivi pour la croissance car trop élevé (au dessus de 4 m 50 : symbole : X).

Le code de l'espèce, le numéro de la parcelle, le numéro de l'arbre et l'une des 3 catégories de pied sont notés sur celui-ci à la craie forestière (ex : SAP 1_1 V ; PAD 2_10 X, FRA 3_26 +).

Annexe IV

Procédure d'installation des dispositifs permanents du bloc 1- ouest du site de Loundoungou



Projet DynAffor

Novembre 2013



JF Gillet
Nature + asbl
Rue Bourgmestre Gilisquet, 57
B-1457 Walhain-St-Paul
Belgique

Table des matières

<i>Installation des deux parcelles permanentes de suivi de la dynamique forestière</i>	47
Emplacement des deux parcelles de 9 ha	47
Layonnage et marquage précis des deux parcelles de 9 ha	47
Inventaire et marquage des arbres des deux parcelles de 9 ha	49
Délimitation des parcelles de 9 ha	52
<i>Installation des « sentiers » de suivi de 27 essences commerciales</i>	53
Espèces sélectionnées et inventaires	53
ANNEXE A : LISTE BOTANIQUE D'AIDE A L'IDENTIFICATION DES ARBRES	56
ANNEXE B : FICHE A REMPLIR POUR LES INDETERMINEES, A JOINDRE A L'HERBIER	75
ANNEXE C : TABLEAU DE SUIVI DES INDETERMINEES	76
ANNEXE D : FICHE D'INVENTAIRE DES PARCELLES DE 9 HA	77
ANNEXE E : FICHE « SENTIERS » DES 27 ESPECES SUIVIES PAR PLACEAU DE 1 HA	78
ANNEXE F : LISTE DU MATERIEL SPECIFIQUE	79

Installation des deux parcelles permanentes de suivi de la dynamique forestière

Emplacement des deux parcelles de 9 ha

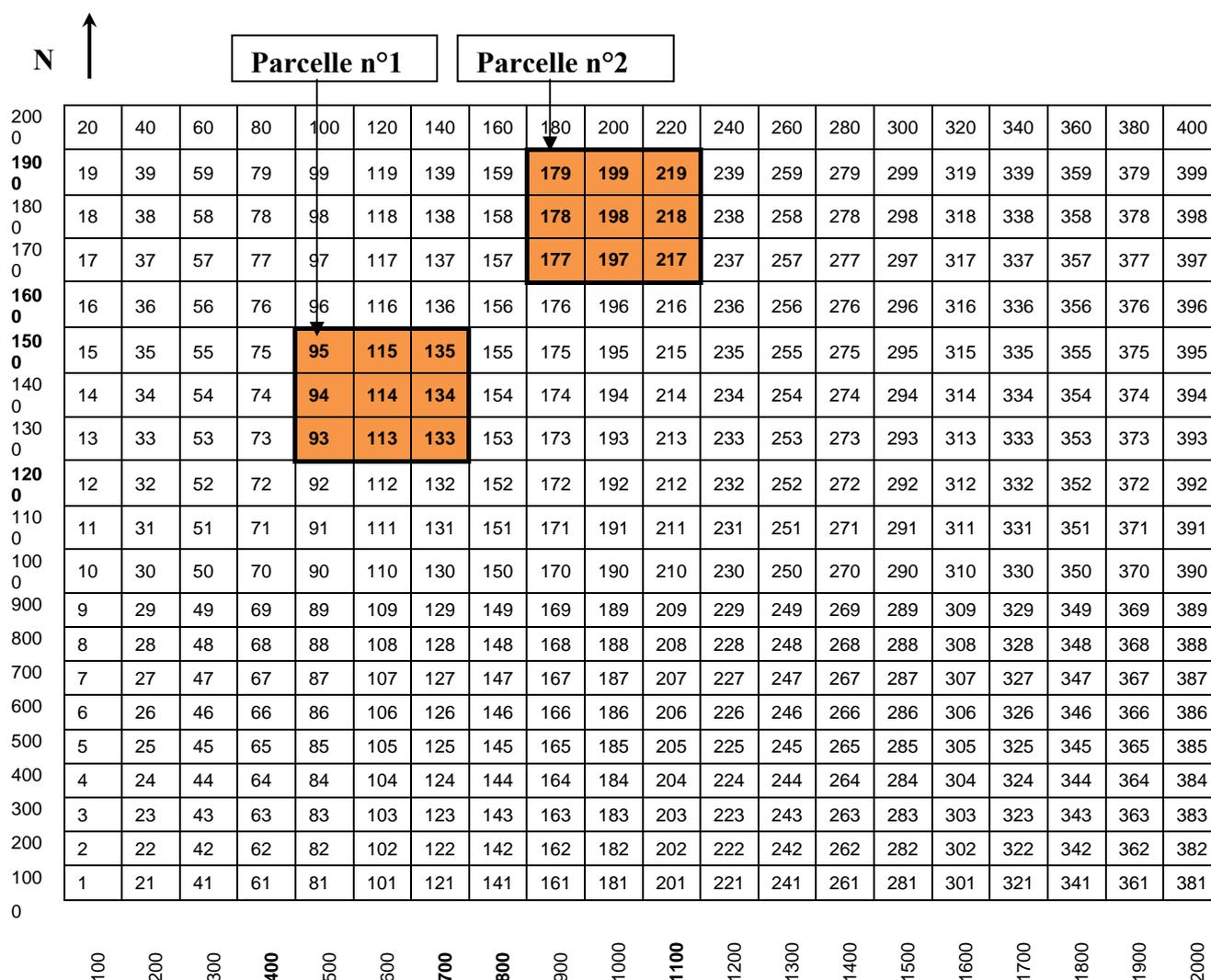


Figure 1 : Géoréférencement des deux parcelles de 9 ha au sein du bloc 1 (W) – Loundougou.

Layonnage et marquage précis des deux parcelles de 9 ha

Le layonnage de l'ensemble des placeaux concernés (2*9) est à redresser avec précision, et doit être entretenu avec le minimum de déviations possible. Le marquage des distances sur les jalons (ngoka) distancés de 25 m est à faire à la peinture et à entretenir. La percée centrale N-S de chaque placeau est rectifiée et aussi matérialisée tous les 25 m (noter Lⁱ S=> N xm). Le layon E-W à 50 m est également à ouvrir et à chaîner tous les 25 m. Le nouveau layonnage et piquetage formant un quadrillage de 25 m de côtés est illustré pour le placeau 114 (Figure 2).

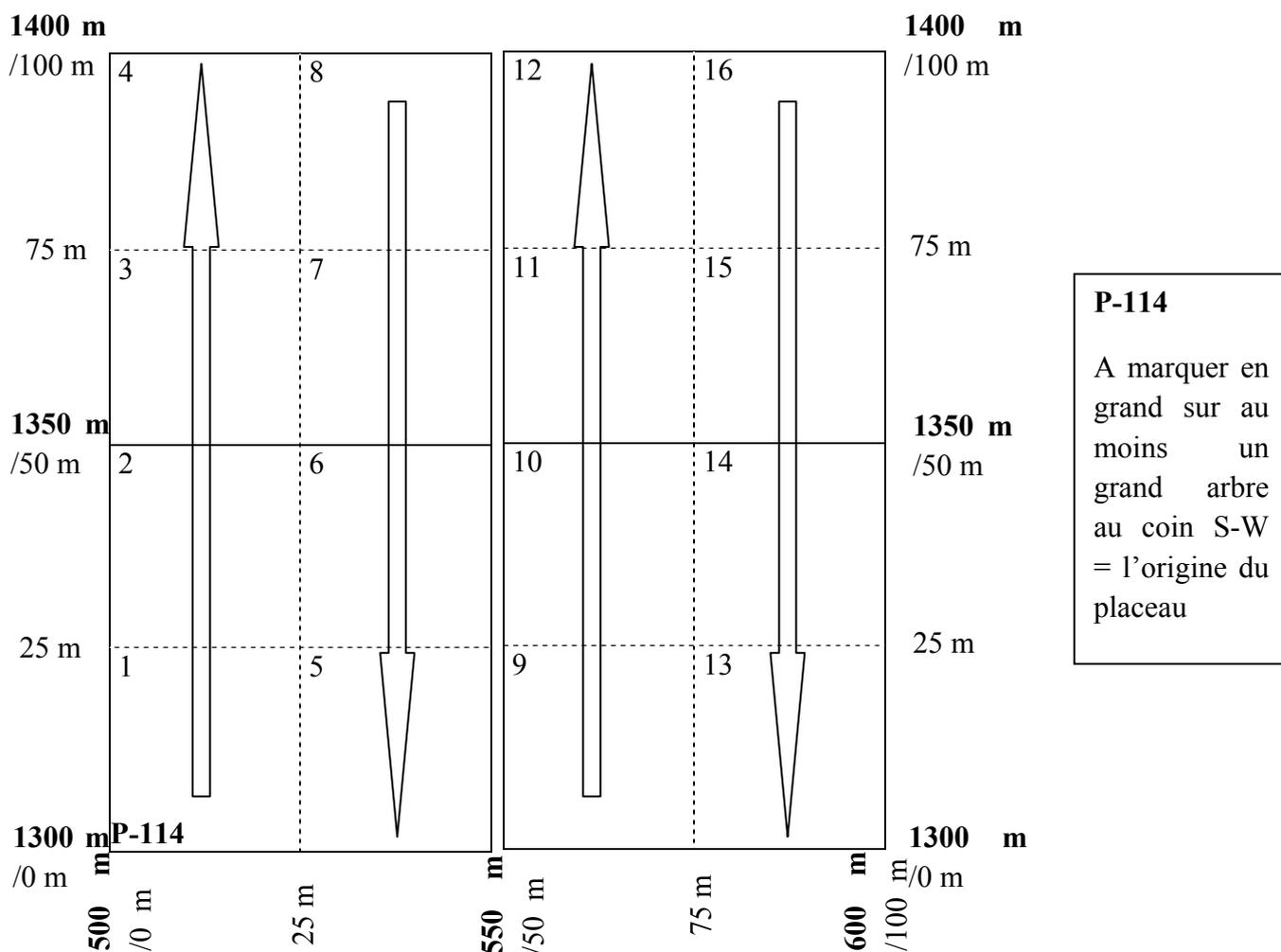


Figure 2 : Marquage du plateau, quadrillage tous les 25 mètres à l'aide d'un jalon et ouverture des 2 layons intermédiaires du plateau 114, nouvelle numérotation tous les 25 m et ancienne numérotation tous les 50 m en gras, et sens de la numérotation des arbres (flèches), les deux percées N-S à 25 et 75 m sont également ouvertes.

L'intersection des traits en pointillés représente un jalon tous les 25 m, délimitant des carrés de 625 m², la numérotation de ces carrés, de 1 à 16, est illustrée. Comme la numérotation des parcelles du bloc, elle se fait du sud au nord et d'ouest en est. Par contre, la numérotation continue des arbres se déroule successivement du sud au nord, du nord au sud, du sud au nord et du nord au sud (2 aller-retour, Figure 2).

Les 8 points GPS de calage théorique des quatre coins des deux parcelles de 9 ha sont :

Parcelle n°1	Parcelle n°2
1500 m N, 400 m E : N 2,3795° ; E 17,0664°	1900 m N, 800 m E : N 2,3831° ; E 17,0700°
1500 m N, 700 m E : N 2,3795° ; E 17,0691°	1900 m N, 1100 m E : N 2,3831° ; E 17,0727°
1200 m N, 400 m E : N 2,3768° ; E 17,0664°	1600 m N, 800 m E : N 2,3804° ; E 17,0700°
1200 m N, 700 m E : N 2,3768° ; E 17,0691°	1600 m N, 1100 m E : N 2,3804° ; E 17,0727°

Inventaire et marquage des arbres des deux parcelles de 9 ha

Tous les arbres de diamètre dhp (diamètre à 1 m30 de hauteur) supérieur ou égal à 10 cm sont à identifier, numéroter, marquer pour la croissance et à mesurer avec précision (diamètre au mm près, et hauteur de mesure en cm).

La numérotation des arbres est continue dans chacun des 9 placeaux de 1 ha et en fonction du sens d'avancement (voir Figure 2, ex : plac. 93, arbres de 1 à 412, plac. 94, arbres de 1 à 398, ...).

L'identification des arbres se fait jusqu'à l'espèce (nom scientifique), **la liste botanique en annexe a** est utilisée, pour tout arbre à détermination incertaine, un herbier est récolté et numéroté par un code identifiant unique composé de 5 chiffres (ex : 1_2_93_12_112 = Bloc 400 ha n°1 _ parcelle 9ha n°2 _ placeau°93 _ carré 625m² n°12_arbre n°112), une **fiche d'indéterminé (Annexe b)** est remplie et accompagne l'échantillon avec la même numérotation. Un nom provisoire est donné (ex. Inconnu 1, *Drypetes* sp3, Sapindaceae sp2, *Rinorea* sp1, ...). L'échantillon botanique de référence récolté doit être le plus complet possible : rameaux feuillés, voire fruits, graines et fleurs, étiqueté et placés dans une feuille double de papier journal, pour ensuite être mis à sécher.

Les arbres de la même espèce retrouvés après la première description seront appelés par le même nom provisoire, jusqu'à identification définitive. Une **liste de correspondance (Annexe c)** de ces noms (provisoire, définitif et code identifiant) est complétée au fur et à mesure.

Les zones de l'arbre sur lesquelles la peinture va être apposée pour la croissance (cercle) et pour l'identification (numérotation) doivent d'abord être nettoyées en fonction de l'espèce et de son stade de développement. D'une manière générale, l'écorce morte doit être enlevée sans endommager la partie vivante en dessous. Une brosse peu habituellement suffire, alors que les grosses écailles mortes sont enlevées délicatement avec le dos de la machette (ex. Le jeune kosipo/tali est nettoyé à la brosse, alors que pour le vieux kosipo/tali, la machette est utilisée pour retirer les grandes plaques mortes, sans le blesser).

ATTENTION : Il est très important de ne pas faire de blessures lors du nettoyage de l'arbre avant de mettre le cercle de peinture pour le suivi de la croissance. En effet, si une blessure est causée, l'arbre réagira en cicatrisant et la mesure de la croissance sera faussée.

Le **marquage des arbres** est composé d'un simple cercle de peinture pour le suivi de la croissance et du numéro d'identification, les schémas suivants illustrent plusieurs possibilités couramment rencontrées sur le terrain et soumises à différentes conventions rigoureuses d'installation (d'après Picard et Gourlet-Fleury, 2008) ;

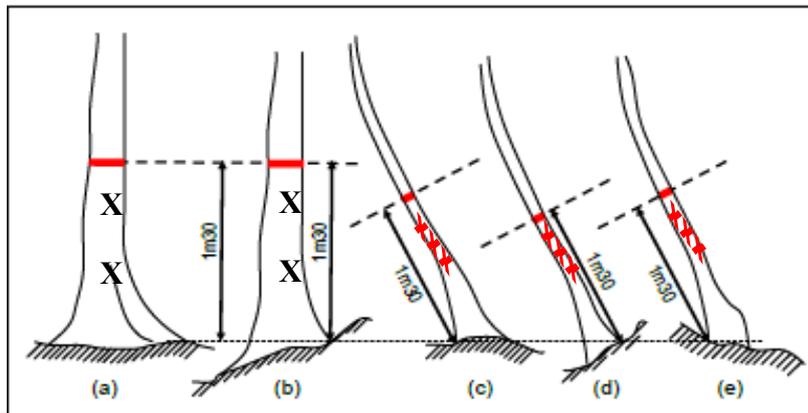


Figure 3 : Marquage des pieds sans déformations à 1m30

- a) Le premier pied représente le cas idéal : arbre droit en terrain plat, sans aucune déformation à 1 m 30.
 b) Le second pied est droit mais sur terrain pentu : la mesure à 1 m30 se fait en position haute.
 c) Le pied est penché sur terrain plat : la mesure à 1 m30 se fait sous le pied ;
 d) et e) Le pied est penché sur terrain pentu : la mesure à 1 m30 se fait en position haute sans tenir compte de comment l'arbre est penché.

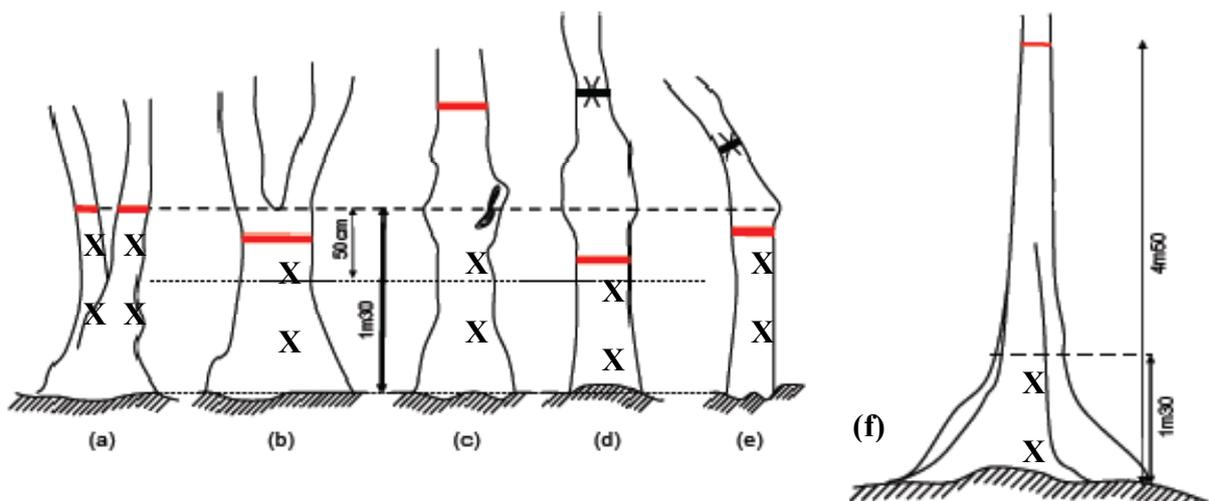


Figure 4 : Marquage des pieds avec déformation à 1m30

- a) L'arbre présente une fourche en dessous de 1m30 : marquer les tiges à 1 m30 avec des chiffres consécutifs mais la même position géographique.
 b) La fourche est proche de 1m30, le trait de peinture est posé en dessous au maximum 50 cm sous les 1m30.
 c), d) et e) L'arbre présente une déformation locale (blessure saine) vers les 1m30 : monter ou descendre le trait de peinture au maximum de 50 cm en prenant la plus faible distance de 1m30 pour retrouver un fût bien cylindrique.
 f) L'arbre porte de grandes déformations à sa base (contreforts, empattements, racines-échasses) allant bien au dessus de la hauteur de référence (1m30) :
 - Le trait de peinture est placé à 4 m 50 (avec descente possible du trait jusqu'à 50 cm, si plus cylindrique, ou pour éviter une déformation locale)
 - L'arbre est complètement déformé sur une hauteur dépassant les 4m50 : le trait de peinture en pointillé est placé à 1m30 et l'arbre est déclassé pour la mesure fiable de la croissance

ATTENTION : Les lianes et autres *Ficus* étrangleurs entourant les arbres à marquer de peinture sont dans la mesure du possible à écarter au lieu de les couper, ceci afin de ne pas perturber la dynamique naturelle. Lorsque le *Ficus* étrangleur a complètement entouré l'arbre suivi, ce n'est plus la croissance de l'arbre qui est suivie mais la croissance du *Ficus* étrangleur (à mentionner sur la fiche lors du changement de marquage : Arbre => *Ficus*).

Les **fiches d'inventaire** des arbres ≥ 10 cm dhp pour les parcelles de 9 ha sont présentées à l'**annexe d**. Le diamètre est vérifié (≥ 10 cm dhp), l'espèce est déterminée ou la fiche d'indéterminés est remplie et associée à un herbier de référence. Le numéro continu est marqué sur l'arbre et le cercle de peinture y est placé correctement à la hauteur de mesure la plus judicieuse (voir Figures 3 et 4). La fiche numérotée (code identifiant/date d'installation) est d'abord remplie pour l'espèce à laquelle appartient l'arbre, son positionnement cartographique dans les carrés de 25 mètres de côtés, et la hauteur de mesure. Par la suite, lorsque la peinture est sèche, le mètre ruban est placé rigoureusement sur le cercle de peinture pour mesurer le diamètre avec précision (au mm près) et le noter sur la fiche.

Pour une **mesure correcte du diamètre**, six règles simples doivent être respectées :

1) Avant chaque campagne de mesure, vérifier le point « 0 » en pliant le mètre ruban à 5 cm, le point « 0 » se trouve logiquement à 10 cm (mesure comprenant la boucle ou non en fonction du modèle de mètre ruban), le crochet doit être retiré pour les mesures de croissance.



Figure 5 : Vérification du point « 0 » du mètre ruban.

2) L'emplacement de la mesure sur la bande de peinture doit être au préalable convenablement nettoyé (termitière, petites lianes, ...).

3) Dérouler le mètre ruban du côté « diamètre » sans le torsader, le placer sur la bande de peinture sur toute la circonférence afin d'obtenir une mesure précise du diamètre, serrer le mètre ;

4) La précision de la mesure s'effectue au millimètre près du diamètre, si la mesure se situe entre deux graduations, considérer la graduation inférieure ;

5) L'opérateur de mesure est aidé d'un manœuvre afin de placer correctement le ruban sur toute la circonférence. Lorsque l'opérateur effectue une mesure haute sur l'échelle, un

manœuvre le seconde au sol à l'aide d'une perche fourchue pour enrouler la circonférence avec le mètre et pour le placer correctement ;

6) Il est recommandé d'utiliser un nouveau mètre ruban à chaque nouvelle campagne de mesure afin d'éviter les erreurs de mesure dues au vieillissement du mètre qui se détend à l'usage.

Délimitation des parcelles de 9 ha

La pérennisation des limites de la parcelle permanente se fait sur le terrain à l'aide de **fossés** creusés dans le sol à environ 60 cm de profondeur. Ces fossés sont de trois formes différentes en fonction de leur position au sein de la parcelle (Γ, T et +). Leur position et leur forme sont illustrées à la Figure 6.

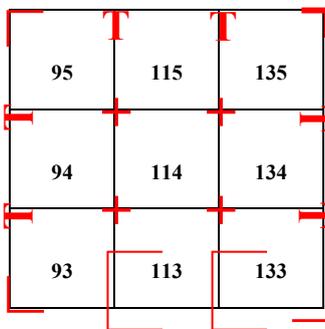


Figure 6 : Disposition des 16 fossés délimitant la parcelle n°1 de 9 ha, photo d'un fossé du dispositif de M'Baïki, les trois branches du « T » indiquent trois points cardinaux (Picard et Gourlet-Fleury, 2008).

Les 16 fossés par parcelle sont répartis en 8 fossés en forme de « T » sur les côtés, 4 en forme de « L » aux coins et 4 en forme de « + » au milieu (Figure 6).

Remarque : Des fossés similaires sont également à creuser pour délimiter le bloc de 400 ha, soit 9 fossé par bloc, dont 1 + au centre du bloc, 1 L à chaque coin (4), et 1 T au centre de chaque bordure (4).

Installation des « sentiers » de suivi de 27 essences commerciales

Espèces sélectionnées et inventaires

Les 27 espèces sélectionnées (Gourlet-Fleury & Rossy, com. pers.) sont présentées au tableau 1.

Tableau 1 : Liste des 27 espèces choisies pour un suivi spécifique.

N°	Code espèce	Nom pilote	Nom local (Mbendjele)	Nom scientifique	Fam.
1	AZO	Azobé	Mokuele	<i>Lophira alata</i>	Ochn.
2	BIL	Bilinga	Mosse	<i>Nauclea diderrichii</i>	Rub.
3	BOC	Bossé clair	Enzombo	<i>Guarea cedrata</i>	Melia.
4	DOU	Doussié	Endjombo	<i>Azelia bipindensis</i>	Caes.
5	LAB	Longhi abam	Mabambu	<i>Chrysophyllum lacourtianum</i>	Sapot.
6	MUK	Mukulungu	Banga	<i>Autranella congolensis</i>	Sapot.
7	PAD	Padouk	Ebema	<i>Pterocarpus soyauxii</i>	Papi.
8	PAO	Pao rosa	Mokoto	<i>Bobgunnia fistuloides</i>	Papi.
9	SAP	Sapelli	Mboyo	<i>Entandrophragma cylindricum</i>	Melia
10	SIP	Sipo	Goye	<i>Entandrophragma utile</i>	Melia
11	TAL	Tali	Gbanda	<i>Erythrophleum suaveolens</i>	Caes.
12	TIA	Tiama blanc	Ekesso	<i>Entandrophragma angolense</i>	Melia
13	AIE	Aiélé	Mungambe	<i>Cnarium schweinfurthii</i>	Burs.
14	DAB	Dabéma	Kungu	<i>Piptadeniastrum africanum</i>	Mimo.
15	DIB	Dibétou	Nguima	<i>Lovoa trichilioides</i>	Melia
16	ETI	Etimoé	Mondumba	<i>Copaifera mildbraedii</i>	Caes.
17	EYO	Eyong	Egboyo	<i>Eribroma oblongum</i>	Sterc.
18	YAT	Iatandza	Londa	<i>Albizia ferruginea</i>	Mimo.
19	ILO	Ilomba	Bonga	<i>Pycnanthus angolensis</i>	Myris.
20	KOS	Kosipo	Ekembakesso	<i>Entandrophragma candollei</i>	Melia
21	KTB	Kotibé	Moduka	<i>Nesogordonia kabingaensis</i>	Sterc.
22	LAT	Lati 1	Mungenze	<i>Amphimas pterocarpoides</i>	Caes.
23	OWO	Owom	Moungendja	<i>Manilkara maboqueensis</i>	Sapot.
24	NIV	Niové	Malanga	<i>Staudtia kamerunensis</i> var. <i>gabonensis</i>	Myris.
25	WAM	Wamba 1	Mopaka	<i>Tessmannia africana</i>	Caes.
26	EBE	Ebène noir	Lembe	<i>Diospyros crassiflora</i>	Eben.
27	OTU	Otungui	Motunga	<i>Polyathia suaveolens</i>	Anno.

Ces 27 espèces comprennent un total de 3.003 pieds de bonne conformation, qui ont été sélectionnés parmi les pieds pré-inventoriés (n tot. = 21.816 pieds de 42 essences), et qui sont à retrouver et à marquer.

ATTENTION : Comme l'Owom est une espèce ciblée mais qui a été préinventorié à partir de 40 cm, il convient de voir si 20 tiges d'owom au moins sont marquées dans les 2 parcelles de 9 ha pour les classes 1, 2 et 3 (soit au minimum 60 tiges). Si cela n'est pas le cas, les tiges manquantes sont à matérialiser dans le reste du bloc et à cartographier.

La distribution de ces 3.003 arbres est illustrée au tableau 2 en fonction de l'espèce et de la classe de diamètre.

Tableau 2 : Distribution des 27 espèces à marquer en fonction de leurs effectifs et de leur classe de diamètre.

Code/Classe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
AIE	25	11	6	3	5	5	1	1	2	2	61
AZO	16	6	4	7	1		2	4		4	44
BIL	22	2	7	2	1	4	1	2	5	3	49
BOC	41	13	10	5	2	1	3	1		1	77
DAB	67	32	24	10	6	2	6	5	3	1	156
DIB	61	8	4	2			1		1	1	78
DOU	53	38	21	3		1					116
EBE	39	53	37	16	4	2				2	153
ETI	23	15	3	2	1	11	6	7	6	26	100
EYO	37	28	19	11	11	6	2	1			115
YAT	13	6		1	1	2	1				24
ILO	22	25	25	25	25	25	15	9	2	1	174
KOS	44	67	10	3	8	5	3	6	5	9	160
KTB	11	32	34	33	15	4		1		3	133
LAB	54	41	15	8	6	4	5	2	1		136
LAT	58	52	19	15	10	5	8	4	2	1	174
MUK	24	4	2	3		2	3	3	6	6	53
NIV		11	18	36	15	9	1			6	96
OTU				20	12	1		1	1	5	40
OWO	++	++	++	29	24	26	32	26	8	4	149
PAD	24	30	35	20	14	10	6				139
PAO	12	10	4	2							28
SAP	17	28	25	14	7	16	7	12	18	21	165
SIP	46	15	5	5	2	1	1	5	3	7	90
TAL	25	25	25	20	24	22	13	20	2	4	180
TIA	60	52	10	11	3	4	6	2		4	152
WAM	17	23	26	27	17	16	18	14	2	1	161
TOTAL	811	627	388	333	214	184	141	126	67	112	3003

La classe 1 comprend les arbres de diamètre de 10 à 19,9 cm, la classe 2, les arbres de 20 à 29,9 cm et ainsi de suite jusqu'à la classe 10 comprenant les arbres de 1 m de diamètre et plus.

Alors que tous les otungui de bonne conformation des classes 1 à 3 sont déjà intégrés dans les 2 parcelles de 9 ha, cela n'est pas le cas pour l'Owom (voir note page précédente, Tableau 2).

ATTENTION : Pour le suivi des 27 essences forestières, une dizaine de pieds par espèce doivent être marqués à l'aide d'un double niveau de mesure, avec un niveau à 1m30 et l'autre à 4m50. Pour ce faire, les 10 pieds par essence sont à choisir dans les plus gros diamètres, à condition que les 2 mesures standards puissent être installées sur le même pied pour une double mesure rigoureuse de la croissance (effectif total de minimum 270 pieds).

La première page de la **fiche à remplir lors de l'installation des sentiers** est illustrée en **annexe e**. La base de données complète reprenant les 3.003 tiges à marquer des 27 essences concernées comprend 62 pages. Les pieds à retrouver et à marquer y sont classés par ordre

croissant des placeaux, des codes essences et des numéros attribués lors du pré-inventaire. Le nouveau code « sentier » y est aussi indiqué par facilité.

Ce code à inscrire correctement à la peinture (attention aux abréviations proches, cf. LAB et LAT, voir en rouge au tableau 1) comprend les trois lettres de l'abréviation de l'essence suivi d'une numérotation continue (ex SAP 1, SIP 1, SAP 2, SAP 3, SIP 2, ... voir Fiche d'installation des sentiers des 27 essences, Annexe 5).

Les 3.003 pieds à marquer sont retrouvés à l'aide de cartes thématiques et/ou directement à l'aide des fiches de pré-inventaire.

Annexe a : Liste botanique d'aide à l'identification des arbres

N°	Famille	Nom scientifique	nom pilote	nom Mbendjele	Taille	Observations
1	Acanth	Justicia baronii		Epeteke	Arbuste	17 PNS Pubescentes, limbe papyracé discolore, long pétiole, forte pubescence blanchâtre
2	Acanth	Thomandersia hensii	Ekaku	Ngoka/Ingoka	Arbuste	Infl .blanche dressée (diff de T. laurifolia: Infl. lâche)
3	Agav	Dracaena arborea	Alen okpwe	Gbanga	Moy.	
4	Anac	Antrocaryon klaineum	Onzabili	Bodzali	Moy.	Petits fruits, limbe glabrescent à rares PNS effacées
5	Anac	Antrocaryon micraster	Onzabili	Bodzali	Moy.	Gros fruits, limbe pubescent à nombreuses PNS serrées
6	Anac	Lanea welwitschii	Kumbi	Mombondo	Moy.	Tranche rosée, folioles fragiles entières
7	Anac	Pseudospondias microcarpa	Ofuas	Mosasangui	Moy.	7 et + de grandes folioles alternes et disymétriques
8	Anac	Sorindeia africana	Sorindeia	Endoya/mobudja budja	Petit	nervure tertiaire caract. bien visible, coule translucide à blanc par point, S. gillettii si FI glabre
9	Anac	Trichoscypha abut	Amvout	Indoya	Arbuste	Cf. T. acuminata sauf folioles pubescentes (2 types poils FI) NS pub FS,+ asym et + nbreuses
10	Anac	Trichoscypha acuminata	Amvout	Indoya	Arbuste	folioles glabres petites, tranche rose à écoulement blanc par points, cauliflore
11	Anac	Trichoscypha cf. lucens	Amvout	Indoya	Petit	Pubescence FI apprimée rouge sur nervures, 13 folioles, pas de cauliflorie
12	Anno	Anonidium mannii	Ebom	Mobei/mobeye	Moy.	Grandes feuilles cordées à la base
13	Anno	Cleistopholis patens	Sobu	Bondja	Moy.	Grandes et longues feuilles, tranche blanche très odorante, tronc fortement fissuré
22	Anno	Duguetia staudtii	Ntom	Monga	Moy.	Grandes feuilles allongées coriaces/fruit à facettes
14	Anno	Enanthia chlorantha		Motunga basumbu	Arbuste	Tranche très jaune, feuilles pubescentes
16	Anno	Hexalobus crispiflorus	Owe	Epombi	Moy.	Cannelé, Petites feuilles à pubescence éparses FI, FS glabre, 10-15 PNS, base subcordée, NP imprimée FS, gros fruits glabrescents, graines brun luisant elipoides aplaties
17	Anno	Isolona hexaloba	Nding	Modidingo	Petit	fleurs rouges, grandes feuilles glabres papyracées, écorce torsadée
18	Anno	Isolona pilosa			Petit	Grand limbe, subcordé, pubescente FI, et FS sur NP,
19	Anno	Monodora myristica	Feup	Mongningo	Moy.	Grande feuille cordée, arbre de 40 cm diam à empatements devenant canelures, tronc beige à grosses fissures, fruit sphérique de 12 cm diam, pédicelle robuste de 15 cm L, graines purgatives
20	Anno	Monodora tenuifolia		Mongningo	Petit	Petites feuilles, grandes fleurs découpées et rameaux clairs sillonnés (M. angolensis : petites fleurs/rameaux noirs lenticellés)
21	Anno	Neostenanthera neurosericea			Arbuste	Plantule, limbe longuement lancéolé à FI blanchâtre, nervation saillante 2 F, base du limbe subordée et disymétrique, pétiole court et gonflé,

						10-11 PNS très ascendantes, long acumen mucroné, Rameaux, pétiole NP et 2ere FI et NP FS tomenteux ferru
15	Anno	<i>Polyalthia suaveolens</i>	Otungui	Motunga	Petit	limbe petit à FI glabre
23	Anno	<i>Polyceratocarpus gossweileri</i>		Motunga basumbu	Petit	Gros fruit de 15 cm de diam/boutons floraux de 1 cm de diam
24	Anno	<i>Uvariastrum pierreanum</i>	Uvariastrum	Epombi ya basumbu	Petit	existe aussi <i>Uvariastrum germainii</i> : édaphique
25	Anno	<i>Uvariadendron molundense</i>			Petit	Pétiole renflé, grand limbe lancéolé, acumen abrupt, limbe glabrescent
26	Anno	<i>Uvariopsis solheidii</i>	Uvariopsis	Epombi	Arbuste	Fruit sur tronc
27	Anno	<i>Xylopi aethiopica</i>	Oyang/okala	Ngombo	Moy.	
28	Anno	<i>Xylopi cupularis</i>	Non akwi	Sangue	Petit	16 PNS arquées et peu visibles, FI du limbe feutrée (ressemble à <i>X. hypolampra</i>), feuille subsessile (pétiole de 2 mm), rameaux pubescents jaunes et droits, tranche blanche, tronc LISSE grisâtre, odeur forte.
29	Anno	<i>Xylopi gilbertii</i>	Xylopi	Sangue	Petit	feuilles oblongues pubescentes, fruits allongés longuement pédicelés (<i>Pas gilbertii!</i>), rose-violet sur frais
31	Anno	<i>Xylopi hypolampra</i>	Non akwi	Sangue	Moy.	
30	Anno	<i>Xylopi letestui</i>		Sangue	Petit	densément hirsute roux, rameaux en zigzag très épais, limbe subcordé
32	Anno	<i>Xylopi phloiodora</i>	Xylopi	Sangue 2	Moy.	Grandes feuilles glabrescentes à nervation marquée, NS non saillantes FS
33	Anno	<i>Xylopi pynaertii</i>		Sangue	Petit	Tronc rouge-orangé écailleux (ressemble à Okala), odeur très forte (presque de Burs), petites feuilles pubescentes, fruit globuleux
34	Apoc	<i>Alstonia boonei</i>	Emien	Guka	Moy.	
35	Apoc	<i>Funtumia elastica</i>	Mutondo	Ndembo/matondo	Moy.	Gomme blanche, troncs intacts de son prélèvement (en F non exploitée), domaties avec creux
36	Apoc	<i>Picalima nitida</i>	Obero	Modanga	Moy.	NS rejoignent N marginale, limbe épais
37	Apoc	<i>Rauvolfia caffra</i>			Petit	Limbe subsessile, vérticilé, FI blancheâtre, Nbreuses N 2 ères
38	Apoc	<i>Rauvolfia macrophylla</i>	Kopayoka	Sambo	Petit	20 PNS et plus
39	Apoc	<i>Rauvolfia vomitoria</i>	Oyem tuia	Eyoye	Petit	moins de 16 PNS (nervation par transparence un peu cô Sorindea)
40	Apoc	<i>Tabernaemontana crassa</i>	Etua	Toko loko	Petit	Tronc fortement lenticellé à écailles papyracées grandes feuilles à pétiole gainé
41	Apoc	<i>Tabernaemontana penduliflora</i>	Etua	Toko loko	Petit	Tronc non lenticellé, feuilles plus petites, fleurs blanches
42	Areca	<i>Elaeis guineensis</i>	Palmier huile/mbila	à Mbanga/Mbonzo	Moy.	
43	Areca	<i>Raphia hookeri</i>		Pande	Petit	En cuisant fruit, extraction huile comestible mais toxines/tuiles , marécages
44	Astera	<i>Vernonia conferta</i>	Vernonia		Arbuste	Grandes feuilles ondulées et glabres
45	Astera	<i>Vernonia titanophylla</i>	Vernonia		Petit	Fortement pubescent, très grandes feuilles
46	Bignon	<i>Fernandoa adolfi-friderici</i>		Ekota	Moy.	Fleurs jaunes, tronc comme l'ayous, ressemble à <i>Markhamia</i> mais feuilles tjrs entières et glandes à la base
47	Bignon	<i>Kigelia africana</i>	Saucissonnier	Eloko djoko/lonkan djoko	Arbuste	

48	Bignon	Markhamia tomentosa	Lusambya	Ekotamboko	Moy.	Grandes fleurs jaunes, FI limbe à pubesc clairsemée sur NP, calice tomenteux, limbe denté subsessile
49	Bignon	Spathodea campanulata	Tulipier	Dongu	Petit	Grandes fleurs rouge-orangées caract.
50	Bomba	Bombax buonopozense	Kapokier	Ndombi	Grand	
51	Bomba	Ceiba pentandra	Fromager	Igou	Grand	
53	Borag	Cordia millenii	Cordia	Ngbape	Petit	Pubescence éparses FI, limbe denté avec continuité des NS
52	Borag	Cordia platythyrsa	Cordia	Ngbape	Moy.	Arbre moyen à écorce écailleuse fissurée longitudinalement, tranche jaunâtre fibreuse s'oxydant rapidement, limbe à terre brun long pétiole robuste, multinervé à la base, pubescent FI
54	Burse	Canarium schweinfurthii	Aiélé	Ngambe	Grand	
56	Burse	Dacryodes macrophylla cf.	Adjouaba	Makwoloko	Petit	Grandes feuilles glabrescentes
55	Burse	Dacryodes edulis	Safoutier	Bossaou	Petit	
57	Burse	Santiria trimera	Ebom	Baba	Petit	
58	Caesal	Afzelia bipindensis	Doussie	Bengue	Moy.	
59	Caesal	Amphimas pterocarpoides	Lati	Mohinda	Grand	
60	Caesal	Anthothona macrophylla	Anthothona	Mopo/epopo	Moy.	
61	Caesal	Baphiopsis parvifolia			Arbuste	Unifoliolé, glabre long pétiole, Nervures et nervilles saillantes 2 faces
62	Caesal	Berlinia grandiflora cf.	Ebiara	Tonke	Moy.	Infl.simple, Moins de fol.: 2 paires + grandes, - disymétriques, fleurs plus grandes
63	Caesal	Berlinia craibiana	Ebiara	Tonke	Petit	Infl. Composée en ombelle, 3/4 P. de folioles, > gousse large peu ridée de+ de 30 cm de long, pétiole, rachis, pétiole pubérulent éparses, foliole nettement disymétrique lancéolée à base subcordée surtout pour les folioles basales
64	Caesal	Copaifera mildbraedii	Etimoe	Mondumba	Grand	
65	Caesal	Daniellia pynaertii	Faro	Mondjumbu	Grand	NP FI pubescente ainsi que pétiole, folioles moyennes cô ogea, grandes et longues stipule, tronc très droit et lisse
66	Caesal	Detarium macrocarpum	Mambode	Etebe	Grand	
67	Caesal	Dialium angolense et/ou polyanthum	Omvong	Mbasso	Moy.	Arbre moyen :5 folioles grandes (14 cm) et large, glabre à reticulum dense saillant sur 2 faces petit fruit plat et glabre, petit arbre : fol. plus allongées, reticulum moins visible, pétiole plus épais, fruit bombé pubescent à calice lobé
68	Caesal	Dialium bipindense	Dialium	Bassoua moko	Petit	points translucides, peu de NS, réseau 3 ère lâche
69	Caesal	Dialium dinklagei	Dialium	Bassoua moko	Moy.	Petites folioles pubescentes sans acumen distinct et à réseau relativement dense
70	Caesal	Dialium zenkeri	Dialium	Mbasanmoko	Moy.	cf pachyphyllum, réseau 3 ère dense, bords de la base du limbe replié
71	Caesal	Erythrophleum suaveolens	Tali	Gbanga	Grand	Gousse à valves épaisses de 11 à 4 cm au max (pas E. suaveolens), pétiole petit (1mm) et pétales

						hirsutes extérieurement
72	Caesal	Gilbertiodendron dewevrei	Limbali	Bemba	Grand	
73	Caesal	Guibourtia demeusei	Bubinga	Mopaka	Moy.	
74	Caesal	Oddoniodendron cf. normandii	Nkaga	Koungui	Moy.	Tronc cannelé, feuilles composées, folioles coriaces glabres, NP, NS et réseau 3 ère saillantes sur 2 faces, nervure marginale
77	Caesal	Pachyelasma tessmannii	Mekogho	Duma	Grand	Plantule
75	Caesal	Prioria buchholzii		Mbao	Arbuste	Glabre, 5 fol. Alternes, nervure marginale, dans éyanga
76	Caesal	Prioria oxyphylla	Tchitola	Gondou	Grand	
78	Caesal	Stemonocoleus micranthus	Stemono	Boduma	Moy.	Folioles émarginées, pétiole tordu, points translucides??, gomme translucide sur vieille tranche, gousse papyracée
81	Caesal	Tessmannia africana	Wamba	Mofaka moko	Grand	Grandes feuilles, tronc à fines lignes verticales
80	Caesal	Tessmannia anomala	Wamba		Moy.	Petites folioles, arbre à tronc lisse et contreforts dressés, tranche brun-beige de wamba
82	Caesal	Tessmannia lescrauwaetii	Wamba	Mofaka moko	Grand	base du limbe + asym, sommet + éffilé, limbe - coriace que T. africana, tronc plus lisse
83	Chrys	Dactyladenia sp.	Acioa		Petit	Grand limbe lancéolé base décurvante sur pétiole renflé, 2 stipelles filiformes, 2 glandes base limbe FI, 10 PNS bien arquées, glabrescent, édaphique
84	Chrys	Licania elaeosperma			Petit	Stipules brun rouge triangul, FI jeunes feuilles recouvertes d'une pubescence arenéuse blond-rosé, 2 glandes base limbe FI, 8 PNS, édaphique
85	Chrys	Magnistipula butayei			Petit	Forte pubescence tomenteuse, base limbe subcordé 12-16 PNS, NP toment. FS, gros bourgeons écailleux, 2 stipules filiformes
86	Chrys	Maranthes glabra	Asila	Enkandje	Moy.	2 glandes sur le pétiole FS, limbe glabre peu acuminé, stipule caduque
87	Chrys	Parinari congensis	Ekua	Ekandja kandja	Grand	2 glandes partie sup. pétiole, limbe à base cordée, indumentum grisâtre, hydrotodes proche marge limbe, Sangha
88	Chrys	Parinari excelsa	Ekua	Mokandja/ekandje	Grand	2 glandes partie sup. pétiole, limbe à base atténuée, indumentum orangé
89	Clus	Allanblackia floribunda	Nsangomo	Mombeke	Moy.	Ecoulement translucide, gros fruits pendants
90	Clus	Endodesmia calophylloides	Etom	Elendje/llendje	Arbuste	Feuilles lancéolés à acumen net, fine nervation 2 ère serrée pubescente FI, limbe discoloré
91	Clus	Garcinia chromocarpa		Kpangbata	Petit	Ecoulement blanc, feuilles par trois au bout des rameaux, limbe large à nervation saillante espacée
92	Clus	Garcinia epunctata	Garcinia	Mokata	Petit	Fruits oranges comestibles, feuilles ovoïdes coriaces à canaux résinifères bien visibles
93	Clus	Garcinia kola	Bois amer	Musu	Petit	
94	Clus	Garcinia ovalifolia	Garcinia	Bangbata	Petit	Grandes feuilles coriaces, traits translucides canaux résin. denses, tronc écailleux ?
95	Clus	Garcinia punctata	Garcinia	Mokata	Petit	Petites feuilles, traits translucides canaux résinifères bien visibles mais épars, tronc lisse,

						coule jaune opaque
96	Clus	Garcinia smeathmannii	Garcinia	Eboto	Petit	Grandes feuilles
97	Clus	Mammea africana	Oboto	Eboto	Grand	
98	Clus	Symphonia globulifera	Manil	Molaka/molia	Moy.	Edaphique, fleurs rouges, coule haune, branches disposées en rayons de vélo (cf. Xylopia)
99	Combr	Pteleopsis hyloendron	Osanga	Guegne	Moy.	petites feuilles entières à fin et long pétiole fragile, tranche rayée
100	Combr	Strephonema sp.	Strephonema		Arbuste	Dans marécages mais feuilles co Strephonema sericeum
101	Combr	Terminalia superba	Limba	Ngolu	Moy.	
102	Conna	Hemadradenia mannii			Petit	Cf. anno., Pétiole long et articulé, tranche de Tiliaceae
103	Dicha	Tapura fischeri			Arbuste	infl. Sur pétiole, forte pubescence, << fleur, base du limbe inégale
104	Eben	Diospyros bipindensis	Ebène	Ebandja	Arbuste	Glandes peu visibles (± étoilées), long pétiole, rameaux noirs luisants striés à boursoflures (cô brulé), 5-8 PNS arquées bien avant la base, limbe oblong
105	Eben	Diospyros canaliculata	Ebène	Mbola	Petit	Fruits en grappe violacées sur toute la longueur du tronc, tranche jaune-orangé vif
106	Eben	Diospyros crassiflora	Ebène noir	Lembe	Moy.	Tranche à rayures oranges caractéristiques.
107	Eben	Diospyros dendo	Ebène	Mbombi	Petit	2 glandes à la base du limbe, nervation fine, écorce lisse se détachant en plaque
109	Eben	Diospyros ferrea	Ebène	Iama/diama	Arbuste	Deux glandes bien visibles à la base du limbe allongées longit et "attirant" la marge du limbe, ramilles pubescentes, NP FI pubesc., NS et nervilles peu visibles, édaphique
110	Eben	Diospyros gillettii	Ebène	Mbombi	Petit	2 glandes à la base du limbe lancéolé, tranche jaune, bords de cours d'eau, Sangha
111	Eben	Diospyros iturensis	Ebène	Bapango	Moy.	Tranche à grand liseré noir, cerne brun-rougeâtre, centre blanchâtre, feuille variable mais FI garnie de glandes étoilées, fruit globuleux ou hexagonal violacé....
112	Eben	Diospyros mannii	Ebène	Diambe ibobo	Moy.	Gros fruits globuleux (8 cm) à terre, écorce écailleuse brune, tranche jaune dont extérieur vif, FI du limbe blanchâtre, pétiole, nervures pubescentes 7 PNS acendantes et arquées les basales étant serrées, nervures 3 ères bien visibles et + ou - parallèles
113	Eben	Diospyros melocarpa	Ebène	Lembe	Petit	Pas de liseré noir, tranche rose-orangée, rhytidome écailleux, long acumen spatulé, glandes sur limbe
108	Eben	Diospyros montbuttensis	Ngaikoko	Ekembete	Arbuste	Arbuste en cépée, tronc s'exfoliant rougeâtre tranche jaune, bois très dur, épines, grandes feuilles à 7-10 PNS arquées, NP NS et réseau 3ere saillant 2F, pétiole canaliculé, fine pubescence blanche caduque sur jeunes rameaux et marge limbe, domaties pubescentes, disques glanduleux noirs de part et d'autre NS et ds arceaux
114	Eben	Diospyros pseudomespilus	Ebène		Petit	base subcordée à 2 glandes, FI pubescente

115	Eben	Diospyros whitei	Mulembe ngoye	Djela	Moy.	Ecorce de Goyavier, tranche jaune
116	Euph	Antidesma laciniatum	Sabifout	Mopendja djoku	Arbuste	Stipules multifides, limbe pubescent ferrugineux
117	Euph	Antidesma rufescens		-	Arbuste	Feuilles obovées (Sangha)
118	Euph	Antidesma vogelianum	Sabifout	Mopendja djoku	Arbuste	Tronc bosselé, limbe glabre sauf nervures, FI rougeâtre, stipules simples mais pubescentes
119	Euph	Bridelia atroviridis	Bridelia	Moungueke	Arbuste	Epines simples ou doubles sur tronc lenticellé, tranche blanche, écoulement translucide, baie immatures (verts) : indéhissent drupacé à graine unique profondément sillonnée, NS anastomosées avant la marge, plantule à grandes feuilles à FI pubescente, jeunes extrémités rosées
120	Euph	Bridelia ripicola	Bridelia	Moungueke	Petit	20 cm diam, 10 m haut, nbreuses épines longues svt simples, NS anastomosées en une nervure marginale, pubescence ferru. Forte, édaphique
123	Euph	Cleistanthus caudatus	Cleistanthus	Mosseke	Moy.	Limbe cordé, tranche rose humide et fruitée, ramilles pubescentes
121	Euph	Cleistanthus ripicola cf.	Cleistanthus		Petit	Long acumen différencié, limbe disymétrique, coriace, denticulé, tranche rougeâtre, Sangha
122	Euph	Cleistanthus inundatum	Cleistanthus	Mondika nganga	Petit	Monospécifique dans Eyanga
124	Euph	Croton haumaniamus	Croton FB	Indengo/mondengo	Petit	FI argentée, poils étoilés, stipules munies d'appendice,
125	Euph	Croton sylvaticus	Croton FV		Petit	FI verte, poils étoilés, limbe denté, glandes plus à la base du limbe et moins pédonculé
126	Euph	Crotonogyne giorgii		Motongui	Arbuste	Marécages, très longue inflorescence, glandes à la base du limbe denté
127	Euph	Dichostemma glaucescens	Ka	Mongamba	Petit	Écoulement blanc, infrutescences terminales, capsule à quatre coques.
128	Euph	Discoglyprena caloneura	Dambala	Mobombo	Moy.	Feuilles dentées vert-clair, à long pétiole et à plusieurs nervures à la base
129	Euph	Drypetes capillipes	Drypetes	Passo	Arbuste	Limbe entier fruit orange axillaire longuement pédicellé
131	Euph	Drypetes bakembei cf.			Arbuste	cf. D. capillipes mais denté limbe disym. À base très décalée, très long acumen
132	Euph	Drypetes cf. diopa	Drypetes	Bolela	Arbuste	Drupe axillaire (5 mm diam), petites feuilles dentées très asymétriques et décurrentes sur pétiole
133	Euph	Drypetes cf. louisii	Drypetes	Bolela	Petit	Cauliflorie fruits jaunes (2 cm diam) tronc, limbe à > dents, glabrescent NS saillante 2 F
130	Euph	Drypetes principum cf.	Drypetes	Mosiklako silako	Petit	Tronc cannelé, feuille cō Homalium mais à base disymétrique, FI blanchâtre sur frais-feuilles sèches noires, 6 PNS, pubesc dorée NP FI, dents très <, pas odeur
136	Euph	Drypetes cinnabarina	Drypetes	Passo	Arbuste	Limbe fortement dissymétrique et cordé, bien denté, port étagé, tronc cf. jeune sapelli
134	Euph	Drypetes gilgiana		Payo	Arbuste	limbe denté rétréci, disym. base, denté, grand et long acumen, petit fruit polu axillaire
137	Euph	Drypetes gossweileri	Akot	Ngama	Moy.	Grandes feuilles allongées et bien

						dentées, odeur forte
135	Euph	<i>Drypetes ituriensis</i>	Drypetes	Bolela	Petit	Epines sur tronc jeune, contreforts chez adulte, Port étagé, nervation peu visible, glabrescent, trinervé, coriace et quelques dents
138	Euph	<i>Drypetes laciniata</i>	Drypetes	Bolela	Petit	Limbe peu denté pubescent, rameaux pubescents, stipules laciniées caduques
139	Euph	<i>Drypetes occidentalis</i>	Drypetes	Bolela	Petit	Grand limbe coriace profondément denté
140	Euph	<i>Duvigneaudia inopinata</i>	Ka	Ingbanganda	Petit	Comme <i>Dichostemma</i> mais feuilles plus petites et glanduleuses, Latex utilisé (Aluka PFNL)
141	Euph	<i>Elaeophorbia grandifolia</i> cf.		Mogwea	Petit	Cf cactus, latex blanc
142	Euph	<i>Grossera macrantha</i>		Epissa	Petit	Dents glanduleuses, 15 PNS glandes à la base du limbe FS, limbe jeune criblé de PT
143	Euph	<i>Keayodendron bridelioides</i>	Abip	Mossako	Moy.	Tranche orangée avec rayures cf. Flacourt.
144	Euph	<i>Klaineanthus gaboniae</i>		Mokodongo	Petit	Limbe entier regroupé aux bouts des rameaux, long pétiole, long acumen, 12-16 PNS, face inférieure du limbe : pubescence blanche dressée principalement sur les nervures, capsule tricoque bordeau, graine ± marbrée, édaphique
145	Euph	<i>Macaranga angolensis</i>	Assas	Ilele	Arbrisseau sarmenteux	dents du limbe pubescentes, glandes rouges, marécages
146	Euph	<i>Macaranga assas</i>	Assas	Bombo	Petit	2 glandes rouges à la base du limbe FS
147	Euph	<i>Macaranga barteri</i>	Assas	Bombo	Moy.	Feuilles entières à long pétiole et glandes à la base
148	Euph	<i>Macaranga huraefolia</i> cf.	Assas	Bombo	Arbuste	Cf. <i>M. monandra</i> mais pubescent
149	Euph	<i>Macaranga monandra</i>	Assas	Bombo	Moy.	limbe large denté
150	Euph	<i>Macaranga schweinfurthii</i>	Assas	Bombo na mail	Arbuste	grandes feuilles, marécages
151	Euph	<i>Macaranga spinosa</i>	Assas	Bombo	Petit	Longues épines, feuille poilue
152	Euph	<i>Maesobotrya floribunda</i> cf.		Mondende	Arbuste	5-6 PNS arquées, FI limbe à glandes parsemées, infl. À l'aisselle des feuilles jamais sur tronc, nervation rougeâtre FI, limbe à bord subentier, long pétiole pubescent à au sommet dans cannicule, limbe glabrescent sauf nervation (blanche apprimée)
153	Euph	<i>Maesobotrya longipes</i>	Sabifout	Mondende	Arbuste	Cauliflorie
154	Euph	<i>Mallotus oppositifolius</i>		Massanga	Arbuste	feuilles opposées dentées, fruits à 3-4 valves
155	Euph	<i>Mallotus subulatus</i>		Massanga	Arbuste	Pubescences, feuilles aussi opposées mais plus grandes et larges
156	Euph	<i>Maprounea membranacea</i>	Nsa	Issiembe koko	Moy.	
157	Euph	<i>Mareyopsis longifolia</i> cf.		Mongagaye ?	Petit	Dents glanduleuses, glandes de part et d'autre de NP bien visibles
158	Euph	<i>Margaritaria discoidea</i>	Ebebeng	Ekango	Moy.	
159	Euph	<i>Oldfieldia africana</i>			Moy.	Feuilles digitées, tranche rosée, écorce crevassée
160	Euph	<i>Phyllanthus polyanthus</i>		Mossosso	Moy.	Tranche profonde rosée s'oxydant, feuilles cô ebebeng : semble composée, fruit de 3 cm de diam.

						Fragile
161	Euph	Plagiostyles africana	Essula	Igbanganda	Moy.	Ecoulement blanc, tronc lisse rougeâtre, feuille lancéolée dentée à long pétiole coudé
162	Euph	Ricinodendron heudelotii	Essessang	Djongo /Issongo	Moy.	
163	Euph	Sapium ellipticum	Ekam	Mbongo	Moy.	Feuilles à terre rouge coriace, glandes basales, 2 glandes à la base du limbe, édaphique
164	Euph	Sclerocroton cornutus		-	Petit	Ecorce grise + ou - papyracée, lenticelles, tranche brune-beige fibreuse avec liseré brun, limbe à dent glanduleuses, pas d'écoulement, édaphique
165	Euph	Tetrorchidium didymostenon	Niola	Endjene	Petit	Ecoulement translucide orange abondant, odeur Fabaceae, feuille ressemble à Essia
166	Euph	Uapaca esculenta	Rikio	Essengui	Moy.	Grandes feuilles, NS non saillante FS
167	Euph	Uapaca guineensis	Rikio	Essengui	Moy.	Feuilles moyennes à NS saillante FS
168	Euph	Uapaca heudelotii	Rikio	Essengui	Moy.	Sangha
169	Fab	Angylocalyx pynaertii	Bekoa bezombo	Mondjombe	Moy.	
170	Fab	Baphia pubescens cf.			Petit	Feuille blanchâtres FI, long pétiole articulé, tranche blanche odeur, ramilles tomenteux, édaphique
171	Fab	Baphia laurifolia	Idewa		Petit	Fleurs blanches et jaune, unifoliolé
172	Fab	Bobgunnia fistuloides	Pao rosa	Movet	Moy.	Ecorce papyracée claire se détachant en plaques, tranche blanchâtre à odeur de haricot
173	Fab	Erythrina droogmansiana			Moy.	Epines sur tronc organisées en spirale, fleurs oranges
174	Fab	Millettia drastica		Mepepe	Moy.	8 paires de folioles opposées + une terminale, limbe asymétrique, microponctuation translucide, houppier "en étoile", tranche fibreuse blanche avec raies jaunes, tronc lisse à finement fissuré longitudinalement, quelques plis verticaux.
175	Fab	Millettia griffoniana			Petit	Inflorescences violettes vers le bas, bord de petits cours d'eau
176	Fab	Millettia laurentii	Wengué	Enbondo	Grand	
177	Fab	Millettia sanagana	Millettia	Mopo	Arbuste	Sous-bois
178	Fab	Pericopsis elata	Afrormosia	Mobaye	Grand	Tronc cô niové
179	Fab	Platysepalum chevalieri		Timi	Petit	Ecoulement rouge, odeur fab, stipelles, NS tracées jusqu'à une N marginale (limbe subdentulé)
180	Fab	Pterocarpus soyauxii	Padouk	Embema	Grand	
181	Fab	Schefflerodendron gilbertianum		Ngbanganda	Moy.	Gousse épaisse ligneuse à stries saillantes //
182	Flac	Buchnerodendron speciosum		Boiki	Arbuste	feuilles dentées pubescentes blanchâtres FI
183	Flac	Casearia barteri		Ngombe	Petit	Petite arbre à tranche jaune fibreuse et à odeur de café, rameaux ailés, limbe entier, glabre, à points translucides et base inégale, nervures secondaires en arceau, fruits frais charnus jaune à trois ouvertures, chaire rouge vif
184	Flac	Casearia congensis			Arbuste	Limbe lancéolé disymétrique, fruits plus petits de 2,5-3 cm diam orange, pulpe rose, Sangha
185	Flac	Dasylepis seretii		Moka	Petit	Tronc de goyavier, grande feuille coriace allongée dentée à fine nervation

186	Flac	<i>Dovyalis zenkeri</i>		Ebandja	Arbuste	Epines, limbe légèrement crénelé, 3 Nervures basales, stipules?
187	Flac	<i>Homalium abdessammadii</i>		Mondika nganga	Petit	Pétiole gonflé, et NP FI à pubescence éparsse blanche, domaties pubescentes blanches, rameaux lenticellés, glandes sur dents du limbe, Sangha
188	Flac	<i>Homalium africanum</i>	<i>Homalium</i>	Ngombe	Petit	Glabre, disymétrique cf. <i>Drypetes</i> , bord de petits cours d'eau
189	Flac	<i>Homalium letestui</i>	<i>Homalium</i>	Ngombe	Moy.	Grandes feuilles coriaces glabres cf Mayumba
190	Flac	<i>Homalium stipulaceum</i>	<i>Homalium</i>	Ngombe	Moy.	Pubescence importante, stipules falciformes
191	Flac	<i>Oncoba crepiniana</i>		Boiki	Petit	limbe cordéiforme entier, gros fruit
192	Flac	<i>Oncoba dentata</i>		Boiki	Petit	limbe fortement denté
193	Flac	<i>Oncoba glauca</i>		Boiki	Petit	Limbe entier très allongé à acumen bien différencié, marécages
194	Flac	<i>Oncoba mannii</i>		Moungalele	Petit	Limbe entier lancéolé peu acuminé, long pétiole
195	Flac	<i>Oncoba welwitschii</i>		Boiki	Arbuste	Feuilles triangulaire cordée entières à long pétiole
196	Flac	<i>Ophiobotrys zenkeri</i>		Mokula ?	Petit	Limbe crénele, 4PNS, capsule?
197	Flac	<i>Scottellia klaineana</i>	<i>Scottellia</i>	Mopambi	Moy.	Limbe coriace plus large et denté vers le dessus
198	Flac	<i>Scottellia orientalis</i>	<i>Scottellia</i>	Mopambi	Moy.	Idem, moins large, marécages
199	Hyme	<i>Hymenocardia ripicola</i>			Arbuste	Long et fin pétiole, domaties axillaires puvescentes, grands balais de sorcière, Sangha
200	Hyper	<i>Harungana madagascariensis</i>	Ngabo	Nbate	Petit	Ecoulement orange
201	Icacin	<i>Leptaulus zenkeri</i>		Doudje	Arbuste	Long acumen différencié, quelques NS bien arquées avant marge, étagé
202	Irving	<i>Irvingia excelsa</i>	Payo	Payo	Grand	Feuilles cô <i>Irvingia gabo</i> , Gros fruit aplati
203	Irving	<i>Irvingia grandifolia</i>	Olene	Mosombo	Grand	Grandes feuilles rouges luisantes, glabres et coriaces à terre
204	Irving	<i>Irvingia robur</i>	Nom Andok	Edjobe	Moy.	Gros fruits, grandes feuilles cordées à la base
205	Irving	<i>Irvingia smithii</i>		Mossombo a mai	Petit	Feuilles moyennes cordées, Sangha
206	Irving	<i>Irvingia wombolu</i>	Andok	Epeke/peke	Moy.	Petites feuilles/fruit globuleux non aplati, mesocarpe indétachable du fruit (contrairement à <i>I. gabonensis</i>)
207	Irving	<i>Klainedoxa gabonensis</i>	Eveuss	Bokoko	Grand	Tronc des jeunes à épine, longue stipule, fruit comest.
208	Ixonan	<i>Phyllocosmus africanus</i>	Kezi	Mokumbi	Moy.	Limbe coriace , denté vers apex, réseau 3 ere dense et perp à NP, 5 étamines, racème pubescent, petite graine arillée
209	Laura	<i>Beilschmiedia obscura</i> cf.	Kanda	Mbgoko	Grand	Feuille allongée (30 cm) papyracée brun-olivacé sur sec, 12 PNS, Feuille glabre, jeune rameaux un peu tomenteux, pétiole robuste de 1.5-2 cm, NP, NS et réseau 3 ère saillant sur les 2 faces, fruit fuseiforme glabre
210	Laura	<i>Beilschmiedia congolana</i>	Kanda	Mbgoko	Moy.	Forte pubescence jaune FI du limbe, fruit allongé rougeâtre poilu (comestible)
211	Laura	<i>Beilschmiedia variabilis</i>	Kanda	Mbgoko	Petit	Grande feuille glabres à nervation saillante, marécages
212	Lecyt	<i>Napoleona vogelii</i>	Napoleona	Moungassa?	Petit	30 cm diam/tronc bosselé diforme, bas branchu, port étagé, rameaux anguleux, limbe à long acumen et 2 glandes à la base, crénelé à denté
213	Lecyt	<i>Petersianthus</i>	Essia	Bosso	Moy.	

		macrocarpus				
214	Lepido	Lepidobotrys staudtii	Dapango	Dapango	Petit	Pétiole articulé en 2 parties distinctes, feuilles rouges discolores à terre
215	Loga	Anthocleista liebrechtsiana		Gokuba	Petit	Pas d'épine mais base du limbe auriculée, FI blanchâtre
216	Loga	Anthocleista schweinfurthii		Gokuba	Moy.	Sans épine, coule abondamment? Calice allongé
217	Loga	Anthocleista vogelii		Gokuba	Petit	double épine
218	Melast	Dichaetanthera africana			Petit	Hypanthe glabre, feuillaison et floraison simultanée, Rameaux carrés très poilu diam jusque 10 cm, marais
219	Melast	Memecylon laurentii		Esosi	Arbuste	Rameaux arrondis, Nervures convergeantes marginales, 10 NS + ou - perpendiculaires la rejoignant visibles surtout par transparence, fruit allongé 1*0,5 cm, NS imprimée FS et saillante FI
220	Melast	Warneckea spp.			Arbrisseau	NP imprimée FI (réseau saillant 2 faces), nervures convergentes sont basales, fruit pyriforme en fascicule sessile sur vieux rameaux
221	Melia	Carapa procera	Crabwood	Godjo	Petit	PFNL, fruits comme Cola (aphrodisiaque)
222	Melia	Entandrophragma angolense	Tiama	Etambakesso	Moy.	
223	Melia	Entandrophragma candollei	Kosipo	Boyo kanga	Grand	
224	Melia	Entandrophragma cylindricum	Sapelli	Boyo	Grand	
225	Melia	Entandrophragma utile	Sipo	Goye	Grand	
226	Melia	Guarea cedrata	Bossé clair	Mbenia	Grand	
227	Melia	Guarea thompsonii	Bossé foncé	Mobeka	Moy.	écoulement blanc, pétiole ailé mais plan (cf. G. laurentii) sinon min 9 PNS et pétiolule foliole terminale = 3,5 cm
228	Melia	Khaya anthotheca	Acajou blanc	Deke	Grand	3 p de folioles larges, 6-8 PNS
229	Melia	Lovoa trichilioides	Dibetou	Monguabemba	Grand	
230	Melia	Trichilia monodelpha	Trichilia		Petit	
231	Melia	Trichilia prieureana	Trichilia	Iba aka	Petit	glabrescent, fruit glabre, 5-9 folioles folioles opposées à sub-alternes, environ 10 paires de nervures secondaires peu visibles, limbe discolore, pétiole et rachis cannelé longitudinalement, ramiflorie, capsules rougeâtres, globuleuses et glabres extérieurement, jusqu'à 4 graines à arille rouge.
232	Melia	Trichilia retusa	Trichilia		Petit	Limbe fortement échancré au sommet, Sangha
233	Melia	Trichilia rubescens	Trichilia	Elolobe	Petit	Petit arbre abondant à tranche rosâtre sans écoulement et à odeur forte de Meliaceae (parfum), tronc lisse brun – rougeâtre. Pétiole ailé, limbe à long acumen abrupt, nervation à fine pubescence sur la face inférieure du limbe, 9 – 18 PNS, nervure principale canaliculée sur la face supérieure, capsules rougeâtres, globuleuses et glabres extérieurement, jusqu'à 4 graines à arille rouge.
234	Melia	Trichilia tessmannii	Lebonda	Mongangando	Petit	Feuilles à FI pubescente

235	Melia	Trichilia welwitschii	Trichilia	Mongangando	Petit	Fetites feuilles pubescentes roux FI, édaphique
236	Melia	Turraenthus africanus	Avodiré	Mobeka 2	Moy.	
237	Mimo	Albizia adianthifolia	Albizia	Bamba	Moy.	
238	Mimo	Albizia ferruginea	latandza	Londa	Moy.	Folioles pubescentes FI
239	Mimo	Albizia glaberrima	Albizia	Sakandi	Moy.	NP pubescente et saillante 2F, 2 Nerv basales ± perpen., pétiole existe et cylindrique, rachis glabrescent
240	Mimo	Albizia laurentii	Albizia	Bamba	Petit	Feuilles bifoliolées, folioles fortement disymétriques, Sangha
241	Mimo	Albizia zygia	Albizia	Bamba	Moy.	Grandes folioles glabres bien rhombiques, 1 grande nervure basale, foliolule ± subsessile, rachis pubérulent
242	Mimo	Aubrevillea kerstingii			Moy.	18-21 P foliolules, pétiole pubescent surtout au dessus et fortement canaliculé, glande pétiolaire sommitale FI, limbe subsessile, NP & NS saillantes sur les 2 faces se divisant vers marge, fleur côté Tali, gousse papyracée côté Stemono.
243	Mimo	Cathormion altissimum			Moy.	2 glandes sur dessus du rachis, pubescence, Sangha
244	Mimo	Dichrostachys cinerea		Pindindi	Arbuste	Epines portant des feuilles et/ou les inflorescences, très petites foliolules cf. dabema, bord de route
245	Mimo	Fillaeopsis discophora	Nieuk		Grand	Large gousse papyracée
246	Mimo	Parkia filicoidea	Eseng	Edjembe	Moy.	Gousse caractéristique longue et en chapelet, petites folioles pubescentes, fleur "en massue"
247	Mimo	Pentaclethra eetveldeana	Nguan	Mombi	Moy.	
248	Mimo	Pentaclethra macrophylla	Mubala	Moba	Moy.	
249	Mimo	Piptadeniastrum africanum	Dabema	Kungu	Grand	
250	Mimo	Tetrapleura tetraptera	Akpa	Ekombo	Moy.	
251	Mora	Antiaris toxicaria	Ako	Sossa 2	Grand	Plantule; feuilles dentées pubescentes ; fruit charnu rouge orangé comestible à une seule graine
252	Mora	Ficus barberi	Ficus	Idjo	Etrang.	feuilles coriaces lancéolées, nervure marginale, ex F. pseudomangifera
253	Mora	Ficus calyptrata	Ficus	Idjo	Etrang.	Feuilles corceiformes avec resseau 3 ere bien dessiné
254	Mora	Ficus craterostoma	Ficus	Idjo	Etrang.	Feuilles triangulaires caract., infruct. En grappe compacte terminales, petites figues de 4 mm diam, limbe échancré au sommet
255	Mora	Ficus elasticoides	Ficus	Idjo	Etrang.	feuilles ovales coriaces
256	Mora	Ficus exasperata	Ficus	Essesse	Moy.	papier de verre 2
257	Mora	Ficus lingua	Ficus	Idjo	Etrang.	Très petites feuilles obovales
258	Mora	Ficus mucoso	Ficus	Bete	Moy.	tronc lisse orangé
259	Mora	Ficus ovata	Ficus	Dobo	Etrang.	Grandes feuilles ovales acuminées et cordées, réseau 3 ere lache, papyracé, 8 PNS, pubescence légère
260	Mora	Ficus polita	Ficus	Idjo	Moy.	Petites feuilles cf croton à fin pétiole fragile
261	Mora	Ficus recurvata	Ficus	Dobo	Etrang.	Grandes feuilles poilues cordées et dentées vers la base
262	Mora	Ficus sur	Ficus	Bete	Petit	Figues sur le tronc, feuilles lobées à

						nervation bien visible
263	Mora	Ficus thonningii	Ficus	Idjo	Etrang.	Limbe très lancéolé nervation 3ere // 2ere et perp NP, peu visible, long pétiole épaissi à la base, acumen peu développé,
264	Mora	Ficus variifolia	Ficus	Sossa	Grand	Grands contreforts dressés cò Ako, écoulement blanchâtre, petites figues petites feuilles subcordée à long pétiole
265	Mora	Ficus wildemaniana	Ficus	Idjo	Etrang.	Feuilles allongées subcordées à mailles du réseau bien visible
266	Mora	Milicia excelsa	Iroko	Bangi	Grand	
267	Mora	Musanga cecropioides	Parassolier	Kombo kombo	Moy.	
268	Mora	Myrianthus arboreus	Mengama	Ngata	Petit	
269	Mora	Stebulus usambarensis			Petit	Feuilles légèrement dentées vers le haut, nervation blanchâtre bien visible en réseau
270	Mora	Treulia africana	Etoup	Bopusa/mopusa	Moy.	
271	Mora	Trilepisium madagascariense	Ozomzo	Bopongi	Moy.	Écoulement jaunâtre, petite feuille entière trinervée à la base et légèrement disymétrique
272	Myrist	Coelocaryon preussi	Ekoune	Esopa	Moy.	Écoulemenr rosé, limbe entier fragile à quelques PNS espacées
273	Myrist	Pycnanthus angolensis	Ilomba	Bonga	Moy.	
274	Myrist	Pycnanthus marchalianus	Ilomba d'eau	Ebondo	Moy.	marécages
275	Myrist	Staudtia gabonensis	Niové	Malanga	Moy.	
276	Myrt	Syzygium rowlandii cf.		Isosi	Arbuste	Nbreuses NS (30), saillantes sur 2 faces, limbe discolore, FI à glandes (ou PT visibles?)
277	Myrt	Syzygium giorgii		Esosi	Petit	Racines échasses, grandes feuilles à base cordée, gros fruits (photo 2 cm diam), inflorescence compacte rougeâtre (différent de S. gillettii), PT peu ou pas visible, long acumen bien différencié, marécages
278	Myrt	Syzygium owariense		Isosi	Petit	Feuilles bq plus lancéolée et large à la base, criblé pt
279	Myrt	Syzygium staudtii	Etom	Isosi	Moy.	Terre ferme, petites feuilles coriaces à PT et fine nervation //
280	Ochna	Campylospermum cf. bukobense		-	Arbuste	feuilles cf Ochna afzelli, Nervation saillante 2 faces, 12 PNS, stipules caduques, limbe à dents incurvées
281	Ochna	Campylospermum cf. oliverianum			Petit	Limbe lancéolé discolore, longuement lancéolé, à dents glanduleuses, N dans sillon FS, nervation 3 ere en réticulum
282	Ochna	Campylospermum densiflorum			Arbuste	Grandes feuilles glabres coriaces à dents sur 3/4v sup, nervation saillante 2 faces, court pétiole robuste sillonné transvers., infrutescences terminales compactes, graine ellipsoïde
283	Ochna	Lophira alata	Azobé	Mokole/mokwele	Grand	
284	Ochna	Ochna cf. afzelli		Épope	Petit	petites feuilles dentées
285	Ochna	Rhabdophyllum arnoldianum		Monkenke/ makeke	Petit	Drupéole réniforme, fine nervation 2 ere comme l'azobé
286	Ochna	Rhabdophyllum welwitschii		Monkenke/ makeke	Arbuste	Limbe bien denté sur toute la longueur, sépales rouges pentamères, ovaire super
287	Olac	Heisteria parvifolia		Mokana bangombe	Arbuste	Tronc dur, grande feuille entière lancéolé quelques NS arquées, bien marquées sur 2 faces

288	Olac	Olax gambecola		Mobongo	Arbuste	Tranche blanche fibreuse tendre, se détache en lanière, odeur canne à sucre, Feuille comme Ongokea gore mais plus lancéolé et mucron
289	Olac	Ongokea gore	Angueuk	Eso	Moy.	6 PNS arquées peu visible, réseau 3 ère lâche
290	Olac	Strombosia grandifolia	Mbazoa rouge	Esiko	Moy.	Tranche rouge humide (translucide), grand limbe à nbr N3ere // et serrées
291	Olac	Strombosia pustulata	Mbazoa jaune	Embongo	Moy.	Ecorce écailleuse, tranche jaune, limbe pustuleux sur sec
292	Olac	Strombosiosis tetrandra	Edipmbazoa	Ndjobe	Moy.	Tranche rouge à écoulement rouge, grand limbe à N3ere espacées, Nerv. Imprimées FS, grand pétiole robuste, limbe lisse à marge recourbée
293	Olac	Schrebera arborea	Oban	Niama moto/Djela 2 ?	Moy.	Grands contreforts dressés, écorce lisse piquée, tranche de Flacourt., feuilles entières opposées, fruit ; capsule ligneuse de 5 cm L (cô < avocat)
294	Panda	Microdesmis puberula		Mokula	Arbuste	Feuilles dentée à nervation bien visible
295	Panda	Panda oleosa	Afane	Bokana/kana (fruit)	Moy.	Grandes feuilles dentées comme Drypetes, tranche rose et noire caractéristique, gros noyaux ligneux, PFNL
296	Pandan	Pandanus candelabrum			Petit	Racines échasses, port en chandelier, limbe à marge piquante, monocotyl., bord rivière
297	Passif	Barteria fistulosa	Arbre à fourmis	Ingoma Ngoma	Petit	Fourmis de 1 cm (Genre Tetraponera), fleurs disposées le long des branches sur plusieurs axes
298	Passif	Paropsia guineensis		Duli	Moy.	Tronc beige fissuré, tranche très blanche, port étoilé, feuilles dentées glanduleuses, pseudo-composé - tomenteux - fruit = capsule glabre
299	Polyga	Carpolobia alba		Dudje	Arbuste	Tranche orange, odeur désagréable, pas d'écoulement,
300	Rhamn	Lasiodiscus palustris	Lasiodiscus	Mobembe maye	Arbuste	feuilles opposées dentée, odeur de menthol, bord de ruisseau
301	Rhamn	Lasiodiscus sp1		Mobembe	Arbuste	Limbe à base légère. Disym, subentier, Pubesc. FI & rameaux, fine nerv 3ere bien visible, acumen bien différencié
302	Rhamn	Maesopsis eminii	Kanguele	Motondo	Petit	Tronc crevassé noiratre, odeur, 12 PNS arquées près marge et ascendantes, limbe denté glanduleux
303	Rhizo	Anopyxis klaineana	Bodioa	Moboma	Grand	Plantule à feuilles dentées
304	Rhizo	Cassipourea sp1		Mokanangombe	Arbuste	Feuilles opposées dentées, dents recourbées, stipules
305	Rub	Aoranche cladantha	Mengo	Molindo	Petit	Grandes feuilles allongées glabres, stipule foliacée allongée
306	Rub	Aoranche nalaensis		Molindo	Arbuste	Pilosité très importante, limbe de 50 cm L, fruits similaires au Mengo
307	Rub	Bertiera iturensis			Arbuste	Grandes feuilles pubescentes FI, discolores, lancéolées, marge à pubescence dense, stipule foliacée lancéolée pub, racèmes terminaux, fruit immature pubescent et sessile devenant blanc charnu mou, arbuste de 3 cm diam et 3-4 m de haut.
308	Rub	Bertiera racemosa			Arbuste	Grandes feuilles cordées, glabrescent, grande infrutesc. Terminales, fruit glabre sessile fleur blanche, myrmécophyle
309	Rub	Brenania brieyi	Oyo	Molondjo	Moy.	tronc cannelé spiralé, poison de

						pêche = fruits sphérique (4 cm diam) cf. Antocleista
310	Rub	Chassalia lutescens			Arbuste	Stipule triangulaire, limbe lancéolé discolore acuminé, 10 PNS arquées, nerv. Intersecondaire //
311	Rub	Coffea canephora			Arbuste	Fruits rouges glabres, fleurs blanches odorantes, souvent en même temps, rameaux glabre brun luisant, endémique bassin Congo (Harris, 2002), Sangha
312	Rub	Colletocema dewevrei		Mobobo	Petit	Tronc lisse, tranche blanche, brunâtre autour avec fines bandes verticales brunes, Grand limbe très lancéolé, nigrescent et à marge ondulée sur sec, 6PNS très arquées avant marge et espacées perp NS, acumen abrupt, glabrescent
313	Rub	Dictyandra arborescens		Mboko	Petit	"picos doubles" sur le tronc, domaties pubescentes, limbe nigrescent, stipules érigées triangulaires, style velu à stigmat bifurqué entièrement, fruit globuleux glabre à surf. Plissée sur sec, sépales dressées contortées
314	Rub	Gardenia imperialis			Petit	Grandes feuilles à forte nervation, grande stipules, marécages
315	Rub	Hallea stipulosa	Bahia	Mobonga	Moy.	Stipule pubescente, marécages
316	Rub	Heinsia crinita			Arbuste	Stipule filiforme, pubescence, capsule peu charnue, à fin tégument à lobes du calices foliacés persistants
317	Rub	Ixora brachypoda			Arbuste	Grande inflorescence blanche terminale, corymbe, limbe à base cordée, clairières marécageuses
318	Rub	Leptactina arnoldiana		Mboko	Arbuste	Grandes stipules foliacées comme bilinga mais recourbée
319	Rub	Leptactina involucrata		Mboko	Petit	cf arnold. Infrutescence en ombelle terminale, "picos doubles" disséminés sur tout le tronc
320	Rub	Massularia acuminata		Molindo	Arbuste	Fruit vert sillonné, anisophyllie
321	Rub	Morinda lucida		Mossa Mboko	Moy.	Tranche beige caract., tronc écailleux
322	Rub	Nauclea cf. gillettii	Bilinga des marécages		Petit	Grandes stipules foliacées, myrmécophile, marécages
323	Rub	Nauclea diderrichii	Bilinga	Mosse	Moy.	
324	Rub	Oxyanthus unilocularis			Petit	Port de bahia, tranche rose amorp odeur fruitée, exsudat translucide, 6 haut, 10 cm diam.
325	Rub	Pauridiantha dewevrei		Mboko	Arbuste	Fruit jaune en infrutescence compos axillaire, pétiole pubescent, f supérieure du limbe pubescen domaties pubescentes, 8 - 13 PNS
326	Rub	Pauridiantha rubens		Bondiga/mboko	Arbuste	Glabre, rameaux rouges et limbe FI, i axillaire
327	Rub	Pausinystalia johimbe	Endon	Yohimbe	Petit	Ok Bois Gabon
328	Rub	Pausinystalia macroceras	Akeul	Kangue	Moy.	Domaties glabres présentes
329	Rub	Pavetta sp1			Petit	Nodules bactériens caract. du genre, infrutescence en corymbe terminal, fruit sphérique glabre (5 mm diam) à calice caduque, limbe discolore, NP ubescence FS

330	Rub	Psychotria laurentii			Arbuste/Petit	Glabe suf domaties Nbreuses NS + 15 PNS, infrut terminale à gros fruits ovoïdes, Sangha
331	Rub	Psydrax subcordata	Psydrax	Ndjona njona	Petit	Grandes infloresc. Blanches axillaires, feuilles subcordées
332	Rub	Rothmannia libisa		Ndembe (Bahuchet)	Arbuste	Grandes feuilles glabrescentes groupées par trois, fruit sphérique à grosse parois, limbe glabre à 10 PNS, réticulation peu visible
333	Rub	Rothmannia longiflora		Elangua	Petit	Tranche beige avec points oranges, préfloraison levogyre, lobes du calice de 2 mm, limbe de L<10 cm, glabre, fleurs blanche et violacée à l'intérieur ainsi que le tube, petites feuilles
334	Rub	Rothmannia macrocarpa			Arbuste	Grandes feuilles groupées par trois, fruit de Gardenia, myrmécophile
335	Rub	Rothmannia whitfieldii			Arbuste	Feuilles pubescentes discolores subcoriaces, nervation saillante, fruit globuleux pubescent profondément sillonné, bouton floral pubescent ferru.
336	Rub	Rytigynia membranacea		Ndembe abatouma	Arbuste	Fruits pédicellés axillaires en cymes sub ombellé, glabrescent, nervation jaune
337	Rub	Rytigynia sp1		Ndjona njona	Arbuste	Petites feuilles glabrescentes, fleurs jaunes fruit immature pédicelé de 4 mm diam, architecture de Psydrax, rameaux lenticelés
338	Rub	Schumanniphyton magnificum		Bolengue	Arbuste	
339	Rub	Tarenna pallidula		Mboko	Arbuste	Extrémités végétatives glabres, stipules bombées, fruits striés et bosselé à sec, base du limbe asymétrique mais entrenoeuds + ou – quadrangulaire
340	Rub	Tarenna sp1		Mboko	Arbuste	Inflorescences terminales, pubescence sur FS, 8-13 PNS
341	Rub	Tricalysia elliotii	Café		Petit	Gros fruits lancéolés axillaires aux rameaux, solitaires à nombreuses graines et valve épaisse, rameaux côté enduit de verni beige
342	Rub	Tricalysia gossweileri			Arbuste sarmenteux	Pubescence, rameaux, domaties et pétiole, limbe discolore, acumen mucroné, 6PNS bien arquées avant marge, fruits axillaires lancéolés (8 mm long, diam 3-4 mm), de couleur brique, groupé jusqu'à 7, calice érigé persistant
343	Rub	Tricalysia longituba	Café		Arbuste	Gros fruits rouges, fleurs blanches, limbe glabre discolore coriace, clairières marécageuses
344	Rub	Tricalysia pallens	Café	Ndeme	Arbuste	Petites feuilles glabrescentes, domaties pubescentes en boule, tranche jaune écorce papyracée fendillée longitudinalement
345	Rub	Tricalysia welwitschii	Café	Mosongui	Arbuste	Pubescence exceptionnelle, stipule filiforme proche du cm, dépasse 20 cm diam.
346	Rub	Vangueriella orthacantha		Mbondjo	Arbuste sarmenteux	Epines axillaires, limbe pubescent sur les 2 faces mais pas de nervures basales distinctes, ancien CF Azima tetraantha
347	Rut	Vepris gabonensis cf.	Vepris	Mobakondou	Petit	Grandes feuilles trifoliolées, glabres à pétiole de 10 (30) cm, 10 PNS arquées et espacées, folioles latérales fortement disymétriques,

						plus larges vers l'extérieur, pétiole articulé, Atteint 50 cm de diam.
348	Rut	Vepris glaberrima	Vepris	Mobakondou	Arbuste	Folioles étroites à nombreuses N2ères //
349	Rut	Zanthoxylum gilletii	Olon	Mongo	Petit	Grandes folioles à épines sur NP FS
350	Rut	Zanthoxylum laurentii	Olon	Mongo	Petit	20 foliole, glabres, entières, sessiles et subcordées à la base, nbreux PT et PT rouges (rouille), myrmécophile
351	Rut	Zanthoxylum lemairei	Olon	Mongo	Moy.	+ ou - 20 PNS
352	Rut	Zanthoxylum leprieurii	Olon	Mongo	Petit	+ ou - 10 PNS
353	Rut	Zanthoxylum tessmannii	Olon	Mongo	Moy.	Pas d'épine (lenticelles à la place), feuilles glabres inermes, entières, 2 glandes à la base du limbe FS
354	Sapind	Allophylus africanus	Allophylus	Yiki	Arbuste	Feuille à face inf. ± pubescente et nervation jaune, au moins domaties axillaires pubescentes?, très variable, infrut. terminale jaune à rouge
355	Sapind	Allophylus hamatus	Allophylus	Yiki	Arbuste	feuille glabre, brillante
356	Sapind	Blighia welwitschii	Toko	Toko	Grand	
357	Sapind	Chytranthus carneus	Chytranthus	Botokodi	Arbuste	basiflorie, fruits tomenteux violets, Nervure principale imprimée face supérieure, poils blancs sur la base de la nervure principale - face supérieure, rachis et pétiole à pubescence éparse
358	Sapind	Chytranthus macrobotrys	Chytranthus	Botokodi	Arbuste	Cauliflorie, fruits gris, NP saillante face supérieure, limbe complètement glabre, 11 PNS.
359	Sapind	Chytranthus mortehanii	Chytranthus	Botokodi (makasa nene)	Arbuste	grandes feuilles, NP effacée FS, cf. cahier de terrain grand fruit à graines comest. – cauliflorie
360	Sapind	Chytranthus setosus	Chytranthus	Botokodi	Arbuste	extrémités pubescentes : Cauliflorie, pétiole, rachis, limbe face inférieure, nervure principale face supérieure et inflorescences hirsutes dorées, 20 PNS., ancien cf? gilletii
361	Sapind	Deinbollia laurentii			Arbuste	Grandes feuilles à très nombreuses folioles alternes, pétiolule gonflé, Sangha
362	Sapind	Eriocoelum dzangensis	Eriocoelum	Mobembe	Arbuste	5 paires de fol 25 PNS, pubescence sur rachis, pétiolule, FS limbe sur NP,
363	Sapind	Eriocoelum microspermum	Eriocoelum	Monmbembe	Arbuste	3 paires de fol., 1 ère stipul. 15 PNS, fruit pubescent int. & ext., bord de ruisseaux
364	Sapind	Eriocoelum paniculatum	Eriocoelum	Mobembe	Moy.	Forte pubescence tomenteux ferru 3 paires fol pubesc. 17 PNS. Rameaux, rachis et pétiolule tomenteux roux, 1 ere fol. Cordée et stipuliforme à base de feuille sessile (14 PNS), fruit glabre externe, pubescent interne, graine noire brillante de 7*5mm, inlor. Pendante? Dépassant 10 cm
365	Sapind	Ganopyllum giganteum	Beka	Mokendjo/Njembe	Moy.	Tronc écailleux à odeur de menthole, nombres folioles entiers lancéolées (un peu cô sapelli), luisantes à la FS
366	Sapind	Laccodiscus pseudostipularis		Imbeke	Petit	folioles dentées
367	Sapind	Lecaniodiscus cupanioides		Imbeke/bimba	Moy.	pétiolule gonflé

368	Sapind	Majidea fosteri		Ekomu	Moy.	Feuilles à dents arrondies (plantule), Arbre moyen, assez rare, 5-6 paires de folioles opposées à sub-alternes, limbe à base fortement dissymétrique. Inflorescence terminale tomenteuse.
369	Sapind	Pancovia harmsiana	Ngoyo	Ingoyo/Imbeke	Petit	2 paires de fol.
370	Sapind	Pancovia laurentii	Ngoyo	Ingoyo/Imbeke	Petit	Nombreuse paires de fol, très lancéolées à acumen long et bien différencié, plus grande largeur souvent vers sommet, fruits orangés mouchetés à 3 côtes, comestible
371	Sapind	Pancovia pedicellaris	Ngoyo	Ingoyo/Imbeke	Petit	rare : Loundougou, nombreuses folioles cf. P. laurenti mais acumen moins abrupt
372	Sapind	Radlkofera calodendron		Botokodi endjoko/toko	Petit	Voir description cahier de terrain + ex. Blighia cf. sapida et sapindaceae sp
373	Sapind	Zanha golungensis		Moungendja	Moy.	Tronc écailleux en plaques cf. Afrormosia, tranche jaunâtre, folioles lancéolées dentées
374	Sapot	Autranella congolensis	Mukulungu	Banga	Grand	
375	Sapot	Breviea sericea	Menjanjomo	Bodundu	Grand	Feuille de Myristicaceae
376	Sapot	Donella pentagonocarpa	Ngadje	Bonzenze	Grand	Tronc cf. aniégré - gros fruits cotellé à graine cf. Douka - feuille longiligne à acumen spatulé (plantule)
377	Sapot	Donella pruniformis	Ngadje	Bonzenze	Moy.	Nbrs NS // FI tomeuteuse - limbe acuminé, émarginé
378	Sapot	Englerophytum iturensis		Mongendja maye	Petit	Longue feuille à pubescence blanc-orangée FI, cauliflorie, marécages
379	Sapot	Gambeya beguei	Longhi beg	Banzenze	Moy.	Limbe dissymétrique à FI pubescente orange
380	Sapot	Gambeya boukokoensis	Longhi bouk	Bokoka	Moy.	Limbe symétrique à FI blanchâtre
381	Sapot	Gambeya lacourtiana	Longhi abam	Bambu/mabambu	Grand	Limbe symétrique à FI verte (glabre)
382	Sapot	Gambeya perpulchra	Longhi perp	Bokoka	Moy.	Limbe symétrique à FI pupescente rouge
383	Sapot	Manilkara cf. pellegriniana	Manilkara	Mossengui	Moy.	Contrefort, fleurs abondantes entre les feuilles ou terminales, Sangha
384	Sapot	Manilkara mabokeensis	Manilkara	Moungendja	Grand	Grand arbre cf Muku avec tronc fissuré longitudinalement petits fruits tomenteux (immatures)
385	Sapot	Omphalocarpum elatum	Mebemengono	Mobate	Moy.	Cauliflorie, fleurs pédonculées, fruit de 12 cm de diam, feuille sub-sésile
386	Sapot	Omphalocarpum letestui	Mebemengono	Mobate	Moy.	Arbre de 60cm diam, fruits vers le sommet du tronc, limbe très coriace à sommet arrondi, base décurente sur le pétiole de 2 cm, nervation proéminente 2 F
387	Sapot	Omphalocarpum procerum	Mebemengono	Mobate	Moy.	Cauliflorie blanche sessile, fruit de 25 cm de diam., long pétiole
388	Sapot	Pouteria altissima	Aniegre	Mongadje	Grand	Nervure marginale mais pas de points transl (descript : criblé de pt !), tronc à empâtements
389	Sapot	Pradosia spinosa		Boleke	Petit	Epines simples voire doubles sur tronc, 10 cm diam, limbe long. Lancéolé dépassant 20 cm long, coriace, nervation saillante, nombreuses NS arquées, pétiole gonflé de 2 cm
390	Sapot	Synsepalum brevipes	Synsepalum		Moy.	Limbe large à nervation effacée, nigrescent et cassant, long pétiole à base élargie, empâtements chez

						adulte, fruit comestible
391	Sapot	Synsepalum longecuneatum	Synsepalum	Mokabunga	Petit	Long limbe lancéolé décurent sur un long pétiole de 2 cm gonflé à la base, 14-18 PNS arquées, nervures + saillantes 2F, Baie violette NC de 0,7 * 2 cm sur frais
392	Sapot	Synsepalum subcordatum	Synsepalum	Mongenge meke	Petit	Grand limbe cordé, baies fruitées comestibles
393	Sapot	Tridesmostenon omphalocarpoïdes	Babama	Tuba/Tumba	Moy.	Feuilles très différentes de Mayumba, devient + >>
394	Scyto	Brazzeia congoensis	Brazzeia	Kbangbata	Petit	Arbuste, fruit comestible, cauliflorie, écorce se détache en lanière, tranche sans odeur, limbe à base dissymétrique et à marge crénelée.
395	Scyto	Scytopetalum pierreanum			Petit	Feuilles légèrement dysym, crénelées, rameaux en zig zag, Sangha
396	Simar	Pierreodendron africanum		Bozale	Arbuste	Grandes feuilles, pubescence, acumen abrupt, limbe large, monocaule, nervation arquée très espacée, grosses baies terminales cf Mangue
397	Simar	Quassia africana			Arbuste	Sous-bois, long pétiole comme articulé, limbe longuement acuminé, nervation bien visible, rachis ailé, Fruit sec drupacé
398	Simar	Quassia silvestris	Nom ozek	Djongo 2/Mbombo	Moy.	Tranche très blanche, nombreuses folioles à nervation effacée ex <i>Hannoa klaineana</i>
399	Sterc	Clamydocola chlamydantha	Mondjanga	Mondjanga	Arbuste	Cauliflorie
400	Sterc	Cola ballayi	Colatier	Mabelu	Moy.	Très grandes feuilles à long pétiole rassemblées au bout des rameaux graines multi-cotylédons roses comestibles
401	Sterc	Cola cf griseiflora		Mokodongo	Petit	NP saillante FS, nervation jaune bien arquée, limbe lancéolé acuminé, tranche plutôt blanchâtre
402	Sterc	Cola cf. acuminata	Colatier	Mabelu	Moy.	NP saillante 2F, 2 ^{ere} et 3 ^{ere} dense, bien visible & en relief, long pétiole (6 cm) limbe lancéolé 18 cm faiblement trinervé à la base
403	Sterc	Cola gigantea	Cola	Elebo	Moy.	feuilles découpées à profondément palmitolobée, grand follicule ligneux dépassant 10 cm, graine arillée rouge, Sangha
404	Sterc	Cola lateritia	Cola	Elebo	Moy.	Poils étoilés épars sur 2F sur jeune limbe sinon glabrescent, limbe entier cordéiforme, long pétiole, follicule rouge verruqueuse et acuminée de 4,5 cm
405	Sterc	Eribroma oblongum	Eyong	Egboyo	Grand	
406	Sterc	Leptonychia cf. urophylla		Disso	Arbuste	Limbe entier, fleurs blanchâtre, fruit pubescent pédicellé
407	Sterc	Nesogordonia kabingaensis	Kotibé	Moduka	Grand	Limbe denté glabre à domaties axillaires
408	Sterc	Pterygota bequaertii	Koto	Mofundja	Grand	Fruit réiniforme, limbe entier cordeiforme à plusieurs nervures à la base et long pétiole, grands contreforts dressés, tranche beige-clair
409	Sterc	Sterculia dawei	Sterculia	Mopopoko	Moy.	Limbe à base fortement cordée
410	Sterc	Sterculia subviolacea	Sterculia	Mopopoko	Moy.	

411	Sterc	<i>Sterculia tragacantha</i>	<i>Sterculia</i>	Mopopoko	Moy.	Tranche blanchâtre, lenticelles, Trinervé à la base, subcordé, follicule tom. 4*2 cm, édaphique
412	Sterc	<i>Triplochiton scleroxylon</i>	Ayous	Bato/mbato	Grand	
413	Styrac	<i>Afrostyrax lepidophyllus</i>	Ndiembe	Monguemba	Moy.	ail, écorce et fruits PFNL
414	Thyme	<i>Dicranolepis pulcherrima</i>	<i>Dicranolepis</i>	Bondjobale	Arbuste	atteint 5 cm de diam! et 5 m haut, grandes fleurs découpées
415	Til	<i>Christiana africana</i>		Mongassa	Petit	Poils étoilés épars sur 2F, long pétiole, stipule filiforme (6mm), tranche claire à rayures, marécages
416	Til	<i>Clappertonia ficifolia</i>		Ngola	Arbuste	Fruit épineux rose, marécages
417	Til	<i>Desplatsia chrysochlamys</i>	Korou	Djambalamba	Petit	Forte pubescence tomenteuse, poils étoilés, stipules 5-fides persistantes, fleurs jaunes
418	Til	<i>Desplatsia dewevrei</i>	Korou	Djambalamba	Moy.	Court pétiole épais surtout à la base, domaties axillaires pubescentes, grandes dents, base assymétrique, décurente, FS glabre FI pubescence
419	Til	<i>Duboscia macrocarpa</i>	Akak	Nguma	Moy.	Face inférieure blanche pruinuse - 4 PNS - Fruit arrondi tomenteux roux - cannelures droites
420	Til	<i>Duboscia viridiflora</i>	Akak	Nguma	Moy.	Face inférieure beige - 7/8 PNS - Fruit allongé poilu vert - cannelures obliques
421	Til	<i>Glyphaea brevis</i>	Glyphea	Massanga	Arbuste	Arbuste à fleurs jaunes, limbe cordé, pubescent, doublement denté
422	Til	<i>Grewia coriacea</i>	Disso	Disso	Petit	Feuille connue - fruit rouge-bordeau comestible
423	Til	<i>Grewia oligoneura</i>	Grewia	Disso	Moy.	Arbre moyen, fruit tomenteux comestible à 1 graine, base cordée asymétrique, souvent édaphique
424	Til	<i>Grewia pinnatifida</i>	Grewia	Mbisso/disso	Arbuste	stipule pinnatifide, limbe entier, symétrique, glabre sauf NP FI
425	Til	<i>Grewia seretii</i>	Grewia	Disso	Petit	domaties pubescentes, fruit glabre, stipule entière, limbe denté mais arbre moyen?, ruisseaux
426	Ulm	<i>Celtis adolfi-friderici</i>	Diania GF	Kaka	Moy.	grandes feuilles disymétriques, tranche brun-foncée
427	Ulm	<i>Celtis mildbraedii</i>	Ohia	Ngombe	Moy.	Petites feuilles symétriques dentées à galles, tranche brun-clair
428	Ulm	<i>Celtis tessmannii</i>	Diania PF	Kaka	Moy.	Petites feuilles très disymétriques, tranche brun-foncée
429	Ulm	<i>Celtis zenkeri</i>	Ohia	Ngombe	Moy.	Limbe fin à nombreuses nervures 3 ères serrées et perpendic., contreforts, tranche orangée
430	Ulm	<i>Trema orientalis</i>	Issuesue	Issuesue	Arbuste	Bord de route
431	Verbe	<i>Vitex congolensis</i>	Evoula	Ndindimo	Petit	E folioles larges à forte pubescence dorée FI
432	Verbe	<i>Vitex doniana</i>	Evoula	Ndindimo	Petit	Feuilles coriaces glabres et grandes, édaphique
433	Verbe	<i>Vitex cf. welwitschii</i>	Evoula	Ndindimo	Petit	fruits jaunes-orange 1seul gosse graine, 5-7 folioles pétiolées pubescentes à la FI, sur NP à FS, limbe très lancéolé, base atténuée, sommet longuement acuminé abrupt, jeune denté
434	Viol	<i>Rinorea cf. welwitschii</i>		Esandja	Arbuste	PF à base atténuée, en fleur (jaunes)
435	Viol	<i>Rinorea oblongifolia</i>		Esandja mbongo	Petit	GF, grand fruit allongé
436	Viol	<i>Rinorea subsessilis</i>		Esandja	Arbuste	PF à base cordée, en fruit

Annexe b : Fiche à remplir pour les indéterminés, à joindre à l'herbier

DynAffFor Loundoungou

Date de récolte :/...../20.....

Référence de l'arbre : Bloc....._Parcelle_Placeau_Carré....._Numéro de l'arbre

Entourer la ou les propositions correspondantes et remplir les remarques

1) Feuille : simple opposée >< simple alterne

Composée paripennée >< composée imparipennée >< composée digitée >< composée bipennée

Nombre de folioles = opposées >< alternes / feuille opposée ou alterne

Remarque : présence de dents sur le limbe, de glandes (nombre et position), de points translucides, d'un long pétiole (longueur en cm, renflé ou non), de stipules (forme) ou d'autres caractéristiques de la feuille, comme la nervation :

.....
.....
.....
.....

2) Base du fût : Cylindrique – empattements – contreforts – cannelures – épines – racines échasses / Remarque (+ diamètre en cm).....

3) Ecorce : Lisse – se détachant en lanière – crêtes sinueuses – en plaques – fissures légères – fissures profondes – lenticelles – cauliflorie / Couleur :

Remarque :

4) Tranche :

Odeur : Absente - parfum de Meliaceae – ail – haricot – canne à sucre – peau de banane plantain – piquante – pourriture – menthol – poivrée d'Anno. – térébenthine de Burs, Autre :

Ecoulement : Absent – translucide – blanc – rosé – jaune – orange – rouge, Autre :

Type : Fibreux – granuleux – lisse – amorphe, Autre :

Éléments particuliers : rayures – cernes – granules – fibres, Couleur :

Épaisseur : < 5 mm - de 5 à 10 mm - > 10 mm, *Couleur* :

Oxydation à l'air : oui/non / Remarque :

5) Fruit : Gousse – Follicule – baie – drupe – samare, autre :..... Taille/forme :.....

Fleur : décrire si présente :

Formation végétale : Limbali- marécages – forêt dense – forêt clairsemée à basele

Identification provisoire : Famille :

Genre :..... Espèce

Identification définitive

Remarque :

Annexe c : Tableau de suivi des indéterminés

N°	Code identifiant	Date de récolte	Nom provisoire	Nom définitif
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				

Le code identifiant est composé de 5 composantes : le n° du bloc_ le n° de la parcelle de 9 ha_ le n° du plateau de 1 ha_ le n° du carré de 625 m² et le n° de l'arbre, il doit être inscrit sur l'herbier et sur la fiche d'indéterminé correspondante.

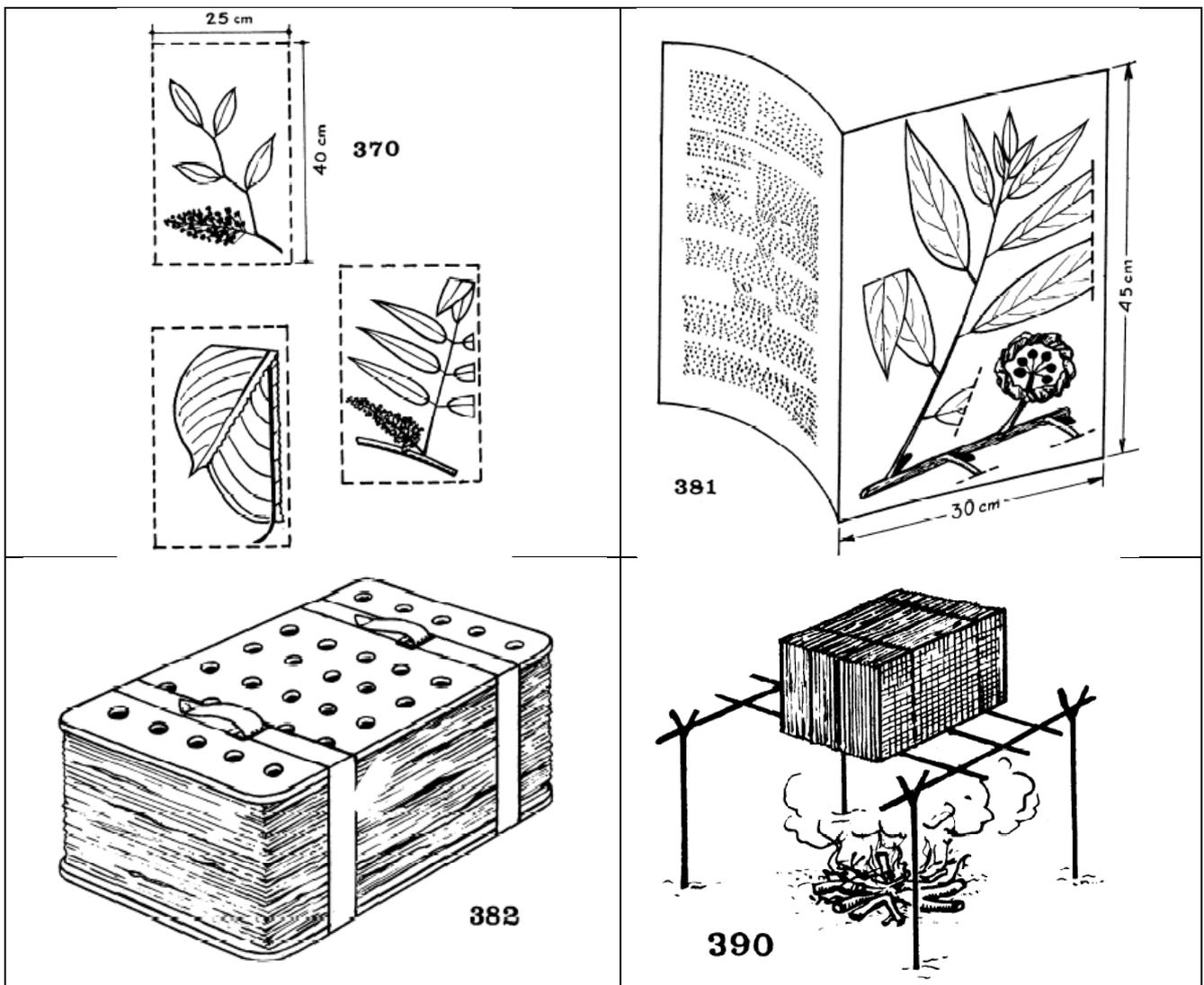
Annexe e : Fiche « sentiers » des 27 espèces suivies par plateau de 1 ha

Nom du releveur :

Pcl	Esp	N°	Cl. Diam.	Code sentier	Haut. Mesure	Diamètre	Date mesure	Observations
1	AZO	23	10	AZO 1				
1	AZO	29	4	AZO 2				
1	AZO	37	5	AZO 3				
2	AZO	7	2	AZO 4				
2	NIV	19	6	NIV 1				
2	NIV	34	4	NIV 2				
2	PAD	10	2	PAD 1				
2	PAD	23	6	PAD 2				
3	PAD	1	4	PAD 3				
3	PAD	2	3	PAD 4				
4	DIB	29	1	DIB 1				
4	NIV	40	4	NIV 3				
5	ILO	18	4	ILO 1				
5	OWO	38	8	OWO 1				
5	WAM	17	6	WAM 1				
6	DAB	10	1	DAB 1				
6	NIV	46	5	NIV 4				
6	TAL	52	2	TAL 1				
6	WAM	29	2	WAM 2				
7	AZO	24	1	AZO 5				
7	DAB	66	9	DAB 2				
7	ETI	60	10	ETI 1				
7	KOS	2	1	KOS 1				
8	ETI	8	1	ETI 2				
8	LAT	31	1	LAT 1				
8	NIV	17	6	NIV 5				
8	NIV	44	10	NIV 6				
8	NIV	58	3	NIV 7				
8	PAD	15	5	PAD 5				
9	ETI	6	2	ETI 3				
9	ETI	27	1	ETI 4				
10	KOS	41	1	KOS 2				
10	NIV	9	3	NIV 8				
10	SAP	25	1	SAP 1				
10	TAL	52	3	TAL 2				
10	WAM	36	3	WAM 3				
11	MUK	45	4	MUK 1				
11	OWO	34	9	OWO 2				
11	WAM	23	6	WAM 4				
12	EBE	62	2	EBE 1				
12	ILO	64	2	ILO 2				

Annexe f : Liste du matériel spécifique

- Brosse (6)
- Echelle (1 double en aluminium, une de remplacement en bois)
- Mètres ruban (3 de bonne qualité)
- Pot de peinture acrylique jaune (ou rouge) (en continu), essence (3 L)
- Récipient pour la peinture (petites bouteilles en plastique à conserver et renouveler)
- Pelle et pelle-bêche (1 de chaque) et 2 grosses machettes
- Boussole, limes et machettes
- Topofil et bobines
- Pentadécamètre
- Bâtons gradués de 1m30 et 4m50
- Fiches d'inventaire des arbres des parcelles de 9 ha (Annexe 4)
- Liste botanique (Annexe 1)
- Fiche des indéterminés (Annexe 2)
- Tableau de suivi des indéterminés (Annexe 3)
- Herbarium (papier journal, planches et sangle) :



Illustrations de la confection d'herbiers et de leur séchage (Letouzey, 1982).

Annexe V

Principales activités menées par S. Bauwens dans le cadre de sa thèse en 2013

Mois	Activités
Janvier	Démarches d'acquisition d'un scanner LiDAR terrestre Premières lectures d'articles scientifiques sur le sujet de thèse Formation en acquisition de données LiDAR
Février	Accueil et suivi d'un stagiaire informaticien dont le sujet portait sur l'amélioration d'un programme de traitement de données LiDAR Rédaction résumé pour soumission communication atelier équation allométrique biomasse à Yaoundé (Cameroun) 1er essais de scans LiDAR Visite ONF Nancy pour initiation au programme Computree (traitement de données LiDAR) Visite co-promotrice Sylvie Gourlet-Fleury à Montpellier pour discuter sur le sujet de thèse et rencontre Nicolas Barbier (AMAP-IRD)
Mars	Récolte de données complémentaires aux 1er scans (abattage peuplier) Préparation communication orale Atelier équation allométrique Préparation mission de terrain à Pallisco et Alpicam (Cameroun) Suivi du stagiaire informaticien Rédaction convention de collaboration IRD-GxABT
Avril	Participation à l'atelier sur les équations allométriques de biomasse de la COMIFAC (Yaoundé, Cameroun) Récolte de données LiDAR à Pallisco et Alpicam
Mai	Inactivité pour cause de maladie (Malaria)
Juin	Réunion comité thèse Formation technicien en photogrammétrie Formation doctorale (rédaction article) Formation doctorale (communication) Premiers pré-traitement données TLiDAR Cameroun Traitements photogrammétrie données Yangambi
Juillet	Début de suivi de 2 étudiants master de l'université de Kisangani (RDC) pour leurs travaux de fin d'étude en LiDAR terrestre Traitement photogrammétrie Prétraitement de données LiDAR pour exercer les étudiants UNIKIS Mission à Kisangani en RDC (accompagnement étudiants + collecte de données LiDAR)
Août	Mission Kisangani en RDC Initiation à la programmation C++ Prétraitement des données LiDAR RDC pour les étudiants UNIKIS Correction première partie TFE étudiants UNIKIS Formation en photogrammétrie (summer school)

Septembre	Revue bibliographique Prétraitement données LiDAR Cameroun Congé Formation: cours de CAO à l'ULg
Octobre	Correction TFE étudiants UNKIS Prétraitement données LiDAR Cameroun Présentation orale à l'atelier T-LiDAR à Montpellier Traitement données issues de la photogrammétrie de Yangambi Revue bibliographique Formation: cours de CAO à l'ULg Formtion technicien au prétraitement de données LiDAR
Novembre	Traitement données issues de la photogrammétrie de Yangambi Traitement données LiDAR RDC pour étudiante master RDC Rédaction structure article sur la photogrammétrie Préparation et cours donné sur REDD+ aux étudiants master forêt de GxABT Formation: cours de CAO à l'ULg
Décembre	Formation: cours de CAO à l'ULg Correction TFE étudiants UNKIS Rédaction rapport d'activité Préparation mission terrain de février Congé