



TFM

TROPICAL FOREST MANAGEMENT

Bureau d'Etudes, d'Analyses et de Travaux d'Ingénierie

REPUBLIQUE DU CAMEROUN



COMMUNE DE NGOYLA

Projet d'Aménagement de la Forêt Communale de Ngoyla

INVENTAIRE D'AMENAGEMENT : Cahier de Charges



Travaux d'aménagement Forestier, Etudes sociales et environnementales

B.P. 14731 – Yaoundé. Tel: +237 99 49 67 11 / +237 78 64 80 09

E-Mail: tfm@yahoo.fr – Site Web: WWW.tfm-cameroun.com

Août 2015

SOMMAIRE

1	Protocole d'inventaire	iii
1.1	L'inventaire d'aménagement.....	iii
1.1.1	Taux de sondage	iii
1.1.2	Plan de sondage	iii
1.1.3	Taille des placettes	iii
1.1.4	Diamètre de précomptage	iii
2	Modalités de mise en œuvre des travaux d'inventaire.....	iii
2.1	Le layonnage	iv
2.1.1	Constitution de l'équipe de layonnage	iv
2.1.2	Les mesures à effectuer par l'équipe de layonnage	v
2.2	Le comptage	vi
2.2.1	Les mesures à effectuer sur les arbres	vi
2.2.2	Constitution de l'équipe de comptage.....	vii
2.2.3	Matériel nécessaire à l'équipe de comptage.....	viii
3	Les relevés écologiques complémentaires (pour mémoire)	viii
4	Vérifications – contrôle.....	viii
	ANNEXES.....	x

1 PROTOCOLE D'INVENTAIRE

1.1 L'inventaire d'aménagement

L'inventaire sera réalisé selon le principe d'un échantillonnage systématique des zones concernées.

1.1.1 Taux de sondage

Le taux de sondage retenu pour cette forêt communale dont la superficie est inférieure à 50 000 ha est de 1 %. Le taux de sondage est fixé à 1% pour obtenir une marge d'erreur de l'ordre de 15% au seuil de probabilité de 95 % sur des surfaces de compilation de l'ordre du bloc quinquennal.

Les placettes d'inventaire seront positionnées le long de layons d'inventaire ouverts et matérialisés en forêt. Ceux-ci suivront l'orientation prédéfinie par le plan de sondage.

1.1.2 Plan de sondage

Le positionnement des layons sur le terrain va se baser sur le plan de sondage fourni avec ce cahier des charges. Il est constitué d'une carte et de quatre fiches jointes (**Annexe 1**) donnant toutes les indications nécessaires au cheminement sur le terrain. Il prend en compte les principales zones de marécages, pour éviter leur franchissement.

1.1.3 Taille des placettes

Les placettes d'inventaire d'aménagement sont centrées sur l'axe du layon, et ont une **longueur de 250 m** dans le sens du layon et **une largeur de 20 m** dans le sens perpendiculaire au layon. **La surface d'une placette est donc de 0,5 ha.**

L'ensemble de la virée d'inventaire se dispose donc sur un front de 20 m de large, axé sur le layon (**Annexe 2**).

1.1.4 Diamètre de précomptage

Tous les arbres dont le diamètre est au moins égal à 20 cm sont comptabilisés dans l'inventaire, sur les 250 mètres de la parcelle de 0,5 ha.

2 MODALITES DE MISE EN ŒUVRE DES TRAVAUX D'INVENTAIRE

L'ensemble des travaux d'inventaire de terrain se décompose en deux phases :

- **une phase de layonnage**, précédant
- **une phase de comptage.**

Ces deux phases sont menées **simultanément** sur le terrain ; une brigade d'inventaire étant formée d'une équipe de layonnage et d'une de comptage. Ce chapitre précise les tâches de ces deux phases, l'organisation du travail sur le terrain, le personnel et le matériel requis pour ces travaux, ainsi que les fiches de terrain à remplir. Deux brigades d'inventaire sont à prévoir pour réaliser le travail dans les délais impartis.

2.1 Le layonnage

Ce travail consiste à matérialiser sur le terrain l'ensemble des layons cartographiés sur le plan de sondage. Le point de départ d'un layon se situe généralement sur un layon de base transversal duquel part l'ensemble des layons d'inventaire. Ces layons de base facilitent le repositionnement des layons sur carte et le contrôle sur le terrain. Chaque départ de layon doit être matérialisé par un piquet portant le numéro du layon.

Le positionnement des jalons de chainage pour les distances cumulées sur le layon (piquets numérotés tous les 50 m) devra tenir compte des corrections de pentes. En fonction de la pente, une certaine distance sera à ajouter de façon à avoir une distance horizontale réelle de 250 m correspondant à la longueur d'une placette d'inventaire. Une correction de pente est notée tous les 25 mètres sur la fiche de layonnage. Un cumul est effectué tous les 250 mètres et reporté sur le terrain.

Les relevés GPS à faire sont présentés dans la fiche en [Annexe 3](#). La table des corrections de pente pour un tronçon de layon de 25 m est donnée en [Annexe 4](#). L'organisation des virées et du positionnement de l'équipe de layonnage par rapport à l'équipe de comptage figure sur le schéma en [Annexe 5](#).

2.1.1 Constitution d'une équipe de layonnage

L'équipe de layonnage qui précède l'équipe de comptage dans la progression de la virée d'inventaire, est dirigée par un boussolier – opérateur GPS et elle est constituée :

- d'un **boussolier – opérateur GPS** et d'un **aide boussolier** sur le layon principal ;
- d'un **chaineur** muni d'un clisimètre et d'un **jalonneur-piqueteur** juste derrière le boussolier sur le layon principal ; le chaineur est chargé de relever les pentes ;
- de trois ou quatre **machetteurs** ouvrant le layon (nombre fonction des types de forêt à traverser et de la plus ou moins grande difficulté de progression ; il peut être augmenté si nécessaire) ;
- d'un **cuisinier** et **aide cuisinier**, chargés d'assurer l'intendance.

Dans les secteurs éloignés ou difficiles d'accès, des porteurs devront accompagner les équipes de layonnage.

Afin de livrer les travaux dans les délais impartis, il sera mis en place deux équipes de layonnage.

2.1.2 Les mesures à effectuer par l'équipe de layonnage

Les mesures ici concerneront surtout les pentes et les prises de point GPS qui seront réalisées fréquemment et inscrites sur une fiche spéciale (Annexe 3).

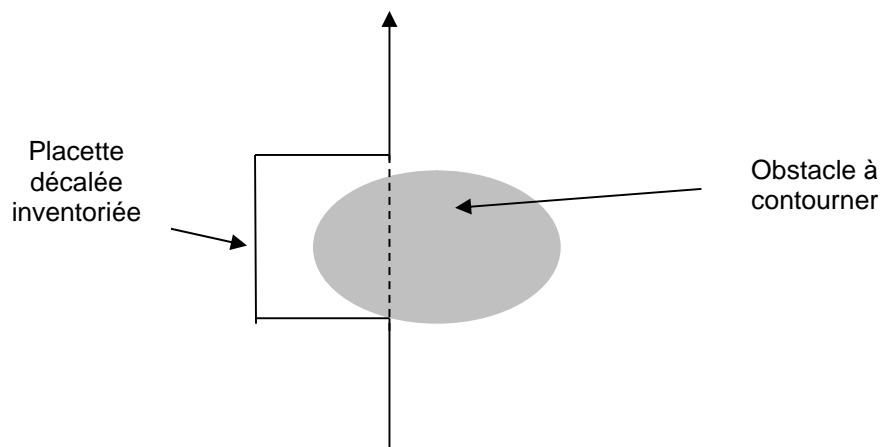
a) Relevés des pentes

La pente (en %) est relevée tous les 25 m et notée sur la fiche de layonnage. Chaque 25 m, une correction de pente est reportée à l'aide des tables données sur la fiche. A la fin de chaque placette, un cumul des corrections est effectué, de façon à avoir une distance horizontale réelle de 250 m par placette.

Par exemple, pour une pente de 40 %, la distance à ajouter sera de 1,93 m (cf. Annexe 4 : correction de pente pour une distance de 25 m), valeur qui sera ajoutée aux autres corrections et appliquée au dernier piquet de la placette concernée à 250 m.

b) Remarque sur le contournement d'obstacle

Des obstacles peuvent se présenter durant le layonnage. Ils doivent être contournés. Le contournement d'un obstacle débute par une perpendiculaire au layon jusqu'à ce que le terrain redevienne praticable. Ensuite, on suit de nouveau une direction parallèle à celle du layon, dans le sens de la marche jusqu'à ce que l'obstacle soit dépassé. On retourne alors dans l'alignement du layon par une perpendiculaire. Les perpendiculaires sont déterminées à la boussole. Les deux distances latérales qui permettent, l'une de s'éloigner du layon et l'autre d'y revenir ont la même longueur horizontale. Si nécessaire, les corrections de pente doivent donc être prises.



c) Matériel nécessaire pour l'équipe de layonnage

- Une carte du plan de sondage et des fiches de relevé
- Un cartable imperméable pour la protection des documents et du nécessaire pour prendre des notes ;
- 1 GPS, affichage en UTM ;
- 1 boussole topochaix ou à défaut de type Suunto ;
- 1 clisimètre donnant les pentes en % pour le chaineur ;
- 1 câble de 25 m au moins pour le jalonneur pour la mise à distance des jalons ;
- 1 ruban de 10 m au moins pour le jalonneur (afin de pouvoir prendre en compte les corrections de pente) ;
- 8 machettes pour les machetteurs, l'aide-boussolier, le jalonneur et l'équipe d'intendance ;
- 8 limes pour les machettes.

2.2 Le comptage

L'opération de comptage qui suit immédiatement celle du layonnage sur le terrain, consiste à faire l'identification botanique des arbres (à partir du nom commercial traduit ensuite en nom scientifique) et à les mesurer (diamètre à 1,30 m du sol ou 30 cm au-dessus des contreforts). Les données recueillies sont à reporter sur des fiches d'inventaire. Le pointeur et chef d'équipe chargé de ce relevé note ces mesures sur la fiches d'inventaire dont le modèle figure en [Annexe 5](#).

2.2.1 Les mesures à effectuer sur les arbres

Tous les arbres rencontrés dans la placette sont inventoriés à partir du **diamètre 20 cm**. Les essences non identifiables botaniquement seront pointées comme « inconnues », des échantillons seront récupérés et une fiche remplie afin de chercher à les identifier ultérieurement (cf. [Annexe 7](#)). Les essences seront notées uniquement avec le nom retenu pour les désigner, le remplissage de la colonne code se fera ensuite, au bureau.

Chaque parcelle comptée comprendra une sous parcelle de 50 m dite parcelle floristique pour le comptage des gaulis.

Les estimations à l'œil, sont à proscrire.

Un tableau de correspondance entre les diamètres et les classes de diamètre est fourni en [Annexe 8](#).

a) Classes de qualité

Des relevés portant sur la qualité du fût sont notés pour tous les arbres ayant atteint un diamètre supérieur ou égal à 50 cm à 1,30 m du sol ou au dessus des contreforts.

A titre d'exemple, on peut avancer les classes de qualité suivantes :

- la classe 1 : ce sont les arbres très bien conformés (qualité export ou exigence actuelle) ;
- la classe 2 : ce sont les arbres présentant un ou plusieurs défauts :
 - défauts de rectitude du fût (courbure, coude, bosse, blessure cicatrisée, branche basse)
 - défauts de forme de la section (cannelures, méplats, côtes, épines, gouttière)
 - défauts de structure apparente du bois (fibre torse, bois vissé, chenillage) ;
- la classe 3 : tous les arbres qui n'ont pas pu être cotés 1 ou 2 et qui sont donc utilisables par l'industrie.
- la classe 4 : tous les arbres qui n'ont pas pu être cotés 1, 2 ou 3 et qui sont donc inutilisables par l'industrie sauf comme bois de feu ou charbon de bois (pourriture, arbre foudroyé, très tordu, étêté, muloté,...).

b) Utilisation de la planchette de mesure

Pour les arbres à contreforts élevés, le mesureur utilisera une planchette graduée en classes de diamètre. Placé à une distance horizontale de dix mètres de l'arbre (cf. tableau de correction des distances), il effectue la lecture sur la planchette placée horizontalement au-dessus des contreforts de l'arbre. L'extrémité 0 de la planchette doit coïncider avec l'un des contours apparents de l'arbre ; la graduation comprise entre 0 et 15 doit coïncider avec l'autre contour apparent et correspond à la classe de diamètre à retenir (cf. **Annexe 9**).

2.2.2 Constitution d'une équipe de comptage

L'équipe de comptage qui suit l'équipe de layonnage dans la progression de la virée d'inventaire, est constituée :

- d'un chef d'équipe et pointeur, si possible prospecteur confirmé ;
- de deux **prospecteurs botanistes** avançant de front, réalisant l'inventaire d'aménagement sur une bande de 10 m de large chacun ;
- d'un **chaineur et porte plaque** ; il est chargé, à la demande des prospecteurs botanistes, de mesurer la distance séparant un arbre en limite de la placette d'inventaire d'aménagement pour savoir s'il est compté ou pas ; le chaineur porteur a aussi une planchette servant à mesurer le diamètre des gros arbres ou des arbres ayant d'importants contreforts ;
- de deux **aides prospecteurs** ;
- d'un **cuisinier** et un **aide cuisinier**, chargés d'assurer l'intendance.

Dans les secteurs éloignés ou difficiles d'accès, des porteurs devront accompagner les équipes de comptage.

Lors de la vérification du positionnement d'un arbre par rapport aux 10 m de largeur de la placette, on doit corriger cette longueur en fonction des pentes. Une table donnant les corrections de pentes pour une distance de 10 m est fournie en [Annexe 3](#).

2.2.3 Matériel nécessaire à l'équipe de comptage

- un ruban de 10 m au moins (pour la vérification qu'un arbre est bien dans la placette et/ou pour pouvoir prendre en compte les corrections de pente) ;
- une planchette graduée pour la mesure des gros diamètres ou des arbres à contreforts importants emmanchée sur une perche. La planchette est placée tangentiellement au tronc au niveau de la mesure à effectuer. L'observateur se place à une dizaine de mètres pour effectuer les mesures ;
- deux rubans (avec leurs recharges) pour mesurer les diamètres des arbres inventoriés et faisant la transformation diamètre/circonférence;
- les fiches de comptage et planchettes ;
- crayons et gommes ;
- un porte-documents ;
- le plan de sondage

3 LES RELEVES ECOLOGIQUES COMPLEMENTAIRES (POUR MEMOIRE)

Ils concerneront la faune, les produits forestiers non ligneux et la régénération des espèces de grande valeur commerciale.

4 VERIFICATIONS – CONTROLE

Des contrôles seront faits régulièrement par les équipes du Centre Technique de la Forêt Communale (CTFC) et celles du projet C2D-PSFE2.

Ces contrôles seront faits de manière aléatoire et décidés par les équipes du Centre Technique de la Forêt Communale (CTFC) et celles du projet C2D-PSFE2.

Si ces contrôles amènent à penser à une mauvaise qualité du travail, celui-ci sera repris suivant les observations faites par les équipes de contrôle.

Cette phase a pour objet de maintenir une bonne qualité du travail de reconnaissance des espèces et des autres prises de mesures.

ANNEXES

- Annexe 1 : Plan de sondage (1 fiche technique + 1 carte + 1 fiche descriptive)**
- Annexe 2 : Virée d'inventaire : représentation des placettes et du dispositif général de comptage**
- Annexe 3 : Fiche de layonnage et fiche de points GPS**
- Annexe 4 : Tables de correction de pentes pour une distance de 25 m et de 12,5 m**
- Annexe 5 : Schéma de l'organisation détaillée des virées (layonnage et comptage)**
- Annexe 6 : Modèle de fiche de comptage (inventaire d'aménagement)**
- Annexe 7 : Fiche d'identification d'essence inconnue**
- Annexe 8 : Tableau de correspondance entre les diamètres et les classes de diamètre**
- Annexe 9 : Fabrication et utilisation de la planchette pour la mesure des diamètres à faible hauteur**

Annexe 1

Plan de sondage

Fiche Technique

COMMUNE DE NGOYLA
FORET COMMUNALE NGOYLA

Département : Haut Nyong,
Arrondissement : Ngoyla
Délégation Départementale MINFOF : Abong-Mbang

Carte de référence IGN : 1 / 200 000ème Feuilles Ngoyla et Mintom

Superficie : 35 452 ha

Taux de sondage : ~1 %

Superficie à sonder : 349,2 ha

Nombre de parcelles à compter : 698,4 pc

Nombre de parcelles à vérifier : ~ 699 pc

Longueur de layon à ouvrir :

Layons de comptage

UC1 = 96 521 m

UC2 = 78 097 m

Total = 174 618 m

Layons de base

UC1 = 15 999 m

UC2 = 10 001 m

Total = 26 000 m

Layons d'accès

UC1 = 1 934 m

UC2 = 2 389 m

Total = 4 323 m

Longueur layonnage total = 204 941 m

Nombre de layons de comptage : 27 layons

Caractéristiques du Dispositif de sondage :

Point d'implantation UC1 « Pi1 » : N2° 39' 24.3" / E13° 56' 17.2"

Point d'implantation UC2 « Pi2 » : N2° 48' 29.0" / E14° 01' 18.4"

16 Layons UC1 : AZ 220°/40° (NG)

11 Layons UC2 : AZ 300°/120° (NG)

Equidistance (UC1, UC2) : 2 000 m

Composition de la brigade d'inventaire :

1 équipe de coordination

2 à 3 équipes de layonnage

2 équipes de comptage

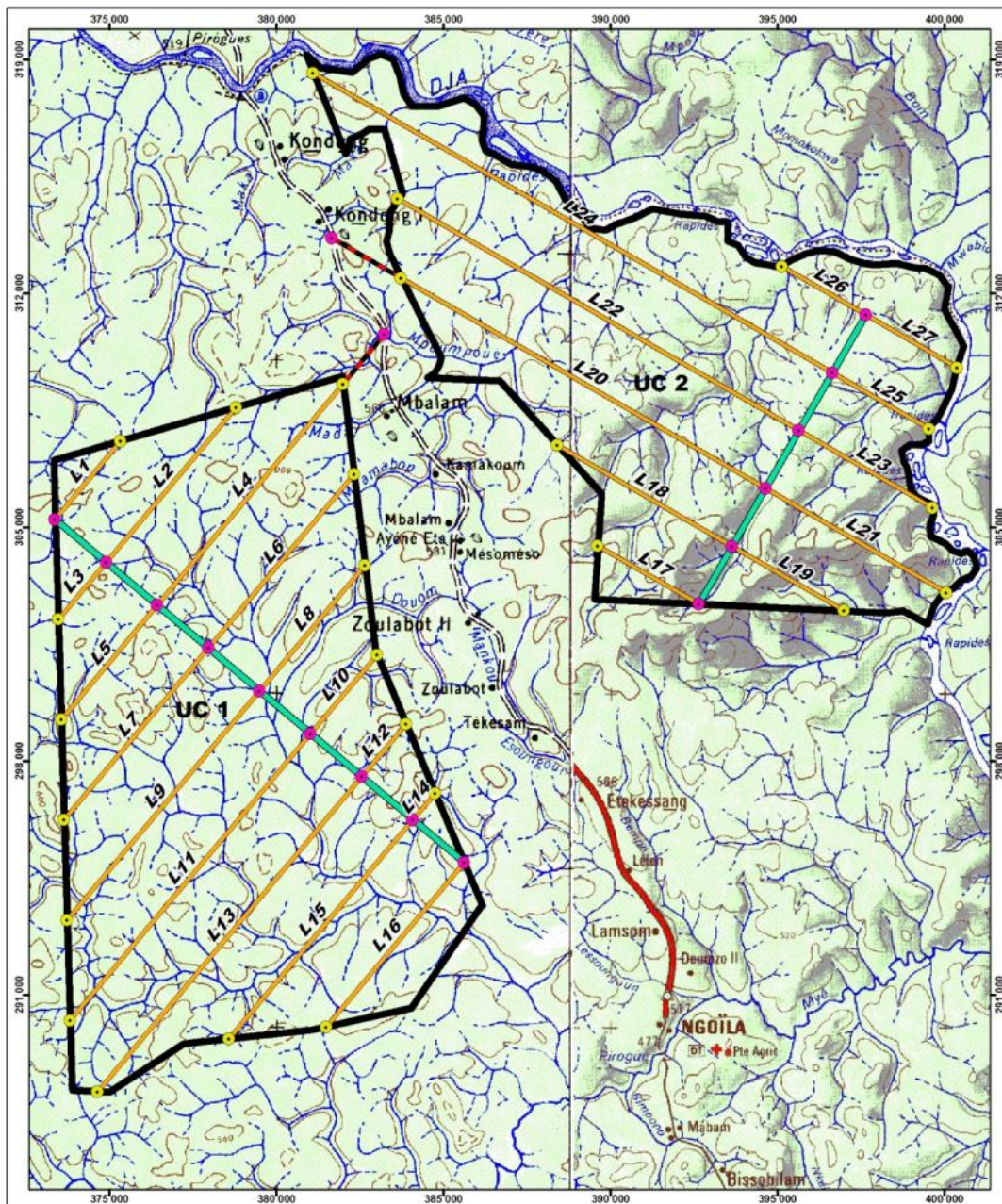
1 équipe d'intendance

Délais d'exécution : Environ 2 mois (travaux de terrain)

Fiche descriptive des layons de sondage

Unité de compilation	Layon	Typologie	Azimut (°)	Longueur (m)	Coordonnées théoriques			
					Point départ		Point fin	
					X	Y	X	Y
UC 1	L accès 1	Layon d'accès	220	1934	383235	310776	381992	309295
	L base 1	Layon de base	310/130	15999	385620	294958	373364	305241
	L1	Layon de comptage	40	3042	373364	305241	375327	307581
	L2	Layon de comptage	40	6051	374896	303956	378786	308592
	L3	Layon de comptage	220	2229	374896	303956	373463	302249
	L4	Layon de comptage	40	8651	376430	302669	381992	309295
	L5	Layon de comptage	220	4470	376430	302669	373556	299245
	L6	Layon de comptage	40	6790	377960	301385	382325	306587
	L7	Layon de comptage	220	6716	377960	301385	373644	296241
	L8	Layon de comptage	40	4916	379492	300099	382653	303865
	L9	Layon de comptage	220	8957	379492	300099	373735	293238
	L10	Layon de comptage	40	3093	381025	298814	383013	301183
	L11	Layon de comptage	220	11208	381025	298814	373820	290228
	L12	Layon de comptage	40	2060	382557	297528	383880	299106
	L13	Layon de comptage	220	12320	382557	297528	374638	288091
	L14	Layon de comptage	40	1025	384089	296243	384748	297028
L15	Layon de comptage	220	8567	384089	296243	378582	289680	
L16	Layon de comptage	40	6426	385620	294958	381488	290032	
UC 2	L accès 2	Layon d'accès	120	2389	381664	313659	383733	312464
	L base 2	Layon de base	30/210	10001	392645	302698	397646	311359
	L17	Layon de comptage	300	3470	389621	304446	392645	302698
	L18	Layon de comptage	300	6045	393646	304432	388411	307454
	L19	Layon de comptage	120	3864	393646	304432	396992	302500
	L20	Layon de comptage	300	12601	394648	306167	383733	312464
	L21	Layon de comptage	120	6257	394648	306167	400067	303040
	L22	Layon de comptage	300	13882	395646	307895	383624	314837
	L23	Layon de comptage	120	4629	395646	307895	399654	305581
	L24	Layon de comptage	300	17951	396645	309627	381100	318603
	L25	Layon de comptage	120	3350	396645	309627	399546	307952
L26	Layon de comptage	300	2895	397646	311359	395139	312808	
L27	Layon de comptage	120	3153	397646	311359	400376	309782	

Carte Plan de sondage

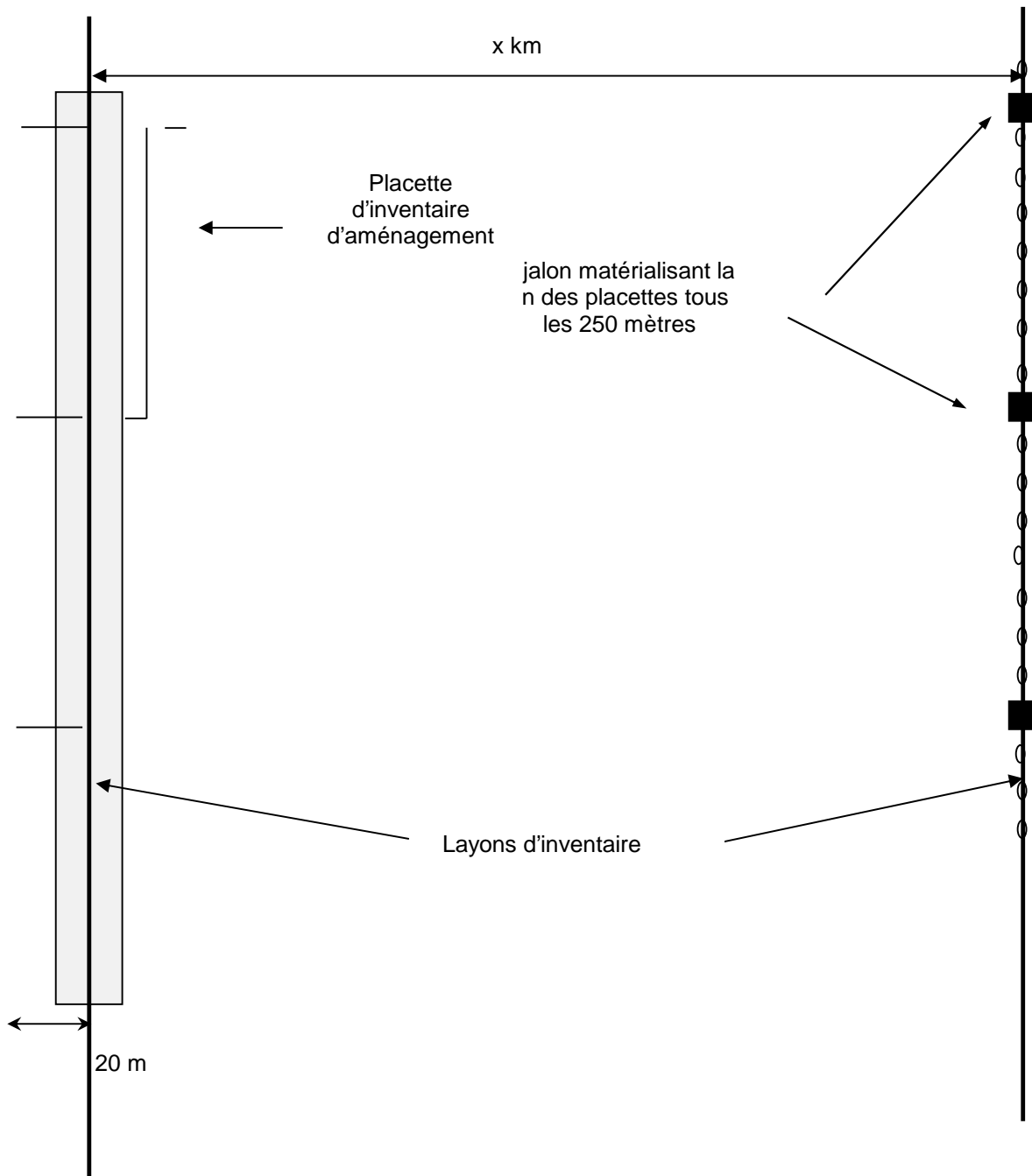


PLAN DE SONDAGE DE LA FORET COMMUNALE DE NGOÏLA

Légende		CARACTERISTIQUE DU SONDAGE	Systeme de reference : WGS 84 Projection : UTM Zone 33 N Echelle : 1/ 150 000 Date : Mars 2015	ETS MESS
Points du dispositif	Dispositif de sondage			
TYPE Départ layon Fin layon Limite de la FC	TYPE Layon d'accès Layon de base Layon de comptage	Superficie de la FC : 35 890 ha Taux de sondage : 1% Superficie à sonder : 358,9 ha Longueur totale des layons : 174 618 m Orientation des layons : UC 1 : 220 / 40 UC 2 : 300 / 120		

Annexe 2

Virée d'inventaire : représentation des placettes et du dispositif général de comptage



Annexe 3

Fiche de relevé de points GPS

Annexe 4

Tables de correction de pentes pour une distance de 25 m et de 10 m

Corrections de pentes pour une distance de 25 mètres

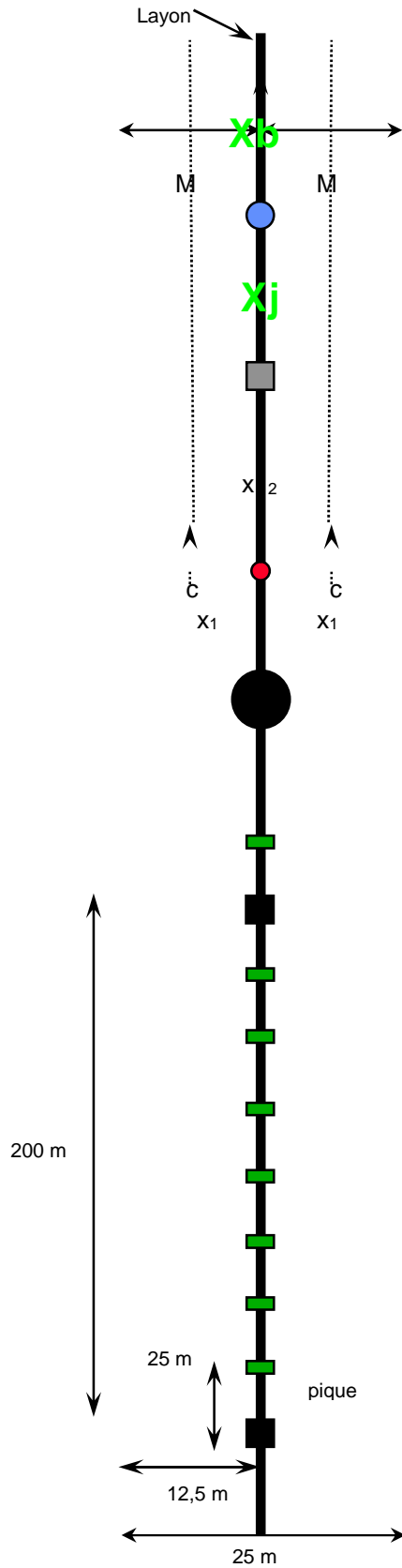
Pentes en %	Mètres à ajouter
10	0,12
15	0,28
20	0,50
25	0,77
30	1,10
35	1,49
40	1,93
45	2,41
50	2,95
55	3,53
60	4,15
65	4,82
70	5,52
75	6,25
80	7,02
85	7,81
90	8,63
95	9,48
100	10,36

Corrections de pentes pour une distance de 10 mètres

Pentes en %	Mètres à ajouter
10	0,04
15	0,12
20	0,23
25	0,36
30	0,53
35	0,72
40	0,94
45	1,18
50	1,46
55	1,75
60	2,06
65	2,39
70	2,74
75	3,11
80	3,49
85	3,88
90	4,29
95	4,72
100	5,16

Annexe 5

Schéma de l'organisation détaillée des virées (layonnage et comptage)



Composition des équipes de terrain

Equipe de comptage (7)

- Pointeur (1)
- x₁ Prospecteurs botanistes (2)
- x₂ Prospecteur relevés écologiques (1)
- c Aides Prospecteurs (2)
- Chaîneur-Porteur (1)

Equipe de layonnage (7 à 8)

- Boussolier (1)
- Clisimètre Pointeur (1)
- X_b Aide-boussolier Porteur de la mire (1)
- X_j Piqueteur - Arpenteur(1)
- M Machetteurs-porteurs (3 à 4)
- Piquets numérotés tous les 25 m
- Piquet de limite de placette

Source : TROPICAL FOREST MANAGEMENT
 Octobre 2015

Annexe 6

Modèle de fiche de comptage (inventaire d'aménagement)

Voir document attaché

Annexe 7

Fiche d'identification d'essence inconnue

Fiche d'identification – Commune de Ngoyla - 2015

Zone Layon Placette Fiche Type de milieu

Diam Haut approx (m) Observateur Date / /

BASE Cylindrique Empattements Contreforts Echasses

TRONC cylindrique Cannelé Bosselé Irrégulier Lisse Rugueux
 Lenticellé fissuré écailleux Blanc Gris noir
 Brun Rouge Jaune Vert

Observations :

TRANCHE Fibreuse Granuleuse Amorphe
 ECORCE Jaune Ocre Beige Rouge Rose Brun
 TYPE ECORCE Fissuré S'exfolie Ecaille Epines Piqué Bosse
 Cannelé Crêtes

Observations :

ODEUR Aucune Haricots Résineuse Parfumée

Observations :

EXUDATION Aucune Transparente Blanche Rouge Jaune

Observations :

AUBIER Brun Beige Ocre Jaune Crème Blanc

Observations :

BRANCHES Normales Etagées En roue de vélo

Observations :

FEUILLAGE Vert Orangé Rouge (âtre) Défeuillé

Observations :

FEUILLES Simples Composées pennées Composées digitées
 Groupées aux extrémités Alternes Opposées

ODEUR PARTICULIERE DES FEUILLES :

Observations :

RECOLTE Feuilles/folioles à terre Rachis à terre Feuilles sur branches Feuilles sur rejet
 Fruits / fleurs

Autres observations / dessin

Formation végétale :

Nom pilote : Famille

Nom scientifique :

Déterminé par : Réf

Autres noms :

Annexe 8

Tableau de correspondance entre les diamètres et les classes de diamètre

TABLEAU DE CORRESPONDANCE DES CLASSES DE DIAMETRE

Limites des classes de diamètre	Classes
10 cm $\leq \varnothing \leq$ 19 cm	1
20 cm $\leq \varnothing \leq$ 29 cm	2
30 cm $\leq \varnothing \leq$ 39 cm	3
40 cm $\leq \varnothing \leq$ 49 cm	4
50 cm $\leq \varnothing \leq$ 59 cm	5
60 cm $\leq \varnothing \leq$ 69 cm	6
70 cm $\leq \varnothing \leq$ 79 cm	7
80 cm $\leq \varnothing \leq$ 89 cm	8
90 cm $\leq \varnothing \leq$ 99 cm	9
100 cm $\leq \varnothing \leq$ 109 cm	10
110 cm $\leq \varnothing \leq$ 119 cm	11
120 cm $\leq \varnothing \leq$ 129 cm	12
130 cm $\leq \varnothing \leq$ 139 cm	13
140 cm $\leq \varnothing \leq$ 149 cm	14
150 cm $\leq \varnothing \leq$ 159 cm	15
160 cm $\leq \varnothing \leq$ 169 cm	16
etc...	etc...

\varnothing = Diamètre à 1,3 m de hauteur ou 30 cm au-dessus des contreforts

Annexe 9

Fabrication et utilisation de la planchette pour la mesure des diamètres à faible hauteur

La planchette pour la mesure des diamètres à faible hauteur est une planchette de 150 cm x 10 cm x 1 cm peinte en blanc et fixée sur une perche

Les limites et les numéros des classes sont peints à la peinture noire selon les correspondances du tableau suivant. La distance moyenne, pour une hauteur de lecture variant entre 1,5 m et 5 m (h), entre le lecteur et la planchette est de 10,3 mètres, pour une distance horizontale de 10 m entre le lecteur et l'arbre. Le tableau suivant est basé sur cette distance de 10,3 m.

Classes	Limites inférieures des classes	
	Limites exactes (en cm)	Limites à porter sur la planchette (en cm)
2	20	19,8
3	30	29,6
4	40	39,2
5	50	48,8
6	60	58,3
7	70	67,7
8	80	77,0
9	90	86,2
10	100	95,4
11	110	104,4
12	120	113,4
13	130	122,3
14	140	131,1
15	150	139,8

