

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix-Travail-Patrie

**MINISTERE DES FORETS
ET DE LA FAUNE**



REPUBLIC OF CAMEROON

Peace - Work – Fatherland

**MINISTRY OF FORESTRY
AND WILDLIFE**

**PROTOCOLE HARMONISE DE SUIVI DE LA
DYNAMIQUE DES PEUPLEMENTS FORESTIERS
DANS LES FORÊTS DE PRODUCTION DU DOMAINE
FORESTIER PERMANENT AU CAMEROUN**

Juillet 2019

MINISTÈRE DES FORÊTS ET DE LA FAUNE



**PROTOCOLE HARMONISE DE SUIVI DE LA DYNAMIQUE
DES PEUPLEMENTS FORESTIERS DANS LES FORÊTS
DE PRODUCTION DU DOMAINE PERMANENT AU
CAMEROUN**

Mars 2019

SOMMAIRE

SIGLES ET ABREVIATIONS	5
I. INTRODUCTION	6
I.1. Contexte, justification du protocole.....	6
I.2. Objectifs du protocole.....	7
II. PARAMETRES DE SUIVI DE LA DYNAMIQUE DES PEUPLEMENTS DANS LES FORÊTS DE PRODUCTION DU DFP	8
III. TYPES DE DISPOSITIFS DE SUIVI	10
III.1. Emplacement des dispositifs.....	10
III.2. Sentiers.....	10
III.3. Placettes permanentes.....	11
IV. PRISE DE DONNEES	12
IV.1. Marques d'identification des arbres.....	12
IV.2. Marques du niveau de mesure.....	13
IV.3. Périodicité de prise des données.....	13
V. TRAITEMENT DES DONNEES	14
VI. CONCLUSION	15

SIGLES ET ABREVIATIONS

- AAC** : Assiette Annuelle de Coupe
- C2D** : Contrat de désendettement et de développement
- CIRAD** : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
- COMIFAC** : Commission des Forets d'Afrique Centrale
- DFP** : Domaine Forestier Permanent
- DHP** : Diamètre à Hauteur de Poitrine
- UFA** : Unité Forestière d'Aménagement
- PSFE** : Programme Sectoriel Forêt Environnement

I. INTRODUCTION

I.1. Contexte, justification du protocole

Afin de préserver la durabilité des forêts, la réforme des codes forestiers des Etats d'Afrique centrale (1994-2002) a rendu obligatoire l'élaboration de plans d'aménagement.

La ressource bois à exploiter et sa dynamique prévisionnelle sont deux paramètres sur lesquels les aménagistes se basent pour définir les critères de prélèvement durable de la ressource ligneuse.

Cependant, dans le Bassin du Congo et plus particulièrement dans les Unités Forestières d'Aménagement (UFA) rencontrées au Cameroun, les dispositifs dédiés au suivi des paramètres de la dynamique forestière sont très peu nombreux et lorsqu'ils existent, ils sont installés sans la prise en compte de nombreux facteurs pouvant donner un sens scientifique à leurs mises en place.

La dynamique forestière résulte des trois processus fondamentaux que sont la croissance, la mortalité et le recrutement. Ces processus déterminent l'évolution des effectifs des espèces composant le peuplement forestier.

Le recrutement intègre à lui seul plusieurs processus : il est le résultat de la fructification et de la dispersion des graines issues des arbres mères, puis de l'établissement et de la survie des juvéniles jusqu'à atteindre un seuil de taille à partir duquel ils sont pris en compte dans le peuplement.

Les protocoles actuellement utilisés par les compagnies forestières pour le suivi de la dynamique forestière sont à la fois mal adaptés aux objectifs poursuivis et souffrent d'un manque de normalisation qui rend très difficiles les comparaisons nationales et régionales.

Une harmonisation des pratiques de mise en place et de suivi des dispositifs bénéficierait pourtant à l'ensemble des opérateurs de la gestion forestière.

Sur la base des données recueillies et analysées depuis 1982 sur le dispositif sylvicole expérimental de M'BAÏKI, en République centrafricaine, dispositif classique de « première génération », le CIRAD a conçu, à la demande de la COMIFAC, un référentiel scientifique et technique pour la sous-région.

Ce référentiel propose des systèmes « de seconde génération », adaptés aux besoins des utilisateurs et au contexte de chaque concession forestière.

Le système proposé par la COMIFAC est non contraignant et il se trouve actuellement mis en œuvre de façon disparate par les concessionnaires forestiers ce qui amène à se poser la question de son adéquation au contexte camerounais et aux objectifs recherchés par la mise sur pied des dispositifs de recherche dans les forêts du Domaine Forestier Permanent (DFP) du Cameroun.

Il est donc indispensable de proposer une typologie de dispositif adaptée par type de paramètre à suivre de façon à assurer une adéquation entre les paramètres de suivi indiqués dans les plans d'aménagement et le type de dispositif permettant d'obtenir les résultats escomptés c'est la justification du présent document intitulé « Protocoles de suivi de la dynamique des peuplements forestiers ».

Ce document s'inspire des résultats de l'étude « Définition des paramètres de suivi de la dynamique des peuplements forestiers » réalisée par le projet C2D-PSFE2 en 2016-2017 et du « Manuel de référence pour l'installation de dispositifs permanents en forêt de production dans le Bassin du Congo » (Nicolas Picard et Sylvie Gourlet-Fleury, 2008).

I.2. Objectifs du protocole

Le présent protocole qui se veut simple d'utilisation est un référentiel technique décrivant les paramètres à suivre, les types de dispositifs à mettre en place, les méthodologies et méthodes de collecte de données pour le suivi de la dynamique des peuplements dans les forêts de production du DFP au Cameroun.

De façon spécifique, il s'agit de :

1. Présenter les paramètres à suivre ;
2. Décrire les types de dispositifs à mettre en place pour chaque paramètre suivi,
3. Présenter la fréquence et la périodicité de suivi de chaque paramètre.

II. PARAMETRES DE SUIVI DE LA DYNAMIQUE DES PEUPLEMENTS DANS LES FORÊTS DE PRODUCTION DU DFP

Les principaux paramètres qui seront suivis dans le cadre du suivi de la dynamique forestière dans les forêts du DFP au Cameroun sont : l'accroissement, la mortalité, la phénologie et le recrutement.

L'accroissement est l'augmentation du diamètre d'un arbre pris sur écorce pendant une période donnée (généralement d'un an).

La mortalité quant à elle désigne le volume ou le nombre d'arbres qui meurent périodiquement de mort naturelle (c'est-à-dire à l'exclusion de la récolte) dans un peuplement donné.

La phénologie désigne l'apparition d'événements périodiques (floraison, feuillaison, fructification) chez les arbres d'un peuplement donné, déterminée par les variations saisonnières du climat.

Le recrutement quant à lui est le processus d'ajout de nouveaux individus à la population d'une espèce donnée de manière naturelle (hormis la plantation). En général, le recrutement est effectif lorsque les jeunes survivent et s'établissent pour contribuer à la population.

Pour permettre plus tard de réaliser des analyses statistiques fiables, il est indiqué d'effectuer des mesures dans un échantillon au sein duquel on a le même nombre d'individus ou d'arbres par classe de diamètre.

Ces classes de diamètres devront être consécutives c'est-à-dire les unes après les autres sans rupture d'une classe donnée dans la séquence constituant le dispositif de suivi.

L'amplitude par classe de diamètre sera de 10 cm, ce qui conduira au schéma suivant : 10 – 20 cm correspondant à la classe 1 ; 20 – 30 cm correspondant à la classe 2 ; 30 – 40 cm correspondant à la classe 3 etc.

Le nombre minimal d'arbres recommandé pour chaque classe de diamètre est de 20 individus par espèce.

Cependant, il n'est pas rare en forêt naturelle de constater que certaines espèces dites abondantes dans le milieu seront rencontrées assez facilement pendant que d'autres nécessiteront un effort d'échantillonnage important.

Dans le dernier cas, on peut s'appuyer sur plus d'un dispositif pour avoir le nombre d'individus suffisant. Dans ce cas, les dispositifs à mettre ensemble devront obligatoirement appartenir au même type de forêt.

III. TYPES DE DISPOSITIFS DE SUIVI

III.1. Localisation des dispositifs

La localisation des dispositifs de suivi doit impérativement être raisonné à partir d'une stratification préliminaire du massif afin de garantir la représentativité des dispositifs par rapport au milieu.

On devra donc dans ce cas s'appuyer sur la carte de stratification produite lors des travaux d'inventaire d'aménagement. Le principe est que les dispositifs qui mesurent les mêmes types de paramètres pour les essences identiques soient situés dans des conditions environnementales (topographie, sols et types de peuplement) aussi semblables que possible.

III.2. Sentiers

Les sentiers ne seront mis en place uniquement que pour le suivi de l'accroissement diamétrique des arbres.

De manière pratique, il s'agira de joindre, par un sentier, tous les arbres dont il faudra suivre la croissance et la mortalité. Le nombre total d'arbres toutes classes de diamètres confondues à suivre le long des sentiers devra correspondre à la taille de l'échantillon requis pour atteindre une précision statistique acceptable pour l'estimation du paramètre concerné, soit environ 200 arbres par espèce.

Ceci signifie que l'on peut regrouper les données issues de plusieurs sentiers installés dans les conditions décrites au paragraphe III.1.

Les étapes à suivre sont les suivantes :

1. Classer tous les arbres par ordre de taille décroissante et les retenir tous jusqu'à ce que l'effectif total compris dans une classe de diamètre soit d'au moins 20 ;
2. Optimiser, à l'aide d'un programme, un premier tracé passant par l'ensemble de ces arbres ;
3. Compter le nombre d'arbres déjà sélectionnés et le nombre de classes dans lesquelles aucun arbre n'a encore été sélectionné de manière à en tenir compte lors de la mise en place des prochains sentiers ;

4. Recalculer pour avoir les données manquantes à l'installation du prochain sentier.

III.3. Placettes permanentes

Les parcelles permanentes doivent être mises en place dans le but de suivre le recrutement des espèces ciblées, la mortalité, la croissance et la phénologie. Elles peuvent également permettre de mettre en évidence l'impact de l'exploitation forestière sur ces paramètres.

Les parcelles doivent, en théorie, être positionnées au hasard à l'intérieur du massif. Cependant dans la pratique, et pour le suivi de la dynamique des peuplements, il sera préférable de s'appuyer à la fois sur la carte de stratification et la carte de densités des espèces cibles élaborée à partir des résultats de l'inventaire d'aménagement pour limiter les parcelles.

Pour juguler les problèmes d'effectifs, les parcelles doivent constituer de véritables répétitions et être les plus semblables possibles. Pour la quantité, il faut qu'elles soient au moins au nombre de deux : deux parcelles de 9 ha (300m x 300m) si le site est homogène du point de vue de la topographie, des sols et de la structure des peuplements ou dans le cas contraire 4 à 5 parcelles de 4 ha (200m x 200m).

Descendre en-dessous de 4 ha est déconseillé, à la fois pour des raisons pratiques (multiplication des déplacements) et scientifiques (étude de la répartition spatiale des espèces).

Une fois les emplacements des parcelles sélectionnés sur cartes, il faut délimiter ces parcelles sur le terrain. Les limites doivent être aussi visibles que possible, et résister au temps. Pour cela, il faudra adopter le creusement de fosses en forme de L d'environ 60 cm de profondeur aux quatre coins extérieurs de chaque parcelle.

Cette profondeur résiste au bouchage dans le temps et est suffisamment visible pour être évitée par les opérateurs lors des déplacements en forêt.

III.4. Les dispositifs hybrides

Un autre type de dispositif permanent utilisable par les opérateurs qui le désirent pourrait combiner les deux types : parcelles permanentes et sentiers.

Photo 1 : Installation d'un dispositif de suivi sur le terrain



IV. PRISE DE DONNEES

IV.1. Marques d'identification des arbres

Les arbres suivis doivent être identifiés de manière unique, à l'aide d'un numéro, mais avant d'arriver au stade de l'arbre, la numérotation devrait commencer par la parcelle.

Pour attribuer un numéro à chaque parcelle, subdiviser la parcelle en carrés de 1 ha, numéroté les carrés du sud au nord et d'ouest en est. Il faut ensuite attribuer à chaque arbre un numéro relatif au carré dans lequel il se trouve, en commençant par 1 dans chaque carré.

En ce qui concerne les sentiers, les numéros doivent être attribués à l'avancement en commençant par 1 jusqu'au dernier arbre.

La matérialisation du numéro se fera sur le tronc par deux techniques : 1) étiquettes métalliques ou en plastique pré-imprimées et fixées au tronc par des clous, 2) peinture acrylique au perchoir. Les peintures de couleurs jaune, rouge et bleue seront privilégiées.

Pour les appliquer, l'opérateur devra brosser le tronc avant de poser le numéro afin de le débarrasser de toutes les particules qui pourraient entraîner la peinture

puis repasser sur les arbres tous les deux ans, afin de contrôler et rafraîchir les numéros si nécessaire.

IV.2. Marques du niveau de mesure

Le niveau de prise de mesure (emplacement exact où le mètre-ruban doit être positionné sur le tronc à chaque fois) sera indiqué à l'aide d'un trait de peinture à 1,30 m de hauteur (hauteur de référence) à partir du pied de l'arbre.

Dans les autres cas (arbres à contreforts, racines échasses etc.), s'appuyer sur les « Directives d'inventaire d'exploitation » pour positionner le niveau de prise de mesure.

S'agissant des arbres morts, il sera important de distinguer entre les arbres morts sur pied et les chablis.

Pour les recrus, il s'agira de compter les individus non recensés lors des campagnes d'inventaire précédentes et qui atteignent 10 cm de diamètre à 1,30 m à la hauteur de référence.

Photo 2 : Marquage et mesurage d'un arbre dans un dispositif



IV.3. Périodicité de prise des données

Le suivi de l'évolution des peuplements forestiers suppose une répétition des relevés au cours du temps. Les relevés effectués au cours de la première campagne de suivi permettront de disposer d'un état initial du massif à un instant

donné. La répétition des relevés, selon une périodicité donnée, permettra de déceler les tendances évolutives du peuplement. Cependant, cette périodicité de prise des données doit être fonction du paramètre concerné et tenir compte des saisons.

Ainsi pour les accroissements, la mortalité et les recrutements, les mensurations se feront une fois par an. Les campagnes de prise des données doivent avoir lieu chaque année à la même période (mois, semaines, jours).

Pour les paramètres liés à la phénologie, les données seront prises une fois par mois et dans le même intervalle de temps (par exemple entre le 1^{er} et le 05 de chaque mois).

NB : Cette nécessité de respecter des conditions de relevés similaires est indispensable pour disposer d'éléments de comparaisons les plus fiables possibles.

V. TRAITEMENT DES DONNEES

La phase de traitement des données inclut tout le travail qui se fait de la saisie à l'analyse des données à partir des fiches de terrain. C'est donc à l'issue de cette phase que l'on a une lecture sur les tendances des paramètres suivis.

Le suivi de la dynamique forestière est une démarche de long-terme si l'on prend en compte le temps qui sépare le moment d'installation des dispositifs de celui de l'exploitation des données. Le suivi informatique des données nécessite donc d'utiliser des outils répandus afin d'éviter toute perte de données due à la disparition d'un logiciel ou d'un matériel spécifique.

Par ailleurs le monde informatique évoluant rapidement, il faut également prévoir qu'il faudra régulièrement faire transiter les données d'un format devenu obsolète vers un autre plus adapté.

Pour ces raisons, il n'est pas opportun de prescrire un logiciel ou une méthode de traitement des données dans le cadre du présent protocole. Cependant, pour des raisons de pérennité du format de données, il est préférable d'utiliser des logiciels standards comme le tableur Excel pour l'encodage des données.

VI. CONCLUSION

Les dispositifs proposés dans le présent protocole visent à affiner la connaissance des paramètres de la dynamique forestière utilisés dans les plans d'aménagement des forêts de production au Cameroun.

Il n'en reste pas moins vrai que de manière subsidiaire, ces dispositifs permanents pourront être utilisés à d'autres fins scientifiques : étude de la biodiversité, du stockage de carbone, étude du fonctionnement des communautés végétales etc.

Il est donc important d'être rigoureux dans la mise en place et le suivi de ces dispositifs et aussi d'assurer un bon archivage des données au niveau des concessionnaires et une centralisation des informations au niveau des administrations chargées de la recherche et de la gestion forestière.

