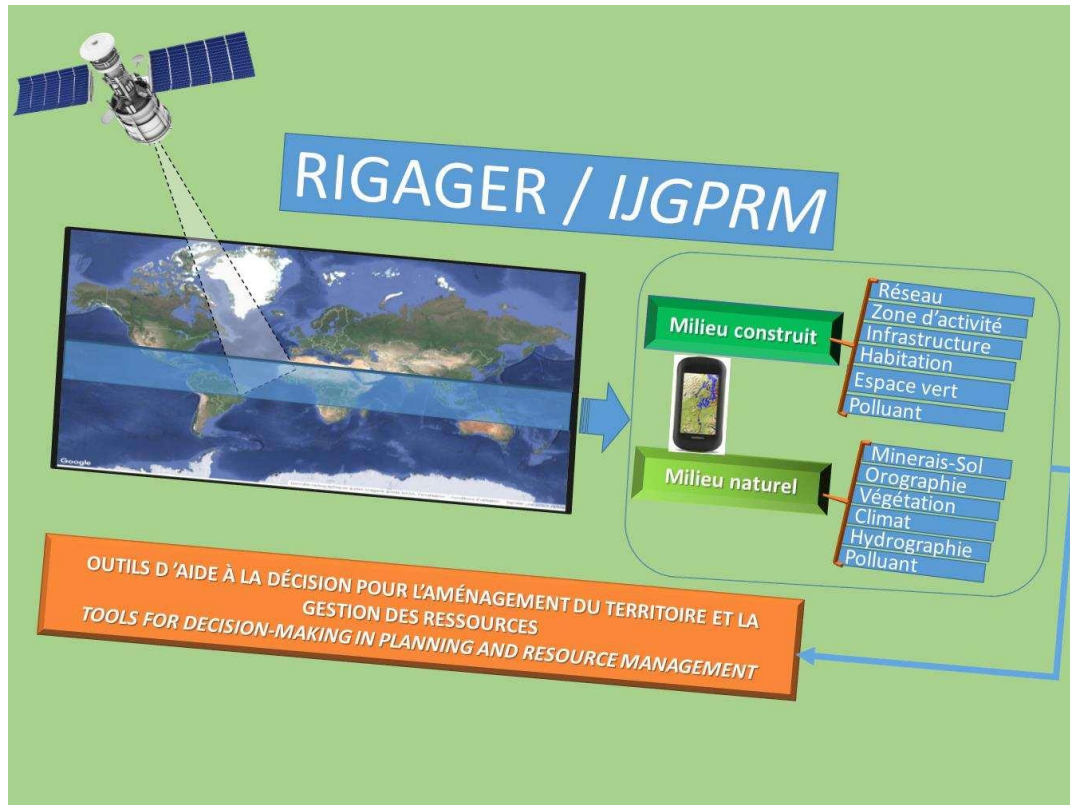


**REVUE INTERNATIONALE DE GÉOMATIQUE,  
AMÉNAGEMENT ET GESTION DES RESSOURCES**



**Numéro 7-8 / 7-8 Issue**

**Géomatique-Aménagements-Développement**  
*Geomatics-Planning-Development*

**INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOMATICS,  
PLANNING AND RESOURCES MANAGMENT**

N° e\_ISSN : 2520-9574, volume 7-8, décembre 2020. Site Web: [www.acager.org](http://www.acager.org)

---

## **Apport des SIG dans le suivi des activités de reboisement dans la Forêt école de l'ENEF de Mbalmayo (Cameroun)**

### ***Contribution of GIS in monitoring of reforestation activities in forest School of NFS of Mbalmayo (Cameroon)***

---

*Par / By. Daniele Roseline BIKIE MINDANG<sup>1</sup>; Philippes MBEVO FENDOUNG<sup>2</sup>*

*(1) École Nationale des Eaux et Forêts (ENEF) de Mbalmayo (Cameroun)*

*(2) Université de Yaoundé, Doctorant en géographie physique et Géomaticien*

Adresse des correspondances : bikdanie@yahoo.fr

**Résumé.** L'École Nationale des Eaux et Forêts de Mbalmayo dispose d'une Forêt Ecole qui subit depuis des années une dégradation dues aux activités anthropiques. Depuis plusieurs années, des activités de reboisement sont menées pour restaurer ce couvert forestier. Cependant, peu de données sont disponibles sur la superficie déjà reboisée et aussi sur la localisation et la composition floristique des parcelles reboisées. Cette étude a pour objectif de géolocaliser à l'aide des outils SIG les parcelles reboisées entre 2015 et 2019, mais aussi de donner leur superficie et leur composition floristique. Ce travail est rendu possible grâce aux outils GPS et le logiciel ArcGIS 10.3.1®, qui ont facilité la collecte et l'analyse des données. Il en découle que, de 2015 à 2019 une superficie de 5,9 ha de forêt a été reboisée, répartie sur 43 parcelles (11 parcelles mono-spécifiques et 32 parcelles polypécifiques). 3878 plants ont été inventoriés appartenant à 19 espèces. Les SIG facilitent donc le suivi des activités de reboisement.

**Mots clés.** SIG, reboisement, forêt école, restauration du couvert forestier, Mbalmayo.

**Abstract.** The National Forestry School of Mbalmayo has a Forest School and Research Forest which is continuously being exposed to anthropic pressure which causes its degradation. For several years, reforestation activities have been carried out to restore this forest cover. However, few data are available on the area already reforested and also on the location and floristic composition of the plots reforested each year. The aim of this study is to geolocate, using GIS tools, the plots reforested between 2015 and 2019. But also, to give the surface area and a floristic composition of each plot. This work is made possible by GPS tools and ArcGIS 10.3.1® software, which facilitated data collection and analysis. It follows that, from 2015 to 2019, an area of 5.9 ha of forest was reforested, which area is spread over 43 plots (11 monospecific plots and 32 polyspecific plots). 3878 plants have been inventoried belonging to 19 species. GIS facilitates the monitoring of reforestation activities.

**Key words.** GIS, Reforestation, Forest School, Landscape restoration, Mbalmayo

## **Introduction**

Les forêts tropicales constituent des réservoirs exceptionnels de carbone et de biodiversité. Depuis quelques décennies elles sont au cœur des enjeux internationaux sur le changement climatique (Marquant Baptiste et *al.* 2015). Les forêts du bassin du Congo hébergent quelques 30 millions à personnes et fournissent les moyens de subsistance à plus 75 millions de personnes appartenant à environ 150 groupes ethniques qui comptent sur les ressources naturelles locales pour leurs besoins alimentaires et nutritionnels, de santé et de subsistance. Les forêts constituent également une forme de sécurité sociale importante dans des pays où la pauvreté et la malnutrition sont fréquentes (Megevand Carole et *al.*, 2013). Malheureusement, ces forêts, en dépit de leurs multiples fonctions (sociales, économique, écologiques) perdent de plus en plus leurs superficies.

Le Cameroun, quant à lui, regorge d'une biodiversité riche et abondante qui le classe au 2<sup>ème</sup> rang dans le bassin du Congo après la RDC, et 5<sup>ème</sup> rang en Afrique. La politique forestière place le renouvellement des ressources forestières au centre de la stratégie de la gestion durable des forêts. À ce titre, le souci de reconstituer les forêts a été renforcé par les dispositions de la Loi N°94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche, et de ses textes subséquents, dont les principales orientations sont centrées sur l'aménagement forestier et le reboisement (Ngomin Anicet et *al.*, 2015).

## **Contexte scientifique de l'étude**

### ***La dégradation des forêts***

Le CIFOR, en partenariat avec l'OIBT, définit la dégradation des forêts comme la réduction de la capacité d'une forêt de produire des biens et des services. La capacité comprend le maintien de la structure et des fonctions d'écosystèmes (Tchatchou et *al.*, 2015). Une forêt dégradée ne fournit qu'une quantité limitée de biens et services et ne conserve qu'une diversité biologique restreinte. Elle a perdu la structure, la fonction, la composition des essences et/ou la productivité normalement associées à la forêt naturelle (OIBT, 2002).

La réponse habituelle à cette perte de couvert forestier consiste, très souvent, à planter un nombre restreint d'espèces, jugés cruciaux

pour l'équilibre des écosystèmes. De ce fait, les forêts plantées représentent aujourd'hui jusqu'à 7 % de la superficie forestière mondiale, et fournissent plus de 40 % de l'approvisionnement global en bois et fibres industriels (FAO 2010 cité par Laestadius L. et *al.*, 2011). Aussi, s'appuyant sur des décennies d'expériences et d'observations de terrain, le concept de restauration du paysage forestier a été introduit il y a une dizaine d'années.

### ***La restauration des paysages forestiers***

Cette restauration du paysage forestier consiste à remettre en état la fonctionnalité et la productivité des terres et forêts dégradées. Les terres restaurées permettent d'approvisionner en eau propre, de réduire l'érosion et de fournir un habitat aux animaux sauvages. Les forêts et les arbres atténuent les effets du changement climatique car ils contribuent au piégeage du carbone (Laestadius L. et *al.*, 2011).

Le gouvernement camerounais s'est engagé en matière de restauration des paysages forestiers dégradés à l'échelle nationale. Il fait suite à sa manifestation d'intérêt à participer à l'initiative de restauration des paysages forestiers dégradés africains, dénommée African Forest Landscape Restoration Initiative (AFR, 100).

L'École Nationale des Eaux et Forêts (ENEF) située à Mbalmayo abrite en son sein une forêt- école qui est classée comme Forêt d'Enseignement et de Recherche (FER). Elle connaît des pressions anthropiques et des perturbations climatiques qui contribuent à sa dégradation. Ces multiples agressions ont engendré, au fil des ans, la diminution de la superficie du couvert forestier et la rareté ou la disparition de certaines espèces. Le paysage de la FER constitué en 2007 à 58,59% de forêts a été perturbé au profit de forêts dégradées (63,37%) et de bâtis (8,12%) en 2017 (Bikie, 2018).

Face à ce constat, l'ENEF s'est engagée à restaurer son couvert forestier au travers des activités de reboisement depuis 2003. Ces initiatives visent, pour l'essentiel, l'augmentation significative de la productivité et le renouvellement des ressources ligneuses pour compenser les prélèvements découlant des diverses dégradations. Cependant, très peu de données existent sur l'emplacement des parcelles reboisées, chaque année, et leur superficie ; la superficie totale reboisée et les espèces forestières utilisées lors des activités de reboisement et leur distribution. Les SIG constitue un outil par excellence nécessaire et indispensable pour pallier à ces manquements.

## ***Les systèmes d'information géographique (SIG)***

D'après Thériault (1992), un SIG est un ensemble de principes, de méthodes, d'instruments et de données à référence spatiale, utilisé pour saisir, conserver, transformer, analyser, modéliser, simuler et cartographier les phénomènes et les processus distribuer dans l'espace géographique.

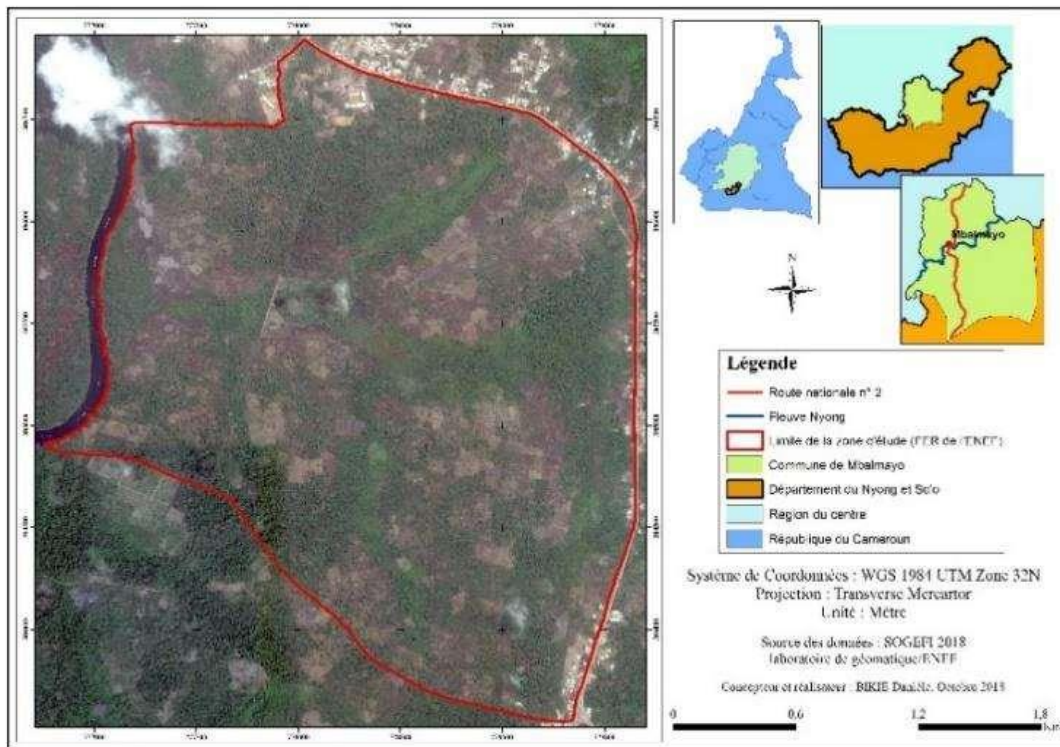
De façon plus synthétique, le SIG, c'est un Système Informatisé (matériels et logiciels) permettant, à partir de diverses sources, de rassembler, d'organiser, de gérer, d'analyser, de combiner, d'élaborer et de présenter les informations localisées géographiquement, contribuant notamment à la prise de décision en matière de gestion de l'espace.

Cet outil de la géomatique joue un rôle important dans la gestion forestière, en facilitant l'abstraction, l'acquisition, l'analyse, le stockage et l'affichage des données à en rapport avec la foresterie. Certains auteurs l'ont couplé à la télédétection pour analyser la vulnérabilité des couverts forestiers aux changements climatiques (Mbevo Fendoung et *al.*, 2017).

### **Matériel et méthodes**

#### ***Présentation de la zone d'étude***

La Forêt d'Enseignement et de Recherche (FER) de l'ENEF de Mbalmayo est située dans la commune de Mbalmayo, département du Nyong et So'o, région du centre-Cameroun (Figure 1). Elle est limitée au Nord par l'axe routier Yaoundé-Sangmélina (route nationale n° 2), à l'Est par la série forestière de Bilik, à l'Ouest par le fleuve Nyong et au Sud par la réserve forestière de Mbalmayo. Elle est située en plein cœur de la forêt équatoriale, dont très riche en biodiversité. Elle fait face aujourd'hui à une forte pression anthropique, résultante de la croissance démographique et de l'extension spatiale de la ville de Mbalmayo.



**Figure 1. Localisation de la zone d'étude**

La commune de Mbalmayo a un climat chaud et humide, de type équatorial guinéen classique. Il se caractérise par quatre saisons bien distinctes. Les températures sont relativement chaudes avec une moyenne annuelle située autour de 24,7°C. La pluviométrie moyenne annuelle fait état de précipitations d'environ 1496 mm. Les sols de la localité sont à prédominance *ferralitiques* et *hydromorphes*. La F.E.R. est constituée d'un arboretum, d'une forêt d'application, d'un sentier dendrologique et de deux étangs piscicoles. On y trouve des essences de forêt dense sempervirentes telles et des essences de forêt secondaire. En 2012, pour environ 1000 ha, une partie de la réserve forestière de Mbalmayo est constituée en forêt école au bénéfice de l'ENEF. Cette partie est proposée en cogestion entre l'ANAFOR, la commune de Mbalmayo et les administrations en charge de la recherche<sup>8</sup>. Cependant, ces limites n'étant pas encore officiellement définies, notre étude s'est déroulée sur une superficie de 630 ha, espace sur laquelle s'effectuent les Travaux Pratiques.

<sup>8</sup>Décision n° 200/D/MINIOF/SG/DF/CSRRVS du 21 Aout 2012, fixant la liste et les modalités de transfert de la gestion de certaines réserves forestières

## **Matériels**

Le matériel qui a été utilisé dans cette étude est le suivant :

- ✓ le GPSMAP 64 « Garmin » pour collecter les waypoints des points limites des parcelles ;
- ✓ un bloc note et un stylo à bille pour la prise des notes;
- ✓ GOOGLE EARTH PRO. Il a servi à la collecte des données géoréférencées sur l'occupation du sol de la forêt école ;
- ✓ Un Ordinateur portable de marque « HP » utile tout au long de nos travaux (compilations, traitement des données, analyse et interprétation des résultants ;
- ✓ le logiciel ArcGis 10.3.1 utilisé pour l'élaboration des cartes thématiques et ;
- ✓ le logiciel Microsoft Excel 2013 pour la compilation des données.

## **Méthodes**

Cette étude porte sur les activités de reboisement menées durant la période de 2015 et 2019. Pour obtenir nos données nous procédés comme suit :

**Recherche documentaire** : les activités de reboisement à l'ENEF se déroulent pendant les stages (stage ouvrier, stage préprofessionnel), les Travaux Pratiques (cours de sylviculture), etc. Nous sommes donc entrés en possession des différents rapports afin d'avoir connaissance non seulement de la localisation des sites reboisés chaque année, mais aussi des espèces plantées.

**Collecte des données** : Avec l'aide des pépiniéristes de l'ENEF qui ont la charge du suivi des activités de reboisement et lors des activités d'entretien des parcelles par les élèves, plusieurs descentes effectuées de terrain. La collecte des données a consisté à :

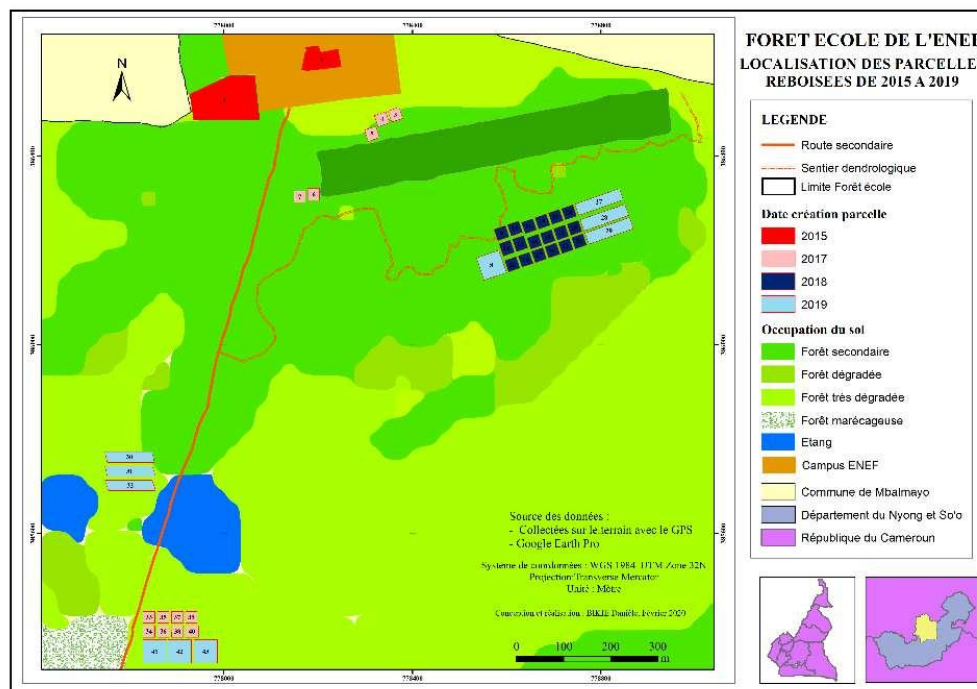
- l'identification des parcelles reboisées et la collecte des waypoints des points limites;
- l'identification des espèces plantées par parcelle reboisée et ;
- la description des parcelles (distribution des plants/espèces par parcelle).

**Analyse des données** : Les données collectées ont été compilées dans un PC à l'aide du logiciel Microsoft Excel. Les données géoréférencées ont été intégrées dans le logiciel ArcGis 10.3.1, et traitées. Les cartes thématiques ont été ensuite élaborées.

## Résultats

### ***Emplacement des parcelles reboisées dans la forêt école de l'ENEF***

Nous avons pu élaborer une carte qui illustre l'emplacement de chaque parcelle reboisée de 2015 à 2019 dans la forêt école de l'ENEF. Il s'agit d'un totale de quatre (04) zones reboisées, en fonction des différentes années (Figure 2).



**Figure 2. Localisation des parcelles reboisées dans la forêt école de 2015 à 2019**

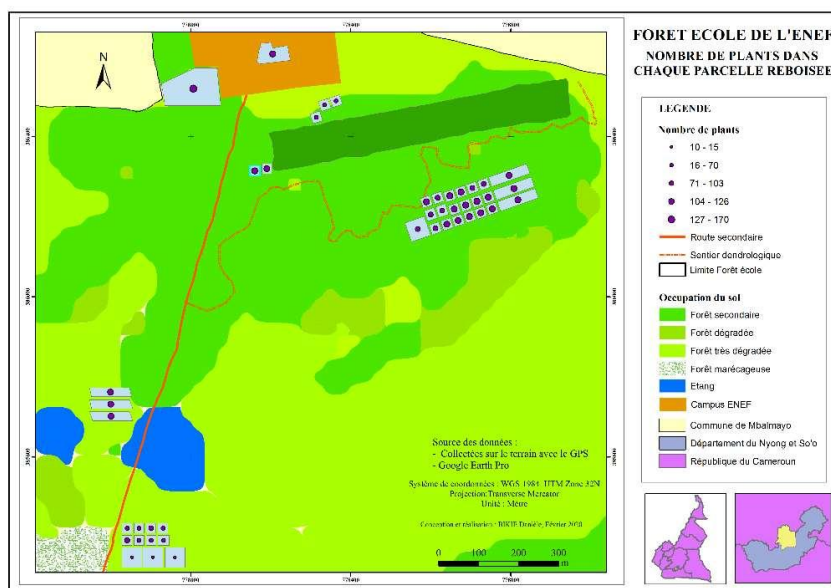
Au total nous avons identifiés 44 parcelles qui ont été reboisées entre 2015 et 2019 à savoir : 02 parcelles en 2015, 14 parcelles en 2017, 18 parcelles en 2018 et 10 parcelles en 2019. Les parcelles reboisées n'ont pas toutes la même superficie. Elles varient entre 625 m<sup>2</sup> et 11696 m<sup>2</sup>. Le tableau 1 ci-dessous présente la répartition des superficies reboisées par année.

**Tableau 1. Superficies reboisées de 2015 à 2017**

Superficie parcelle	2015	2017	2028	2019	Superficie totale
3250	1				3250
11695	1				11696
625 (25m x 25 m)		13	18		19375
2500 (50 m x 50 m)				4	10000
2500 (25 m x 100 m)				6	15000
					<b>59321</b>

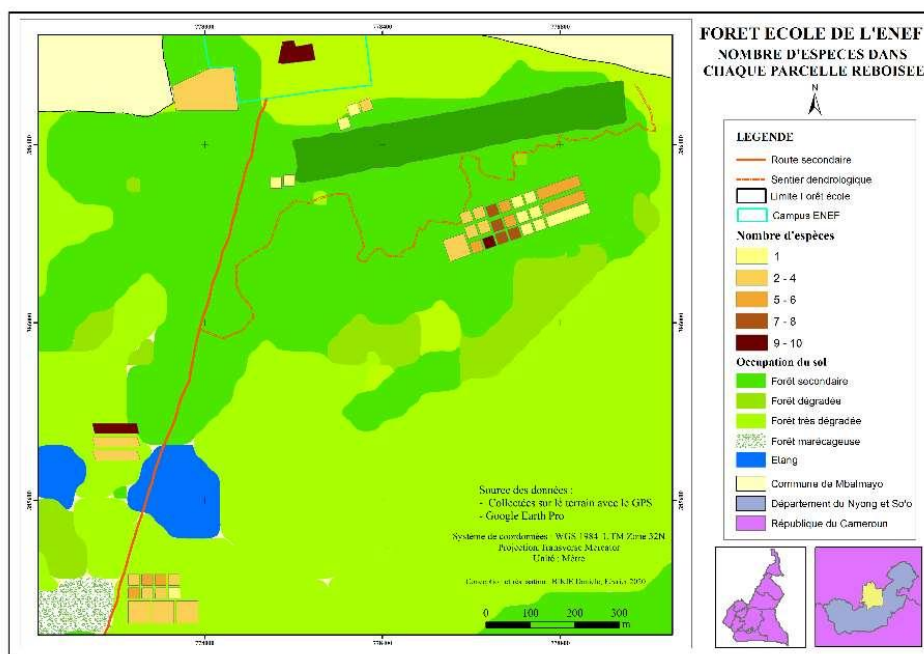
**Estimation du nombre d'arbre plante par essence et par parcelle**

L'analyse des données a permis de ressortir la densité de plantations dans chaque parcelle (figure 3). Le nombre de plants varie de 10 à 126, en fonction des parcelles.



**Figure 3. Nombre de plants par parcelle reboisés dans la forêt école de 2015 à 2019**

Les parcelles reboisées sont soit monospécifiques (contiennent une seule espèce) soit polyspécifiques (contiennent au moins deux espèces). La figure 4 ci-dessous illustre le nombre d'espèces présents dans chaque parcelle reboisée.



**Figure 4. Nombre d'espèces présentes dans chaque parcelle reboisée.**

Le tableau 2 présente le nombre de plants inventoriés par espèce.

**Tableau 2. Nombre de plants inventoriés par espèce**

Nom commun	Nom scientifique	Nombre de plants	Nom commun	Nom scientifique	Nombre de plants
Tiama	<i>Entandrophragma condollei</i>	11	Casse mangue	<i>Spondias dulcis</i>	1
Acajou	<i>Khaya ivorensis</i>	1	Corossolier	<i>Annona muricata</i>	1
Dibetou	<i>Lovoa trichilides</i>	61	Doussié blanc	<i>Azelia pachyloba</i>	365
Andok	<i>Irvingia gabonensis</i>	60	Doussié rouge	<i>Azelia bipindensis</i>	151
Assamela	<i>Pericopsis elata</i>	35	Tali	<i>Erythrophleum ivorensis</i>	90
Padouk blanc	<i>Pterocarpus mildbraedii</i>	20	Ebène	<i>Diospyros crassiflora</i>	73
Padouk rouge	<i>Pterocarpus soyauxii</i>	7	Fraké	<i>Terminalia superba</i>	4
Ayous	<i>Triplochiton scleroxylon</i>	823	Funtumia	<i>Funtumia elastica</i>	1
Bété	<i>Mansonia</i>	51	Hévéa	<i>Hevea</i>	8

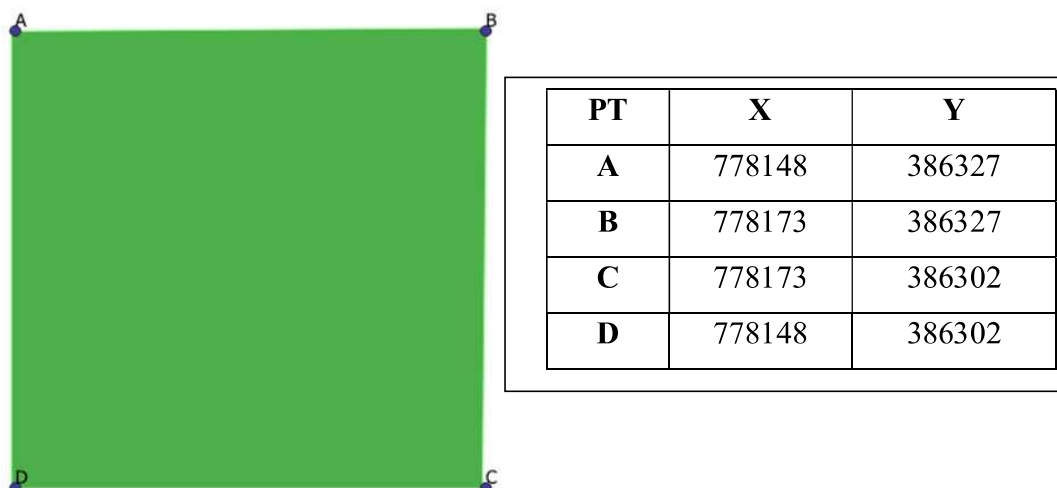
Nom commun	Nom scientifique	Nombre de plants	Nom commun	Nom scientifique	Nombre de plants
	<i>altissima</i>			<i>brasiliensis</i>	
Lotofa	<i>Sterculia rhinopetala</i>	226	Iroko	<i>Milicia excelsa</i>	449
Azobé	<i>Lophira alata</i>	540	Moabi	<i>Baillonella toxiperma</i>	7
Wengue	<i>Millettia laurentii</i>	425	Moringa	<i>Moringa oleifera</i>	1
Bubinga	<i>Guibourtia tessmannii</i>	34	Okan	<i>Cylicodiscus gabunensis</i>	294
Dabema	<i>Piptadeniastrum africanum</i>	76	Mueri	<i>Prunus africana</i>	13
Teck	<i>Tectona grandis</i>	3	Inconnu		47

Au total 3878 plants ont été inventoriés appartiennent à 19 espèces. Certains plants n'ont pas pu être identifiés.

### **Elaboration du plan de distribution des plants dans deux parcelles reboisées**

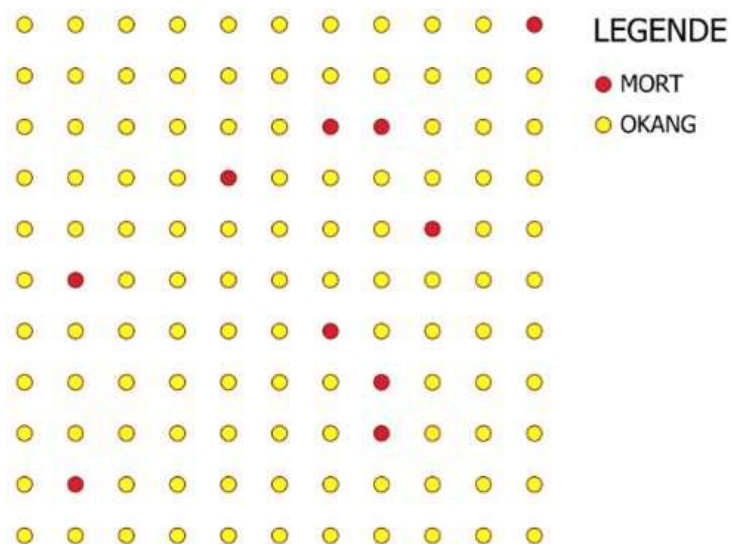
#### *Parcelle d'Okan 1*

C'est une parcelle de 25 m x 25 3 soit une superficie de 625 m<sup>2</sup>. Elle se situe à côté de la route secondaire. La figure 5 ci-dessous illustre les points limite de la parcelle.



**Figure 5. Points limites de la parcelle d'Okang 1**

La figure 6, illustre le plan de distribution des plants dans la parcelle d'Okan 1 et dans la parcelle se situant dans le campus de l'ENEF.

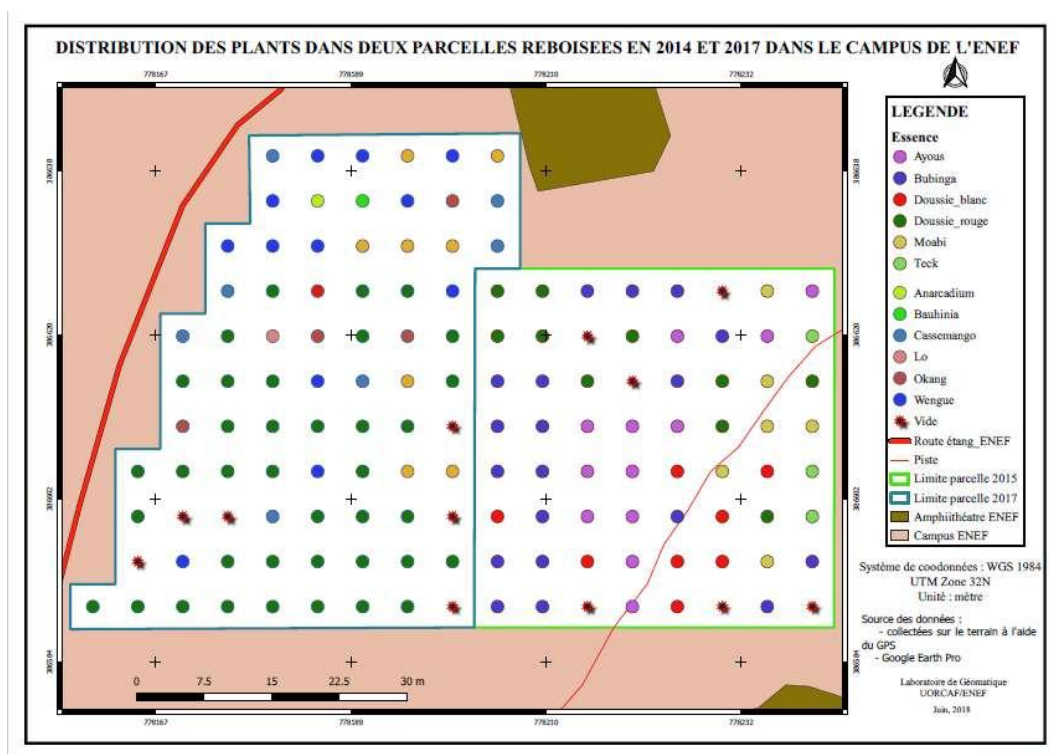


**Figure 6. Plan de distribution des plants sur la parcelle d'Okan 1**

Nous constatons cette parcelle est monospécifique. Elle a été créée en 2017. On dénombre 121 plants présents dans la parcelle et nous avons observé 10 trous de plantation correspondant aux 10 plants morts. D'où un taux de survie de 91,73%.

#### *Parcelle site 1*

Cette parcelle est située à l'intérieur du campus ENEF (figure 7). Elle a une superficie cartographique de 3250 m<sup>2</sup>.



**Figure 7. Plan de distribution des plants dans la parcelle située dans le campus ENEF**

Elle a été reboisée en phase 2015 et 2017. C’est une parcelle polyspécifique. On y dénombre 143 plants présents appartenant 12 espèces forestières (Ayous, Bubinga, Doussie blanc, Doussie rouge, Moabi, Teck, Okan, Wengue). Le nombre de plants absents est 10. D’où un taux de survie de 91,73%. Cette parcelle a été reboisée avec représentant 143 plants présents.

### Discussion

Le recours aux SIG et aux levées GPS pour cartographier les phénomènes qui évoluent dans le temps et dans l’espace est de plus en plus envisagé dans la recherche scientifique actuelle. Ce travail (basé sur cette approche) a donné lieu à un certain nombre de résultats qui nécessitent une confrontation avec certains travaux abordant la même problématique. Le rôle crucial des SIG dans la gestion forestière, mieux encore des espaces de conservation se consolide de plus en plus. Les activités de reboisement de la forêt école de l’ENEF se déroulent chaque année. Elles impliquent à la fois le personnel enseignant, le personnel d’appui de l’ENEF (écogarde et pépiniéristes) et les élèves. Ces activités se déroulent le plus souvent pendant le stage ouvrier qui est une activité académique de 10 jours.

Une étude précédente (dans la même zone et utilisant les mêmes approches), issue d'un séminaire de renforcement des capacités des enseignants de l'ENEF à la production des cartes thématiques, a permis d'identifier un nombre important d'espèces. Ceux-ci ont été identifiés dans une portion de forêt définie pour l'étude. Elle a identifié entre autres les espèces comme *Albyzia*, *Aiéle*, *Azobé*, *Fraké*, *Sapelli*, *Movingui*, *Ilomba*, *Iroko*, etc. (Mbevo & Akamba, 2018).

Les SIG mobiles ont été utilisés pour identifier et enregistrer les différentes espèces, tandis que l'outil Vertex avait permis de mesurer la hauteur des arbres (Mbock et al., 2018). On note ainsi une forte concentration de l'Iroko dans la partie Nord de la zone d'étude et le Fraké dans la partie Sud de l'espace considéré.

Ainsi, grâce aux SIG cette étude a permis de géolocaliser 43 parcelles qui ont été reboisées entre 2015 et 2017. Il est à noter que nous n'avons pas pu géolocaliser toutes les parcelles identifiées pendant notre revue de la littérature interne à l'ENEF. Car dans les rapports d'étude disponibles, il n'y avait aucune donnée géoréférencée sur ces parcelles reboisées. D'où l'importance de cette étude. Elle servira de guide voir de police pour les études antérieures dans cette forêt-école, en rappelant aux différents prestataires d'intégrer la dimension SIG/géolocalisation dans les études. De ces 43 parcelles, 01 parcelle se situe dans l'enceinte du campus de l'ENEF et 14 parcelles sont situées à côté de l'étang de l'ENEF. L'enregistrement de ces parcelles participe à la mise en place d'un agenda sur la gestion forestière pour la forêt-école de l'ENEF.

Sur les 43 parcelles géolocalisées, nous avons identifié 11 parcelles monospécifiques (03 parcelles d'Okan, 01 parcelle d'Andok, 07 parcelles d'Ayous) et 32 parcelles polypécifiques. Au total une superficie de d'environ 6 ha a été reboisée de 2015 à 2019 avec 3878 plants appartenant à 19 espèces. Cette donnée nous permet d'évaluer les efforts faits par l'ENEF pour restaurer le couvert forestier.

Les données collectées sur le terrain ont aussi permis d'élaborer le plan de distribution des plants pour chaque parcelle reboisée. Grâce aux SIG, il est possible non seulement de géolocaliser les parcelles reboisées mais aussi de géolocaliser les plants qui n'ont pas survécu aux intempéries du climat. Ce qui facilite le travail de suivi des activités de reboisement et de suivi de la croissance des plantations mises en place. La gestion des plantations est donc facilitée (regarni, croissance des arbres, etc.).

Les résultats obtenus dans le cadre de ce travail peuvent présenter des petits décalages liés au défaut de précision du GPS qui était de l'ordre de 4 m. Aussi, il manquait des informations géoréférencées, ce qui a limité la spatialisation des toutes les parcelles reboisées dans la forêt école de l'ENEF. Par-dessus toutes ces réserves, ce travail présente un caractère spécial dans ce sens qu'il consolide non seulement la place des SIG mobiles dans la gestion forestière en Afrique, mais également la nécessité pour le Cameroun de géoréférencer les informations, lesquelles faciliteront la prise de décision et faciliteront la gestion de l'environnement.

## **Conclusion**

L'étude cartographique des activités de reboisement menées de 2015 à 2019 dans la forêt école a permis de montrer l'apport des SIG dans ce domaine. Grâce à cet outil, il a été possible d'estimer la superficie totale reboisée entre 2015 et 2019 (5,9 ha). Cette superficie est répartie entre 43 parcelles dont 11 sont des parcelles monospécifiques (Ayous, Okan, Andock). Le nombre de plants par parcelle varie de 12 à 120 plants par parcelle appartenant à 12 espèces forestières. Grâce aux SIG, le suivi des activités de reboisement et de régénération forestière devient aisé dans la forêt-école de Mbalmayo.

## **Remerciements**

Nous tenons à remercier tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de cet article scientifique. Il s'agit de :

- *le Directeur de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts (ENEF) pour la logistique ;*
- *M. Atangana Abondo qui nous a aidés à collecter les données géoréférencées ;*
- *M. Chung Jérôme pour l'appui en la collecte des données floristiques dans chaque parcelle.*

## **Références bibliographiques**

- Atyi Eba'a R., Devers D., de Wasseige C., et Maisels Fiona. 2009, État des forêts d'Afrique Centrale : Synthèse sous-régionale. In : de Wasseige C., Devers D., de Marcken P., Eba'a Atyi R., Nasi R. et Mayaux Ph. (Éd), *Les forêts du bassin du Congo - État des forêts 2008*. Eds. Luxembourg: Office des publications de l'Union européenne, 425 p.
- Bikié, Danièle. 2018, *Étude diachronique de l'occupation du sol entre 2007 et 2017 pour la restauration du couvert forestier de le Forêt d'Enseignement et de Recherche de l'ENEF Mbalmayo*. Diplôme de Master 2 Professionnel en Géomatique, Aménagement et Gestion

- des Ressources, Laboratoire de Géomatique - Université de Ngaoundéré, Cameroun, 132p.
- Bousson E., Philippe L. et Rondeux J. 1998, Application d'un SIG à la révision du parcellaire dans le cadre d'aménagements forestiers intégrés. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, [en ligne], 1998 2 (4), [07/02/2020].  
[https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/61740/1/base\\_bousson\\_1998\\_2\\_4\\_271-279.pdf](https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/61740/1/base_bousson_1998_2_4_271-279.pdf)
- Ernst C., Verhegghen A., Mayaux Ph., Hansen M. et Defourny P., 2012. Cartographie du couvert forestier et des changements du couvert forestier en Afrique centrale. In : de Wasseige C., de Marcken P., Bayol N. ? Hiol Hiol F., Mayaux Ph., Desclée B., Nasi R., Billand A., Defourny P. et Eba'a Atyi R. (éd), *Les forêts du Bassin du Congo - Etat des forêts 2010*. Eds. Luxembourg : Office des publications de l'Union européenne, 276 p.
- FAO. 1998, Élaboration d'une base de données sur l'occupation du sol grâce à la télédétection et à un Système d'Informations Géographiques. *Série Télédétection pour décideurs*, [en ligne], 21: 6, (26/09/2018).  
<http://www.fao.org/3/y3642f/y3642f00.pdf>  
<https://popups.uliege.be/1780-4507/index.php?id=13022>
- Jaouadi W., Hamrouni L., Hanana M., Merchergui K., Gader G. et Khouja M. 2012, "Dynamique de la régénération d'*Acacia tortilis* subsp. *raddiana* dans le parc national de Bou Hedma en Tunisie. *BOIS & FORETS DES TROPIQUES*, [en ligne], 312 (2), [07/02/2020].  
[http://bft.cirad.fr/cd/BFT\\_312\\_9-20.pdf](http://bft.cirad.fr/cd/BFT_312_9-20.pdf)
- Laestadius L., Maginnis S., Minnemeyer S., Potapov P., Saint-Laurent C., et Sizer N. 2011, Carte des opportunités de restauration du paysage forestier. *Unasylva*, [en ligne], 62 (2), [26/09/2018].  
<http://www.fao.org/3/i2560f/i2560f08.pdf>
- Marquant B., Mosnier A., Bayol N., Bodin B., Dessard H., Feintrenie L., Molto Q., et Gond V. 2015, Importance des forêts d'Afrique Centrale. In de Wasseige C., Tadoum M., Eba'a Atyi R. et Doumenge C. (éd), *Les forêts du Bassin du Congo - Forêts et changements climatiques*. Eds. Weyrich. Belgique, 128 p.
- Mbevo Fendoung P. et Akamba G.Y., 2018. *Rapport sur l'Atelier de renforcement des compétences des formateurs de l'ENEF-Mbalmayo sur l'utilisation des équipements techniques modernes cartographie/SIG dans la production des cartes thématiques appliquées à la foresterie*. Mbalmayo.
- Mbevo Fendoung P., Tchindjang M. et Fongnzossié E. 2017, Analyse par télédétection de la vulnérabilité de la réserve de Mangrove de Mabe face aux changements climatiques, entre 1986 et 2014. *Territoire Afrique, Université de Montpellier 3, Paris, Numéro thématique sur « Les impacts du changement climatique sur les littoraux en Afrique »*, pp. 53-65.
- Mbock G., Tjomb D., Mbevo Fendoung P. et Akamba G.Y. 2018, Utilisation des SIG mobiles et l'outil vertex dans la gestion forestière : une application dans la forêt de l'école nationale des eaux et forêts de Mbalmayo. *Revue Internationale de géomatique, Aménagement et Gestion des Ressources*, [en ligne], e\_ISSN : 2520-9574, volume 3, juin 2018, [10/02/2020]. [www.acager.org](http://www.acager.org).

- Megevand C., Mosnier A., Hourticq J., Sanders K., Doetinchem N., et Streck C. 2013. *Dynamiques de déforestation dans le bassin du Congo : réconcilier la croissance économique et la protection de la forêt*. (en ligne), Washington: The World Bank. [26/09/2018]. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/12477/9780821398272.pdf>
- Ngomin A. et Mvongo Nkene M. 2015, *Sylviculture de 2<sup>ème</sup> génération au Cameroun : Bases conceptuelles, leviers et schéma d'opérationnalisation*. Yaoundé, Cameroun : Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), 88 p
- OIBT. 2002, Directives OIBT pour la restauration, l'aménagement et la réhabilitation des forêts tropicales dégradées et secondaires. *Série Développement de politiques OIBT*, [en ligne], n°13, [14/01/2020]. [https://www.itto.int/direct/topics/topics\\_pdf\\_download/topics\\_id=1540000&no=2&\\_lang=fr&disp=inline](https://www.itto.int/direct/topics/topics_pdf_download/topics_id=1540000&no=2&_lang=fr&disp=inline)
- Omar Cerutti P., Mbongo M., et Vandenhautte M. 2016. *État du secteur forêts-bois du Cameroun (2015)*. [en ligne], Indonésie : FAO/CIFOR, [26/09/2018]. <http://www.fao.org/3/a-i6032f.pdf>.
- Saint-Laurent C., et Carle J. 2006. Le partenariat mondial sur la restauration des paysages forestiers : une vision globale. *Unasylva*, [en ligne], 223 (57), [26/09/2018]. <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/008/a0532f/A0532f08.pdf>
- Tchatchou B., Sonwa D.J., Ifo S., et Tiani A.M. 2015. *Déforestation et dégradation des forêts dans le Bassin du Congo : état des lieux, causes actuelles et perspectives*. [en ligne], Indonésie : CIFOR, [6/10/2018]. [http://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/OccPapers/OP-120.pdf](http://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-120.pdf)