



## Colloque international

# CONFLITS, DYNAMIQUES DES PAYSAGES ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE

## DYNAMIQUE PAYSAGERE DE LA FORET CLASSEE DE LA LAMA AU SUD DU BENIN



**Dr Mireille S. S. TOYI**  
**Mme Flora EDA**  
**Prof. Brice SINSIN**



# Plan de la présentation

---

- Introduction
- Objectifs
- Présentation de la Forêt Classée de la Lama
- Méthodologie
- Principaux résultats
- Conclusion

- ❑ Destruction de plus en plus intense des ressources forestières particulièrement dans les pays pauvres essentiellement ruraux (Noumi *et al.*, 2011);
- ❑ Cause: pression démographique, pauvreté et choix d'objectifs d'exploitation à court terme au détriment des objectifs à long terme (Lambin *et al.*, 2003);
- ❑ Bénin: situé dans le Dahomey Gap, pays à ressources forestières limitées qui figure parmi les pays d'Afrique présentant le plus grand taux de déforestation annuel (FAO, 2010);
- ❑ Dégradation alarmante de la couverture forestière au Sud du pays: concentration de plus de 50% de la population totale;
- ❑ Paradoxe: le Sud du pays abrite la plupart des vestiges de forêt constituée de forêts semi-décidues et décidues dont la forêt classée de la Lama.

- ❑ Forêt de la Lama: sous pression anthropique grandissante au cours du temps dès l'installation des groupes socio-culturels Holli, spécialistes de l'agriculture sur vertisol dans les années 50 (Baglo & Guèdègbé, 1995)
- ❑ Régression de la superficie de forêt naturelle de 11 000 ha en 1946 à 2 300 ha en 1986 (DAT, 2000).
- ❑ Multiplication de plusieurs actions de conservation pour la sauvegarde de cette forêt.
- ❑ Ces divers efforts consacrés pour la conservation du noyau de la forêt de la Lama ont-ils porté leur fruit ?
- ❑ Quel est l'état de conservation actuel de ladite forêt ?

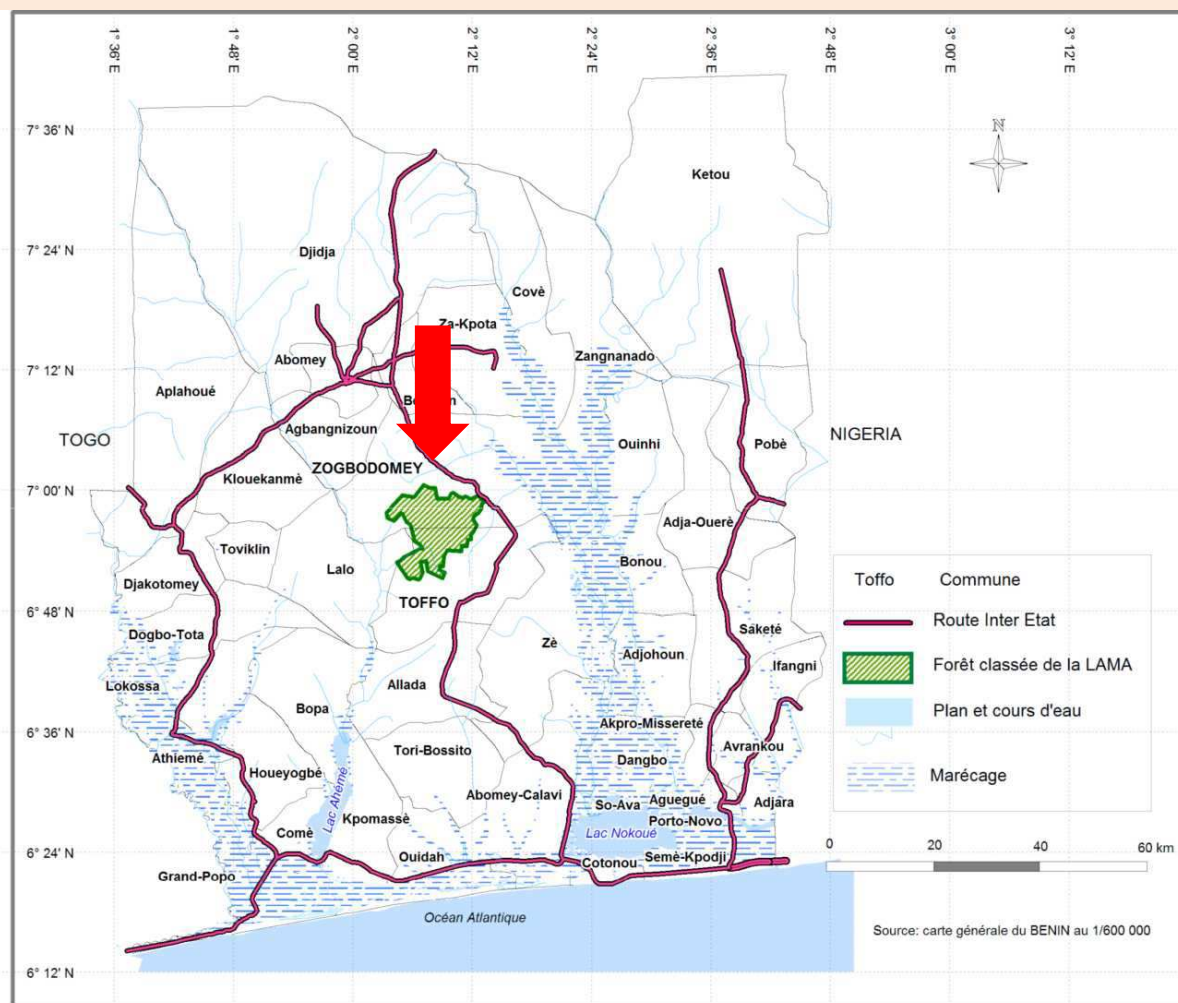
## ❑ Objectif général

Contribuer à l'évaluation de l'état de conservation de la Forêt Classée de la Lama

## ❑ Objectifs spécifiques

1. Cartographier le couvert végétal de la forêt classée de la Lama et déterminer les dynamiques spatio-temporelles de 2000 à 2015 ;
2. Actualiser les connaissances sur la diversité des espèces végétales et les plantes menacées de la Forêt Classée de la Lama.

# Milieu d'étude



- Superficie: 16250 ha
- zone phytogéographique à affinité guinéo-congolaise du Sud-Bénin
- Climat subéquatorial à 4 saisons
- Précipitations annuelles moyennes de 1100 mm
- Vertisols et sols sablo-argileux

**Figure 1.** Situation géographique de la Forêt Classée de la Lama

- Végétation : forêt dense semi-décidue (noyau de la Lama) et plantations forestières établies pour protéger et conserver la formation naturelle

## Matériel de base

- ❑ Deux images satellitaires Landsat ETM+ (2000) et Landsat OLI TIRS (2015) de résolution 30 m;
- ❑ Images prétraitées au niveau 2A: corrections radiométrique et géométrique effectuées par le CENATEL;
- ❑ Matériels de collecte de données floristiques;
- ❑ Principaux logiciels de traitement: ENVI 4.7; ArcGis 10.1; PC ord. 5

## Cartographie et changement d'occupation du sol

- ❑ **Classification automatique** : image Landsat OLI TIRS de 2015 (Barima *et al.*, 2009; Toyi *et al.*, 2013).
- ❑ **Vérification terrain** sur la base d'un échantillonnage stratifié (10 sites en moyenne par classe d'occupation du sol) et dans des zones relativement homogènes.
- ❑ **Classification supervisée** de l'image Landsat ETM+ 2000: utilisation des caractéristiques spectrales des classes d'occupation du sol de 2015 et des points de référence de terrain (zones d'entraînement sous forme de polygones de pixels purs).
- ❑ **Estimation de la précision** de la classification à l'aide du coefficient de Kappa (Barima *et al.*, 2010, Toyi *et al.*, 2013).



### Changement d'occupation du sol...

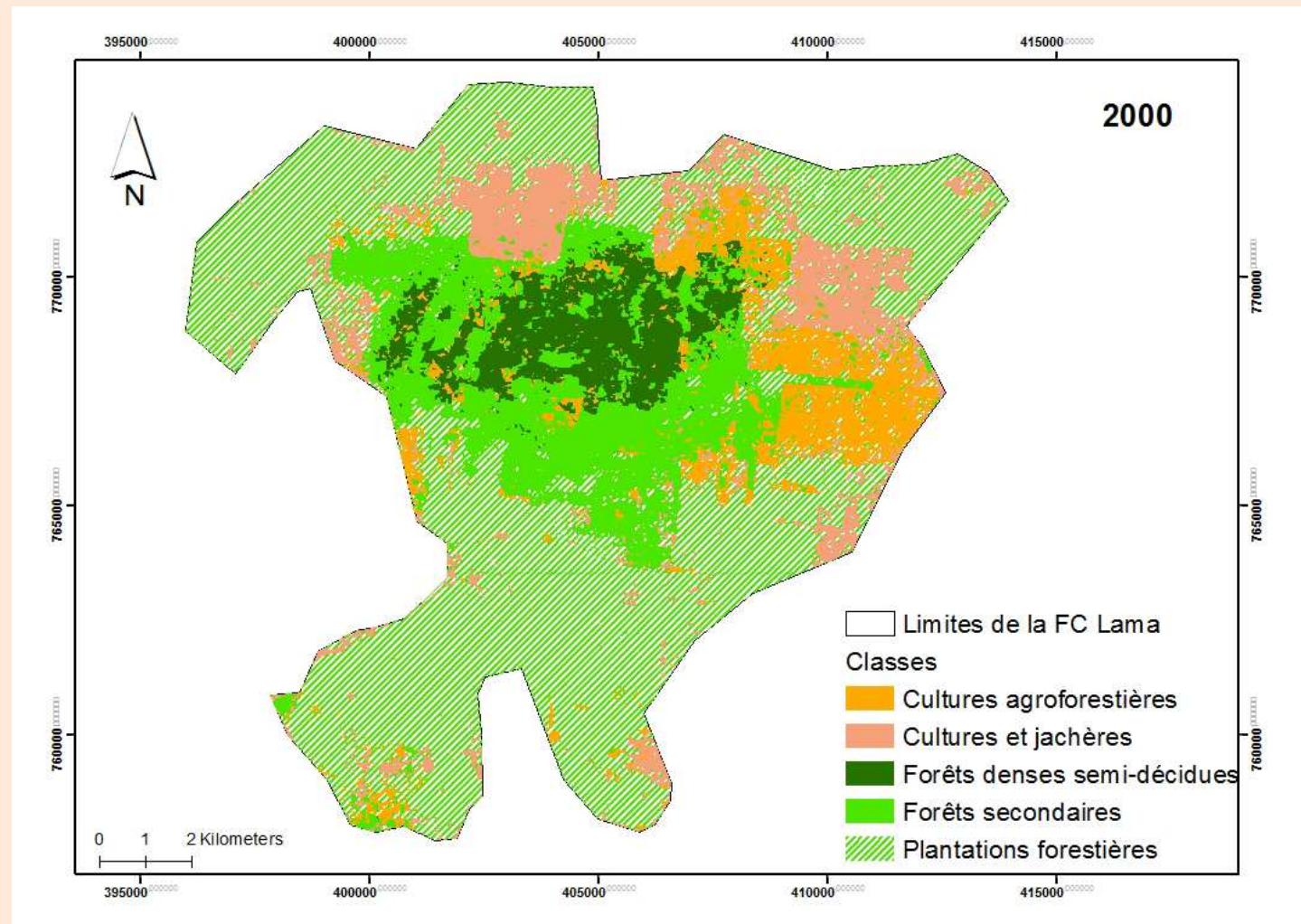
- **Elaboration de la matrice de transition** à partir de la superposition des cartes d'occupation du sol de 2000 et 2015.
- **Calcul des indices** de structure paysagère pour la quantification de la dynamique paysagère (August et al., 2002; Bamba et al., 2008; Mama et al., 2013).
  - superficie moyenne des classes d'occupation du sol
  - indice de dominance  $D_j$  (%): proportion d'aire occupée par tache de la classe  $j$  ( $a_{max, j}$ ) dans l'aire totale  $a_j$
  - indice de perturbation  $U$ : rapport entre l'aire cumulative des classes anthropiques et l'aire cumulative des classes naturelles
- **Détermination des processus** de transformation spatiale sur la base de trois principaux paramètres que sont la superficie des taches  $a$ , le périmètre des taches  $p$  et le nombre de taches  $n$  (Bogaert et al., 2004).

## Diversité floristique et état de conservation de la forêt

- ❑ 80 relevés floristiques effectués dans toutes les classes d'occupation du sol par transect de 50m de long et de 5m de large de part et d'autre de la ligne de transect, soit 10m de bande largeur.
- ❑ Individualisation et caractérisation des groupements végétaux grâce au tableur Excel et au logiciel PC ord. 5 (Bio et al., 2015).
- ❑ Paramètres écologiques décrits pour chaque groupement: richesse spécifique (S), indice de diversité de Shannon-Wiener (H), équitabilité de Pielou (E), types biologiques et phytogéographiques des espèces.
- ❑ Comparaison des paramètres écologiques avec ceux obtenus par Djègo en 2005 dans le même milieu d'étude
- ❑ Evaluation du potentiel conservateur des espèces floristiques menacées en nombre d'espèces de la liste rouge de l'UICN présente dans la forêt classée de la Lama (Neuenschwander et al., 2011).

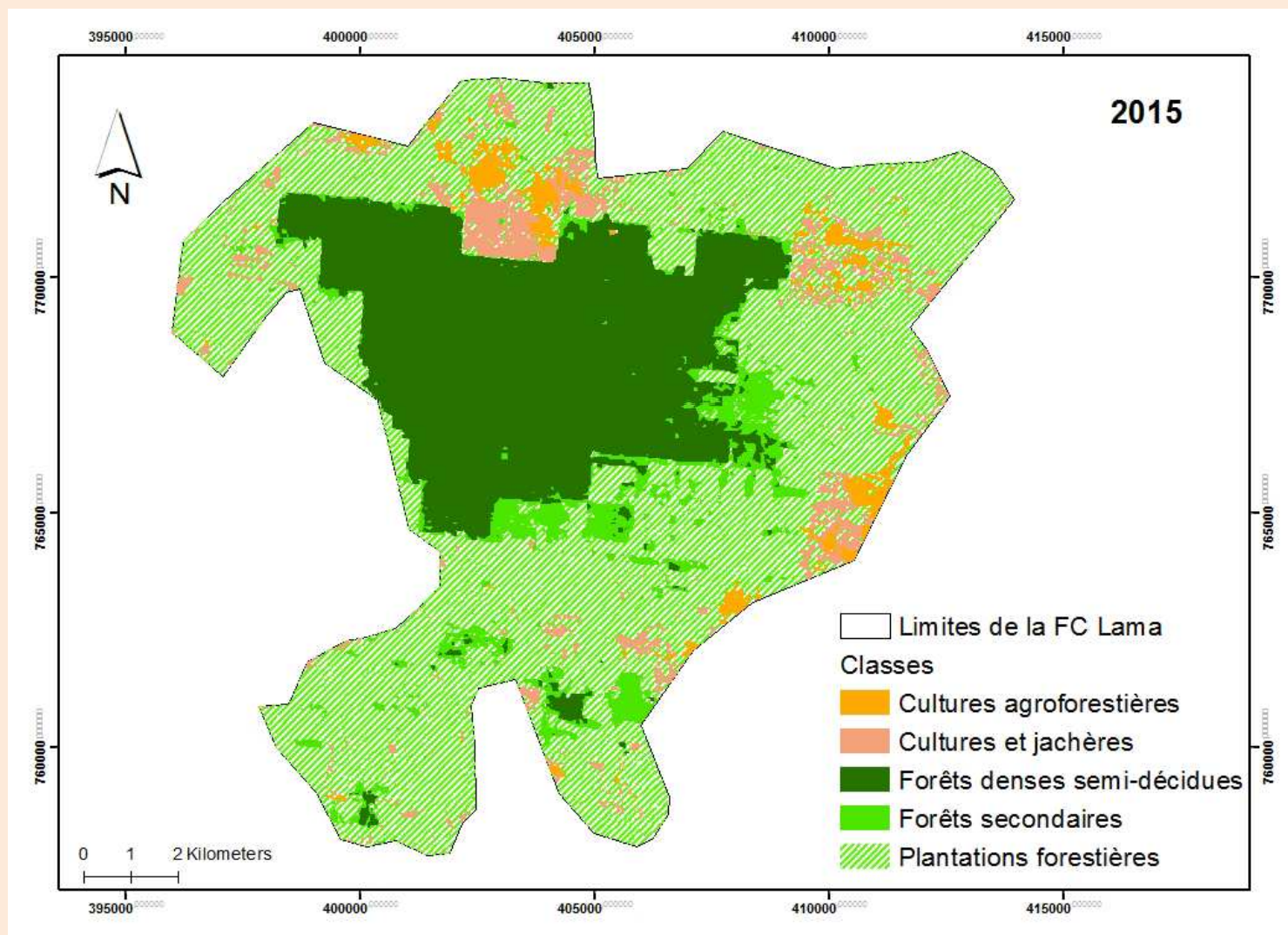
## 1. Dynamique paysagère au sein de la forêt classée de la Lama

□ Précision globale de classification: **93,68 %**; coefficient de Kappa: **85,08%**



**Figure 2.** Carte d'occupation du sol de la forêt classée de la Lama en 2000

## □ Reconstitution du noyau forestier par la forêt dense semi-décidue

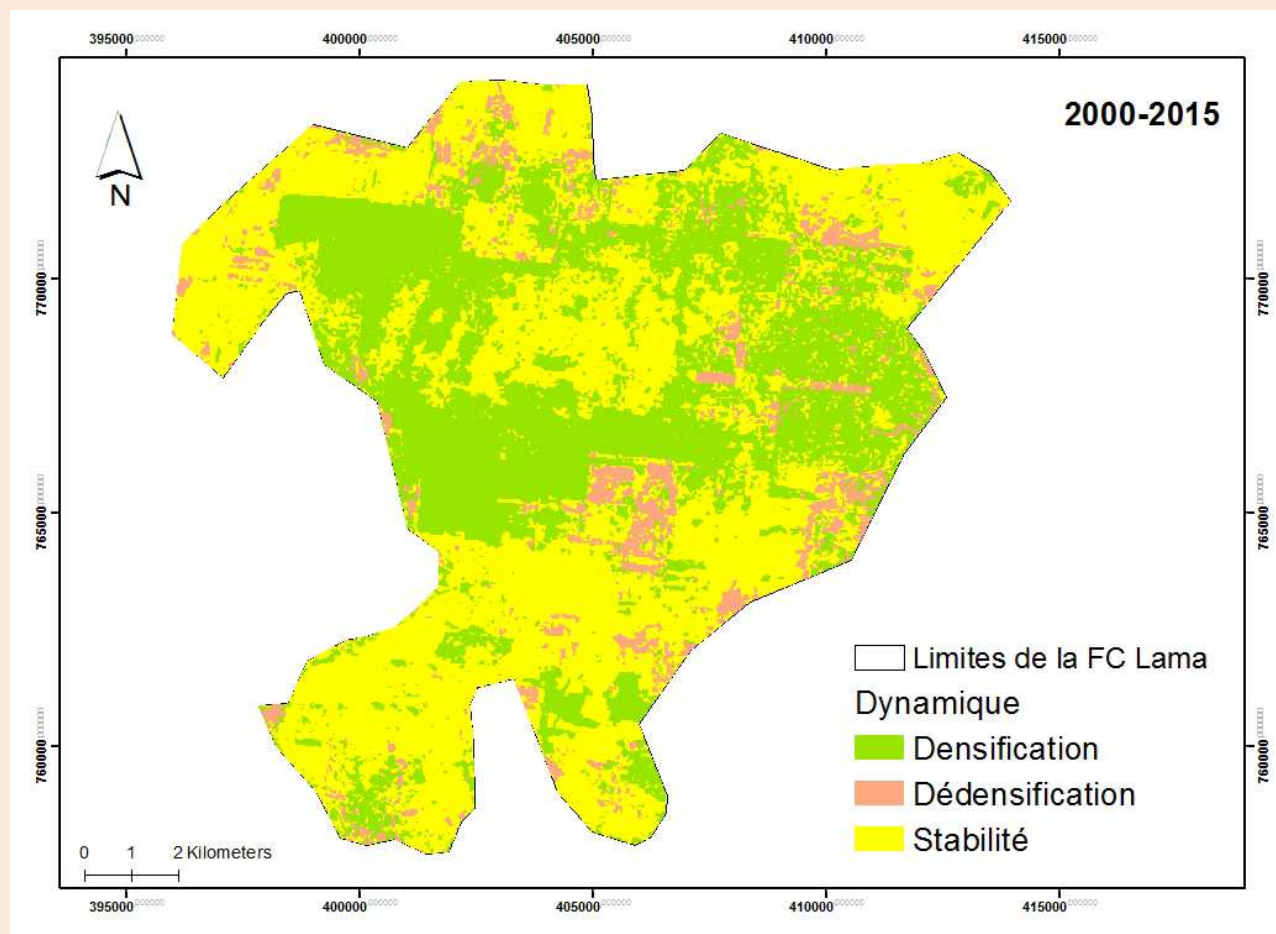


**Figure 3.** Cartes d'occupation du sol de la Lama en 2015

**Tableau 1.** Matrice de transition présentant, en pourcentage de la superficie totale de la Forêt Classée, les transformations entre classes d'occupation du sol de 2000 à 2015

2000	2015				
	Forêts denses semi-décidues	Forêts secondaires	Plantations forestières	Cultures agroforestières	Cultures et jachères
Forêts denses semi-décidues	7,97	0,03	0,01	0,00	0,00
Forêts secondaires	12,45	2,02	2,70	0,01	0,09
Plantations forestières	4,85	3,16	40,53	1,48	3,02
Cultures agroforestières	2,34	0,73	6,21	0,19	0,20
Cultures et jachères	0,24	0,25	7,70	1,28	2,54

- **Densification**: 39,21 % de la Forêt classée; **Dédensification**: 7, 55 % de la Forêt classée; **Stabilité**: 53,24 % de la Forêt classée.
- **Densification** du couvert végétal rendue possible grâce aux actions de restauration et de protection du couvert végétal naturel et au reboisement par les essences forestières diversifiées (Djègo & Sinsin, 2007 ; Worou *et al.*, 2010).



Le fort degré d'anthropisation et de fragmentation du paysage qu'avait subi la Forêt Classée de la Lama au cours des années 1980 s'est estompé progressivement et significativement au cours du temps (CBD, 2010; ONAB, 2011).

**Figure 5.** Carte de dynamique d'occupation du sol de la Lama de 2000 à 2015

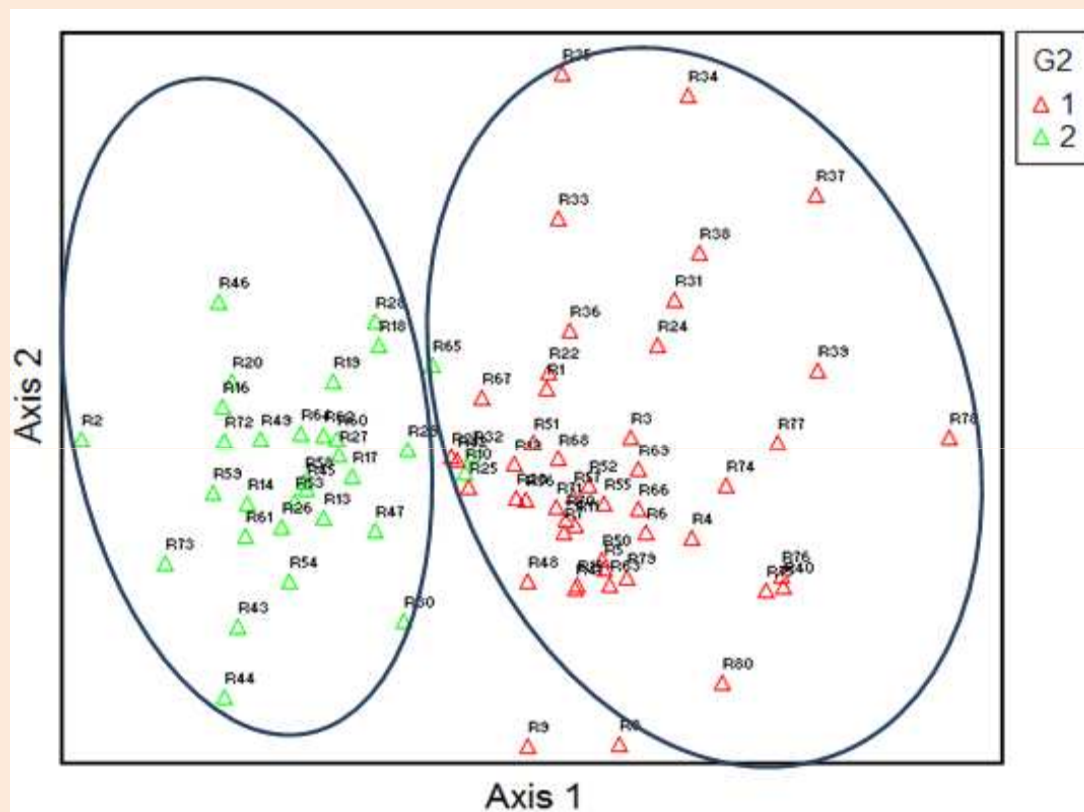
## 2. Dynamique structurale

**Tableau 2** : Indices de structures spatiales calculés en 1960 et 2005 pour chaque classe d'occupation du sol.

	nj		atj (km <sup>2</sup> )		a (km <sup>2</sup> )		Dj (%)		U		PTS
	2000	2015	2000	2015	2000	2015	2000	2015	2000	2015	
Forêts denses semi-décidues	<b>253</b>	<b>2254</b>	<b>13,03</b>	<b>45,27</b>	0,052	0,020	<b>8,00</b>	<b>27,80</b>			<b>Agrégation</b>
Forêts secondaires	1104	1517	28,09	10,07	0,025	0,007	17,30	6,20			<b>Fragmentation</b>
Plantations forestières	<b>1415</b>	<b>9034</b>	86,24	92,91	0,061	0,010	<b>53,10</b>	<b>57,20</b>			<b>Création</b>
Cultures agroforestières	1329	454	15,66	4,78	0,012	0,011	9,60	2,90			<b>Suppression</b>
Cultures et jachères	1278	1299	19,52	9,52	0,015	0,007	12,00	5,80			<b>Fragmentation</b>
									<b>2,95</b>	<b>1,93</b>	

- ❑ Les indices de perturbation calculés diminuent progressivement de 2000 (U~3) à 2015 (U~2)
- ❑ Le milieu est de moins en moins perturbé au cours du temps, (Mama *et al.*, 2013).

### 3. Etat de conservation des ressources floristiques la forêt classée de Lama



Detrended Correspondence Analysis (DCA) appuyée par le dendrogramme sur la matrice de 80 relevés phytosociologiques et 192 espèces a révélé deux grands groupements végétaux

- Le groupement végétal G1 à *Celtis zenkerii* et *Psidium guayava*
- Le groupement végétal G2 à *Pouchetia africana* et *Gardenia imperialis*

**Figure 6.** Carte factorielle des relevés dans les axes 1 et 2. L'axe 1 mesure le degré d'anthropisation. L'axe 2 est celui de discrimination de la structure de la végétation.



### 3. Etat de conservation des ressources floristiques la forêt classée de Lama

**Tableau 3 :** Comparaison de quelques paramètres écologiques dans la forêt classée de la Lama au cours du temps

Paramètres écologiques	Groupement végétal à <i>Celtis zenkerii</i> et <i>Psidium guayava</i>	Groupement végétal à <i>Pouchetia africana</i> et <i>Gardenia imperialis</i>
Richesse spécifique (S)	<b>135</b>	<b>103</b>
Indice de Shannon (H)	<b>5,05</b>	<b>4,82</b>
Equitabilité de Pielou (E)	<b>0,71</b>	<b>0,73</b>
Types biologiques dominants (présente étude)	<b>Phanérophytes (~63%)</b>	
Types biologiques dominants (Djégo, 2005)	<b>Phanérophytes (~70%)</b>	
Types phyogéographiques dominants (présente étude)	<b>Elément-base guinéo-congolais (~48%)</b>	
Types phytogéographiques dominants (Djégo, 2005)	<b>Elément-base guinéo-congolais (~50%)</b>	

### 3. Etat de conservation: espèces menacées

Tableau 7. Synthèse des données floristiques des espèces menacées et état de conservation

Espèces	FR (%) 2005	FR (%) 2015	Habitat de prédilection	Statut UICN	Statut Bénin
<i>Afzelia africana</i>	30	29,7	Forêts denses	Vulnérable	En danger
<i>Albizia ferruginea</i>	-	9,5	Forêts denses	Vulnérable	Vulnérable
<i>Dennetia tripeolata</i>	-	10,8	Forêts denses	-	Danger critique d'extinction
<i>Gardenia imperialis</i>	15	23,8	Forêts denses	-	Danger critique d'extinction
<i>Khaya grandifoliola</i>	5	9,5	Forêts denses	Vulnérable	En danger
<i>Khaya senegalensis</i>	30	32,1	Forêts denses	Vulnérable	En danger
<i>Milicia excelsa</i>	30	35,1	Forêts denses	Vulnérable	En danger
<i>Mimusops andongensis</i>	50	25,0	Forêts denses	-	En danger
<i>Monodora myristica</i>	-	19,0	Forêts denses	-	En danger
<i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i>	15	9,5	Forêts denses	-	Vulnérable

### Conclusion

- ❑ Mise en évidence et caractérisation des changements opérés dans le paysage de la Forêt Classée de la Lama de 2000 à 2015.
- ❑ Paysage de la Lama en pleine densification du couvert végétal où la forêt dense semi-décidue occupe une place centrale effective de 2000 à 2015.
- ❑ Caractéristiques phytosociologiques et floristiques des groupements végétaux maintenus stables au cours du temps (prédominance des phanérophytes et des éléments base guinéo-congolais)
- ❑ Preuve de la réussite des actions de restauration et de maintien du couvert végétal naturel malgré l'envahissement de certains groupes socio-culturels qui a entraîné la destruction d'une grande partie de la forêt dense.



**MERCI DE  
VOTRE  
ATTENTION**

