

# JOURNAL INTERNATIONAL

## Sciences et Techniques de l'Eau et de l'Environnement

ISSN(electronic): 1737-9350

ISSN (printed): 1737-6688

Volume IV - Numéro 2 - Décembre 2019

### Eau-Énergie-Climat'2019



### Énergies Renouvelables Et changements climatiques

Rédacteur en Chef : Pr Nouredine Gaaloul

Publié par :

L'Association Scientifique et Technique pour l'Eau et  
l'Environnement en Tunisie (ASTEE Tunisie)

"وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ"

سورة الأنبياء آية 30

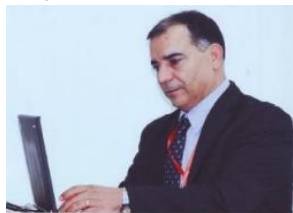
*Et fait de l'eau toute chose vivante*

(Al-Anbiya 30)

# Comité Scientifique International CSI-2EC'2019

<i>Noureddine Gaaloul</i>	<i>Université de Carthage -IRESA- INRGREF (Tunisie)</i>
<i>Mohamed Habib Sellami</i>	<i>Université de Jendouba -IRESA- ESIER (Tunisie)</i>
<i>Hechmi Belaid</i>	<i>Université de Jendouba -IRESA- ESIER (Tunisie)</i>
<i>Taoufik Hermassi</i>	<i>Université de Carthage -IRESA- INRGREF (Tunisie)</i>
<i>Rim Katlane</i>	<i>Université de Gabès ISSTEG (Tunisie)</i>
<i>Adel Kharroubi</i>	<i>Université de Gabès - ISSTEG (Tunisie)</i>
<i>Hélène Ben Khemis</i>	<i>ANME (Tunisie)</i>
<i>Abdallah Cherid</i>	<i>ASTEETunisie (Tunisie)</i>
<i>Azzedine Hani</i>	<i>Université de Annaba (Algérie)</i>
<i>Larbi Djabri</i>	<i>Université de Annaba (Algérie)</i>
<i>Saadane Djerfi</i>	<i>Université de Annaba (Algérie)</i>
<i>Beloulou Laroussi</i>	<i>Université Badji Mokhtar, Annaba (Algérie)</i>
<i>Mohammed Achite</i>	<i>Université de Chlef (Algérie)</i>
<i>Abdelhalim Yahiaoui</i>	<i>Université de Bechar (Algérie)</i>
<i>Mohamed Bessenasse</i>	<i>Université de Saad Dahlab- Blida (Algérie)</i>
<i>Abdessamad Merzouk</i>	<i>Université de Tlemcen (Algérie)</i>
<i>Benabadji Noury</i>	<i>Université de Tlemcen (Algérie)</i>
<i>Belkacem Bekkoussa</i>	<i>Université Mustapha Stambouli de Mascara (Algérie)</i>
<i>Guendouz Abdelhamid</i>	<i>Université de Blida I (Algérie)</i>
<i>Guergazi Saâdia</i>	<i>Université de Biskra (Algérie)</i>
<i>Khoualdia Wacila</i>	<i>Université de Souk-Ahras (Algérie)</i>
<i>Ali Essahlaoui</i>	<i>Université Moulay Ismail Meknes (Maroc)</i>
<i>El Ouali Abdelhadi</i>	<i>Université Moulay Ismail Meknes (Maroc)</i>
<i>Abdellah El Hmaidi</i>	<i>Université Moulay Ismail Meknes (Maroc)</i>
<i>Imad Manssour</i>	<i>Université Moulay Ismail Meknes (Maroc)</i>
<i>Abdelmajid Moumen</i>	<i>Université Nadour (Maroc)</i>
<i>Mhamed Amyay</i>	<i>Université de Fès (Maroc)</i>
<i>Abdelaziz Abdallaoui</i>	<i>Université Moulay Ismail (Maroc)</i>
<i>Saeid Eslamian</i>	<i>Université de Isfahan (Iran)</i>
<i>Diop Ngom Fatou</i>	<i>UCAD FST (Sénégal)</i>
<i>Gnamba Franck Maxime</i>	<i>UFR STRM (Cote d'Ivoire)</i>
<i>Soro Nagnin</i>	<i>UFR STRM (Cote d'Ivoire)</i>
<i>Koussouhon A. Leonard</i>	<i>FLLAC/ UAC (Bénin)</i>
<i>Koumassi Dègla Hervé</i>	<i>LACEEDE/UAC (Bénin)</i>
<i>Moumtaz Razack</i>	<i>Université de Poitiers (France)</i>
<i>Mohamed Taabni</i>	<i>Université de Poitiers (France)</i>

## Préface



*L'eau est au cœur de tous les modes de production énergétique. Pourtant, l'eau n'est pas un simple facteur de production, c'est un bien commun non substituable, un bien indispensable à la vie de toutes les espèces vivantes et essentiel au vivre ensemble. De part cet aspect vital, l'usage domestique de l'eau doit être prioritaire sur tout autre usage, notamment agricole et industriel. Cette priorité doit être reflétée dans la conception de politiques énergétiques soucieuses de limiter les impacts de la production d'énergie sur la disponibilité et la qualité de l'eau. Les grandes orientations énergétiques doivent également être élaborées en concertation avec les citoyens pour leur donner le choix de leur avenir énergétique*

*Le nexus eau / énergie peut être traité à travers des approches historique, économique, juridique, sociologique et sociétale. Il s'agissait d'examiner la nécessité de trouver un équilibre serein pour l'humanité et la planète, en commençant par l'eau, l'alimentation et l'énergie pour vivre au quotidien, et en mettant en évidence la variété des éléments de réponse que nos sociétés ont trouvés. Les interactions entre eau et énergie et la priorisation des usages ont été abordées en particulier sous l'angle de la gouvernance, en se référant au droit et aux politiques.*

*Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a identifié comme cause principale des changements climatiques l'émission de gaz à effet de serre par les activités humaines à l'échelle de la planète. L'impact sur le climat dépend de l'ampleur des rejets par les industries, l'agriculture, les déplacements et le chauffage, qu'il soit urbain ou non. Il convient donc de réduire l'émission de ces gaz en agissant sur les différents secteurs émetteurs : c'est la stratégie de prévention. Malgré les accords de Paris sur le climat signés lors de la COP 21 en 2015, les rejets de gaz à effet de serre continuent d'augmenter : la satisfaction des intérêts immédiats continue de l'emporter sur les menaces du futur.*

*Ainsi, tout discours, mais aussi tout projet qui se revendique de l'adaptation aux changements climatiques doit démontrer qu'il n'est pas seulement dans la continuité des pratiques actuelles, responsables de la catastrophe climatique à venir, et dont nous avons un avant-goût en cette année 2019 des records. En vertu de ces principes, construire un plan « d'adaptation » de l'utilisation de l'eau aux changements climatiques doit conduire également à « l'adaptation » des usages, au réfolement des pratiques économiques néfastes qui obèrent l'avenir.*

*Il est généralement admis que notre climat est en train de changer et que le processus pourrait s'accélérer au cours du 21ème siècle. Le terme changement climatique ne signifie pas seulement « réchauffement climatique »; il est également probable que les événements climatiques extrêmes se multiplient à l'avenir.*

*Mais nous devons avoir les idées claires, savoir où nous voulons aller et quel est l'objectif. C'est de parvenir à un pacte mondial sur le climat en 2020, c'est-à-dire un accord qui engagera toutes les parties prenantes sur une limitation des émissions de gaz à effet de serre pour contenir l'évolution des températures en deçà de 2°C à l'horizon de 2100."*

*La transition énergétique n'est pas un choix de circonstances, n'est pas un compromis, n'est pas une négociation. La transition énergétique, c'est une décision stratégique. Ce n'est pas un problème, c'est la solution. Regardons la réalité en face. Le stock des énergies fossiles – pétrole, gaz, charbon – va vers un épuisement que nous savons inéluctable. Même si de nouvelles découvertes peuvent en reporter, à un moment, l'échéance. La planète, elle, se réchauffe sous l'effet de nos émissions de gaz à effet de serre, au point que les 12 dernières années comptent parmi les années les plus chaudes jamais observées depuis 1850. Et ce n'est pas le fait du hasard."*

*Il est nécessaire de favoriser le dialogue entre les différents acteurs et disciplines, de co-construire une vision long terme grâce à la synergie. Climates vise à trouver des solutions innovantes, sensibiliser et former la jeunesse, avec une nouvelle manière de travailler, interdisciplinaire. De plus, il faut regarder ce qui marche dans les pays du Sud et du Nord, ne pas plonger dans le pessimisme facile. Il faut changer les comportements de chaque citoyen. Sur le lien entre eau et énergie, avec le changement de l'eau de mer en eau douce, la centrale hydro-électrique et l'industrie pétrochimique, portant atteinte à la biodiversité. Il faut aller vers une transition écologique de l'économie (pas que transition énergétique).*

**Nouredine Gaaloul**  
**Professeur de l'Enseignement Supérieur Agricole (INRGRF)**  
**Président de l'ASTEE *Fondée***  
**Président et Coordinateur 2EC-2019**

## Sommaire

### Énergies Renouvelables et Systèmes Intelligents

<b>Modélisation et simulation du comportement thermique instantané d'un séchoir indirect hybride solaire-gaz</b>	6
<b>Aboubacar Chaibou Aouta</b> , Haoua Amadou, Eloi Salmwendé Tiendrebeogo, Aboubakar Compaore, Alfa Oumar Disa	7
<b>Etude et analyse de la qualité du ciment obtenu à partir d'un mélange de deux clinkers cuit et incuit- cimenterie de Hadjar Essoud, Est of Algeria</b>	16
<b>Abdeslam Chaib</b> , M. Bounouala; M. Chettibi; Z. Mekti; S. Berdoudi ; S. Bouabdallah	
<b>Valorisation des déchets dans la composition des mortiers « Cendre d'olive ».</b>	27
<b>Hebhoub Houria</b> , Rihia. C, Berdoudi. S, Boughamsa. W, Abdelouahed. A, Mouats.W	

### Changements climatiques

<b>Eau et Climat dans le bassin versant de la Madjerda Est de l'Afrique du Nord</b>	34
<b>Abdellouadoud Mahfoudi</b> , Nouredine Gaaloul, Wacila Khoualdie	35
<b>Les sols matorralisés dans la région ouest Algérienne, Aspects physico-chimiques</b>	43
<b>Merzouk Abdessamad</b> , Meftah Fatima Zahra, Benabadji Noury	
<b>La végétation perturbée de quelques régions matorralisées de l'Ouest algérien</b>	59
<b>Benabadji Noury</b> , Ben Abdelmomen Fatna	
<b>Impact des activités anthropiques sur les ressources en eau de la périphérie ouest d'Abidjan (Sud-est de la Côte d'Ivoire).</b>	69
<b>Natchia Aka</b> , Yao Dakro Albert Gboko	
<b>Analysis of pillar design practices using different approaches (Case of the mine of Sétif -Algeria).</b>	79
<b>Said Berdoudi</b> , M.C.Djouamaa, A. Chaib, Z.Mekti	
<b>Caractérisation des épisodes de sécheresse dans le bassin versant bassin versant de l'Oued d'Ansegrim (Haute Moulouya, Maroc).</b>	87
<b>My hachem Bekri</b> , Abdellah El Hmaidi, El Mati El Faleh, Habiba Ousmana, Ali Essahlaoui	
<b>Interferences des polluants endogènes et exogènes dans les eaux des puits et de l'Oued seybouze : cas de plaine de Guelma</b>	96
<b>Soltani Akram</b> , Yahy A, Djabri Larbi, Hamed Younes	
<b>Essai de cartographie de la vulnérabilité des eaux à la pollution de la plaine de Tébessa par l'utilisation de la méthode DRASTI et la méthode de Pusalti</b>	95
<b>Abderahmane Yahy</b> , Larbi Djabri, Younes Hamed	
<b>Importances des services ecosystemiques pour les communautés riveraines de la forêt classée de la lama dans la commune de toffo au sud du benin</b>	104
<b>Rachad Kolawolé</b> , Foumilayo Mandus ALI	

## Importances des services écosystémiques pour les communautés riveraines de la forêt classée de la lama dans la commune de toffo au sud du benin

**Rachad Kolawolé Foumilayo Mandus ALI**

Enseignant-Chercheur, Béninois, Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Humaines et Sociales, Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Bénin, Laboratoire de Biogéographie et Expertise Environnemental,  
E-mail :[rkpatinnon@gmail.com](mailto:rkpatinnon@gmail.com), [ali.rachad@yahoo.fr](mailto:ali.rachad@yahoo.fr) ; [alvitomevognon@gmail.com](mailto:alvitomevognon@gmail.com)

### Résumé

La forêt classée de la Lama assure le bien-être des communautés riveraines à travers ces multiples services écosystémiques qu'elle offre. La présente recherche vise à montrer l'importance des services écosystémiques de la forêt classée de la Lama pour les communautés riveraines.

Les enquêtes en milieu réel ont été menées selon le choix raisonné auprès de 17 agriculteurs, 14 charbonniers, 10 éleveurs, 8 sculpteurs et 17 personnes ressources (les forestiers, les agents de la mairie et de l'ONAB) soit un total de 66 enquêtés. Les données collectées ont été traitées par le logiciel Excel 2016 pour la réalisation des figures et tableaux. Les résultats de recherche ont été analysés avec le modèle PEIR.

La forêt classée de la Lama offre les services d'approvisionnement (93,87 %), de régulation (69,38 %), d'appui (67,34 %) et culturels (48,97 %) à la communauté riveraine. Toutefois, les activités comme : la vente des produits forestiers (37 %), la fabrication du charbon (30 %), l'agriculture (20 %) et le complexe Elevage-chasse (13 %), sont les pressions majeures qui participent à la perte de la biodiversité de cette forêt. Face à cela, une planification de la gestion des ressources avec la communauté riveraine est souhaitée. Aussi, faut-il une sensibilisation des communautés à la base sur l'importance de la forêt.

**Mots clés :** Toffo, forêt classée de la Lama, services écosystémiques, pressions

### Abstract

The classified forest of the Lama ensures the well-being of riverside communities through these multiple ecosystem services that she offers. This research aims to demonstrate the importance of lama classified forest ecosystem services to riverside communities.

The real-world surveys were conducted according to reasoned choice among 17 farmers, 14 coal miners, 10 breeders, 8 sculptors and 17 resource persons (foresters, city hall and ONAB) for a total of 66 surveyed. The data collected, were processed with the Excel 2016 software for the realization of figures and tables. The research results were analyzed with the PEIR model.

The Lama Classified Forest offers procurement services (93.87 %), regulation (69.38 %), support (67.34 %) (48.97 %) to the riverside communities. However, activities such as: the sale of forest products (37 %), coal manufacturing (30 %), agriculture (20 %) and the complex breeding-Hunting are the important pressures that contribute to the loss of biodiversity in this forest. In the face of this, resource management planning with the waterfront community is desired. Also, there needs to be an awareness of the communities at the base on the importance of the forest.

**Keywords:** Toffo, Lama Classified Forest, Ecosystem Services, Pressures

## **Introduction**

Depuis les années 1990, les notions de services écosystémiques et environnementaux ont connu une popularité croissante tant académique qu'opérationnelle. Les services fournis par les écosystèmes sont en mesure de soutenir ou de protéger les activités humaines de production ou consommation, ou d'affecter le bien-être en général (IEPF, 2012, p.7). Le bien-être de l'Homme, tant social, culturel qu'économique, dépend du bon fonctionnement des écosystèmes ainsi que de leurs capacités à rendre leurs biens et services écologiques, tels que, l'approvisionnement en nourriture et en eau potable (A. Babanon, 2009, p.9).

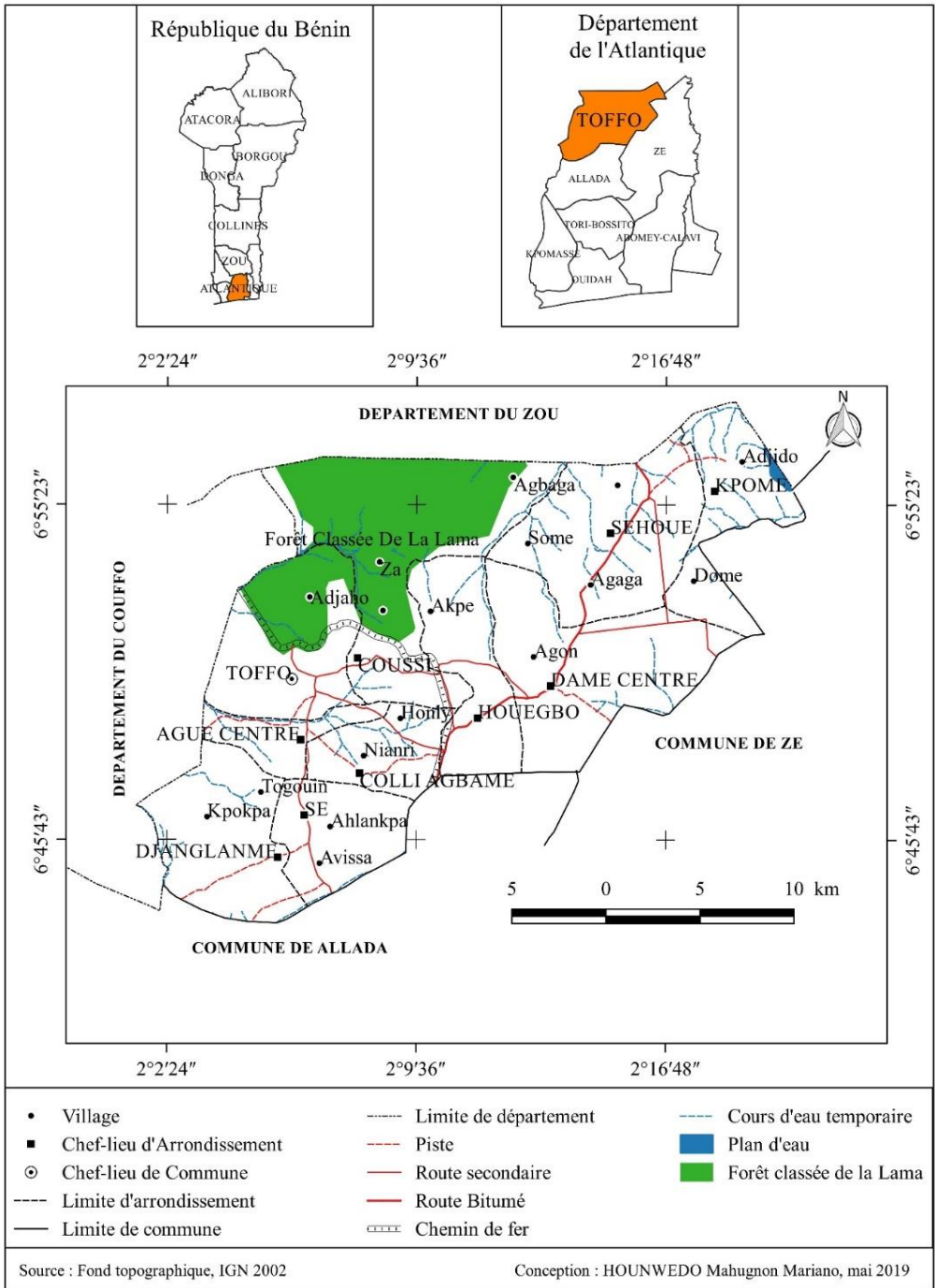
Par contre, les activités humaines détruisent la biodiversité. La dégradation de la biodiversité serait beaucoup plus prononcée dans les pays tropicaux et surtout dans les pays en voie de développement. La pauvreté ainsi que l'inadéquation entre l'économie, le social et la politique, sont cités parmi les menaces majeures pour la conservation de la biodiversité et les causes principales de la dégradation de l'environnement (TEEB, 2010, p.10). Selon MEA (2005, p.23), avec des actions appropriées, la dégradation des nombreuses fonctions écosystémiques au cours des cinq prochaines années peut être renversée, mais les changements de politiques et de pratiques requis sont énormes et ils ne sont pas en voie de réalisation.

Au Bénin, les écosystèmes et les services qu'ils fournissent sont la base de la vie sur terre. La notion de service écosystème développée et largement diffusée a permis de mieux comprendre l'interdépendance entre les écosystèmes et les sociétés humaines (MEA, 2005, p.21). Ils contribuent ainsi directement et indirectement au bien-être des hommes et représentent une partie de la valeur économique de la planète (R. Costanza, 2018, p352).

Malgré la difficulté à mesurer ces services (R. Salles, 2010, p.12), plusieurs études ont visé à quantifier et estimer la valeur des services écosystémiques fournis par des aires naturelles, protégées ou non. Mais le débat reste toujours ouvert tant sur l'évaluation que l'identification desdits services (MDDEP, 2012, p.39). C'est donc dans cette perspective que la présente étude vise à montrer l'importance des services écosystémiques dans la vie des communautés riveraines de la forêt classée de la Lama.

## **I. Cadre d'étude**

La Commune de Toffo s'étend entre 6° 43' 20" et 6° 56' 46" de latitude nord puis entre 2° 1' 27" et 2° 20' 48" de longitude est (IGN, 2002). Elle est limitée au nord par le Département du Zou, à l'est par la Commune de Zè, au sud par la Commune de Allada, et à l'ouest par le Département du Couffo. La Commune de Toffo est située dans la zone septentrionale du département de l'Atlantique, et couvre 492 km<sup>2</sup> soit 0,42 % de la superficie totale du Bénin. Elle fait partie du massif forestier de la Lama composé de 6 secteurs forestiers : Agrimey, Akpè, Djigbé, koto, Massi et Toffo. Le climat est de type subéquatorial humide avec l'alternance de deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches. Ce climat est caractérisé par une forte humidité (75 %) et des températures variantes entre 25 °C et 29 °C au cours de l'année. La forêt de la Lama se trouve dans une cuvette (dépression de la Lama) d'une altitude moyenne de 60 m. Les sols de la portion de la Commune de Toffo couverte par la forêt sont des vertisols de texture argilo-sableuse. De plus, la forêt est située dans la zone guinéo-congolaise (Sud du Bénin) plus précisément dans le district phytogéographique du plateau. De 1979, l'effectif de la population est de 43109 habitants. Il passe de 60028 habitants en 1992, de 74717 habitants en 2002 et 101585 en 2013. Cet accroissement de la population entraîne une demande de plus en plus croissante des services écosystémiques (surtout les services d'approvisionnement), ce qui entraîne la surexploitation des produits et par conséquent, la réduction du couvert forestier (figure 1).



**Figure 1 : Situations géographique et administrative de la Commune de Tofo**

## **2. Matériel et méthodes**

### **2.1. Echantillonnage**

Afin de parvenir aux données qualitatives et quantitatives, les enquêtes en milieu réel ont été menées selon le choix raisonné. La Commune de Toffo compte dix arrondissements, mais la forêt classée de la Lama couvre seulement deux arrondissements à savoir l'Arrondissement de Toffo et celui de Coussi. De ce fait, ces deux arrondissements sont retenus ainsi que trois autres arrondissements (Sèhouè, Aguè et Houègbo) riverains qui bénéficient des différents services de cette forêt. Ainsi, les enquêtes se sont déroulées dans cinq (05) arrondissements de la Commune de Toffo. Il s'agit donc des arrondissements de Toffo, Coussi, Sèhouè, Aguè et Houègbo. Au total, soixante et six (66) personnes ont été enquêtées à savoir 17 agriculteurs, 14 charbonniers, 10 éleveurs, 8 sculpteurs et 17 personnes ressources (les forestiers, les agents de la mairie et de l'ONAB).

### **2.2. Techniques de collecte des données**

Pour atteindre cet objectif, les techniques de collecte utilisées sont l'interview direct, entretien et l'observation directe. En effet, l'interview directe est réalisée avec les populations riveraines à l'aide d'un questionnaire. Ce questionnaire a comporté une série de questions relatives aux divers services écosystémiques procurés par la forêt classée de la Lama. De plus, des guides d'entretien sont adressés aux forestiers, aux agents de la mairie et de l'ONAB. Il a été procédé aussi à des observations sur le terrain afin de faire des vues pour illustrer les faits.

### **2.3. Méthode de traitement et d'analyse des données**

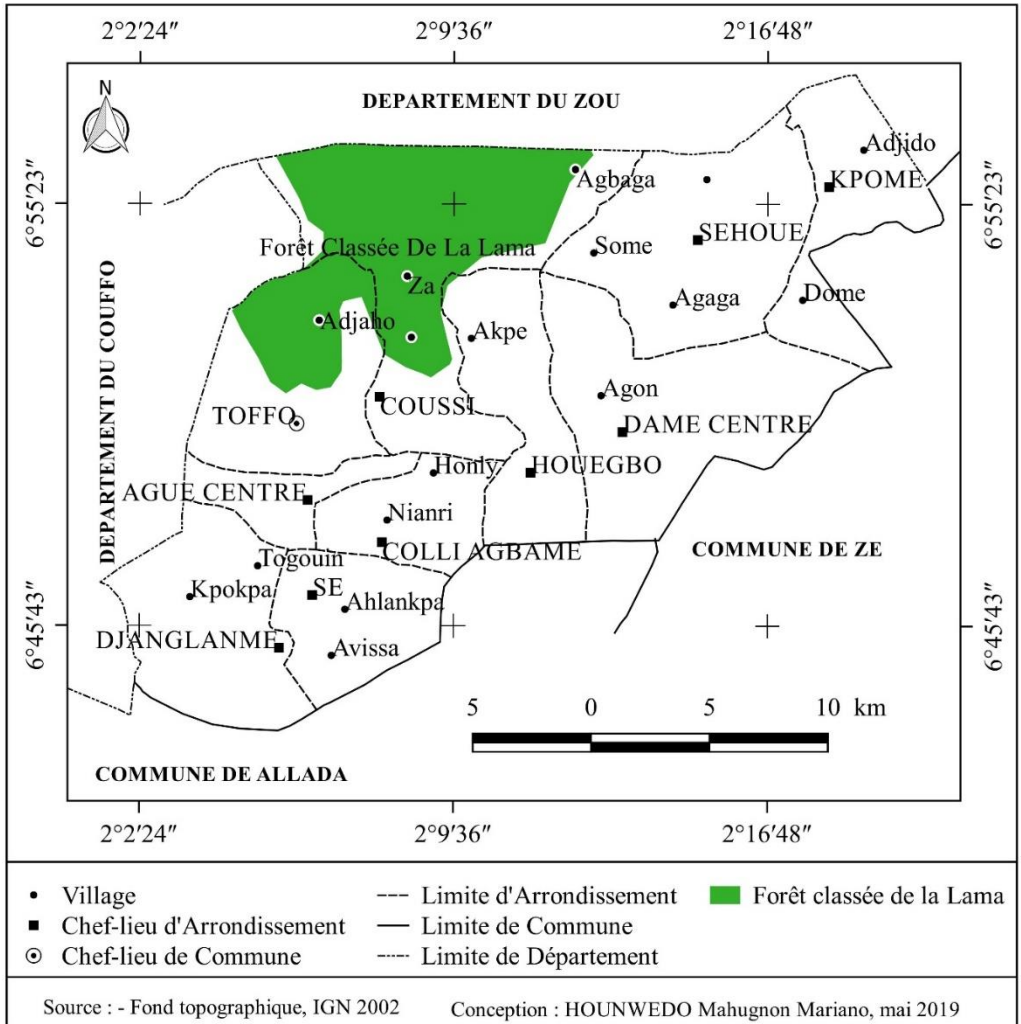
Pour le traitement des données, les questionnaires et les guides d'entretien sont codifiés et traités avant d'être insérés dans le document. Les données obtenues ont été transformées sous forme de tableau et graphique dans un logiciel Excel 2016, afin, de mieux illustrer les résultats. Le milieu d'étude étant le référentiel fondamental du géographe, les cartes du milieu d'étude ont été réalisées à l'aide de logiciel QGIS 2.18. Aussi, le modèle PEIR (Pressions, Etat, Impacts et Réponses) a servi d'analyser les résultats.

## **3. Résultats**

### **3.1. Identification des divers services écosystémiques de la forêt classée de la Lama dans la Commune de Toffo**

#### **3.1.1. Cartographie de l'emprise de la forêt classée de la Lama**

La forêt classée de la Lama parcourt deux arrondissements dans la Commune de Toffo. Il s'agit des arrondissements de Coussi et de Toffo (figure 2).

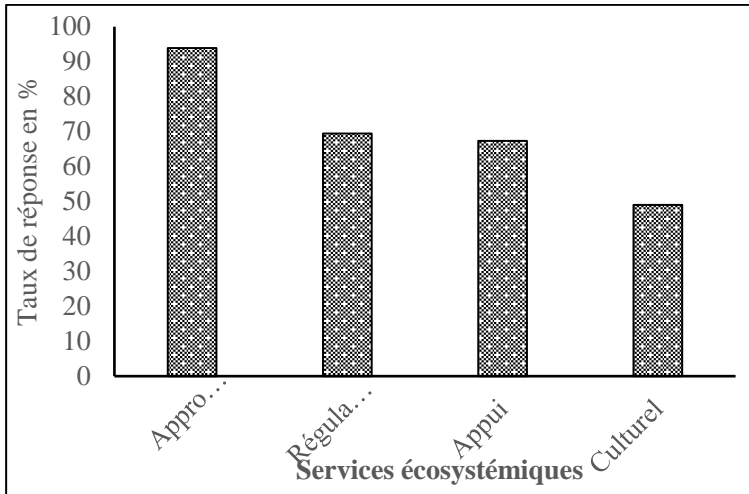


**Figure 2 :** Cartographie de l'emprise de la forêt classée de la Lama dans la Commune de Toffo

L'analyse de la figure 2, révèle que, la forêt classée de la Lama couvre environ les 1/5<sup>è</sup> de la superficie de la Commune de Toffo. Malheureusement, elle est entourée par une multitude de villages. Parmi ceux-ci, certains comme Zâ, Adjaho, Agblomè, Agbogba, se retrouvent déjà dans l'emprise de la forêt. Les populations des différents villages de cette commune prennent d'assaut cette forêt pour satisfaire leur besoin.

### 3.1.2. Disponibilité des services écosystémiques de la forêt classée de la Lama

La forêt classée de la Lama offre divers services écosystémiques à la communauté riveraine. La figure 3 présente les différents services de la forêt et leurs proportions.

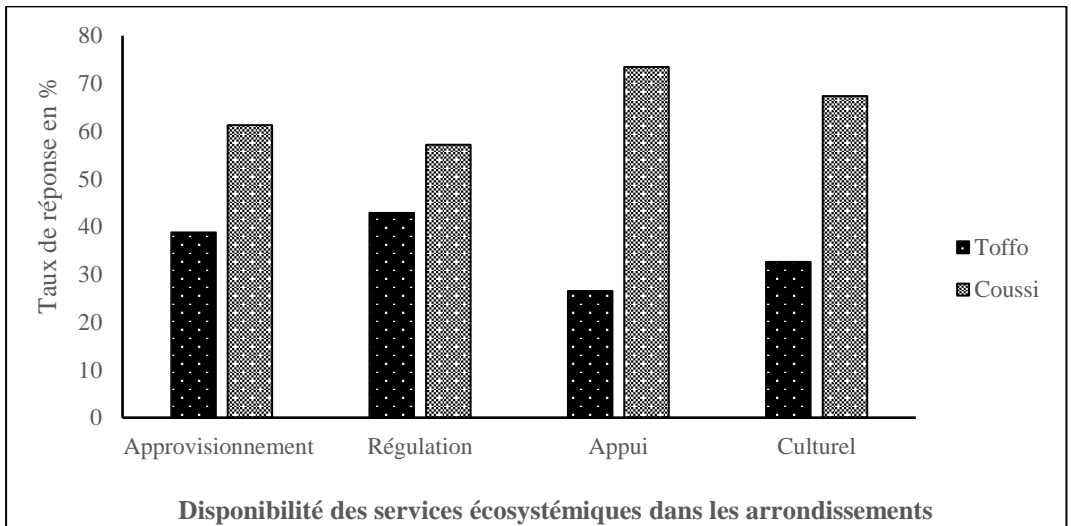


**Figure 3 : Catégories des services écosystémiques**

**Source :** Résultats d'enquêtes, mai 2019

De l'analyse de la figure 3, il ressort que, la forêt classée de la Lama fournit quatre services écosystémiques, dont les services approvisionnement, les services de régulation (69,38 %), les services d'appui (67,34 %) et les services culturels (48,97 %). Parmi ces services, le plus sollicité par les populations est celui d'approvisionnement avec 93,87 %.

Par ailleurs, la forêt classée de la Lama couvre deux arrondissements dans la Commune de Toffo. En effet, lors des enquêtes de terrain, les avis des populations sont reçus sur la disponibilité actuelle des différents services dans ces deux arrondissements. La figure 4 illustre la disponibilité comparative des services dans les deux arrondissements.



**Figure 4 : Disponibilité comparative des services écosystémiques**

**Source :** Résultats d'enquêtes, mai 2019

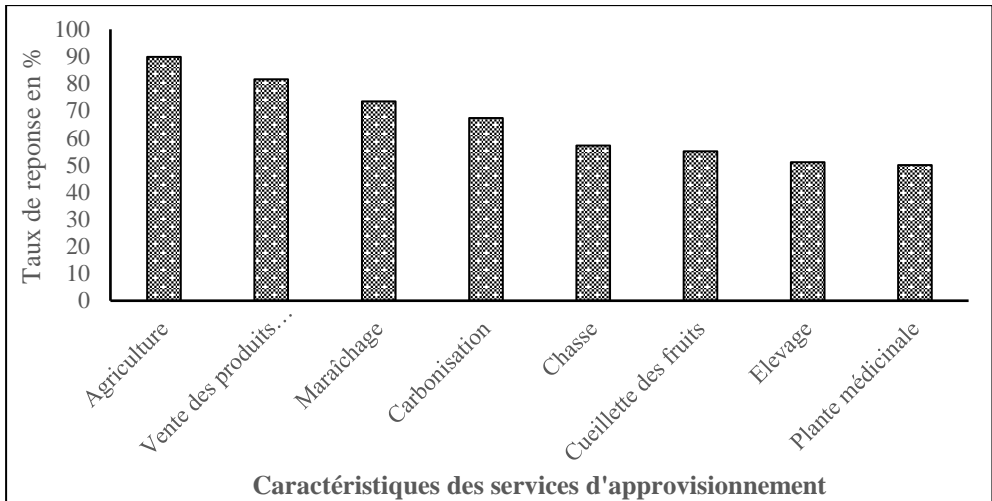
De l'analyse de la figure 4, il ressort que, les 04 services identifiés sont disponibles dans les deux arrondissements. D'après les investigations, la population de l'arrondissement de Coussi exploite plus la forêt dans toutes les catégories services que la population de l'arrondissement de Toffo. Cet état de chose liée à la superficie occupée la forêt dans chaque arrondissement. Le taux de prélèvement est plus observé dans l'arrondissement de Coussi à cause de l'effectif de sa population (16395 hbts) contre 6765 hbts pour l'arrondissement de Toffo.

### 3.2. Caractéristiques des services écosystémiques

Il est développé dans cette section, les composantes de chaque type de service écosystémique.

#### 3.2.1. Caractéristiques des services d'approvisionnement

Les services d'approvisionnement tirés de la forêt classée de la Lama par les populations sont multiples. Il s'agit de l'agriculture, de la vente des produits forestiers, du maraîchage, de l'élevage, de la carbonisation (bois-énergie), de la cueillette des fruits (*Mangifera indica*, *Vitex doniana*, etc.), du prélèvement des plantes médicinales (*Cassia occidentalis*, *Cassia italica*, *Thalia geniculata*, *Dialium guineense*, *Phyllanthus amarus*, *Psidium guajava*, etc.) et de la chasse des animaux (*Thryonomys swinderianus*, *Cricetolys emini*, *Siurus vulgaris*, *Accipiter nisus*, etc.). La figure 5 présente les différents services d'approvisionnement.



**Figure 5 :** Caractéristiques des services d'approvisionnement

**Source :** Résultats d'enquêtes, mai 2019

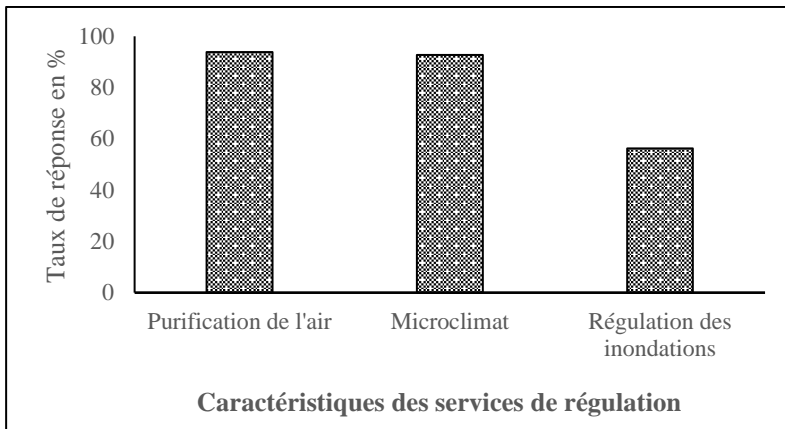
L'analyse de la figure 5, révèle que, 08 différents services d'approvisionnement sont identifiés dans la forêt classée de la Lama. Toutes les 08 activités sont pratiquées avec une forte fréquence (compris entre 89,79 % et 50 %). Parmi elles, l'agriculture est la plus pratiquée (89,79 %). Elle est pratiquée un peu partout aux alentours et même à l'intérieur de la forêt. Les produits comme maïs (*Zea mays*), vernonia (*Vernonia amygdalina*), le piment (*Capsicum annum*) et la tomate (*Lycopersicum esculentum*) sont les plus cultivés au voisinage et/ou dans la forêt. Ces services écosystémiques contribuent à l'amélioration des conditions de vie des populations. L'activité la moins pratiquée est le prélèvement de plants médicinaux (50 %).

Dans la forêt classée de la Lama, plus de 15 pieds de bois sont exploités par jour par communautés dont le prix unitaire est de 500f CFA, mais pour l'usage domestique, le prix unitaire d'un fagot de bois est de 50f.

L'exploitation et la vente de ces bois permettent aux populations de subvenir à leurs besoins quotidiens comme : la scolarisation des enfants, des achats de parcelles, des cotisations (tontine) etc.

### 3.2.2. Caractéristiques des services régulation

Des résultats des travaux de terrains, la forêt classée de la Lama joue trois rôles de régulation. Il s'agit de la purification de l'air, de la création d'un microclimat et de la lutte contre les inondations (figure 6).



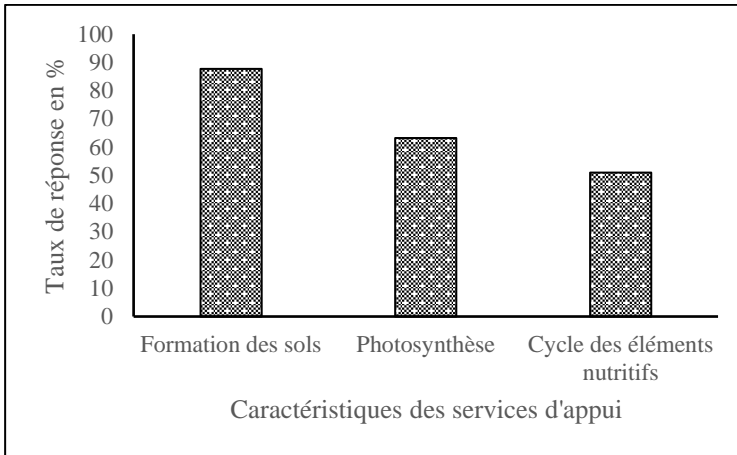
**Figure 6 : Caractéristiques des services de régulation**

**Source :** Résultats d'enquêtes, mai 2019

L'analyse de la figure 6, révèle que, la forêt classée de la Lama participe à la purification de l'air. D'après les investigations, les enquêtés ont affirmé que, la végétation de la forêt constitue un véritable filtre pour la purification de l'air (93,87 %). La forêt adoucit la température, humidifie le milieu environnant et crée de ce fait un microclimat. Pour ces populations, c'est ce microclimat qui favorise surtout la pratique des activités agricoles. De plus, la forêt constitue un réceptacle pour les eaux de pluie qui de ce fait régule les inondations.

### 3.2.3. Caractéristiques des services d'appui

La forêt classée de la Lama, assure trois fonctions d'appui aux communautés riveraines. La figure 7 illustre les proportions de ces services.



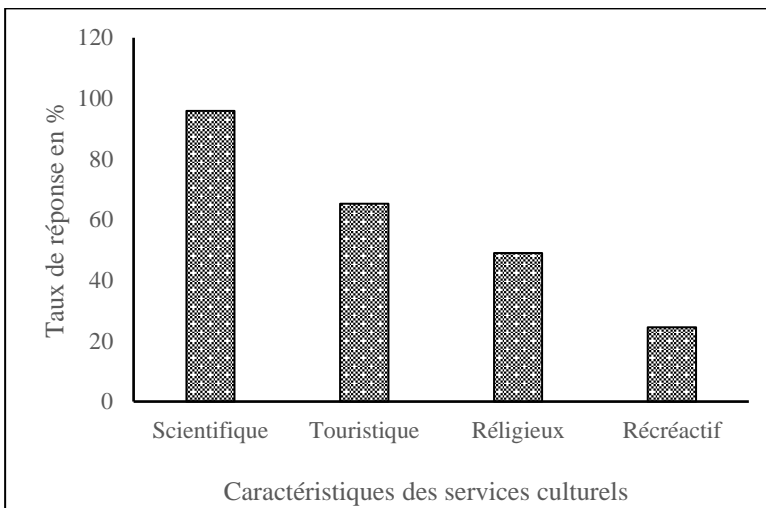
**Figure7 :** Caractéristiques des services d'appui

**Source :** Résultats d'enquêtes, mai 2019

De l'analyse de la figure 7, il ressort que, la forêt classée de la Lama contribue à 87,75 % à la fertilisation des sols. En effet, les feuilles mortes qui tombent des essences se décomposent et forment de la matière organique avec le sol, le rendant ainsi fertile et plus apte à l'agriculture. Ce qui favorise la production agricole aux alentours et à l'intérieur de la forêt. Par ailleurs, le couvert végétal dont dispose la forêt contribue à la réduction du dioxyde de carbone de l'atmosphère par l'eau absorbée par les racines à l'aide de l'énergie solaire captée par les feuilles avec la libération d'oxygène (Photosynthèse).

### 3.2.4. Caractéristiques des services culturels

Quatre différents services culturels sont assurés par la forêt classée de la Lama. Les proportions des services sont illustrées par la figure 8



**Figure 8 :** Caractéristiques des services de culturels

**Source :** Résultats d'enquêtes, mai 2019

D'après les investigations, 95,91 % des enquêtés ont affirmé que, des chercheurs scientifiques et de touristes ont mené des recherches scientifiques et/ou visites dans la forêt classée de la Lama pour découvrir ses potentialités. Cette forêt regorge encore des essences végétales en voie de disparition comme *Adansonia digitata*, *Ceiba pentandra*, *Pterocarpus erinaceus*, *Prosopis africana*, etc. Par ailleurs, certains ouvriers utilisent les essences de cette forêt pour la fabrication des objets d'art (sculpture). D'autres y vont pour se distraire en observant le paysage. Par ailleurs, les populations des villages se situant dans l'emprise de la forêt ne manquent pas à leurs cérémonies annuelles aux divinités dans la forêt.

### **3.3. Facteurs de pressions de la forêt classée de la Lama dans la Commune de Toffo**

Nombreuses sont les pressions (activités) identifiées qui ont des impacts négatifs sur la forêt. Ces activités sont entre autres la vente des produits forestiers, la fabrication du charbon, l'agriculture, l'élevage et la chasse.

#### **3.3.1. Vente des produits forestiers**

La vente des produits forestiers est une opération d'exploitation de la forêt. Car c'est la phase au cours de laquelle les différents produits à savoir : grumes, perches et fagots de bois sont échangés contre de l'argent. La planche I montre les différents produits livrés à la vente par les populations riveraines.



Grumes *Melia aborea* Perche de *Tectona grandis*



**Planche I : Produits forestiers tirés de la forêt classée de la Lama  
Prise de vues : Ali, mai 2019**

La planche 1 montre, les différents produits issus de la forêt classée de la Lama et qui sont commercialisés par les populations riveraines. Le prélèvement de ces essences dans la forêt la rend dépourvue de ressources et la conduit à la dégradation et donc à la régression de ladite forêt.

### 3.3.2. Fabrication du charbon

En ce qui concerne la fabrication du charbon, la population n'est pas autorisée à se procurer d'arbre dans la forêt à l'insu de l'administration. Mais des individus mal intentionnés profitent de la masse qui fréquente la forêt pour couper les arbres afin d'utiliser à leur fin. Cette situation contribue énormément à la dégradation de la végétation, l'érosion du sol et à la disparition de la faune (planche 2).



**Planche 2: Technique de fabrication du charbon et le chargement dans un sac à Akpé**  
**Prise de vues : Ali, mai 2019**

L'observation la planche 2, montre que, les bois utilisés pour fabriquer le charbon sont découpés en morceau, entassés, recouverts de pailles (pour favoriser la mise en feu) et de sable. Une fois en feu, le fabricant revient 4 ou 5 jours après pour collecter son charbon. Cette pratique crée non seulement la dégradation du sol, mais au aussi des incendies de la végétation, qui provoque la disparition des espèces. Les espèces utilisées pour cette activité sont *Acacia siamea*, *Tectona grandis*, etc. ; ce qui fait que le produit fini (le charbon) n'est souvent pas résistant au foyer. Pourtant, le grand sac de 100 kg du charbon est vendu à 6 000 FCFA et le petit sac 80 kg est à 4 000 F CFA

### 3.3.3. Agriculture

L'agriculture est l'une des activités économiques pratiquées à Toffo. Elle est surtout pratiquée par les habitants des villages comme Zâ, Adjaho, Agbolè, etc. Or, ces villages sont situés dans la forêt classée de la Lama. De ce fait, les terres cultivées sont des parties de ladite forêt. La planche 3 illustre un champ agricole et un site de maraichage dans la forêt classée de la Lama.



**Planche 3: Pratiques agricoles dans la forêt classée de la Lama**

**Prise de vues : Ali, mai 2019**

De l'observation de cette planche 3, il ressort que, 70,58 % producteurs cultivent les produits vivriers comme *Zea mays*, *Manihot esculenta*, *Ipomea batatas*, etc. contre 29,42 % qui s'adonnent au maraîchage. Ces producteurs ne sont pas autorisés à faire l'agriculture dans l'enceinte de la forêt, mais profitent de l'existence de leur village dans l'emprise de la forêt pour faire l'agriculture. En effet, pour l'installation des champs, les producteurs ont déboisé certaines espèces végétales pour des besoins en espace agricole. Cet acte est l'une des causes de la perte de la couverture végétale au profit des pratiques agricoles.

**3.3.4. Elevage et chasse**

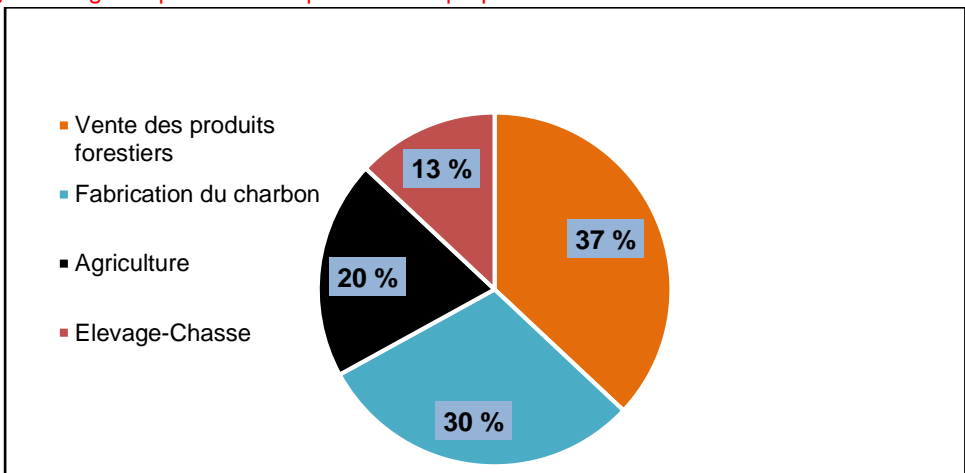
Tout comme l'agriculture, l'élevage des animaux est surtout pratiqué par les populations des localités se retrouvant dans l'emprise de la forêt (Zâ, Adjaho, Agblomè, etc.). Le déplacement en troupe du bétail occasionne la régression de la régénération naturelle par piétinement.

Par ailleurs, notons que, la chasse est une activité illégale dans la forêt classée de la Lama, mais elle est pourtant pratiquée. En effet, les chasseurs viennent mettre le feu dans la nuit pour ne pas se faire démasquer et le jour suivant ou la nuit suivant, ils passent pour leur opération. La photo 1 illustre une partie de la forêt mise en feu.



**Photo 1: Feu de végétation dans la forêt classée de la Lama**  
**Prise de vue : Ali, mai 2019**

L'observation de la photo 1 montre, le passage des feux de végétation sur une partie de la forêt. Les conséquences directes ce feu sont la destruction de la flore et la disparition de la faune. Les dégradations naturelles sont issues des actions mécaniques et/ou chimiques de certains facteurs naturels tels que l'effet Splash, le vent, inondation. L'effet Splash est l'impact des gouttes d'eau sur le sol. Il est constaté dans la forêt de la classée de la Lama que lorsqu'il pleut, une partie de l'eau touche uniquement le couvert végétal, une autre partie ruisselle seulement le tronc de l'arbre par contre d'autre tombe directement sur le sol, qui engendre une dégradation du sol. Quant au vent, il attaque les arbres en leur enlevant des branches. Il crée également un déséquilibre au sein des arbres. S'agissant de l'inondation, le ruissellement est le type d'érosion le plus fréquent dans la forêt Classée de la Lama et cela est dû à l'excès d'eau par les nappes phréatiques. Les différentes pressions identifiées dans la forêt classée de la Lama sont représentées par des proportions inégales. La figure 9 présente la fréquence de chaque pression.



**Figure 9 : Fréquences des pressions sur les ressources de la forêt classée de la Lama de Toffo**  
**Source : Travaux de terrain, mai 2019**

L'analyse de la figure 9 révèle que, par ordre d'importance, les pressions exercées sur la forêt classée de la Lama de Toffo sont la vente des produits forestiers, la fabrication du charbon, l'agriculture et l'élevage-

Chasse. La gestion de la forêt est confiée à l'ONAB. Mais la situation de certains villages (Zâ, Adjaho, Agblomè, etc.) dans l'emprise de la forêt contraint l'ONAB à dicter rigoureusement sa loi. En effet, les populations de ces villages comme celles riveraines à la recherche du bien-être, font une exploitation incontrôlée des ressources de la forêt. Selon certains exploitants, les revenus payés par l'ONAB ne leur permettent pas de satisfaire entièrement leur besoin et ils sont donc contraints de faire des exploitations frauduleuses. Les conséquences de l'exploitation des ressources de la forêt suscitent la proposition des approches de solutions les pouvant atténuer. Aussi, est-il assisté à une mauvaise volonté des communautés dans leurs responsabilités.

### **Discussion**

La forêt classée dispose de plusieurs services écosystémiques à savoir les services d'approvisionnement, les services culturels, les services d'appui et les services de régulation. Ces mêmes observations sont faites par R. Plant et P. Ryan, 2013, 2011, p.45 lors de leurs études sur les services écosystémiques en Australie. Selon ces derniers, les services d'approvisionnement sont les produits que procurent les écosystèmes, les services de régulation sont les bienfaits qui découlent de la régulation des processus liés aux écosystèmes, les services culturels sont les bienfaits non matériels que procurent les écosystèmes à travers l'enrichissement spirituel, le développement cognitif, la réflexion, les loisirs et l'expérience esthétique et les services de soutien sont les services nécessaires à la production de tous les autres services fournis par les écosystèmes.

Sur le plan de l'approvisionnement, l'étude a recensé 08 caractéristiques de services, contrairement aux travaux de J-L. Peyron (2012, p.8), qui a identifié 15 services d'approvisionnement. Sur le plan culturel, les avantages dont jouissent les populations riveraines sont d'ordres touristique, récréatif, religieux, scientifique et culturel. En ce qui concerne les services de régulation, les composantes recensées sont : la purification de l'air, la régulation des inondations et le microclimat. Parmi ces trois services, les services d'approvisionnement sont les plus cités parce qu'ils sont plus disponibles aux communautés riveraines et l'accès leur est facile. Par contre, les services de support ne sont pas cités à cause de la mauvaise perception des populations, elles ne considèrent pas ces services dans leur vécu quotidien. Le taux de réponse des services d'approvisionnement par village est élevé à cause de la superficie qu'occupe la forêt.

La lutte quotidienne des populations pauvres pour la survie dans les pays en développement ne leur donne pas la possibilité de se préoccuper de l'environnement (G. Biaou, 2005 p. 284). C'est dans cette logique qu'elles mènent des activités qui pèsent sur la structure et la composition végétale et faunistique des écosystèmes forestiers. Dans cette étude, quatre principales activités de pression (vente des produits forestiers, fabrication du charbon, l'agriculture et l'élevage-chasse) sont plus pratiquées par les communautés riveraines de Toffo identiquement aux travaux de N. R. Kpatinon et B. S. T. Oussou (2016, p.26) qui ont identifié 4 activités destructrices de la biodiversité du périmètre de reboisement d'Abomey à savoir l'agriculture, les coupes frauduleuses, l'élevage et la chasse. De même, les résultats de cette étude se rapprochent de ceux de P. J. Azonnakpo (2016, p.28) dans son étude sur les conditions de réhabilitation de la forêt classée de Dassa-Zoumé. L'auteur identifie six (06) facteurs directs et/ou indirects de dégradation de ladite forêt. Il s'agit de l'agriculture, de la transhumance et l'élevage non contrôlés, de l'exploitation forestière, des feux de végétation, de l'augmentation de la population et des modifications climatiques.

Pour amoindrir les effets de ces activités, il faut planifier la gestion des ressources naturelles avec la communauté riveraine et les structures locales ; instaurer de façon consensuelle avec la structure de cogestion et la communauté riveraine, un guide de gestion des plantations et gérer de façon rationnelle les plantations existantes pour la satisfaction des besoins en bois. Comme solution, N. R. Kpatinon et B. S. T. Oussou (2016, p.41), proposent que l'Etat reprenne ses responsabilités à travers l'administration forestière et se focalise sur l'information et la sensibilisation de l'importance écologique, économique, sociale et culturelle que regorge la forêt. Les auteurs soutiennent qu'il faut penser à trouver d'autres sources de revenus aux

populations dans le but de les faire abandonner les coupes des arbres, car ce sont les conditions socioéconomiques qui poussent les populations à dégrader les écosystèmes. Ainsi, l'amélioration des conditions de vie des populations s'avère indispensable dans le processus de réduction des pressions qui pèsent sur le périmètre.

### **Conclusion**

De tout ce qui précède, il ressort que, quatre (04) services écosystémiques (approvisionnement, régulation, appui et culturel) sont tirés de cette forêt par les communautés riveraines. Le service le plus sollicité est celui d'approvisionnement. Les enquêtes de terrain révèlent que ces services sont tous plus disponibles dans l'arrondissement de Coussi que celui de Toffo. Ceci est liée à la superficie et la densité de chaque arrondissement. Par ailleurs, les populations de cette commune exploitent irrationnellement les ressources de la forêt. La vente incontrôlée des produits forestiers, la fabrication du charbon, la pratique de l'agriculture, de l'élevage et de la chasse sont autant de pressions qui menacent la forêt classée de la Lama. Pour amoindrir ces menaces, il faut une sensibilisation de la part de l'administration forestière aux populations de la Commune de Toffo en général et en particulier, les riveraines sur les méfaits de ventes des produits forestiers, des feux de végétations et des activités néfastes qui pèsent sur cette forêt.

### **Références bibliographiques**

- AZONNAKPO Priape Jules, 2016. *Conditions de réhabilitation de la forêt classée de Dassa-Zoumé*. Mémoire de Licence, UP/FLASH, 60 p.
- BABANON Antoine, 2009. *Pression démographique et gestion de la forêt classée de Pahou*, Mémoire de Maîtrise, UAC/FLASH/DGAT, 86 p.
- BIAOU Gauthier, 2005. *Dimensions économique et sociale du développement durable*. Centre des Publications Universitaires (CPU), 284 p.
- COSTANZA Rief, 2018. *Ecosystem services: Multiple clarifications systems are needed*. *Biological conservation* 141, p. 350-376.
- IEPF, 2012. *Les services d'appui et de régulation, études de cas, Conférences des Nations Unies sur développement durable*, 107 p.
- INSAE, 1979. *La population de l'atlantique, villages et quartiers de ville*, (Cartes de Districts), 54 p.
- INSAE, 1992. *La population de l'atlantique, villages et quartiers de ville*, (Cartes de Sous-Préfectures), 55 p.
- INSAE, 2002. *Cahier des villages et quartiers de ville Département de l'ATLANTIQUE*, Direction des Etudes Démographiques, Cotonou, 34 p.
- INSAE, 2013. *Effectifs de la population des villages et quartiers de ville du Benin (RGPH-4, 2013)*, 85 p.
- KPATINNON Noudossessi Rufin et OUSSOU Sèdjo Baptista Trésor, 2016. *Gestion des espèces végétales ligneuses dans le périmètre de reboisement d'Abomey*. Mémoire de Licence, UAC/FLASH/DGAT, 54 p.
- MDDEP, 2012. *Les milieux humides et l'autorisation environnementale, ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs, direction du patrimoine écologique et des parcs, direction des politiques de l'eau et pole*. Rapport, Québec, 52 p.
- MEA, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, Island Press, Washington DC, 121 p.
- PEYRON Jean-Luc 2012. *La notion des services écosystémiques pour gérer et appréhender les facteurs environnementaux*. Rapport, Lyon, 35p.
- PLANT Roel & RYAN Paul, 2013. *Ecosystem services as a practicable concept for natural resource management: some lessons from Australia*, *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 9 :1, 44-53p.
- SALLES, Ruger 2010. *Biodiversité, biocapacité et développement*. Rapport planète vivante In WWF, 48 p.
- TEEB, 2010. *L'économie des écosystèmes et de la biodiversité : intégration de l'économie de la nature : une synthèse et conclusion*. Rapport d'étape 91 p.

# Colloque – Formation Internationale



Eau-Énergie-Climat 2019 (2EC-2019)

Ressources en Eau, Énergie et Changement Climatique

Hammamet, le 16 au 21 Décembre 2019



[WWW.jistee.org](http://WWW.jistee.org)

[jistee@yahoo.com](mailto:jistee@yahoo.com)

[jistee@iresa.agrinet.tn](mailto:jistee@iresa.agrinet.tn)

### **Volume N° I – Octobre 2014 : Eau-Climat'2014 (EC-2014) / Water-Climate'2014**

Numéro 1 – Avril 2014 : Ressources en Eaux de Surface en Région Méditerranéenne / *Surface Water Resources in the Mediterranean Region.*

Numéro 2 – Août 2014 : Ressources en Eaux Souterraines en Région Méditerranéenne / *Ground Water Resources in the Mediterranean Region.*

Numéro 3 – Décembre 2014 : Changements Climatiques en Région Méditerranéenne / *Climate Change in the Mediterranean Region*

### **Volume N° II – Octobre 2017 : Eau-Société-Climat'2017 (ESC-2017) / Water-Society-Climate'2017**

Numéro 1 – Février 2017 : Caractérisation qualitative et quantitative des ressources en eau / *Qualitative and quantitative characterization of water resources.*

Numéro 2 – Avril 2017 : Évaluation des ressources en eau sous les pressions de l'humanité et des changements climatiques / *Assessment of water resources under pressure from humanity and climate change.*

Numéro 3 – Juin 2017 : Vulnérabilité des ressources en eau aux changements climatiques / *Vulnerability of Water Resources to Climate Change.*

Numéro 4 – Août 2017 : Modélisation de l'impact des changements anthropiques et climatiques sur les ressources en eau / *Modeling the impact of anthropogenic and climatic changes on water resources.*

Numéro 5 – Octobre 2017 : Modélisation Numérique en Hydraulique, Hydrologie et Hydrogéologie / *Numerical Modeling in Hydraulics, Hydrology and Hydrogeology*

### **Volume N° III – Octobre 2018 : Eau-Environnement-Climat'2018 (E<sup>2</sup>C-2018) / Water-Environnement-Climat'2018**

Numéro 1 – Avril 2018 : Gestion des Ressources en Eau / *Water Resources Management.*

Numéro 2 – Août 2018 : Sciences de l'Environnement / *Environmental Earth Sciences.*

Numéro 3 – Décembre 2018 : Changement Climatique et Adaptation / *Climate Change and Adaptation*

### **Volume N° IV – Décembre 2019 : Eau- Énergie-Climat'2019 (2EC-2019)**

Numéro 1 : Gestion Intégrée des Ressources en Eaux / *Integrated Water Resources Management.*

Numéro 2 : Énergies Renouvelables Et changements climatiques / *Renewable Energies and climate change*