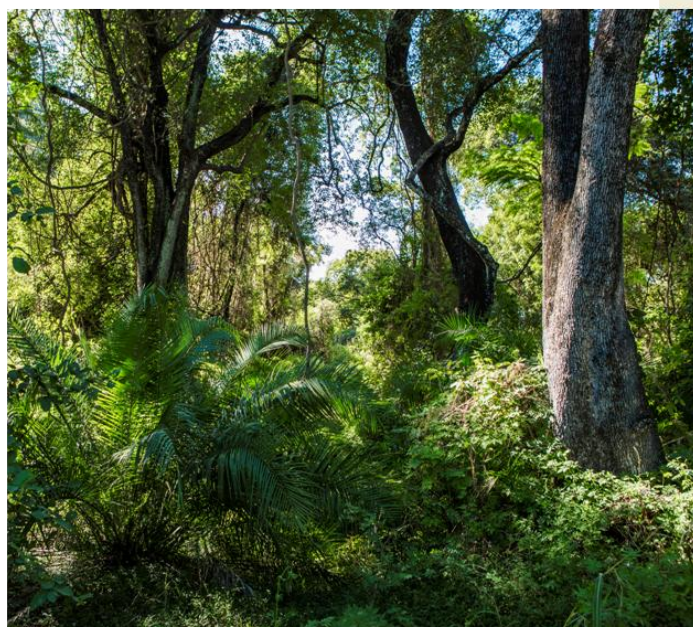


## Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (MCVDD)

### Direction Générale des Changements Climatiques (DGCC)

### Autorité Nationale Désignée du Mécanisme pour un Développement Propre (AND-MDP)



mai 2016

Document produit par ENEA Consulting



# RESUME EXECUTIF

La fraction non renouvelable de la biomasse ou «  $f_{NRB}$  » est un indicateur dont l'objectif est de quantifier, pour chaque unité de biomasse forestière prélevée dans une zone donnée, la part qui peut être considérée comme non renouvelable. Il intervient dans le calcul des émissions de gaz à effet de serre évitées de projets luttant contre l'utilisation de biomasse non renouvelable, notamment dans le cadre du Mécanisme pour un Développement Propre du Protocole de Kyoto.

Le présent document constitue le rapport d'étude menée pour le compte de la Direction Générale des Changements Climatiques (DGCC) afin d'établir la valeur par défaut<sup>1</sup> de la  $f_{NRB}$  pour le Bénin. En appliquant la méthodologie de calcul publiée par l'UNFCCC [1] et en utilisant les données nationales du Bénin les plus à jour, cette étude permet à la DGCC de soumettre à l'UNFCCC une proposition de valeur par défaut de la  $f_{NRB}$  pour le Bénin. Une fois cette valeur validée et publiée par l'UNFCCC, les acteurs du MDP et plus généralement les acteurs de la gestion des forêts et des changements climatiques pourront alors s'en saisir.

La méthodologie ainsi que les données utilisées pour le calcul de la  $f_{NRB}$  ont été soumises à consultation et à approbation des parties nationales concernées lors d'un atelier national de validation tenu le 4 mai 2016 à Cotonou. L'assemblée dudit atelier a formulé des recommandations et demandes d'amendement au projet de rapport soumis en ce temps et s'est prononcée en faveur d'une validation de la méthodologie et du résultat de calcul de la  $f_{NRB}$  dans la mesure où ses recommandations et demandes seraient prises en compte.

Fortes des recommandations et amendements apportés par l'atelier national de validation, l'étude aboutit à une valeur de la  $f_{NRB}$  de 93,05% pour le Bénin. Cette valeur élevée traduit une situation où le prélèvement des ressources forestières dépasse fortement la capacité de la forêt à se régénérer naturellement ou par des actions de replantation.

Dans l'objectif de réduire la pression exercée sur les forêts au Bénin, trois champs d'action complémentaires apparaissent nécessaires :

- le renforcement des efforts de gestion durable des forêts,
- le renforcement du contrôle des activités de production de bois d'œuvre et de charbon de bois,
- l'appui aux déploiement de solutions de cuisson limitant l'utilisation de bois ou de charbon de bois.

La gestion durable des forêts nécessite en premier lieu la production de données qui permettent d'établir une évaluation précise de l'évolution du stock de biomasse forestière année après année. Par ailleurs, il semble nécessaire de distinguer les zones forestières protégées des activités humaines, d'une part, des zones forestières pour l'exploitation, d'autre part, et de mettre en œuvre les moyens suffisants au contrôle et au renouvellement des stocks dans ces deux types de zones. Finalement, les solutions de cuisson limitant l'usage de bois (bois de feu et charbon de bois) doivent être massivement déployées à l'échelle nationale afin de réduire la demande en bois issu des forêts.

---

<sup>1</sup> Le terme « par défaut » reprend ici la terminologie conventionnelle de l'UNFCCC pour les valeurs de  $f_{NRB}$ . Toutefois, cette valeur est bien spécifique au Bénin, s'appuyant sur les données nationales.

# TABLE DES MATIERES

Résumé exécutif	2
1 Introduction	4
1.1 Contexte et objectifs	4
1.2 Déroulement de l'étude	5
2 Méthodologie de calcul	7
2.1 Définition et calcul des principaux paramètres	7
2.1.1 Fraction non renouvelable de la biomasse	7
2.1.2 Forêts et biomasse démontrée renouvelable	8
2.1.3 Variation nette annuelle du stock de biomasse forestière	9
2.1.4 Croissance naturelle de la biomasse forestière	9
2.1.5 Productivité des forêts	10
2.2 Méthode de calcul	10
2.3 Données d'entrée nécessaires	11
3 Calcul de la $f_{NRB}$ du Bénin	12
3.1 Données d'entrée	12
3.1.1 Productivité des forêts par type de zone écologique	12
3.1.2 Surface des forêts	12
3.1.3 Variation annuelle du stock de biomasse forestière	15
3.2 Calcul final de la valeur de la $f_{NRB}$ du Bénin	15
3.3 Apports et recommandations issus de l'atelier de validation	17
4 Conclusion et recommandations	18
5 Annexes	20
Liste des personnes contributrices au succès des missions d'expertise	20
Liste des participants de l'atelier de travail du 03-03-2016	20
Liste des participants de l'atelier de travail du 13-04-2016	21
Liste des participants à l'atelier de renforcement de capacités à la DGCC	21
Liste des participants à l'atelier national de validation du 04-05-2016	22
Inventaire des forêts classées dotées d'un plan d'aménagement	24

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 Contexte et objectifs

La République du Bénin s'est engagée dans la lutte contre les effets néfastes des changements climatiques aux côtés de la communauté internationale. A cet effet, le Bénin a signé et ratifié la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) respectivement le 13 juin 1992 et le 30 juin 1994 et le Protocole de Kyoto (PK) le 25 février 2002.

Le Mécanisme pour un Développement Propre (MDP), outil du Protocole de Kyoto, est destiné à aider les Parties ne figurant pas à l'annexe I (pays en développement) à parvenir à un développement durable ainsi qu'à contribuer à l'objectif ultime de la Convention, et d'aider les Parties visées à l'annexe à remplir leurs engagements chiffrés de limitation et de réduction de leurs émissions. Il s'appuie sur la valorisation des émissions de GES évitées par un projet dans un pays en développement à travers l'obtention de crédits carbone qui peuvent être vendus à un pays ayant pris des engagements énumérés à l'annexe I du protocole de Kyoto.

En application du Protocole de Kyoto et particulièrement de son article 12, le Bénin a créé un cadre favorable à la mise en œuvre des mécanismes de flexibilité dont le Mécanisme pour un Développement Propre (MDP) en mettant en place par arrêté ministériel son Autorité Nationale Désignée du MDP le 23 avril 2008 et une procédure d'approbation des projets du MDP.

La fraction non renouvelable de la biomasse ou «  $f_{NRB}$  » est un indicateur intervenant dans le calcul des émissions de GES évitées d'un projet du MDP luttant contre l'utilisation de biomasse non renouvelable. Elle représente la part non renouvelable de la biomasse utilisée dans une zone géographique donnée. En effet, les émissions de GES évitées par ce type de projet dépendent fortement du caractère renouvelable ou non renouvelable de la biomasse économisée ou substituée.

Dans l'objectif de faciliter l'utilisation de cet indicateur par les porteurs de projets du MDP, une valeur par défaut<sup>2</sup> peut être établie par pays, selon une note d'information officielle publiée par l'UNFCCC dans le rapport EB67 – Annexe 22[1]. Suite à la publication de cette note d'information officielle, des valeurs par défaut ont été calculées et approuvées pour la plupart des pays en développement signataires du Protocole de Kyoto. Toutefois, cette valeur par défaut n'est pas encore définie et approuvée par le Bénin alors que 59% des consommations d'énergie finale du pays sont issues de la biomasse. Cet état de chose pourrait être, toutes choses étant égales par ailleurs, l'un des obstacles au développement des projets du MDP dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique portant sur la biomasse. Le calcul et la publication officielle d'une valeur pour la  $f_{NRB}$  pour le Bénin constituera notamment un élément catalyseur pour l'adoption de solutions de cuisson propre et économe en biomasse au Bénin, levier majeur de la réduction des pressions exercées sur les ressources forestières du pays.

Ainsi l'objectif de la mission conduite par ENEA Consulting pour le compte de la Direction Générale des Changements Climatique (DGCC) du Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable du Bénin vise à établir la valeur par défaut de la  $f_{NRB}$  pour le Bénin, en accord avec la méthodologie officielle de l'UNFCCC et basée sur les meilleures données disponibles à ce jour au Bénin. Afin de valider la méthodologie et le résultat de ce travail au niveau national, la mission inclut un atelier de validation où sont consultées les parties prenantes concernées au Bénin. Cette mission est financée par le Programme Intra-ACP de l'Alliance Mondiale contre les Changements Climatiques (AMCC).

---

<sup>2</sup> Le terme « par défaut » reprend ici la terminologie conventionnelle de l'UNFCCC pour les valeurs de  $f_{NRB}$ . Toutefois, cette valeur est bien spécifique au Bénin, s'appuyant sur les données nationales.

## 1.2 Déroulement de l'étude

L'étude, conduite du 15 février au 13 mai 2016, inclut trois volets principaux :

- ▶ L'inventaire et la collecte des données nécessaires au calcul de la  $f_{NRB}$ ,
- ▶ La définition de la méthodologie de calcul de la  $f_{NRB}$ ,
- ▶ Le calcul de la  $f_{NRB}$  et sa validation par les parties prenantes au Bénin.

Chaque volet inclut une période de travail à distance et une période au Bénin, afin de faciliter les échanges avec la DGCC et les acteurs concernés.

Lors de la phase d'inventaire des données, la Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles (DGFRN) du Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable a été sollicitée et consultée. En effet, les données nécessaires au calcul de la  $f_{NRB}$  sont pour la plupart issues des statistiques et de l'état des lieux des forêts et donc détenues par la DGFRN. Après introduction auprès du Directeur Général des Forêts et des Ressources Naturelles, une séance de travail a été conduite le 3 mars 2016 pour identifier les données à collecter et qualifier leur disponibilité.

La DGFRN a également été sollicitée lors de la phase de collecte des données, à travers la transmission d'un document à compléter d'une part, ainsi que lors d'une séance de travail complémentaire menée le 13 avril 2016 afin de finaliser le remplissage du document. Ce document, complété des informations nécessaires au calcul de la  $f_{NRB}$ , a officiellement été retourné par la DGFRN à la DGCC le 19 avril 2016.

Un atelier de validation a été conduit le 4 mai 2016 à Cotonou afin de consulter l'ensemble des parties nationales concernées par les travaux menés sur la  $f_{NRB}$ . Parmi les entités représentées lors de cet atelier on peut citer :

- ▶ la Direction Générale des Changements Climatiques,
- ▶ la Direction Générale de l'Environnement,
- ▶ la Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles,
- ▶ la Direction Générale de l'Energie, l'Autorité Nationale Désignée des MDP au Bénin,
- ▶ le Comité National des Changements Climatiques,
- ▶ L'Autorité Nationale Désignée du Mécanisme pour un Développement Propre,
- ▶ la Commission Nationale du Développement Durable,
- ▶ le Centre Régional de Collaboration de l'UNFCCC,
- ▶ les porteurs de projets d'accès à l'énergie au Bénin
- ▶ le consultant mandaté pour la réalisation de l'étude (ENEA).

La liste détaillée des participants est fournie en annexe.

L'atelier avait pour objectif d'exposer aux participant les travaux menés et la teneur de la méthodologie de calcul de la  $f_{NRB}$ , de consulter les parties concernées afin qu'elles puissent enrichir l'étude par leurs remarques et amendements et enfin, de valider le résultat de l'étude sur la base des discussions menées pendant l'atelier. Une première version du rapport d'étude a été transmise aux participants une semaine avant l'atelier. Un récapitulatif des apports et recommandations formulés par l'assemblée de l'atelier est fourni en section 3.3. Le présent rapport contient les amendements et apports issus de l'atelier.

La Figure 1 récapitule le déroulé de l'étude, ses trois phases ainsi que ses temps forts.

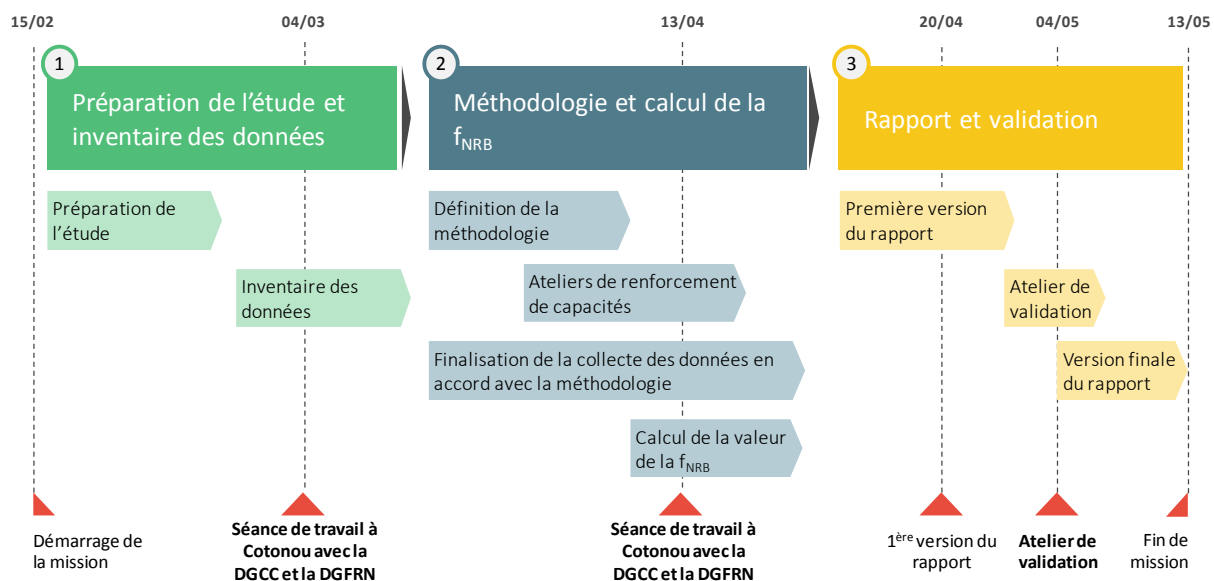


Figure 1 – Déroulé de l'étude, phases de travail et temps forts



## 2 METHODOLOGIE DE CALCUL

La méthodologie de calcul proposée dans cette section s'appuie et respecte intégralement la méthodologie officielle de l'UNFCCC [1] bien que certains termes utilisés et que certaines équations soient présentées différemment de la version officielle, dans un objectif de clarté pour le lecteur. La méthodologie officielle de l'UNFCCC se réfère en partie aux définitions établies dans la méthodologie utilisée par la FAO (Food and Agriculture Organisation) pour l'inventaire national des forêts (Forest Resource Assessment) [2].

Pour mieux cerner la méthodologie de calcul de la Fraction Non Renouvelable de la Biomasse, des séances de renforcement des capacités ont été organisées au profit des cadres de la DGFRN et de la DGCC qui ont été chargés de suivre le dossier.

### 2.1 Définition et calcul des principaux paramètres

#### 2.1.1 Fraction non renouvelable de la biomasse

La fraction non renouvelable de la biomasse représente, pour une zone géographique donnée, le taux de biomasse non renouvelable contenu dans une unité de biomasse prélevée. Seule la biomasse forestière est ici considérée étant donné que les stocks de biomasse qui font l'objet de pression par les activités humaines sont les stocks de biomasse forestière.

La  $f_{NRB}$  est définie comme :

Équation 1

$$f_{NRB} = \frac{P_{NRB}}{P_{total}}$$

Avec :

Équation 2

$$P_{total} = P_{NRB} + P_{DRB}$$

Et:

$f_{NRB}$  : Fraction non renouvelable de la biomasse (fraction ou %)

$P_{total}$  : Prélèvement total de biomasse forestière (t/an)

$P_{NRB}$  : Prélèvement de biomasse forestière non renouvelable (t/an)

$P_{DRB}$  : Prélèvement de biomasse forestière démontrée renouvelable (t/an)

Le prélèvement total de biomasse forestière est donc la somme du prélèvement non renouvelable et du prélèvement renouvelable. On notera que la biomasse dite « renouvelable » doit être démontrée comme telle. Par conséquent, tout prélèvement de biomasse qui ne peut être démontré comme renouvelable est défini comme non renouvelable.

L'inversion de l'Équation 2 donne :

### Équation 3

$$P_{NRB} = P_{total} - P_{DRB}$$

Par ailleurs, il est utile de préciser à ce stade que pour l'ensemble de la méthodologie et des calculs liés à la  $f_{NRB}$ , les quantités de biomasse forestière sont exprimées en tonnes de biomasse sèche.

## 2.1.2 Forêts et biomasse démontrée renouvelable

La note officielle publiée par l'UNFCCC pour la méthodologie de calcul de la  $f_{NRB}$  [1] recommande d'utiliser les données et définitions des forêts telle qu'établies pour les documents de la FAO intitulés *Forest Resources Assessment* (FRA) [2]. A ce titre il est recommandé d'utiliser la définition des forêts retranscrite ci-dessous.

### Définition de la forêt d'après la FAO

Terres occupant une superficie de plus de 0,5 hectares avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à cinq mètres et un couvert arboré de plus de dix pour cent, ou avec des arbres capables d'atteindre ces seuils in situ. Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante.

Les prélèvements de biomasse forestière démontrée comme renouvelable sont ceux issus de forêts dites « protégées », c'est-à-dire des forêts où il peut être garanti que tout prélèvement est compensé par une croissance naturelle suffisante de la forêt ou par une replantation. La définition rigoureuse d'une forêt protégée d'après la méthodologie FRA de la FAO [2], est donnée ci-dessous :

### Définition d'une forêt protégée

Les surfaces de forêt satisfaisant les conditions suivantes:

- ▶ La zone demeure une forêt,
- ▶ Les pratiques de gestion renouvelable des forêts sont mises en œuvre sur cette zone, en particulier pour assurer que les stocks de carbone dans cette zone ne décroissent pas systématiquement (ils peuvent décroître temporairement lors d'une coupe),
- ▶ Toute réglementation nationale ou régionale liée à la conservation est appliquée sur cette zone.

Le prélèvement de biomasse forestière démontrée renouvelable ( $P_{DRB}$ ) qui peut s'exprimer comme la croissance naturelle de la biomasse forestière dans les zones où les forêts sont protégées, d'après la relation suivante:

### Équation 4

$$P_{DRB} = Prod_{forêts protégées} \times S_{forêts protégées}$$

Avec :

$Prod_{forêts protégées}$  : Productivité moyenne des forêts protégées (t/ha/an)

$S_{forêts protégées}$  : Surface totale des forêts protégées (ha)



### 2.1.3 Variation nette annuelle du stock de biomasse forestière

La variation nette annuelle du stock de biomasse forestière est la différence entre le stock de biomasse forestière en année N soustrait du stock de biomasse forestière en année N-1, soit :

Équation 5

$$\Delta_{Stock} = Stock_N - Stock_{N-1}$$

Avec :

$\Delta_{Stock}$  : Variation nette annuelle du stock de biomasse forestière (t/an)

$Stock_N$  : Stock de biomasse forestière constaté en année N (t)

$Stock_{N-1}$  : Stock de biomasse forestière constaté en année N-1 (t)

Les deux paramètres qui peuvent faire varier le stock de biomasse forestière sont i) la croissance naturelle totale de la biomasse forestière pendant l'année N-1 et ii) le prélèvement total de biomasse forestière pendant l'année N-1 d'après la relation suivante :

Équation 6

$$\Delta_{Stock} = C_{total} - P_{total}$$

Avec :

$C_{total}$  : Croissance naturelle totale de la biomasse forestière pendant une année (t/an)

Finalement, l'inversion de l'Équation 6 donne accès au prélèvement total de biomasse ( $P_{total}$ ) avec la relation suivante :

Équation 7

$$P_{total} = C_{total} - \Delta_{Stock}$$

### 2.1.4 Croissance naturelle de la biomasse forestière

La croissance naturelle de la biomasse forestière est définie comme la quantité de biomasse produite par la croissance des arbres. Elle peut être exprimée comme le produit de la productivité de la forêt et de sa surface d'après la relation suivante :

Équation 8

$$C_{total} = Prod_{total} \times S_{total}$$

Avec :

$Prod_{total}$  : Productivité moyenne de l'ensemble de la forêt (t/ha/an)

$S_{total}$  : Surface totale de la forêt (ha)

## 2.1.5 Productivité des forêts

La productivité d'une forêt dépend des espèces d'arbres présentes dans cette forêt et des conditions climatiques. L'évaluation précise de la productivité d'une forêt requiert un travail d'étude conséquent. Aussi, le GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat) a établi et publié des valeurs par défaut de productivité des forêts selon leur type de zone écologique [3]. Finalement, dans une zone donnée (ex : le Bénin), la productivité moyenne des forêts peut être calculée comme la moyenne des productivités des différents types de forêts, pondérée par leur surface, d'après la relation suivante :

Équation 9

$$Prod_{total} = \frac{\sum_i Prod_i \times S_i}{S_i}$$

Avec :

$Prod_i$  : Productivité moyenne de la forêt de zone écologique i (t/ha/an)

$S_i$  : Surface de la forêt de zone écologique i (ha)

## 2.2 Méthode de calcul

Le calcul de la  $f_{NRB}$  consiste en 6 étapes de calcul décrites ci-dessous :

### Etape 1 : Calcul de la productivité des forêts $Prod_{total}$ (t/ha/an)

- ▶ Formule de calcul: Équation 9
- ▶ Paramètres d'entrée nécessaires :
  - $Prod_i$  : Productivité moyenne de la forêt de zone écologique i (t/ha/an), pour chaque type de zone écologique dans le pays
  - $S_i$  : Surface de la forêt de zone écologique i (ha), pour chaque type de zone écologique dans le pays

### Etape 2 : Calcul de la croissance naturelle de la biomasse forestière $C_{total}$ (t/an)

- ▶ Formule de calcul: Équation 8
- ▶ Paramètres d'entrée nécessaires :
  - $Prod_{total}$  : Productivité moyenne de l'ensemble de la forêt (t/ha/an)
  - $S_{total}$  : Surface totale de la forêt (ha)

### Etape 3 : Calcul du prélèvement total de biomasse forestière $P_{total}$ (t/an)

- ▶ Formule de calcul: Équation 7
- ▶ Paramètres d'entrée nécessaires :
  - $C_{total}$  : Croissance naturelle totale de la biomasse forestière pendant une année (t/an)
  - $\Delta_{Stock}$  : Variation nette annuelle du stock de biomasse forestière (t/an)

### Etape 4 : Calcul du prélèvement de biomasse forestière démontrée renouvelable $P_{DRB}$ (t/an)

- ▶ Formule de calcul: Équation 4
- ▶ Paramètres d'entrée nécessaires:
  - $Prod_{forêts\ protégées}$  : Productivité moyenne des forêts protégées (t/ha/an)
  - $S_{forêts\ protégées}$  : Surface totale des forêts protégées (ha)

Il est considéré *a priori* que la productivité des forêts protégées est identique à la productivité moyenne des forêts du Bénin. Ainsi, le paramètre d'entrée  $Prod_{total}$  peut être utilisé en place du paramètre d'entrée  $Prod_{forêts\ protégées}$ .

#### Etape 5 : Calcul du prélèvement de biomasse forestière non renouvelable $P_{NRB}$ (t/an)

- ▶ Formule de calcul: Équation 3
- ▶ Paramètres d'entrée nécessaires :
  - $P_{total}$  : Prélèvement total de biomasse forestière (t/an)
  - $P_{DRB}$  : Prélèvement de biomasse forestière démontrée renouvelable (t/an)

#### Etape 6 : Calcul de la fraction non renouvelable de la biomasse $f_{NRB}$ (fraction ou %)

- ▶ Formule de calcul: Équation 1
- ▶ Paramètres d'entrée nécessaires:
  - $P_{total}$  : Prélèvement total de biomasse forestière (t/an)
  - $P_{NRB}$  : Prélèvement de biomasse forestière non renouvelable (t/an)

## 2.3 Données d'entrée nécessaires

Les 6 étapes de calcul décrites en section 2.2 mettent en œuvre un système d'équation qui peut être résolu à partir de 5 inconnues :

- ▶  $Prod_i$  : Productivité moyenne de la forêt de zone écologique i (t/ha/an), pour chaque type de zone écologique dans le pays
- ▶  $S_i$  : Surface de la forêt de zone écologique i (ha), pour chaque type de zone écologique dans le pays
- ▶  $S_{total}$  : Surface totale de la forêt (ha)
- ▶  $\Delta_{stock}$  : Variation nette annuelle du stock de biomasse forestière (t/an)
- ▶  $S_{forêts\ protégées}$  : Surface totale des forêts protégées (ha)

Ainsi, la connaissance de ces 5 données d'entrée permet de calculer la  $f_{NRB}$ . Les travaux d'inventaire des données forestières au Bénin ont donc été orientés vers la collecte de ces 5 paramètres.

## 3 CALCUL DE LA F<sub>NRB</sub> DU BENIN

### 3.1 Données d'entrée

Le travail d'inventaire et de sélection des données utilisées a été mené en étroite collaboration avec les ressources internes de la DGFRN en charge des statistiques forestières, notamment lors des ateliers de travail du 14 mars 2016 et du 13 avril 2016. L'ensemble des hypothèses et des choix établis pour l'utilisation de données par défaut ont été discutées avec les équipes de la DGFRN, après confirmation que des données plus précises n'étaient pas disponibles. Les listes des participants aux deux ateliers de travail menés avec la DGFRN sont fournies en annexe.

#### 3.1.1 Productivité des forêts par type de zone écologique

La productivité des forêts par type de zone écologique est une donnée disponible par défaut dans la table 4.9 du document du GIEC intitulé *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4, Chapter 4* [3]. La productivité des forêts par type de zone écologique y est disponible pour le continent africain spécifiquement, avec une distinction selon que la forêt est sur pieds depuis moins de 20 ans ou depuis plus de 20 ans. L'élaboration d'une classification des forêts du Bénin selon leur âge serait une tâche particulièrement chronophage qu'il n'est pas pertinent de réaliser dans le cadre de la présente étude. En effet, la grande majorité des forêts du Bénin est de type « Forêt sèche » (cf. section 123.1.2) or la variation de la productivité des forêts sèche selon leur âge est réduite. Aussi, l'évaluation précise de l'âge des forêts du Bénin n'apporterait qu'un faible gain de précision dans le résultat final de l'étude. Pour cette raison, on formule l'hypothèse que 50% des forêts ont moins de 20 ans et que 50% des forêts ont plus de 20 ans. Cette hypothèse permet d'aboutir à une valeur moyenne minimisant l'incertitude sur la valeur finale de la f<sub>NRB</sub>. Le Tableau 1 indique les valeurs par défaut fournies par le GIEC ainsi que la valeur moyenne calculée pour chaque type de zone écologique présente au Bénin.

Type de forêt par zone écologique	Productivité (t/ha/an) Forêt ≤20 ans	Productivité (t/ha/an) Forêt >20 ans	Productivité moyenne (t/ha/an)
Forêt humide (Tropical rain forest)	10	3,1	6,6
Forêt dense semi-décidue (Tropical moist deciduous forest)	5	1,3	3,2
Forêt sèche (Tropical dry forest)	2,4	1,8	2,1

Tableau 1 – Productivité par défaut des forêts pour les zones écologiques présentes au Bénin, d'après [3]

#### 3.1.2 Surface des forêts

Les données d'inventaire des forêts disponibles pour le Bénin ont été fournies par la DGFRN pour le calcul de la f<sub>NRB</sub>. L'inventaire des forêts disponibles pour le Bénin est basé sur une classification qui ne permet pas d'identifier directement les superficies répondant strictement à la définition des forêts proposée par la FAO

(cf. section 2.1.2). Toutefois, des hypothèses de reclassement ont été menées dans le cadre des travaux en cours pour la troisième communication nationale du Bénin sur les changements climatiques [4]. Ces hypothèses permettent d'évaluer le couvert forestier tel que défini par le GIEC<sup>3</sup> à partir de la classification en œuvre au Bénin.

Le Tableau 2 donne, pour chaque classe de forêt telle qu'utilisée dans l'inventaire au Bénin, la superficie brute des zones, la part de couvert forestier réel à considérer, la superficie de couvert, ainsi que la zone écologique équivalente.

Classification forestière	Surface brute (ha) [5]	Part de couvert forestier (%) [4]	Surface de couvert forestier (ha)	Proportion de la surface totale (%)	Type de forêt équivalent par zone écologique
<b>Forêt dense</b>	68 702	100%	68 702	1,5%	Forêt dense semi-décidue (Tropical moist deciduous forest)
<b>Forêts « galerie » ou cordon ripicole</b>	227 038	100%	227 038	5,9%	Forêt dense semi-décidue (Tropical moist deciduous forest)
<b>Forêt claire et savane boisée</b>	1 456 793	60%	874 076	18,6%	Forêt sèche (Tropical dry forest)
<b>Savane arborée et arbustive</b>	5 591 891	60%	3 355 135	71,5%	Forêt sèche (Tropical dry forest)
<b>Formations marécageuses<sup>4</sup></b>	184 876	0%	0	0,0%	Forêt humide (Tropical rain forest)
<b>Plantation (forestière et fruitière)</b>	234 195	50%	117 098	2,5%	Forêt sèche (Tropical dry forest)
<b>Total</b>	7 813 495	-	4 692 048	100%	-

Tableau 2 – Surfaces de couvert forestier au Bénin établies à partir des inventaires de publiés en 2015 [5] et des hypothèses de couvert forestier par type de zone d'après les travaux en cours pour la troisième communication nationale du Bénin sur les changements climatiques [4] et type de zone écologique équivalente

<sup>3</sup> Le GIEC définit comme surface forestière toutes les terres à végétation ligneuse correspondant aux seuils utilisés dans la définition des terres forestières dans l'inventaire national des gaz à effet de serre, subdivisées au niveau national en terres exploitées et non exploitées, et par type d'écosystème comme spécifié par les Directives du GIEC. Elle inclut également des terres dont la végétation est actuellement inférieure aux seuils de la catégorie des terres forestières, mais qui devrait les dépasser. [6]

<sup>4</sup> Cette catégorie inclut les mangroves qui peuvent être considérées comme des forêts. Cependant, l'existence de telles zones au Bénin est très limitée et peut être négligée au sein de la catégorie « zones marécageuses ».

Finalement, on retient les données suivantes :

- ▶ Surface totale des forêts: 4 692 048 ha.
- ▶ Surface de forêts dense semi-décidue: 345 740 ha, soit 7,4% de la surface totale des forêts
- ▶ Surface de forêts sèches: 4 346 308 ha, soit 92,6% de la surface totale des forêts.

Le Bénin met actuellement en œuvre un vaste plan d'aménagement des forêts dans l'objectif d'en améliorer la gestion durable. Ceci représente une superficie totale de 1 294 955 ha de forêts classées et dotées d'un plan d'aménagement. Un inventaire de ces forêts est fourni en annexe. Cependant l'ensemble de ces forêts ne répond pas strictement à la définition de forêt protégée de la FAO (cf. section 2.1.2) car dans les conditions actuelles, il ne peut être garanti que des moyens suffisants sont mis en œuvre pour assurer le maintien des stocks de carbone dans ces forêts.

En revanche, il a été identifié que des forêts au Bénin répondent à la définition de "forêt protégée". Ces forêts sont celles des deux parcs nationaux (Parc de la Pendjari et Parc du W) ainsi que les plantations de l'ONAB<sup>5</sup>. Et les plantations du projet « bois de feu ». Les deux parcs nationaux, situés dans le Nord du pays, sont dotés d'une végétation de type « savane ». On peut donc leur associer un couvert forestier de 60% tel que le formule le groupe de travail sur la thématique forestière pour la troisième communication nationale du Bénin sur les changements climatiques [4]. Les plantations de l'ONAB et du projet « bois de feu » sont quant à elle des plantations totalement dédiées à la culture forestière si bien qu'un couvert forestier de 100% peut leur être associé. La surface brute, la part de couvert forestier ainsi que la surface de couvert forestier des forêts protégées sont indiqués dans le Tableau 3.

Forêts protégées	Surface brute (ha) [5]	Classification	Part de couvert forestier (%) [4]	Surface de couvert forestier (ha)
Plantations de l'ONAB	18 000	Plantation	100%	18 000
Plantations du projet « bois de feu »	4 000	Plantation	100%	4 000
Parc de la Pendjari	268 040	Savane	60%	160 824
Parc du W	563 280	Savane	60%	337 968
<b>Total</b>	<b>853 320</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>520 792</b>

Tableau 3 – Surface brute des forêts du Bénin répondant à la définition de « forêt protégée » de la FAO fournies par la DGFRN issu du FRA 2015 [5] et couvert forestier équivalent établi d'après les travaux en cours pour la troisième communication nationale du Bénin sur les changements climatiques [4]

Finalement, la surface totale de forêts protégées qui peut être considérée pour le calcul de la  $f_{NRB}$  est de 520 792 ha.

<sup>5</sup> Office National du Bois



### 3.1.3 Variation annuelle du stock de biomasse forestière

L'évaluation de la variation annuelle du stock de biomasse forestière est basée sur l'inventaire des stocks de biomasse fourni par le FRA 2015 du Bénin et reporté dans le Tableau 4. Le stock de biomasse forestière vivante est défini comme le stock de biomasse aérienne et le stock de biomasse souterraine.

	1990	2000	2005	2010	2015
<b>Stock de biomasse aérienne (Mt) [5]</b>	568,9	499,8	475,2	450,5	425,8
<b>Stock de biomasse souterraine (Mt) [5]</b>	136,6	120	114	108,1	102,2
<b>Stock de biomasse forestière vivante (Mt)</b>	705,5	619,8	589,2	558,6	528,0

Tableau 4 – Stock de biomasse forestière au Bénin, d'après [5]

La variation annuelle du stock de biomasse forestière au Bénin est finalement estimée d'après le calcul suivant :

$$\Delta_{Stock} = \frac{Stock_{2015}(Mt) - Stock_{2010}(Mt)}{Durée\ période\ (an)}$$

$$\Delta_{Stock} = \frac{528,0 - 558,6}{5}$$

$$\Delta_{Stock} = -6,1\ Mt/an$$

## 3.2 Calcul final de la valeur de la fNRB du Bénin

Le calcul final de la valeur de la fNRB est proposé ci-dessous en appliquant les étapes de calcul définies en section 2.2 avec les données d'entrée déterminées en section 2.3.

#### Données d'entrée :

- $Prod_i$  : Productivité moyenne de la forêt de zone écologique i (t/ha/an), pour chaque type de zone écologique dans le pays
  - Forêts dense semi-décidues: 3,2 t/ha/an
  - Forêts sèches: 2,1 t/ha/an.
- $S_i$  : Surface de la forêt de zone écologique i (ha), pour chaque type de zone écologique dans le pays
  - Forêts dense semi-décidues: 345 740 ha
  - Forêts sèches: 4 346 308ha.
- $S_{total}$  : Surface totale de la forêt (ha)
  - 4 692 048 ha
- $\Delta_{Stock}$  : Variation nette annuelle du stock de biomasse forestière (t/an)
  - -6 100 000 t/an
- $S_{forêts\ protégées}$  : Surface totale des forêts protégées (ha)
  - 520 792 ha.

**Etape 1 : Calcul de la productivité des forêts  $Prod_{total}$  (t/ha/an)**

Équation 9

$$Prod_{total} = \frac{\sum_i Prod_i \times S_i}{S_{total}}$$

$$Prod_{total} = \frac{3,2 \times 345\,740 + 2,1 \times 4\,346\,308}{4\,692\,048}$$

$$Prod_{total} = 2,181 \text{ t/ha/an}$$

**Etape 2 : Calcul de la croissance naturelle de la biomasse forestière  $C_{total}$  (t/an)**

Équation 8

$$C_{total} = Prod_{total} \times S_{total}$$

$$C_{total} = 2,181 \times 4\,692\,048$$

$$C_{total} = 10\,233\,615 \text{ t/an}$$

**Etape 3 : Calcul du prélèvement total de biomasse forestière  $P_{total}$  (t/an)**

Équation 7

$$P_{total} = C_{total} - \Delta_{Stock}$$

$$P_{total} = 10\,233\,615 - (-6\,100\,000)$$

$$P_{total} = 16\,333\,615 \text{ t/an}$$

**Etape 4 : Calcul du prélèvement de biomasse forestière démontrée renouvelable  $P_{DRB}$  (t/an)**

Équation 4

$$P_{DRB} = Prod_{forêts\ protégées} \times S_{forêts\ protégées}$$

$$P_{DRB} = 2,181 \times 520\,792$$

$$P_{DRB} = 1\,135\,876 \text{ t/an}$$

**Etape 5 : Calcul du prélèvement de biomasse forestière non renouvelable  $P_{NRB}$  (t/an)**

Équation 3

$$P_{NRB} = P_{total} - P_{DRB}$$

$$P_{NRB} = 16\,333\,615 - 1\,135\,876$$

$$P_{NRB} = 15\,197\,739 \text{ t/an}$$

**Etape 6 : Calcul de la fraction non renouvelable de la biomasse  $f_{NRB}$  (fraction ou %)**

Équation 1

$$f_{NRB} = \frac{P_{NRB}}{P_{total}}$$

$$f_{NRB} = \frac{15\,197\,739}{16\,333\,615}$$

$$f_{NRB} = 0,9305$$

### 3.3 Apports et recommandations issus de l'atelier de validation

L'atelier de validation a contribué à l'enrichissement de l'étude, notamment par la mise à disposition des travaux en cours pour la troisième communication du Bénin sur les Changements Climatiques afin de renforcer la précision de l'évaluation des surfaces de couvert forestier au Bénin (cf. section 3.1.2). Cet apport a permis d'établir une valeur de  $f_{NRB}$  à hauteur de 93,05% contre 91,89% dans la première version du rapport.

Le Centre Régional de Collaboration de l'UNFCCC a proposé son appui à la DGCC pour la soumission du dossier de validation de la valeur de la  $f_{NRB}$  auprès de l'UNFCCC. Il a, par ailleurs, été rappelé que la durée de validité de la valeur de la  $f_{NRB}$  n'est pas limitée, une fois approuvée par l'UNFCCC. Toutefois, les pays restent souverains pour proposer la mise à jour de la valeur dans le cas où une évolution de la situation nationale le justifierait.

Par ailleurs, les discussions menées lors de l'atelier ont conduit à recommander que les acteurs nationaux concernés par la thématique forestières se réunissent afin d'établir une définition des forêts spécifique au Bénin. En effet, les classifications et normes internationales utilisées par défaut ne conviennent pas systématiquement aux contextes spécifiques des pays. Les pays étant souverains dans l'inventaire et la publication de leurs données, il est justifié d'établir un référentiel adapté au Bénin quant à la définition de son couvert forestier.

Enfin, les participants de l'atelier ont requis du consultant en charge de la réalisation qu'il formule dans son rapport des recommandations quant à la gestion des forêts du Bénin.

L'atelier s'est par la suite prononcé en faveur d'une validation de la méthodologie et du résultat du calcul de la  $f_{NRB}$  dans la mesure où ces recommandations et demandes seraient prises en compte.

## 4 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La fraction non renouvelable de la biomasse est un indicateur nécessaire à la quantification des impacts sur les changements climatiques d'initiatives visant à la réduction de l'utilisation de la biomasse forestière, notamment à des fins énergétiques.

Une valeur par défaut de cet indicateur pour le Bénin est calculée dans le présent rapport à partir de la méthodologie proposée par l'UNFCCC dans la note d'information officielle publiée dans le rapport EB67 – Annexe 22[1] et à partir des données spécifiques du Bénin. Ces données, principalement liées à l'inventaire des forêts du pays et à l'évolution des stocks de biomasse forestière, ont été mises à disposition par la Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles du Bénin ainsi que par le groupe de travail de la thématique forestière pour la Troisième Communication Nationale (TCN) du Bénin sur les changements climatiques.

Le calcul ainsi mené pour la fraction non renouvelable de la biomasse au Bénin conduit à une valeur de 93,05%. Cette valeur élevée traduit une situation où le prélèvement des ressources forestières dépasse fortement la capacité de la forêt à se régénérer naturellement ou par des actions de replantation. Ceci est en partie la conséquence d'une faible protection des forêts contre les prélèvements excessifs, qu'ils soient menés pour la production de bois d'œuvre ou la production de charbon de bois. Or, le maintien des stocks de biomasse forestière est primordial pour la lutte contre le réchauffement global, d'une part, et contre la désertification et les dérèglements climatiques locaux d'autre part.

Dans l'objectif de réduire la pression exercée sur les forêts au Bénin, trois champs d'action complémentaires apparaissent nécessaires :

- le renforcement des efforts de gestion durable des forêts,
- le renforcement du contrôle des activités de production de bois d'œuvre et de charbon de bois,
- l'appui aux déploiement de solutions de cuisson limitant l'utilisation de bois.

La gestion durable des forêts nécessite en premier lieu la production de données qui permettent d'établir une évaluation précise de l'évolution du stock de biomasse forestière année après année.

Par ailleurs, il semble nécessaire de définir des zones forestières protégées où les coupes sont proscrites ou fortement réduites et de doter ces zones de moyens humains et techniques adéquats pour exercer un contrôle strict des activités ayant lieu dans ces zones. Conjointement, des zones forestières d'exploitation pourraient être définies dans l'objectif de distinguer clairement les zones d'activité de production de bois d'œuvre et de charbon d'une part, des zones protégées d'autre part. Les zones forestières d'exploitation devront alors faire l'objet d'une gestion durable par la replantation des pieds coupés.

Finalement, les solutions de cuisson limitant l'usage de bois (bois de feu et charbon de bois) doivent être massivement déployées à l'échelle nationale afin de réduire la demande en bois issu des forêts. Parmi ces solutions on peut citer les foyers améliorés à bois ou à charbon de bois ainsi que les combustibles renouvelables de substitution (ex : briquettes combustibles produites à partir de résidus agricoles). Ces solutions peuvent être produites localement et donc générer de l'activité économique tout en réduisant les dépenses des ménages et institutions pratiquant la cuisson. La promotion et la subvention du gaz (GPL notamment) constituent également une voie possible pour réduire la demande en bois de cuisson.

# BIBLIOGRAPHIE

- [1] UNFCCC - CDM - Executive Board, «EB 67 Report - Annex 22,» 2010.
- [2] FAO, «Forest Resource Assessment (FRA) 2010,» 2010.
- [3] IPCC, «Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4, Chapter 4, Table 4.9,» 2006.
- [4] Direction générale des forêts et ressources naturelles; Centre national de télédétection; Office national du bois; Centre d'études, de recherches et de formation forestières, «Rapport de collecte de données pour l'élaboration des inventaires de gaz a effet de serre,» 2015.
- [5] Gouvernement du Bénin, «FRA2015 - Country report, Benin,» 2015.
- [6] IPCC, «Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry,» 2003.

Crédits photos flickr:



Ninara; SarahTZ, TREEAID

## 5 ANNEXES

### Liste des personnes contributrices au succès des missions d'expertise

#### **Direction Générale des Changements Climatique**

- ▶ DJIBRIL Ibila, Directeur Général des Changements Climatiques ;
- ▶ NATTA Justin, Directeur Général Adjoint des Changements Climatiques;
- ▶ OUINAKONHAN C. Médard, Directeur de l'Adaptation des Changements Climatiques;
- ▶ DOVOEDO Gbossè Isaac, Directeur des Politiques et Stratégies relatives aux Changements Climatiques;
- ▶ BIAO MONGAZI Wilfried, Chef Service de l'Atténuation des Changements Climatiques;
- ▶ DOMINGO Théodore, Chef Service des politiques et Stratégies relative à l'Adaptation des Changements Climatiques;
- ▶ AGBO Aimée, Stagiaire
- ▶ SAHGUI S. Pélagie, stagiaire;
- ▶ NOUNAGNON Arlette D., stagiaire;
- ▶ MAMAN Safianou, stagiaire;
- ▶ ORE Sophia, stagiaire;

#### **Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles**

- ▶ Général KAKPO Théophile
- ▶ Commandant MISIKPODE Robert
- ▶ Capitaine AKINDELE Sylvain
- ▶ Capitaine AYELO H. Gauthier
- ▶ Capitaine LOKOSSOU A. Orphée
- ▶ Capitaine NOUMONVI C. G. Raoul
- ▶ Capiatine ZANNOU Oladélé DGFRN

### Liste des participants de l'atelier de travail du 03-03-2016

- ▶ Commandant MISIKPODE Robert, DGFRN
- ▶ Capitaine AKINDELE Sylvain, DGFRN
- ▶ Capitaine AYELO H. Gauthier, DGRFN
- ▶ Capitaine NOUMONVI C. G. Raoul, DGFRN
- ▶ Capitaine YATTA Gaetan, DGFRN
- ▶ BIAO MONGAZI Wilfried, DGCC - Chef Service Atténuation des Changements Climatiques
- ▶ Jacques de Bucy, ENEA - Consultant.



## Liste des participants de l'atelier de travail du 13-04-2016

- Commandant MISIKPODE Robert, DGFRN
- Capitaine AKINDELE Sylvain, DGFRN
- Capitaine AYELO H. Gauthier, DGRFN
- Capitaine LOKOSSOU A. Orphée, DGFRN
- Capitaine NOUMONVI C. G. Raoul, DGFRN
- Capiatine ZANNOU Oladélé DGFRN
- BIAO MONGAZI Wilfried, DGCC - Chef Service Atténuation des Changements Climatiques
- Jacques de Bucy, ENEA – Consultant.

## Liste des participants à l'atelier de renforcement de capacités à la DGCC

- NATTA Justin, Directeur Général Adjoint des Changements Climatiques;
- OUINAKONHAN C. Médard, Directeur de l'Adaptation des Changements Climatiques;
- DOVOEDO Gbossè Isaac, Directeur des Politiques et Stratégies relatives aux Changements Climatiques;
- BIAO MONGAZI Wilfried, Chef Service de l'Atténuation des Changements Climatiques;
- DOMINGO Théodore, Chef Service des politiques et Stratégies relative à l'Adaptation des Changements Climatiques;
- AGBO Aimée, Stagiaire
- SAHGUI S. Pélagie, stagiaire;
- NOUNAGNON Arlette D., stagiaire;
- MAMAN Safianou, stagiaire;
- ORE Sophia, stagiaire;

# Liste des participants à l'atelier national de validation du 04-05-2016



REPUBLIQUE DU BENIN

FRATERNITE - JUSTICE - TRAVAIL

MINISTRE DU CADRE DE VIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

DIRECTION GENERALE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

**Objet :** Atelier de validation de la fraction Non Renouvelable de biomasse.

**Lieu :** Salle de conférence sise au 1<sup>er</sup> étage du bâtiment central MCVDD.

**Date :** mercredi 04 mai 2016

## LISTE DE PRESENCE

N°	Nom et Prénoms	Structures	Contacts	Email	Signature
1	ASSOKOU Yves, Rep.	GERES	97.04.52.50	razokpota@gprr.eu	
2	BELLO Abdel-Aziz	ONAB	94349158	belaz7200@yahoo.fr	
3	Hounsah Gustave	DPSRE	96990045	hounsahgustave@phob.fr	
4	OUINAKONHAN C. Médard	DACC/DGCC	97466807	medouicom@yahoo.fr	
5	AMINOU Raphaël Achize	DACC/FEV/DCC	90045919	aminou.achize@phob.fr	
6	BIAD MONGAZI Wilfried	C/SACC/DACC	66014474	wilmongazi@yahoo.fr	

N°	Nom et Prénoms	Structures	Contacts	Email	Signature
7	DOSSOU WOROU Fortunée	FNEC	95966314	ellidos@yahoo.fr	
8	ADECHINA Roumfon	FNEC	97499283	adechinasroumfon@yahoo.fr	
9	DOVOEDOU Gbessi Isaac	DGCC	97882876	gidovocdo@gmail.com	
10	ICHOLA Rhanath	DGE	97038529	icholarikane@yahoo.fr	
11	AÏTCHEOU Salioù	DGEnergie	97279713	aisalio97@yahoo.fr	
12	AKOWANOU Sem	SPV/MAEP	96149961	Semoucaux7@gmail.com	
13	ORE Yewa Sophia	DGCC	66260806	orely331@yahoo.com	
14	NOUNAGNON D. Anlette	DGCC	67/693840	nounagnonanlette@gmail.com	
15	DOMINGO Théodore	DGCC	95403067	thedorecoste@yahoo.fr	
16	MOUNOU SAMBIENI Kaka	SP-ENBO	97691649	ksiff@yahoo.fr	
17	SABA M. Narcisse	CRC Home	+228 90942166	moaba@unfccc.int	
18	AÏDOU Sylvain	DGPS/MPD	96074825	aidotesylvain@gmail.com	
19	ZANNOU Israël	DGPS/MPD	96431749	fifeather@gmail.com	
20	BOSSOU Bertin	DGE	96104826	bossoubertin@gmail.com	
21	SATTAWIS Pélagie	DGCC	66649925	P.attakin@yahoo.fr	
22	BOKO GASTHE Yvette	DGE	97446532	yvettegaut@yahoo.fr	
23					

2

N°	Nom et Prénoms	Structures	Contacts	Email	Signature
24	MAMAN S. Safarou	DGCC	97763491	safarou.maman@gmail.com	
25	OGA Ystoum Edouy	DGCC	95563457	ega73@gmail.com	
26	ZOUNON Arnel Esteban	CRC/CCNDCC	+228 933434348	arnel.zounon@unfccc.int	
27	AGBO Aime	DGCC	96860254	aimagbo707@gmail.com	
28	MARCOE Wali	DGE	97746409	marwali@yahoo.fr	
29	HOUNMENDOU M. Anthe	SPV/MAEP	97078186	gmdre2003@yahoo.fr	
30	KOUZOUNDE Jacques	ETC/DGCC	97266211	kouazounde@yahoo.fr	
31	KETAN-clement	DE/UPS	97092594	clementketan@gmail.com	
32	BIO YATOKPA Adrien	Alternative Nouvelle	97520601	yatokpa2@yahoo.fr	
33	BELLO Camaron	CCIB	97697366	camar.dine@yahoo.fr	
34	GNANCAJA Leopold	ABE	96417705	gnancaja@listmail.com	
35	DASSI thiennette	DGE	66527786	thiennette@yahoo.fr	
36	ZANOU Eladi	DE/EN	95510903	zanoueladi@gmail.com	
37	DEBUQ Jacques	ENEA		jacques.dubuq@enea-consulting.fr	
38	IBILA JJIBRIL	DGCC		idjibul@yahoo.fr	
39					

3

## Inventaire des forêts classées dotées d'un plan d'aménagement

N°	Nom forêt	Superficie (ha)
1.	Agoua	75 300
2.	Alibori Supérieur	250 206
3.	Dan	1 530
4.	Dogo	31 850
5.	Goungoun	73 200
6.	Gouroubi	570
7.	Kétou	11 000
8.	Kouandé	45 60
9.	Logozohè	2 415
10.	Mékrou	9 680
11.	Monts Kouffè	186 738
12.	N'Dali	4 829
13.	Ouémé Boukou	20 500
14.	Ouémé Supérieur	117 542
15.	Ouénou Bénou	30 000
16.	Sota	53 000
17.	Tchaourou	1 100
18.	Toui-Kilibo	27 030
19.	Trois Rivières	259 600
20.	Wari Maro	114 385
TOTAL		<b>1 270 475</b>

Tableau 5 – Inventaire des forêts classées dotées d'un plan d'aménagement



Stratégie • Innovation et technologie •  
Montage et développement de projet

**ENEA conseille et accompagne tous les  
acteurs du monde de l'énergie**

*Energéticiens | Industriels | Startups  
Investisseurs | Ingénieries | Equipementiers  
Centres de R&D | Institutionnels*

89, rue Réaumur, 75002 Paris  
+33 (0) 1 82 83 83 83

<http://www.enea-consulting.com>