

ELABORATION DE LA TROISIEME COMMUNICATION NATIONALE DU BENIN SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

RAPPORT DE COLLECTE DE DONNEES POUR L'ELABORATION DES INVENTAIRES DE GAZ A EFFET DE SERRE

[25.09.15]

EQUIPE THEMATIQUE: FORESTERIE

DIRECTION GENERALE DES FORETS ET RESSOURCES NATURELLES (DGFRN)

CENTRE NATIONALE DE TELEDETECTION (CENATEL)

OFFICE NATIONAL DU BOIS (ONAB)

CENTRE D'ETUDES, DE RECHERCHES ET DE FORMATION FORESTIERES (CERF)

Juin 2015

Tables des matières

I.	Introduction.....	4
II.	Processus de collecte de données	4
III.	Informations sur les données collectées.....	6
3.1.	Transparence.....	6
3.1.1.	<i>Sources de données</i>	6
3.1.2.	<i>Références des données</i>	8
3.2.	Qualité des données.....	18
3.2.1.	Procédures de contrôle de qualité appliquée par la structure de collecte de données.....	18
3.2.2.	Procédures de contrôle de qualité exécutées par l'équipe thématique	19
3.3.2.	Cohérence dans la collecte de données	20
3.2.	Exhaustivité	21
3.2.1.	Données manquantes	21
3.2.2.	Sources de données	22
3.2.3.	Années manquantes	22
3.2.4.	Incertitudes sur les données	22
IV.	Difficultés rencontrées.....	23
V.	Perspectives	24
VI.	Conclusions	24
	Références bibliographiques	26
	Annexe 2 : Liste des sources de données	28

Liste des sigles et abréviations

AGRHYMET	Centre régional pour l'Agriculture, l'hydrologie et la météorologie
CARDER	Centre d'Action Régional pour le Développement Rural
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CENATEL	Centre National de Télédétection et de Suivi Ecologique
CERF	Centre d'Etudes, de Recherches et de Formation Forestières
CNI	Communication Nationale Initiale
COSRéf	stocks de carbone de référence, pour une forêt naturelle non gérée, pour un sol donné, tonnes C ha ⁻¹
DCN	Deuxième Communication Nationale sur les Changements Climatiques
DGFRN	Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation
FE	Facteurs d'Emission
FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
FRA	Forest Resources Assessment :
FRG	facteur de variation des stocks pour le régime de gestion, adimensionnel
FUT	facteur de variation des stocks pour le type d'utilisation des terres ou de changement d'affectation des terres, adimensionnel
GES	gaz à effet de serre
GIEC	Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat
IFN	Inventaire Forestier National
LULC	Land Use Land Cover"
ONAB	Office Nationale de Bois
PK	Protocole de Kyoto
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
USAID	United States Agency for International development
USGS	United State Geological Survey
UTCAFT	Utilisation des terres, Changement d'Affectation des terres et Foresterie
West Africa GHG Project	Technical Assistance for Sustainable National Greenhouse Gas Inventory Management Systems in West Africa

I. Introduction

La République du Bénin, consciente des enjeux et défis en matière de changements climatiques, a ratifié la Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et le Protocole de Kyoto (PK) respectivement le 30 juin 1994 et le 25 février 2002. Afin de respecter les engagements au titre de la Convention, le Bénin a déjà élaboré sa Communication Nationale Initiale (CNI) et de sa Deuxième Communication Nationale (DCN) sur les Changements Climatiques.

Avec l'appui financier du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) à travers le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), il a entrepris l'élaboration de sa troisième communication nationale et de son premier rapport biennal conformément aux articles 4.1 et 12.1 de la Convention et des Accords de Cancun et de Durban. Dans ce contexte, le Bénin a initié le processus d'institutionnalisation des inventaires de gaz à effet de serre (GES) afin de pérenniser les activités d'inventaire.

Dans le cadre de l'établissement d'un système national durable d'inventaire de GES au Bénin, le Projet TCN, a mis en place une Equipe Nationale d'Inventaire avec l'appui du projet régional intitulé «Technical Assistance for Sustainable National Greenhouse Gas Inventory Management Systems in West Africa ('West Africa GHG Project) ». Des équipes thématiques ont été mises en place pour l'élaboration des inventaires GES dans les secteurs : énergie, procédés industriels, agriculture, foresterie et déchet.

Le groupe thématique 'Utilisation des terres, Changement d'Affectation des terres et Foresterie (UTCFT)' a reçu la mission, conformément aux termes de référence, d'estimer dans ce secteur les émissions/absorptions de GES selon les directives du Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC). Ce groupe thématique est constitué des institutions nationales suivantes : Direction Générale des Forêts (DGFRN), Centre d'Etudes, de Recherches et de Formation Forestières (CERF), Centre National de Télédétection et de Suivi Ecologique (CENATEL) et Office Nationale de Bois (ONAB) impliquées dans les questions liées au secteur UTCFT et capables de fournir des données requises pour les inventaires de GES dans le secteur.

Cet exercice a été l'occasion pour les membres de l'équipe de rechercher dans leur secteur d'activité les données d'activités spécifiques ainsi que les paramètres d'émissions indispensables à l'inventaire des GES du secteur.

Le présent rapport fait le point de la collecte des données notamment le processus de collecte de données, les informations sur les données collectées (transparence, cohérence, exhaustivité), les difficultés rencontrées et les perspectives.

II. Processus de collecte de données

Pour favoriser la pérennité du processus de collecte des données, une équipe pluridisciplinaire d'experts nationaux représentants leurs institutions a été mise en place. Cette équipe regroupe toutes

les structures du secteur forestier notamment : le CENATEL, le CERF, l'ONAB et la DGFRN comme chef de file.

L'objectif de cet arrangement institutionnel est de favoriser la collecte des données d'activité et facteurs d'émission spécifiques au secteur UTCATF de façon durable.

Chaque membre est responsable de l'estimation des émissions/absorptions des GES d'une ou plusieurs catégories du secteur UTCATF en collectant des données, en utilisant les méthodes retenues pour les calculs (émissions/séquestrations, incertitudes), en appliquant les procédures de contrôle qualité, en rédigeant les rapports sectoriels. A ce titre, l'équipe est chargée de :

- collecter les données d'activités pour la série temporelle 1990-2013, les facteurs d'émission et autres paramètres ;
- sélectionner les méthodes appropriées en considérant les bonnes pratiques en matière de collecte, d'incertitude et de cohérence des séries temporelles, etc. ;
- procéder à des calculs des émissions/absorptions pour la série temporelle 1990-2013 et élaborer les textes (tableurs de calcul et sections textes de l'inventaire) ;
- procéder au recalcule des émissions/absorptions des GES pour les années 1995 et 2000, si nécessaire ;
- vérifier que les exigences relatives aux facteurs d'émission et aux données d'activités appropriées pour le niveau méthodologique sont respectées ;
- effectuer l'analyse des incertitudes ;
- appliquer les procédures de contrôle de la qualité aux tableurs et aux sections texte;
- introduire les révisions issues de l'examen interne ;
- documenter et archiver toutes les données utilisées pour produire les estimations d'émissions et absorptions;
- établir la liste des éléments à améliorer dans l'inventaire ;
- participer aux activités de renforcement de capacité et aux ateliers d'échange dans le secteur UTCATF.

En réponse aux besoins de renforcement des capacités, plusieurs ateliers de formation ont été organisés par la coordination du projet Troisième Communication nationale et le projet régional 'West Africa GHG Project'. Plusieurs outils de traitement d'images satellitaires et d'évaluation des conversions des différentes catégories d'occupation du sol ont été partagés avec les membres de l'équipe.

Suite à ces formations, des fiches de collectes de données ont été élaborées sur la base des besoins d'informations pour l'établissement des inventaires de GES. Ces fiches de collecte ont été évaluées et testées lors des séances de travail et des ateliers. Des réajustements nécessaires ont été apportés.

La version améliorée des fiches de collectes a été utilisée pour collecter les données existantes. Cette phase a permis de se rendre compte des insuffisances de celles-ci. Des réaménagements ont été faits conformément aux lignes directrices du GIEC.

Trois séances hebdomadaires sont organisées pour faire le point des travaux et planifier les étapes suivantes. Chaque structure a reçu la mission de collecter les données d'activités disponibles à soumettre à la validation des membres de l'équipe. La démarche adoptée dans le processus de collecte de donnée se résume comme suit :

- Familiarisation avec les guides méthodologiques du GIEC
- identification des données requises pour l'établissement des inventaires de GES à partir des guides méthodologiques du GIEC;
- identification des structures pouvant détenir les données ;
- identification des documents ou bases de données pouvant contenir les données ;
- collecte des données identifiées ;
- évaluation des données par les membres du groupe thématique ;
- échange sur la nature des données avec le pool d'experts ;
- contrôle-qualité des données collectées ;
- intégration des données dans les fiches de collecte de données ;
- rédaction du rapport provisoire de collecte des données
- remplissage des fiches de collectes de données
- validation par le pool des experts
- prises en compte des observations
- dépôt du rapport définitif de collecte des données

III. Informations sur les données collectées

3.1. Transparence

Les données collectées ont suivies plusieurs étapes de vérification qui ont permis d'assurer une bonne documentation des sources et des structures détentrices des données. Les experts ont été instruits au début des séances pour documenter systématiquement toutes les sources de données afin de garantir la traçabilité des données.

3.1.1. Sources de données

Données d'activité :

Les données de superficie des différentes catégories d'utilisation des terres ainsi que leurs conversions sont essentielles pour l'inventaire des GES dans le secteur UTCATF. Elles proviennent de la

cartographie de l'occupation du sol et de l'utilisation des terres réalisées par le CENATEL en collaboration avec le centre régional AGRHYMET et l'United State Geological Survey (USGS) et publiées en 2013.

Les superficies des terres brûlées, le volume de bois rond industriel et de bois de feu collectés sont également des données d'activité nécessaires pour un inventaire exhaustif. Ces données ont été collectées dans les bases de données de la FAO, FAOSTAT et dans les rapports d'évaluation des ressources forestières de la FAO (Forest Resources Assessment : FRA).

Les données de conversion des superficies des terres ont été estimées à partir des matrices de conversion des terres de l'étude SAHEL phase 2, réalisée par le CENATEL, l'USGS, le Centre Régional AGRHYMET et le CILSS en 2013.

Les superficies de terres agricoles proviennent des annuaires statistiques du Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche

Pour les *facteurs d'émission* (FE), il a été difficile d'en trouver spécifiques au pays. L'équipe a dû faire recours aux FE par défaut du GIEC. Certains rapports de la DGFRN notamment du Programme de Gestion des Forêts et des Terroirs Riverains ont été utilisés. Les taux d'Accroissement annuel (Aa) moyen de la biomasse aérienne, la densité ligneuse de base proviennent des rapports de l'Inventaire Forestier National (IFN) réalisé en 2007 par le Projet Bois de Feu Phase 2.

3.1.2. Références des données

Tableau 1 : Nature des données collectées, les sources et les références des données.

Catégorie du GIEC (conforme aux Directives du GIEC)	Nature de la donnée ¹ (définir clairement la donnée conformément aux Directives du GIEC)	Sources de la donnée (ex. littérature, bases de données, jugement d'expert)	Reference contenant la donnée (document, base de données, nom et prénoms et adresse du jugement d'expert)
Terres forestières restant terres forestières <i>Biomasse Vivante</i>	Superficie des terres forestières restant terres forestières, ha (1990, 1995, 2000, 2005, 2010 et 2013)	-Inventaires Forestier National - estimation des années manquantes par interpolation/extrapolation - FAOSTAT	- CENATEL, USGS, AGRHYMET, 2013 : Les changements d'occupation des terres au Bénin, 8 pages - Base de données de FAOSTAT (http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F)
	Densité ligneuse de base (D), tonnes de matière sèche	Rapport projet DCN Secteur UTCATF (Rapport PGFTR, 2000, Rapport UNDP/GEF Project: BEN/93/G31, 1999)	- Rapport projet DCN Secteur UTCATF.47page (section II-1-1-1, Tableau 18)
	Facteur d'Expansion de la biomasse pour la conversion de l'accroissement net annuel (écorce incluse) en accroissement de biomasse aérienne arboricole	GIEC, 2003	-Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309page (Tableau 3A 1.10)
	Accroissement annuel (Aa) moyen de la biomasse aérienne, tonne.m.s.ha-1.an-1	Inventaires Forestier National	PBF2/Rapport d'Inventaire Forestier National, 2007 (IFN, PBF2, 2007: Méthodologie et résultats d'inventaire, 2006-2008.
	Rapport Système racinaire/système foliacé (R) approprié pour les accroissements	-GIEC - Rapport projet DCN Secteur UTCATF (Rapport PGFTR, 2000)	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309page (Tableau 3A 1.8); - Rapport projet DCN Secteur UTCATF (section II-1-1-1,

¹ L'annexe 1 : fiche de collecte de données, contient les valeurs. Les informations du Tableau 1 sont conformes à celles de l'annexe 1.

			Tableau 18)
	Fraction de carbone (FC) de la matière sèche	-GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309page
	Volume extrait annuellement, bois rond industrie 1990-2010	FAOSTAT	Annuaire FAOSTAT 1990,-2013 (http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F)
	Facteur d'Expansion de la biomasse pour la conversion du volume de bois rond extrait en biomasse aérienne totale	Rapport projet DCN Secteur UTCATF (Rapport PGFTR, 2000)	- Rapport projet DCN Secteur UTCATF (section II-1-1-1, Tableau 18)
	Fraction de biomasse (Fbl) laissée sur le sol des forêts (transféré à la matière organique morte)	-GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (Tableau 3.A.1.11);
	Volume annuel de bois de feu collecté	FAOSTAT	Annuaire FAOSTAT 2010 (http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F)
	Superficie forestière affectée par les perturbations (Superficie de terre brûlée)	-Inventaires Forestier National - estimation des années manquantes par interpolation/extrapolation - FAOSTAT	- CENATEL, USGS, AGRHYMET, 2013 : Les changements d'occupation des terres au Bénin, 8pages - Base de données de FAOSTAT (http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F)
	Stocks moyens de biomasse des superficies forestières (Bw), tonnes m.s.ha-1	GIEC et FRA	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309page (Tableaux 3A.1.2, 3A.1.3 et 3A.1.4) -FRA 2000 (Evaluation des ressources forestières mondiales 2010 ; rapport national Bénin)

<u>Terres forestières restant terres forestières</u> <i>Matière organique morte</i>	Superficie des terres forestières restant terres forestières, ha (1990, 1995, 2000, 2005, 2010 et 2013)	-Inventaires Forestier National - estimation des années manquantes par interpolation/extrapolation - FAOSTAT	- CENATEL, USGS, AGRHYMET, 2013 : Les changements d'occupation des terres au Bénin, 8pages - Base de données de FAOSTAT (http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F)
	Fraction de carbone (FC) de la matière sèche	-GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages
	Période de transition (T)	-GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages
<u>Terres forestières restant terres forestières</u> <i>Sols</i>	Superficie des terres forestières restant terres forestières, ha (1990, 1995, 2000, 2005, 2010 et 2013)	-Inventaires Forestier National - estimation des années manquantes par interpolation/extrapolation - FAOSTAT	- CENATEL, USGS, AGRHYMET, 2013 : Les changements d'occupation des terres au Bénin, 8pages - Base de données de FAOSTAT (http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F)
	Période de transition (T)	-GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages
	Stocks de Carbone de référence, pour une forêt naturelle non gérée, pour un sol donné (COSréf), tonnes C.ha-1	- GIEC - Jugement d'expert	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (Tableau 3.2.4)
	Facteur pour les émissions de CO2 des sols forestiers organiques drainés (FE drainage), tonnes C.ha-1.an-1	-GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (Tableau 3.2.3)

<u>Terres forestières restant terres forestières</u> <i>GES résultant de la combustion de la biomasse</i>	Superficie forestière affectée par les perturbations (Superficie de terre brûlée)	-Inventaires Forestier National - estimation des années manquantes par interpolation/extrapolation - FAOSTAT	- CENATEL, USGS, AGRHYMET, 2013 : Les changements d'occupation des terres au Bénin, 8pages - Base de données de FAOSTAT (http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F)
	Rendement de combustion ou fraction de biomasse brûlée	GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (Tableau 3A.1.12)
	Facteur d'émission CH ₄ , CO, N ₂ O et NO _x	GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (Tableau 3.A.1.15)
	Rapport N/C	GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF-Section 3.2.4.2.3. 309 pages
<u>Terres converties en terres forestières</u> <i>Biomasse Vivante</i>	Superficie de terres converties en terre forestières, ha (1990, 1995, 2000, 2005, 2010 et 2013)	-Inventaires Forestier National - estimation des années manquantes par interpolation/extrapolation - FAOSTAT	- CENATEL, USGS, AGRHYMET, 2013 : Les changements d'occupation des terres au Bénin, 8pages - Base de données de FAOSTAT (http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F)
	Croissance annuelle de la biomasse des forêts à gestion extensive dans les conditions m, tonnes m.s. ha-1 an-1 (régénération naturelle incluse)	Rapport projet DCN Secteur UTCATF (GIEC 2003, 2006)	- Rapport projet DCN Secteur UTCATF (section II-1-2-1, Tableau 39)
<u>Terres converties en terres forestières</u> <i>Matière organique morte</i>	Superficie de terres converties en forêts, ha (1990, 1995, 2000, 2005, 2010 et 2013)	-Inventaires Forestier National - estimation des années manquantes par interpolation/extrapolation - FAOSTAT	- CENATEL, USGS, AGRHYMET, 2013 : Les changements d'occupation des terres au Bénin, 8pages - Base de données de FAOSTAT http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F

	Stocks de biomasse sur pied (B_surpied_r_nat) des terres converties en terres forestières par régénération naturelle, tonnes m.s. ha-1	GIEC Jugement d'expert	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (Tableau 3.2.2)
	Taux de mortalité (M_r_nat) des terres converties en terres forestières par régénération naturelle	GIEC Jugement d'expert	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (Tableau 3.2.2)
<u>Terres converties en terres forestières</u> <i>Sols</i>	Superficie de terres converties en forêts, ha (1990, 1995, 2000, 2005, 2010 et 2013)	- Inventaires Forestier National - estimation des années manquantes par interpolation/extrapolation - FAOSTAT	CENATEL, USGS, AGRHYMET, 2013 : Les changements d'occupation des terres au Bénin, 8 pages - Base de données de FAOSTAT
	Stocks de Carbone de référence, pour une forêt naturelle non gérée, pour un sol donné (COSréf), tonnes C.ha-1	- GIEC - Jugement d'expert	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (tableau 3.2.4)
	facteur de compensation pour un type de forêt différent de la végétation forestière naturelle, adimensionnel	- GIEC - Jugement d'expert	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages
	facteur de compensation pour les effets de l'intensité de la gestion, adimensionnel	- GIEC - Jugement d'expert	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages
	facteur de compensation reflétant les effets sur COS d'un régime de perturbation différent du régime naturel, adimensionnel	- GIEC - Jugement d'expert	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages
	Durée de la transition de COS Terres non forêt à COS Forêt Ext, années	- GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le

			secteur CATF. 309 pages
	Durée de la transition de COS Terres non forêts à COS Forêt Int, années	- GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages
	Facteur pour les émissions de CO ₂ des sols forestiers organiques drainés (FE _{drainage}), tonnes C.ha-1.an-1	-GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (Tableau 3.2.3)
<u>Terres converties en terres forestières</u> <i>GES résultant de la combustion de la biomasse</i>	Superficie forestière affectée par les perturbations (Superrficie de terre brûlée)	-Inventaires Forestier National - estimation des années manquantes par interpolation/extrapolation - FAOSTAT	- CENATEL, USGS, AGRHYMET, 2013 : Les changements d'occupation des terres au Bénin, 8pages - Base de données de FAOSTAT (http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F)
	Rendement de combustion ou fraction de biomasse brûlée	GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (Tableau 3A.1.12)
	Facteur d'émission CH ₄ , CO, N ₂ O et NO _x	GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (Tableau 3.A.1.15)
	Rapport N/C	GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF-Section 3.2.4.2.3. 309 pages
<u>Terres de cultures restant terres de culture</u> <i>Biomasse Vivante</i>	Superficie des terres de cultures ligneuses vivaces (culture pérennes), ha (1990, 1995, 2000, 2005, 2010 et 2013)	-Inventaires Forestier National - estimation des années manquantes par interpolation/extrapolation - FAOSTAT	CENATEL, USGS, AGRHYMET, 2013 : Les changements d'occupation des terres au Bénin, 8pages - Base de données de FAOSTAT (http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F)
<u>Terres de cultures restant terres de culture</u> <i>Sols</i>	Superficie terrestre de culture de Coton, ha	Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche	- Annuaire statistique 1997-2004 (Evaluation des ressources forestières mondiales 1997-2004; rapport national Bénin

	Superficie terrestre de culture de riz, ha	Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche	- Annuaire statistique 1997-2004 (Evaluation des ressources forestières mondiales 1997-2004; rapport national Bénin
	Superficie terrestre de culture annuelle (Maïs, Shorgo, Manioc, Igname, Haricots etc.) ha	Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche	- Annuaire statistique 1997-2004 (Evaluation des ressources forestières mondiales 1997-2004; rapport national Bénin
	période d'inventaire, années (défaut =20 ans)	GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF- 309 pages
	Stocks de carbone de référence des terres de culture du Coton, du riz et des cultures annuelles, tonnes C ha-1	- GIEC - Jugement d'expert	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (tableau 3.2.4)
	Facteurs de variation des stocks avant et à l'année d'inventaire (FUT, FRG, FA) du Coton, du riz et des cultures annuelles	-GIEC - Jugement d'expert	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (tableau 3.3.4)
<u>Terres converties en terres de culture</u> So/s	superficie des terres forestières et des prairies converties en terres de culture, ha	-Inventaires Forestier National - estimation des années manquantes par interpolation/extrapolation - FAOSTAT	CENATEL, USGS, AGRHYMET, 2013 : Les changements d'occupation des terres au Bénin, 8pages - Base de données de FAOSTAT http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F
	Période d'inventaire, années (défaut =20 ans)	GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages
	Stocks de carbone de référence des terres forestières et prairies converties en terres de culture	- GIEC - Jugement d'expert	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (tableau 3.2.4)

	Facteurs de variation des stocks avant et à l'année d'inventaire des terres forestières et prairies converties en terres de culture (FUT, FRG, FA)	- GIEC -- Jugement d'expert	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (tableau 3.3.4)
<u>Terres converties en terres de culture</u> Azote	Rapport 1/C/N (1/15)	- GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonnes pratiques pour le secteur CATF. 309 pages
	FE1 = facteur d'émissions par défaut du GIEC utilisé pour calculer les émissions par les terres cultivées dues aux apports d'azote, sous forme d'engrais minéraux, fumier, ou résidus de cultures, kg N ₂ O-N/kg N (la valeur par défaut est 0,0125 kg N ₂ O-N/kg N)	- GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonnes pratiques pour le secteur CATF. 309 pages
<u>Prairies restant prairies</u> <i>Biomasse Vivante</i>	Superficie des prairies de type ligneuse vivace, ha	-Inventaires Forestier National - estimation des années manquantes par interpolation/extrapolation - FAOSTAT	CENATEL, USGS, AGRHYMET, 2013 : Les changements d'occupation des terres au Bénin, 8pages - Base de données de FAOSTAT http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F
	Fraction de carbone (FC) de la matière sèche	-GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonnes pratiques pour le secteur CATF. 309 pages
<u>Prairies restant prairies : matière organique morte</u>	Pour les méthodes de Niveau 1 et 2, on supposera une absence de variation pour la matière organique morte et les stocks de carbone inorganique	GIEC	Recommandations en matière de bonnes pratiques pour le secteur UCATF , 2006,
<u>Prairies restant prairies</u> <i>Sols</i>	Superficie des prairies restants prairies, ha	-Inventaires Forestier National - estimation des années manquantes par interpolation/extrapolation - FAOSTAT	CENATEL, USGS, AGRHYMET, 2013 : Les changements d'occupation des terres au Bénin, 8pages - Base de données de FAOSTAT http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F

	Période d'inventaire, années (défaut =20 ans)	GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonnes pratiques pour le secteur CATF. 309 pages
	Stocks de carbone de référence des prairies restant prairies	- GIEC -- Jugement d'expert	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (tableau 3.2.4)
	Facteurs de variation des stocks avant et à l'année d'inventaire des prairies restants prairies (FUT, FRG, FA)	GIEC	-- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (tableau 3.3.4)
<u>Terres converties en prairies : matière organique morte</u>	Les Lignes directrices du GIEC adoptent l'hypothèse selon laquelle la variation des stocks de MOM n'est pas significative et peut être considérée comme nulle ; en d'autres termes, les absorptions compensant les émissions, la variation nette des stocks de carbone de la matière organique morte est égale à zéro.	<u>GIEC</u>	Recommandations en matière de bonnes pratiques pour le secteur UCATF, 2006,
<u>Terres converties en prairies</u> So/s	Superficie des terres forestières et cultivées converties en prairie, ha	-Inventaires Forestier National - estimation des années manquantes par interpolation/extrapolation - FAOSTAT	CENATEL, USGS, AGRHYMET, 2013 : Les changements d'occupation des terres au Bénin, 8pages - Base de données de FAOSTAT http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F
	Période d'inventaire, années (défaut =20 ans)	GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonnes pratiques pour le secteur CATF. 309 pages
	Stocks de carbone de référence des terres forestières et cultivées converties en prairies	GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (tableau 3.2.4)
	Facteurs de variation des stocks avant et à l'année d'inventaire des terres forestières et cultivées converties	GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le

	en prairies (FUT, FRG, FA)		secteur CATF. 309 pages (tableau 3.3.4)
<u>Terres converties en prairies</u> GES résultant de la combustion de la biomasse	Superficie forestière affectée par les perturbations (Superficie de terre brûlée)	-Inventaires Forestier National - estimation des années manquantes par interpolation/extrapolation - FAOSTAT	- CENATEL, USGS, AGRHYMET, 2013 : Les changements d'occupation des terres au Bénin, 8pages - Base de données de FAOSTAT (http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F)
	Rendement de combustion ou fraction de biomasse brûlée	GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (Tableau 3A.1.12)
	Facteur d'émission CH ₄ , CO, N ₂ O et NO _x	GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF. 309 pages (Tableau 3.A.1.15)
	Rapport N/C	GIEC	- Directives du GIEC 2003 : Chapitre 3 : Recommandation en matière de bonne pratique pour le secteur CATF-Section 3.2.4.2.3. 309 pages

3.2. Qualité des données

3.2.1. Procédures de contrôle de qualité appliquée par la structure de collecte de données

Sur les données d'activité

Les données d'activité relatives aux superficies de l'occupation du sol et de l'utilisation des terres ont été produites dans le cadre du projet "Land Use Land Cover" (LULC) financé par l'USAID. Ce projet a été exécuté par le CENATEL en collaboration avec le Centre Régional AGRHYMET et l'United States Geological Survey (USGS). La méthode d'analyse des images est l'interprétation visuelle sur la base de grille de points à une résolution de 1 km. Cette même méthode est utilisée pour les trois années 1975, 2000 et 2010. Le premier niveau de contrôle de qualité appliqué pendant les travaux d'interprétation des images a été de s'assurer que les interprètes connaissent les formations végétales des différents écosystèmes du pays et peuvent les identifier sur les images. Dans un deuxième temps un expert de l'USGS contrôle si la classification des catégories d'utilisation des terres est conforme aux caractéristiques de l'image. Cela a permis de s'assurer que les unités végétales ont été correctement identifiées conformément à la réalité du terrain. Des corrections d'erreur d'interprétation ont alors été opérées. Le rapport final a été validé au cours d'une séance qui a regroupé la Direction des Forêts, le ministère en charge des forêts, le ministère en charge de l'agriculture, les facultés d'Agronomie, des lettres, Art et sciences, le centre Régional AGRHYMET et du CILSS.

Les données d'activité relatives aux superficies forestières brûlées, à la récolte de bois commerciale, du bois de feu et du charbon de bois proviennent de FAOSTAT et sont estimées à partir de sources nationales. Elles ont été collectées dans les structures productrices de données par des consultants nationaux. Néanmoins, elles n'ont pas été validées au plan national par les différentes structures détentrices de données. Par contre les rapports sur le bois énergie de la Direction Générale de L'Energie ont été validés par des experts nationaux.

Les données sur la production agricoles sont collectées par les agents communaux sur le terrain. Ces données sont transmises au Centre d'Action Régional pour le Développement Rural (Direction Départementale). Une équipe du CARDER procède alors à une vérification-terrain sur la base d'un échantillon, pour correction et validation des données. Ces données validées sont ensuite transmises au service des statistiques du Ministère de l'Agriculture.

Sur les facteurs d'émission et paramètres

La plupart des facteurs d'émission utilisés proviennent des guides méthodologiques du GIEC.

Certains paramètres nationaux ont été collectés dans des rapports d'études tels que : Inventaire Forestier National (Projet Bois de Feu phase 2), rapport du secteur UTCATF de la Deuxième Communication National (2011). Ces études sont réalisées par des cabinets d'expert retenus sur la base d'un appel à concurrence. Le processus de contrôle qualité de ces cabinets d'expert est la suivante :

- méthodologie de travail validée par la structure commanditaire.
- Exécution de travaux de terrain ;
- Contrôle des travaux sur le terrain

- et validation du rapport final.

3.2.2. Procédures de contrôle de qualité exécutées par l'équipe thématique

Sur les données d'activité

Les données sur la production agricoles ont été collectées auprès de la Direction de la production végétale du Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche et ont été vérifiées et reportées sans modifications dans les fiches de collecte de données.

Dans le secteur UTCATF les données d'activité recherchées sont celles des séries temporelles 1990-2013. Les données sont disponibles pour les années 1975, 2000, et 2010 comme mentionné plus haut. L'équipe a utilisé l'approche d'interpolation/extrapolation pour estimer les données manquantes (années intermédiaires et après 2010). Les courbes de la figure 1 montre les tendances de l'évolution des superficies des forêts, terres de culture, prairies et établissements humains.

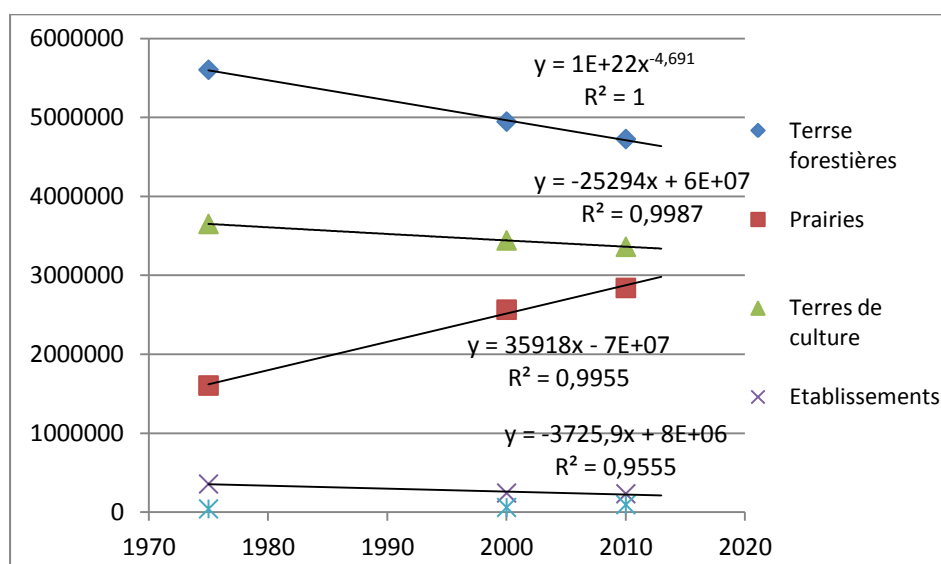


Figure 1 : Tendances de l'évolution des superficies des terres forestières, terres de cultures, prairies et établissements humains.

Les données d'activité relatives aux superficies forestières brûlées, récolte de bois commerciale, du bois de feu et du charbon de bois proviennent de FAOSTAT. Ces données n'ont subi aucune modification de la part l'équipe du secteur UTCATF.

Sur les facteurs d'émission et paramètres

Les facteurs d'émission et les paramètres nationaux ont fait l'objet d'une double vérification de la part de deux membres du groupe thématique avant leur report dans les fiches de collecte. Ceci dans le but de s'assurer de la concordance des valeurs et éviter les erreurs de saisie.

3.3. Cohérence

3.3.1. Cohérence dans la série temporelle

Les données sur les superficies proviennent des mêmes sources et les lacunes de données sont comblées en utilisant la même approche. La série temporelle considérée pour les inventaires est 1990-2013.

3.3.2. Cohérence dans la collecte de données

La cohérence des données sur les catégories et sous catégories de terres ont été assurée en trois étapes:

Calibrage des données de base

Au cours de cette étape, il a été procédé à la correction des superficies de l'occupation du sol et de l'utilisation des terres de manière à obtenir la superficie totale cohérente avec la superficie officielle (112620 km²) du pays. Ensuite les données non disponibles ont été estimées par interpolation et extrapolation linéaires grâce à l'accroissement moyen annuel et en supposant que la tendance observée se poursuit.

Reclassification des données suivant les catégories du GIEC

Suivant les reclassifications faites dans la deuxième communication et quelques jugements d'experts, les différentes classes d'occupation du sol et d'utilisation de terre nationale ont été réparties en des proportions bien définies en catégories du GIEC. Les tableaux suivants montrent les reclassements. Après ce reclassement les superficies des catégories ont été calculées pour toutes les années d'inventaire 1990-2013.

Tableau 2 : Reclassement de la classification nationale des terres en catégories du GIEC

LULC	Catégories clés du GIEC					
	Terres forestières	Terres de cultures	Prairies	Terres humides	Etablissements humains	Autres terres
Forêt	100%					
Forêt galerie	100%					
Savane	60%		40%			
Steppe						100%
Prairie marécageuse				100%		
Plantation	50%	50%				
Mangrove				100%		
Zone de culture		80%	20%			
Culture et jachère sous palmier		100%				

Culture irriguée		100%				
Habitation					100%	
Plan d'eau				100%		

Source : DCN 2011 et FRA 2010 et jugement d'experts.

Calcul des conversions de terres en sous catégories

Les données collectées n'étant pas accompagnées de la matrice de transition, l'équipe thématique a eu recours aux matrices de conversion élaborées au cours d'une étude pilote dans 3 régions (sud, centre et nord) du pays. Cette étude dénommée "Etude Sahel phase 2" a été commanditée par le CILSS et réalisée par une équipe nationale sous la supervision du Centre Régional AGRHYMET et l'USGS. A partir des matrices de transition des trois sites, les taux de conversion des terres ont été calculés. Les taux moyens nationaux des conversions par catégorie de terre ont été également définis. Ils ont permis de calculer les superficies de conversions des sous catégories de terres des séries temporelles. Les conversions des 'autres terres' en terres forestières et celle des terres de culture en 'autres terres' ont été jugées négligeables car pourraient induire des incertitudes dans les données. Les tableaux suivants présentent les résultats.

Tableau 3: Matrice des taux moyens de conversion des terres (%)							
	F	P	C	H	E	A	Total
F	98.71		1.17		0.12		100
P	0.02	99.60	0.38				100
C	2.05	0.46	97.42		0.07		100
H				100.00			100
E	0.01		0.15		99.84		100
A						100.00	100
Source: Matrice des changements de l'occupation et utilisation des terres, Etude Sahel phase 2, CENATEL, USGS, Centre Régional AGRHYMET, CILSS, 2013							

3.2. Exhaustivité

3.2.1. Données manquantes

La disponibilité de données spécifiques au Benin est une lacune fondamentale dans le cadre de cet inventaire. Des données cohérentes sur les superficies des catégories d'utilisation des terres sont disponibles uniquement pour les années 1975, 1990, 1995, 2000, 2005 2010 et 2013. Les données relatives à la conversion des catégories d'utilisation des terres font aussi défaut et ont été estimées.

Quant aux facteurs d'émission et paramètres certaines informations spécifiques au pays existent à travers des études. Mais l'inventaire a fait recours pour une large part aux données par défaut du GIEC.

Les données sur les superficies brûlées et de bois collectées sont disponibles dans les rapports des structures représentées au sein de l'équipe UTCATF pour certaines années. Mais ces données sont

éparses et collectées suivant différentes méthodologies. Il a été donc fait recours aux bases de données de la FAO et la Direction Générale de l'Environnement.

3.2.2. Sources de données

Les données utilisées dans le cadre de cet inventaire proviennent principalement du CENATEL, de la DGFRN et de la base de données de la FAO de Direction Générale de l'Environnement et de la Direction de la Production végétale du MAEP. Il s'agit d'études réalisées avec des structures extérieures telles que USGS, le centre régional AGRYMET et de rapport d'activités.

3.2.3. Années manquantes

Comme mentionne plus haut, les données sur la superficie existent pour 1975, 2000, et 2010 seulement. Les images LandSAT pour les autres années sont disponibles mais doivent être traitées pour permettre la cartographie de l'occupation des terres et la réalisation d'un inventaire exhaustif. Les données de superficies brûlées et de collecte de bois de feu sont également insuffisantes pour toute la série temporelle.

3.2.4. Incertitudes sur les données

La grande partie des incertitudes serait imputable aux méthodes d'interpolation/extrapolation utilisées pour combler les lacunes de données. En effet, pour l'estimation des superficies des catégories du GIEC des années 1990, 2013, l'équipe a dû faire recours aux interpolations sur la base de la tendance des données collectées suivant la même méthodologie pour les années 1975, 2000 et 2010. Cette tendance linéaire obtenue pourrait ne pas traduire les réalités sur le terrain si les données avaient été régulièrement collectées. Cette méthode d'estimation a donné lieu à des écarts entre les données de superficies de catégories de fin d'une année et de début de l'année suivante.

Pour l'élaboration de la matrice de conversion des terres, l'équipe s'est basée sur une étude réalisée par le CENATEL, qui fait l'état de la conversion des différentes catégories d'utilisation des terres dans trois sites (nord, centre et sud). Des taux de conversion ont été également calculés et affectés aux superficies des différentes catégories. Cette étude réalisée dans trois sites du pays, même si elle a le mérite de prendre en compte les zones agro écologiques du Bénin, pourrait également être source d'incertitudes sur les données générées.

En ce qui concerne les données de superficies de forêts brûlées et les volumes de bois énergie et commercial collectées, l'équipe a fait recours à la base de données de la FAO et des rapports de la Direction Générale de l'Environnement. Ces données fournies souvent par les points focaux sont souvent loin de la réalité sur le terrain. Elles pourraient également être sources d'incertitudes. Les données disponibles dans les rapports d'activités des structures du secteur forestier sont éparses et ne respectent pas une méthodologie unique. Elles ont alors été délaissées au profit de celle de la FAO et de la Direction Générale de l'Environnement.

Pour l'estimation des incertitudes, il convient de noter que les informations sur les densités du stock en croissance et les densités ligneuses de base sont généralement utilisées pour calculer les stocks de carbone de biomasse vivante. Le GFRA 2005 de la FAO estime les incertitudes pour le stock en croissance à $\pm 8\%$ pour les pays industrialisés et à $\pm 30\%$ pour les pays non-industrialisés, et les incertitudes pour la densité ligneuse de base autour de 10 à 40%. FAOSTAT estime les incertitudes des superficies à $\pm 10\%$.

IV. Difficultés rencontrées

Au cours de la collecte de donnée pour la série temporelle allant de 1990 à 2013, nous avons été confrontés à plusieurs difficultés présentées ci-dessous :

DIFFICULTES D'ORDRE GENERAL

- Insuffisance de données d'images satellitaires pour tout le pays et pour la série temporelle 1990-2013,
- absence de cartes d'occupation du sol pour l'estimation des conversions des terres,
- absence de données cohérentes sur les superficies de terres brûlées au Bénin
- non disponibilité des données relatives au volume annuel de bois rond industriel pour les années 2011, 2012 et 2013 au niveau national
- les valeurs du volume annuel de bois de feu collecté pour la série temporelle ne sont pas exhaustives et disponibles.
- Les données sur les quantités de bois collectées ne sont pas disponibles pour toutes les années de l'Inventaire. Les rapports annuels de la DGFRN ne mentionnent pas suffisamment les superficies brûlées de forêts ;
- Les données sur l'exploitation forestière n'ont pas été accessible pour toutes les données d'inventaires et les fiches de collecte de données ne suivent pas une méthodologie rigoureuse de remplissage car les valeurs ne sont pas réalistes ;
- Les fiches de collecte de données telles que conçues ont été modifiées selon la disponibilité des données

DIFFICULTE RELATIFS AUX DONNEES DES CATEGORIES DU GIEC

Terres Forestières

- non disponibilité des valeurs spécifiques au Bénin relatives à la fraction de biomasse (fbl) laissé sur le sol transféré à la matière organique morte ;
- non disponibilité des données au niveau nationale relative aux valeurs des paramètres suivants : transfert annuel moyen par et vers le bois mort, stock de litière de référence, facteurs de compensation de la litière, stocks de la litière stable, superficie des terres en transition etc. ;
- non disponibilité des données relatives à la superficie des sols forestiers organiques drainés ;
- les données relatives au stock de biomasse des terres après et avant la conversion des terres en terres forestières ne sont pas disponibles à l'échelle nationale ;
- Les données spécifiques au Bénin et les valeurs par défaut du GIEC relatives aux taux de transfert annuels de biomasse vers et par le bois mort ainsi que le stock de biomasse sur pied ne sont pas disponible ;

- non disponibilité sur le plan national des données relatives au stock de carbone de référence des sols, aux facteurs de compensation pour les terres forestières et au stock de carbone organique des sols des terres non forestières

Terres de Culture et Prairie

- non disponibilité des données spécifiques au Bénin relatives au stock de carbone de référence (COSRéf), aux facteurs de variation de stock (FUT, FRG et FA) pour les terres de culture et les prairies ;
- manque de donnée sur la fraction de combustible brûlé sur site et hors site lors de la conversion des terres en prairies ainsi que la fraction de biomasse oxydée pendant le brûlage.

V. Perspectives

L'une des principales difficultés de cette activité d'IGES est la disponibilité de données d'activités cohérentes pour toute la période d'inventaire. Pour pallier cette situation, il est important de procéder à l'interprétation des images LANDSAT disponibles selon les catégories du GIEC pour la série temporelle 1990-2013. La réalisation de cartographie détaillée pour ces années permettra l'élaboration de données réalistes de la matrice de conversion.

La mise en place d'un protocole efficace de collecte des données spatialisées sur les superficies brûlées de 1990 à 2015 ainsi que le volume de bois de feu collectés s'avère également nécessaires.

Pour favoriser l'élaboration d'inventaire juste et réaliste, les responsables devront s'atteler à :

- Interpréter les images satellitaires selon les catégories du GIEC pour les années de la série temporelle 1990-2013 ;
- intégrer les données géo-référencées sur les sols et les zones climatiques du Bénin et leurs combinaison à l'occupation du sol;
- collecter/Elaborer des informations sur les Facteurs et paramètres d'émissions spécifiques disponibles pour le pays ;
- mettre en place un outil performant de suivi des forêts et des autres catégories d'utilisation des terres au Bénin
- assurer un financement permanent de ces activités

VI. Conclusions

L'activité de collecte de données pour les inventaires de GES a été l'occasion pour l'équipe thématique UTCATF de se rendre compte du manque criard de données au niveau national. Celles qui existent sont éparées et manquent de cohérence. Les besoins d'appui pour une cartographie annuelle de l'occupation des terres à l'échelle du Bénin sont indispensables étant donné que les données de superficies sont cruciales pour un inventaire exhaustif.

Cette activité a également permis aux membres de l'équipe thématique UTCATF chargée de l'élaboration de ce rapport de bénéficier de renforcement de capacités au niveau national et lors des formations régionales sur les questions liées aux inventaires de GES et à l'élaboration des Communications nationales sur les changements climatiques ainsi que des outils d'observation de la terre disponibles pour un suivi régulier de la dynamique des forêts.

Références bibliographiques

- CENATEL, AGRHYMET, USGS, 2013. Les changements d'occupation des terres au Bénin. 2013
- DESCOINGS, B. - 22.1 1.1978. Les formations herbeuses dans la classification phytogéographique de Yangambi, Adansoiia, ser. 2, 18 (2) : 243-256. Paris. ISSN 0001-804X.
- FAO (1990) Annuaire produits forestiers 1990. Collection FAO : Forêt N°25. 392p.
- FAO (1995) Annuaire produits forestiers 1995. Collection FAO : Forêt N°30. 469p.
- FAO (2000) Annuaire produits forestiers 2000. Collection FAO : Forêt N°35. 344p.
- FAO (2005) Annuaire produits forestiers 2005. Collection FAO : Forêt N°10. 32p.
- FAO (2010) Annuaire produits forestiers 2010. Collection FAO : Forêt N°45. 344p.
- FAO(2005) Evaluation des Ressources ForestièresMondiales2005.RapportNational.Bénin.
- FAO(2008) LignesDirectricesdesRapportsNationauxpourFRA2010.
- Greenhouse Gas Inventories. IPCC/IGES, Hayama, Japan.
- HOUETO, F, AKPASSONOU P et al, 2013. Etude Sahel: Phase 2
- IFN, PBF2, 2007: Méthodologie et résultats d'inventaire, 2006-2008.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2003).Penman J., Gytarsky M., Hiraishi T., KrugT., Kruger D., Pipatti R., Buendia L., Miwa K., Ngara T., Tanabe K., and Wagner F.(Eds). Definitions and Methodological Options to Inventory Emissions from Direct Human-induced Degradation of Forests and Devegetation of Other Vegetation Types. IPCC/IGES, Hayama, Japan.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).(2003).Penman J.,Gytarsky M.,Hiraishi T.,Krug T., Kruger D., Pipatti R., Buendia L., Miwa K., NgaraT., Tanabe K., and Wagner F.(Eds). Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. IPCC/IGES, Hayama, Japan.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (1997).Houghton J. T., Meira Filho L.G.,Lim B., Treanton K., Mamatyl., Bonduki Y.,Griggs D. J. and Callander B. A. (Eds). Revised1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. IPCC/OECD/IEA, Paris, France.
- IntergovernmentalPanelonClimateChange(IPCC).(2006).Eggleston,S.,etal.(Eds).Guidelinesfor national
- MECGCCRPRNF(2011) Deuxième Communication Nationale du Bénin sur les Changements Climatiques. 168 p.
- MECGCCRPRNF(2011) Rapport Inventaire de gaz à effet de serre dans le secteur de l'Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie. 47 p.
- PGFTR(2000) Une étude de base sur la teneur en carbone organique de la biomasse ligneuse et des sols rencontrés dans les zones d'intervention du PGFTR.145p.
- Youssouf I. et Lawani M. (2000) Les sols béninois : classification dans la base de référence mondiale.

Annexe 1 : Fiches de collecte de données

[N'insérer pas les fiches ici. Garder les comme fichiers Excel séparées]

Annexe 2 : Liste des sources de données

- Direction générale des forêts et des Ressources Naturelles, Division de la Planification, du Suivi évaluation et de la Synthèse ;
- Centre national de télédétection et de suivi écologique (CENATEL)
- Direction technique de l'Office National du Bois (service de la planification et du suivi évaluation)
- Centre de recherche et de formation forestière
- <http://faostat3.fao.org/download/G2/GI/F>