

REPUBLIQUE TOGOLAISE



Travail –Liberté–Patrie

RAPPORT EVALUATION DES BESOINS EN TECHNOLOGIES

ATTENUATION

28 JANVIER 2016



Clause de Non-Responsabilité

Cette publication est un produit du projet "Evaluation des Besoins en Technologies", financé par le Fonds pour l'Environnement Mondial (en anglais Global Environment Facility, GEF) et mis en œuvre par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (UNEP) et le centre UNEP DTU Partnership (UDP) en collaboration avec le centre régional ENDA Energie (Environnement et Développement du Tiers Monde - Energie). Les points de vue et opinions exprimés dans cette publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les vues de UNEP DTU Partnership, UNEP ou ENDA. Nous regrettons toute erreur ou omission que nous pouvons avoir commise de façon involontaire. Cette publication peut être reproduite, en totalité ou en partie, à des fins éducatives ou non lucratives sans autorisation préalable du détenteur de droits d'auteur, à condition que la source soit mentionnée. Cette publication ne peut être vendue ou utilisée pour aucun autre but commercial sans la permission écrite préalable du UNEP DTU Partnership.

Sigles et Acronymes

- AFHON:** Action en Faveur de l'Homme et de la Nature
- AMC:** Analyse Multicritères
- ANASAP:** Agence Nationale de Salubrité Publique
- ARSE:** Autorité de Réglementation du Secteur de l'Electricité
- BAD :** Banque Africaine de Développement
- CCNUCC:** Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
- CEDEAO:** Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
- CEET:** Compagnie Energie Electrique du Togo
- CH₄ :** Méthane
- CO:** Monoxyde de carbone
- CO₂ :** Dioxyde de carbone
- CO₂-e :** Unité d'émissions CO₂ équivalent
- COVNM:** Composé Organique Volatile Non Méthanique
- CPDN:** Contribution Prévue Déterminée au niveau National
- CRTC:** Centre et Réseau de Technologies Climatiques
- DAER:** Direction de l'Aménagement et de l'Equipement Rural
- DSRP:** Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté
- DTU:** Technical University of Denmark
- EAMAU:** Ecole Africaine des Metiers de l'Architecture et de l'Urbanisme
- EBT:** Evaluation des Besoins en Technologies
- ENDA-TM:** Environnement et Développement dans les pays du Tiers Monde
- ENSI:** Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de l'Université de Lomé Togo
- FDS:** Faculté des Sciences de l'Université de Lomé
- FEM:** Fonds pour l'Environnement Mondial
- GES :** Gaz à effet de serre
- Gg:** Gigagramme
- GW:** Gigawatt
- ITRA:** Institut Togolais de Recherche Agronomique
- JVE:** Jeunes Volontaires pour l'Environnement
- MAAN:** Mesures d'Atténuations Appropriées au niveau National
- MDP:** Mécanisme pour un Développement Propre
- MERF:** Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestières

MICS : Multiple indicator cluster surveys

MME: Ministère des Mines et de l'Energie

MW: Mégawatt

NAMA: Nationally Appropriate Mitigation Actions

NO_x: Oxydes d'Azote

ODEF: Office de Développement et de l'Exploitation des Forêts

OMD: Objectifs du Millénaire pour le Développement

ONG: Organisation Non Gouvernemental

OPED-TOGO: Organisation pour l'Environnement et le Développement durable

OSC: Organisation de la Société Civile

OTR: Office Togolais des Recettes

PAT: Plan d'Actions Technologies

PED: Pays en Développement

PK: Protocole de Kyoto

PNA: Plan National d'Adaptation

PNUE: Programme des Nations Unies pour l'Environnement

PV: Photovoltaïc

RGPH: Recensement Général de la Population et de l'Habitat

REDD: Réduction des Emissions dues à la Déforestation et à la Dégradation des sols

SAZOF: Société de la Zone Franche

SCAPE: Stratégie de Croissance Accélérée et de Promotion de l'Emploi

TCN: Troisième Communication Nationale

TJ: Térajoule

UEMOA: Union Economique et Monétaire Ouest Africaine

UL : Université de Lomé

WAGP: West African Gas Pipeline

WAPP: West African Power Pool

Liste des figures

Figure 1 Situation géographique du Togo et ses divisions administratives	1
Figure 2 : Emissions (Gg CO ₂ -e) de GES du secteur Energie en 2005.....	6
Figure 3 : Structure institutionnelle proposée pour le projet EBT	8
Figure 4 : Organisation de l'offre d'électricité au Togo (Source : Rapport de SOFRECO sur le sous- secteur de l'électricité au Togo)	16
Figure 5 : Centrale thermique de Contour Global dans la zone industrielle de Lomé.....	16
Figure 6 : Centrale hydroélectrique de Nangbéto, 65 MW.....	17
Figure 7 : Les bus urbains de la société SOTRAL desservant Lomé et sa périphérie.....	31
Figure 8 : Les motos types 125 cm ³ très utilisées pour le transport en ville et dans les campagnes ...	31

Liste des tableaux

Tableau 1 : Performance technique du sous-secteur de l'électricité.....	17
Tableau 2 : Infrastructure et capacité existantes de production	21
Tableau 3 : Nouvelles sources d'approvisionnement possibles (2012-2022)	23
Tableau 4 : Liste des technologies du sous-secteur Production de l'électricité sous mise à l'AMC	26
Tableau 5 : Appréciation des critères.....	27
Tableau 6 : Poids des critères.....	28
Tableau 7 : Scores des technologies vs critères	28
Tableau 8 : Résultats de la priorisation par l'AMC	28
Tableau 9 : Listes des technologies utilisées pour l'AMC.....	34
Tableau 10 : Appréciation des critères.....	36
Tableau 11 : Poids des critères.....	37
Tableau 12 : Scores des technologies vs critères	37
Tableau 13 : Résultats de la priorisation par l'AMC	37

Table des matières

Clause de Non-Responsabilité.....	i
Sigles et Acronymes.....	ii
Liste des figures.....	iv
Liste des tableaux.....	v
Résumé.....	
1 Introduction.....	1
1.1 Circonstances nationales.....	1
1.2 Projet EBT.....	4
1.3 Politiques nationales existantes en matière d'atténuation du changement climatique et de développement prioritaire.....	4
1.4 Sélection de Secteur.....	5
1.4.1 Aperçu des secteurs, des changements climatiques projetés, et des émissions de GES, état et tendances des différents secteurs.....	5
1.4.2 Processus et résultats de la sélection du secteur.....	7
Chapitre 2 : Arrangement institutionnel et juridique pour l'EBT et implications des parties prenantes	8
2.1. Équipe nationale EBT.....	9
2.1.1. Comité national EBT.....	9
2.1.2. Comité de pilotage.....	11
2.1.3. Groupes de travail sectoriels.....	12
2.1.4. Coordination nationale du projet EBT.....	12
2.1.5. Recrutement des consultants.....	13
2.2. Processus de dialogue avec les parties prenantes dans le suivi EBT - Évaluation globale....	13
Chapitre 3 : Priorisation des technologies pour le sous-secteur Production de l'Électricité.....	15
3.1. Emissions de GES et Technologies existantes pour le sous-secteur Production de l'électricité	15
3.2. Contexte de la décision.....	17
3.3. Aperçu des options possibles de la technologie d'atténuation du sous-secteur Production de l'électricité, potentiel d'atténuation et autres co-bénéfices.....	25
3.4. Critères et processus de priorisation de la technologie pour le sous-secteur Production de l'électricité.....	26
3.5. Résultats des technologies prioritaires pour le sous-secteur Production de l'électricité....	27
Chapitre 4 : Priorisation de la technologie pour le sous-secteur Transport.....	30
4.1. Emissions de GES et Technologies existantes pour le sous-secteur Transport.....	30
4.2. Contexte de la décision.....	32

4.3.	Aperçu des options possibles de la technologie d'atténuation du sous-secteur Transport, potentiel d'atténuation et autres co-bénéfices	33
4.4.	Critères et processus de priorisation de la technologie pour le sous-secteur Transport	35
4.5.	Résultats de la technologie des priorités pour le sous-secteur Transport.....	36
5	Conclusion	39
	Principaux documents de référence	40
	Annexe I: Fiches technologiques hiérarchisées.....	41
A1	Pour la Production de l'électricité.....	41
A2	Pour le Transport.....	49
	Annexe II: Liste des parties prenantes impliquées et leurs coordonnées.....	55
B1	Pour le sous-secteur de la Production de l'Electricité.....	55
B2	Pour le sous-secteur des Transports	55

Résumé

Le projet Évaluation des Besoins en Technologies (EBT) est une initiative de la CCNUCC pilotée par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) en partenariat avec le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM). Le projet EBT a pour objectifs d'assister les pays en développement (PED) participants, dans l'identification et l'analyse des besoins technologiques en vue de dégager un portefeuille de projets et programmes aptes à faire face aux effets néfastes des changements climatiques grâce au transfert et à l'accès aux technologies propres tant pour l'adaptation que pour l'atténuation.

Au Togo, la coordination de l'ensemble du processus EBT est assurée par le Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestières (MERF) à travers la Direction de l'Environnement. Quatre secteurs choisis selon des critères prioritaires de développement durable ont fait l'objet d'une analyse en vue de l'évaluation des besoins en technologies avec l'implication de toutes les parties prenantes :

- pour l'atténuation : Secteur Énergie (sous-secteur Transport et sous-secteur Production d'électricité)
- pour l'adaptation : les secteurs Agriculture (production agricole, foresterie et affectation des terres) et Ressources en eau (mobilisation et utilisations des ressources en eau).

Les inventaires des gaz à effet de serre (GES) présentés dans la Troisième Communication Nationale (TCN) ont montré que le sous-secteur Transport est une source majeure d'émissions de CO₂. Les différents scénarios présentés dans la TCN montrent également que la demande en électricité va connaître une croissance considérable les 20 prochaines années. Cette demande ne saurait être satisfaite dans le respect de l'environnement sans le choix des technologies sobres en carbone.

Le projet EBT, lancé officiellement au Togo en Mai 2015, est donc une opportunité pour identifier et hiérarchiser des technologies qui aideront à réduire efficacement les émissions de GES dans le pays. Un cadre institutionnel a été mis en place avec l'assistance technique de UNEP DTU Partnership et Environnement et Développement dans les pays du Tiers Monde (ENDA-TM). Un consultant national recruté pour l'atténuation a fourni aux parties prenantes 10 fiches technologiques dans chaque sous-secteur (Production d'électricité et Transport). Les critères suivants ont été débattus au cours des échanges entre parties prenantes : le coût, la maturité, le potentiel, la situation de la technologie, la maîtrise de la technologie, l'hypothèse de diffusion, l'échelle d'application de la technologie, la réduction des émissions de GES, les impacts de la technologie sur le développement économique, le développement social et l'environnement. Des points et des pondérations obtenus par consensus des parties prenantes, ont été accordés à chaque critère pour procéder ensuite à la hiérarchisation des technologies proposées.

L'Analyse Multicritères (AMC) a été menée avec le modèle Excel fourni par les organisateurs lors de l'atelier de renforcement de capacités régionales UNEP/DTU-ENDA en juin 2015 à Saly au Sénégal.

Les résultats obtenus de l'AMC sont : (i) Pour la Production de l'électricité, les technologies retenues sont : 1) Centrale Hydroélectrique de grande puissance ; 2) Solaire Photovoltaïque (PV) raccordé au réseau, 3) Petite ou Mini-centrale hydroélectrique ; (ii) Pour le Transport, les technologies retenues sont : (1) Amélioration des infrastructures routières décongestionnant les centres urbains ; (2) Développement de transport en commun par le bus, (3) Mise en place de normes pour les moyens de transports.

Ces résultats ne constituent que la première phase du processus EBT qui devra se poursuivre jusqu'à l'élaboration d'un plan d'action et l'identification d'idées de projets après l'étude des barrières.

LE PNUE, SUR L'INITIATIVE DE LA CCNUCC ET DU FEM, A MIS EN ŒUVRE LA PHASE II DES EVALUATIONS DES BESOINS TECHNOLOGIQUES (EBT), AVEC DES OBJECTIFS QUI VONT AU-DELA DE L'IDENTIFICATION ETROITE DES BESOINS TECHNOLOGIQUES. LES EBT COMMENCEES AU TOGO EN MAI 2015 DEBOUCHERONT EN NOVEMBRE 2017 SUR L'ELABORATION DE PLANS D'ACTION TECHNOLOGIQUE NATIONAUX (PAT) QUI RECOMMANDENT DES CADRES HABILITANTS POUR LA DIFFUSION DE CES TECHNOLOGIES PRIORITAIRES ET L'IDENTIFICATION DES BONS PROJETS DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE AVEC DES LIENS VERS DES SOURCES DE FINANCEMENT PERTINENTES.

LA MISE EN ŒUVRE DES EBT SUIT LES 4 ETAPES: (I) STRUCTURE INSTITUTIONNELLE DU PROJET EBT, (II) IDENTIFICATION ET PRIORISATION DE TECHNOLOGIES, (III) ANALYSE DES BARRIERES ET CADRE FAVORABLE (BA & EF), (IV) PREPARATION DU PLAN D'ACTION TECHNOLOGIQUE (PAT) ET IDEES DE PROJET.

LE PRESENT RAPPORT COUVRE, POUR L'ATTENUATION, LES DEUX PREMIERES ETAPES DU PROCESSUS EBT AU TOGO.

1 Introduction

Ce chapitre introductif présente : les circonstances nationales, le contexte de démarrage du projet EBT au Togo, les politiques nationales de développement en lien avec les changements climatiques, le processus qui a abouti à la sélection des secteurs prioritaires et les émissions de GES du secteur de l'Énergie.

1.1 Circonstances nationales

Situation géographique du Togo

Pays d'Afrique occidentale, le Togo est situé entre 6 et 11° de latitude nord et 0 et 1°40' de longitude est. Avec une superficie de 56 600 km², il est assimilé à un corridor qui s'étire sur 650 km de long, entre le Burkina Faso au Nord et l'océan Atlantique au Sud, sur une largeur maximale de 150 km, entre le Bénin à l'Est et le Ghana à l'Ouest (Figure 1).

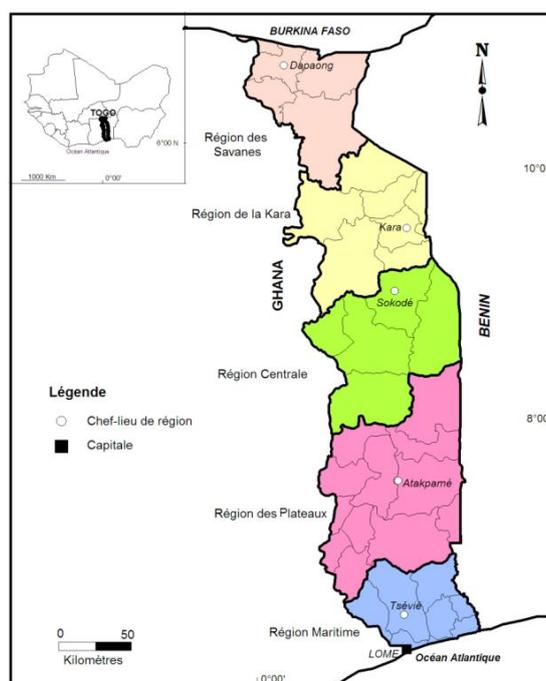


Figure 1 Situation géographique du Togo et ses divisions administratives

Source : Rapport sur les circonstances nationales, 2014.

Cette configuration explique la grande diversité climatique, biologique, économique et humaine qui caractérise le Togo. Le Togo dispose d'une côte sableuse d'environ 50 km victime d'une forte érosion marine.

Caractéristiques climatiques

Le Togo jouit d'un climat tropical sous influence de deux alizés : l'harmattan (alizé boréal), vent chaud et sec soufflant du Nord-Est vers le Sud-Ouest et la mousson (alizé austral), vent chaud et humide soufflant du Sud-Ouest vers le Nord-Est.

De la côte à 8° Nord, règne un climat subéquatorial dont les précipitations annuelles oscillent entre 800 et 1400 mm réparties entre deux saisons de pluie : une grande saison de pluie allant de

mars/avril à fin juillet et une petite saison de pluie allant du début septembre à la mi-novembre alternant avec deux saisons sèches (une grande, de novembre à mars et une petite, de juillet à septembre). Le nombre de jours de pluie varie de 130 à 240 avec une humidité relative généralement forte fluctuant autour d'une moyenne de 90% et une température moyenne annuelle de 27°C.

Au-delà de 8° de latitude Nord règne un climat soudanien de type semi-aride, caractérisé par une saison de pluie de cinq mois (mai à octobre) pour une pluviosité de 900 à 1100 mm étalée sur 175 jours. Les températures varient entre 17 et 41°C en saison sèche et entre 22 et 34°C en saison des pluies avec une évaporation intense et une humidité relative variant entre 15 et 86%.

Entre ces deux zones climatiques règne un climat de type guinéo-soudanien correspondant à une zone de transition. Dans cette zone, les précipitations annuelles fluctuent entre 1400 et 1500 mm avec une température moyenne annuelle de 26,5°C (min : 15°C ; max : 37°C). L'humidité relative moyenne varie entre 60 et 80%.

La vitesse moyenne du vent est de 1,93 m/s et la durée moyenne de l'insolation est de 6 heures 37 minutes par jour avec des valeurs maximales enregistrées dans les régions septentrionales. L'évapotranspiration moyenne nationale est de 1 540 mm/an.

La prise en compte des niveaux et des effets des variables climatiques permet de déduire que la région des Savanes est la plus défavorisée sur le plan des conditions climatiques suivie de région Maritime.

A cet effet, le taux de dessiccation de la strate herbacée est élevé dans les régions septentrionales. Aussi, les dégâts sur la qualité des sols causés par les feux de brousse sont-ils importants vu que l'agriculture itinérante sur brûlis est la pratique agricole généralement pratiquée au Togo.

Les études de tendance sur la période 1961-2012 révèlent une augmentation de la température contre une diminution de la pluviométrie et du nombre de jours de pluies. Les mois de février, mars et avril, sont les mois les plus chauds avec des températures pouvant dépasser 35°C. Ces études ont révélé en outre une baisse du ratio Pluviométrie/Evapotranspiration potentielle (P/ETP), indice d'aridité, témoignant de la tendance à l'assèchement du climat. Paradoxalement des situations d'inondation ont été enregistrées, plongeant les communautés paysannes dans une confusion totale.

Population et indicateurs sociaux de développement

Estimée à 5 212 000 habitants en 2005, la population togolaise est passée à 6 191 155 habitants en 2010 (4ème Recensement général de la population et de l'habitat, 2010), ce qui correspond à un taux de croissance annuel moyen de 2,84%. Sur la base de ce taux d'accroissement, elle est estimée à 7 070 299 habitants en 2015. Les régions méridionales (Maritime et Plateaux), avec l'influence de Lomé, concentrent 64,20% de la population totale sur 41% du territoire national en 2010. La densité de la population est passée de 48 hab/km² en 1981 à 82 habitants au km² en 2000 puis à 109 hab/km² en 2010. A l'échelle régionale, les densités varient entre 47 hab/km² dans le Centre et 9305 hab/km² dans Lomé commune. La structure par âge de la population révèle une forte proportion de jeunes dont 60% ont moins de 25 ans et 42%, moins de 15 ans et plus de 51% de femmes. Les personnes âgées de 65 ans et plus, ne forment que 4% dont 39,5% d'hommes et 60,5% de femmes. La population potentiellement active (15-64 ans) représente une proportion de 54%.

Dans l'ensemble, la population togolaise est majoritairement rurale avec toutefois une tendance croissante à s'urbaniser (taux de croissance annuel de 3,8% contre 1,58% pour la population rurale). En 1981, 74,8% de la population totale vivait en milieu rural et 25,2% en milieu urbain contre respectivement, 62,3% et 37,7% en 2010. L'armature urbaine du pays reste dominée par la commune

de Lomé et la partie urbaine de la préfecture du Golfe dont la population s'élève à 1 477 660 habitants soit 23,86%.

Les projections révèlent que la population totale togolaise atteindrait : (i) à l'horizon 2030, 8 892 000 habitants avec 56,1% de celle-ci qui vivrait en zones urbaines; et (ii) à l'horizon 2050, 13 213 000 habitants dont 70% seraient des urbains.

Selon l'enquête QUIBB (Questionnaire des Indicateurs de Base du Bien-être) réalisée en 2015 par Direction générale de la statistique et de la comptabilité nationale (DGSCN), la taille moyenne des ménages au Togo est de 4,7 personnes. Elle est plus grande en milieu rural (5,0) où elle peut atteindre 6,6 personnes dans les ménages polygames et moins grande en milieu urbain (4,1). L'analyse socioéconomique révèle que la taille des ménages dirigés par les hommes est de 5,1 contre 3,7 pour les ménages dirigés par des femmes.

Le Togo est classé parmi les pays ayant un faible Indicateur de Développement Humain (IDH). En 2005, l'IDH du Togo était de 0,512, ce qui le plaçait au 152ème rang sur 177 pays. D'un niveau de 0,469 en 2000 (143èmesur 174 pays), l'IDH du Togo a stagné à 0,512 de 2003 (141ème rang sur 174 pays) à 2005 pour chuter à 0,435 en 2011 avant de recommencer à croître à 0,473 en 2014, ce qui place le pays au 166^{ème} rang sur les 187 pays selon le Rapport sur le développement humain du PNUD (2014). Cette reprise à la hausse de l'IDH au Togo atteste d'une amélioration des conditions de vie, résultant des effets combinés des efforts déployés par le gouvernement dans les secteurs sociaux tels que l'éducation et la formation, la santé et la nutrition, le VIH-Sida, l'eau potable et l'assainissement, la protection sociale, la promotion de la jeunesse, l'équité et l'égalité de genre.

L'enquête QUIBB 2015 montre que les principaux indicateurs sociaux ont généralement progressé au Togo. Il s'agit notamment du taux net de scolarisation dans le primaire (87,8%), du taux d'alphabétisation des adultes (60,3%, avec une nette disparité selon le sexe, 76,7% pour les hommes et (51,0%).pour les femmes), du taux de morbidité (23,9%), du taux d'utilisation de l'eau potable (62%), du taux d'accès de la population aux structures sanitaires est de 68,9% et du taux d'utilisation des services de santé (62,7%).

L'espérance de vie qui était de 54 ans en 2005, est passée à 57,5 ans en 2013 pendant que les enquêtes MICS 2006 et 2010 (DGSCN) révèlent une stagnation des taux de mortalité infantile (enfants de moins de 1 an) et infanto-juvénile (enfants de moins de 5 ans) à respectivement 78‰ et 124‰ en 2010. Quant au taux de mortalité maternelle, bien qu'ayant régressé de 478 à 300 pour 100 000 naissances vivantes entre 1998 et 2011, il demeure néanmoins très éloigné du seuil de 143 pour 100 000 naissances préconisées par les OMD à l'horizon 2015.

En ce qui concerne le taux de prévalence du VIH – SIDA, il est passé de 6% en 1990 à 3,41% en 2011 selon le rapport EPP/SPECTRUM (Ministère en charge de la santé), soit une légère augmentation par rapport à son niveau de 2005 (3,2%). Par contre, selon le rapport 2011 du Programme National de lutte contre les IST/VIH/SIDA (PNLS), la prise en charge des personnes malades s'est améliorée, avec un taux de couverture thérapeutique de 59,8%. Toutefois, la prise en charge des enfants orphelins du VIH et des femmes enceintes séropositives demeurent des défis majeurs dans la lutte contre la maladie.

Dans le domaine de la lutte contre le paludisme, des efforts restent à faire en matière de prévention. En effet, en 2010, selon la quatrième enquête MICS de la DGSCN, 57,1% d'enfants âgés de moins de 5 ans et 46,3% des femmes enceintes dormaient sous des moustiquaires imprégnées pour un taux de prise en charge des enfants paludéens atteignant 87% (Aide-mémoire du Programme National de lutte contre le Paludisme, PNLP, Mars 2011).

1.2 Projet EBT

Le projet Évaluation des Besoins en Technologies (EBT) est une initiative de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) pilotée par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) en partenariat avec le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM). Il a pour objectif d'assister les pays en développement (PED) participants, dans l'identification et l'analyse des besoins technologiques en vue de dégager un portefeuille de projets et programmes aptes à faire face aux effets néfastes des changements climatiques grâce au transfert et à l'accès aux technologies propres tant pour l'adaptation que pour l'atténuation. Dans sa première phase (2009 à 2013), le projet EBT a concerné 36 pays dont 11 en Afrique. La seconde phase (2015 à 2017), concerne 25 pays dont 12 en Afrique, y compris le Togo.

Au Togo, la coordination de l'ensemble du processus dans le cadre du projet EBT est assurée par le Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestières (MERF) à travers la Direction de l'Environnement. Quatre secteurs ont fait l'objet d'une analyse en vue de l'évaluation des besoins en technologies :

- pour l'atténuation : les sous-secteurs Transport et Production d'électricité ;
- pour l'adaptation : le secteur de l'Agriculture et le secteur des Ressources en eau.

Pour chacun des deux domaines focaux, atténuation et adaptation, deux groupes sectoriels ont été formés, incluant divers acteurs nationaux intervenant dans les différents secteurs. Les membres des groupes sectoriels sont les parties prenantes au processus. Ils sont sélectionnés sur la base de leur connaissance approfondie des objectifs nationaux de développement et des politiques sectorielles ainsi que des impacts potentiels du changement climatique et les besoins d'adaptation et d'atténuation.

1.3 Politiques nationales existantes en matière d'atténuation du changement climatique et de développement prioritaire

Les priorités nationales de développement du Togo sont consignées dans deux documents stratégiques : la Stratégie de Croissance Accélérée et de Promotion de l'Emploi définissant le cadre de référence de la politique du Gouvernement pour la période quinquennale 2013-2017 (SCAPE, 2013-2017) et la Stratégie Nationale de Développement basée sur les OMD couvrant la période 2006-2015, adoptée par le Gouvernement le 12 Septembre 2007.

Le Togo a identifié dans le Document complet de stratégie de réduction de la pauvreté (DSRP-C) certains secteurs prioritaires comme l'énergie, les ressources en eau, l'agriculture et la foresterie qui constituent des domaines d'atténuation possibles de GES.

Le Gouvernement togolais en signant et ratifiant la CCNUCC et le Protocole de Kyoto (PK), s'est engagé à mener des actions à moyen et à long terme par la mise en œuvre des technologies existantes en vue de contribuer à la réduction des émissions de GES.

Grace au soutien de plusieurs partenaires tant sur le plan bilatéral que multilatéral, y compris le FEM, le PNUD, le PNUE, la Banque Mondiale et le JAPON, le Togo a élaboré et développé des documents et programmes stratégiques tels que : la contribution prévue déterminée au niveau national, (CPDN), les communications nationales (CNI, DCN, TCN), le programme national d'adaptation aux changements climatiques (PANA), l'Auto-évaluation nationale des besoins en renforcement des capacités (ANCR), la stratégie de mise en œuvre de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les

Changements Climatiques, les mesures d'atténuation appropriées au niveau national MAAN/NAMA, le REDD+ (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation).

1.4 Sélection de Secteur

Au lendemain de l'atelier de lancement, une réunion s'est tenue dans la salle de réunion de la direction de l'environnement. Cette réunion avec la partie prenante extérieure (UNEP DTU Partnership et ENDA) a permis de discuter avec le comité technique sur les technologies existantes et convenir du choix des secteurs considérés comme prioritaires pour une évaluation des besoins technologiques au Togo.

A l'issue des échanges avec les acteurs des différents secteurs et la partie prenante extérieure, il a été retenu comme secteurs prioritaires pour l'adaptation, les secteurs de l'Agriculture (production agricole, foresterie et affectation des terres) et le secteur des ressources en eau (mobilisation et utilisations de l'eau). Pour la composante atténuation, le secteur Energie (avec les sous-secteurs Transport et Production de l'électricité) a été retenu comme secteur prioritaire.

Dans le cadre de l'EBT du Togo le sous-secteur Transport porte essentiellement sur le transport routier public ou privé et le sous-secteur de la Production d'électricité comprend les différentes formes de génération d'énergies modernes, efficaces et sobres en carbone.

1.4.1 Aperçu des secteurs, des changements climatiques projetés, et des émissions de GES, état et tendances des différents secteurs

Le dernier inventaire des GES disponible au Togo date de 2015 et porte essentiellement sur les émissions de GES de 2005 choisie comme année de référence des études réalisées dans le cadre de la Troisième Communication Nationale du Togo (TCN). Les données collectées dans le secteur de l'énergie ont couvert la série temporelle 1995 – 2010.

Pour le secteur de l'énergie, les émissions en 2010 des gaz directs (CO₂, CH₄, N₂O) au Togo s'élèvent à 2997 Gg CO₂-e.

Le secteur de l'énergie comprend les sous-secteurs Industries énergétiques (Production de l'électricité), Industries manufacturières et de constructions, les Transports, les Commerces / institutions et le Résidentiel.

Plus spécifiquement, l'inventaire des GES du secteur de l'énergie a donné les résultats de la Figure 2 pour l'année 2010 avec la répartition suivante par sous-secteur.

Sous-secteur Industries énergétiques

Ce sous-secteur a émis en 2010 presque exclusivement du CO₂ à hauteur de 59 Gg. (Figure 2). Comparées aux émissions de CO₂ des autres sous-secteurs, le sous-secteur Industries Energétiques émet la plus faible quantité de dioxyde de carbone. Cependant les projections indiquent une forte augmentation des émissions dans ce sous-secteur si des centrales thermiques classiques se développent dans le pays à l'horizon 2030.

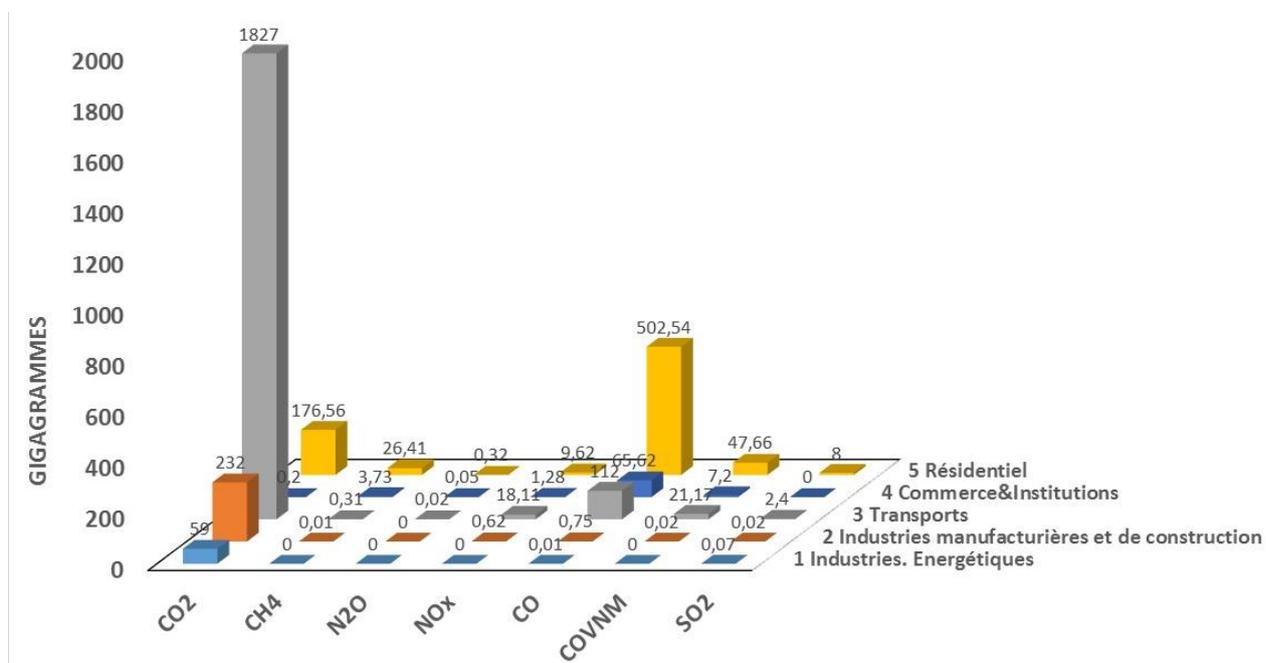


Figure 2 : Emissions (Gg) de GES du secteur Energie en 2010.

Sous- secteur Industries manufacturières et de construction

Ces industries utilisent des produits énergétiques pour la production de chaleur à leurs usages internes, le transport, la production d'électricité et des utilisations à des fins non énergétiques.

En 2010, l'énergie consommée par ce sous-secteur pour le fuel résiduel est de 136 TJ pour l'autoproduction d'électricité et 2894 TJ pour la production de chaleur. Cette tendance devrait s'accroître considérablement dans l'hypothèse Business as usual (hypothèse d'émissions sans mesures d'atténuations) à l'horizon 2030.

Le sous-secteur Industries manufacturières et de construction a émis essentiellement en 2010, 232 Gg de CO₂. Les émissions des autres GES sont négligeables : 0,01 Gg de CH₄, 0,01 Gg de CO, 0,62 Gg de NO_x, 0,75 Gg de CO, 0,02 Gg de COVNM et 0,07 Gg de SO₂.

Sous-secteur Transports

Les GES émis en 2010 et liés aux activités de transport au Togo sont : le CO₂ (1827 Gg), le CH₄, (0,31 Gg), le N₂O (0,02 Gg), les NO_x (18,11 Gg), le CO (112 Gg), le COVNM (21,17 Gg) et le SO₂ (2,4 Gg). Ce sous-secteur contribue à plus de 79% des émissions de CO₂ du secteur Energie. Les projections faites dans le cadre de la TCN prévoient une forte augmentation de la consommation de combustibles fossiles à l'horizon 2030 (environ 7 fois le niveau de 2015).

Sous-secteur Commerce et institutions

En 2010 ce sous-secteur a émis 0,2 Gg de CO₂, 0,05 Gg de N₂O, 3,73 Gg de CH₄, 65,62 Gg de CO, 1,28 Gg de NO_x et 7,2 Gg de COVNM.

Sous-secteur Résidentiel

Le sous-secteur Résidentiel a émis en 2010 : 176,56 Gg de CO₂, 26,41 Gg de CH₄, 0,32 Gg de N₂O, 502,54 Gg de CO, 9,62 Gg de NO_x, 8 Gg de SO₂ et 47,66 Gg de COVNM.

Sources clés

Les sources clés du secteur de l'énergie par ordre d'importance sont :

- Transports routiers : Emissions de CO₂ avec 1827 Gg CO₂-e (61%) ;
- Résidentiel : Emissions de CH₄ avec 554,7 Gg CO₂-e (18,5%) ;
- Industries manufacturières et de construction : Emissions de CO₂ avec 232 Gg CO₂-e (7,7%).
- Résidentiel : Emissions de CO₂ avec 176,6 Gg CO₂-e (5,92%) ;

Les sources clés du secteur de l'énergie au Togo sont dominées par les émissions de CO₂ et de CH₄.

Les émissions de CO₂ du sous-secteur des transports sont les plus importantes, du fait de l'état vieillissant du parc automobile, du manque d'entretiens réguliers des véhicules et de la faible qualité des carburants.

1.4.2 Processus et résultats de la sélection du secteur

A l'issue du processus de sélection pour la composante atténuation, les sous-secteurs retenus sont le Transport et la Production de l'électricité. Ces deux sous-secteurs sont choisis parce que, selon les parties prenantes, leurs développements rentrent dans les priorités nationales de développement socioéconomique clairement exprimées dans les politiques du secteur Energie au Togo.

Chapitre 2 : Arrangement institutionnel et juridique pour l'EBT et implications des parties prenantes

Ce chapitre présente les différentes composantes du cadre institutionnel qui ont mené à bien le processus de sélection et de hiérarchisation des technologies prioritaires. Il présente aussi la composition et le rôle du comité national EBT, la coordination du projet, le rôle des consultants nationaux et enfin le processus d'engagement des parties prenantes.

L'arrangement institutionnel retenu pour l'EBT au Togo se base sur la structure institutionnelle proposée au consultant lors de l'atelier de renforcement des capacités régionales qui s'est tenu à Saly au Sénégal en juin 2015 (Figure 3).

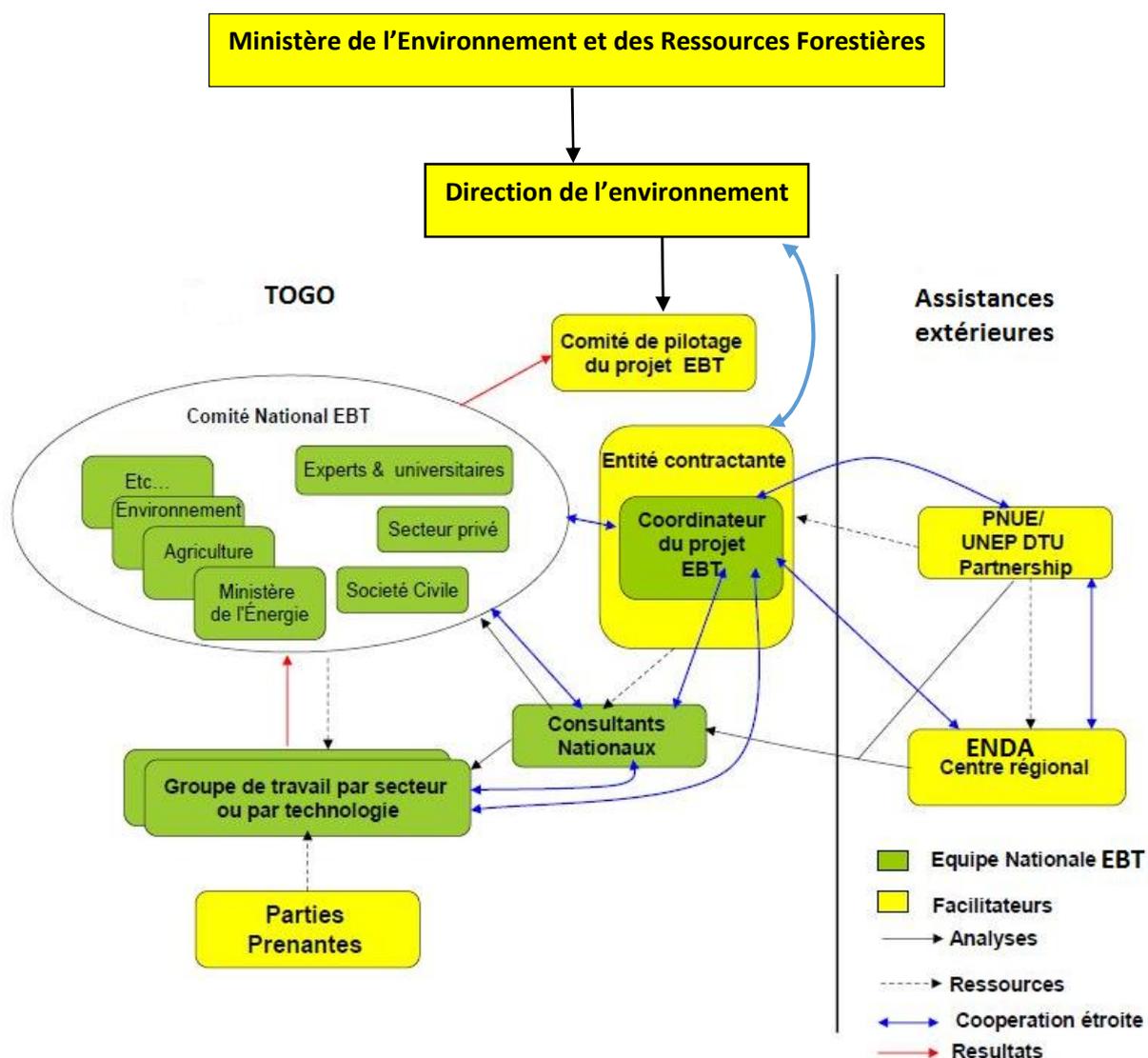


Figure 3 : Structure institutionnelle proposée pour le projet EBTII

Le Gouvernement en conformité avec l'article 41 de la constitution de la 4^{ème} République, a pris des dispositions pour promouvoir un développement durable et a mis en place un cadre institutionnel et légal de gestion de l'environnement qui intègre les changements climatiques. Il s'agit notamment de :

- la ratification de la CCNUCC le 08 mars 1995 et le protocole de Kyoto le 02 juillet 2004 ;
- la loi N° 2008-005 du 30 mai 2008, portant loi-cadre sur l'environnement ;
- la stratégie nationale de mise en œuvre de la CCNUCC de 2004, actualisée en 2010 ;
- la stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP) assorti du Programme d'Actions Prioritaires (PAP) 2009-2011 ;
- le mécanisme pour un développement propre (MDP) ;
- la stratégie de croissance accélérée et de promotion de l'emploi (SCAPE) ;
- les objectifs du millénaire pour le développement (OMD) et sa vision de faire du Togo un pays émergent d'ici 2050 ;
- le processus de planification nationale de l'adaptation (PNA) en décembre 2013 ;
- l'engagement à mettre en œuvre de mesures d'atténuation appropriées au niveau national (MAAN) depuis 2013 ;
- La contribution prévue déterminée au niveau national (CPDN-TOGO, 2015).

Par ailleurs, des dispositions réglementaires intégrant les changements climatiques sont prises en compte dans les politiques, programmes, projets et plans de développement dans les secteurs concernés par les changements climatiques notamment l'énergie, l'agriculture, les transports, les finances, etc.

2.1. Équipe nationale EBT

Dans le cadre de la préparation du nouvel accord, il est demandé à tous les Etats parties à la CCNUCC de préparer leurs Contributions Prévues Déterminées au Niveau National (CPDN) en vue de leur soumission au Secrétariat pour être analysées lors de la 21^{ème} Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques à Paris. A cet effet, un arrêté interministériel portant création, organisation et fonctionnement du comité de coordination dudit processus a été pris. L'équipe nationale EBT s'appuie sur ce comité.

2.1.1. Comité national EBT

Le Comité EBT National est le groupe central de décideurs et comprend des représentants chargés de la mise en œuvre des politiques issus de ministères pertinents, ou d'autres représentants familiarisés avec les objectifs de développement nationaux, des politiques sectorielles, la science du changement climatique, les impacts potentiels du changement climatique pour le pays et les besoins en matière d'atténuation.

Afin de limiter la multiplication des comités au sein de la Direction de l'Environnement, il a été convenu avec les différents acteurs que le comité national sur les CPDN assume aussi les responsabilités du comité EBT au Togo. Ce comité mis en place par arrêté interministériel N°002/MERF/MMEFPD du 14 août 2015 est le principal organe de décision pour le projet EBT. Sa composition est la suivante :

Au Ministère chargé de l'Environnement

- le point focal de la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques ;
- l'autorité nationale désignée pour le mécanisme pour un développement propre ;

- le coordonnateur de la troisième communication nationale sur les changements climatiques ;
- le point focal de l'adaptation aux changements climatiques ;
- le point focal de la coalition climat et air pur ;
- la personne de contact du Centre et Réseau de Technologies Climatiques (CRTC) ;
- le coordonnateur du processus NAMA ;
- le point focal du Fonds vert pour le climat ;
- un représentant de la Direction Générale de l'ODEF ;
- un représentant de la Direction des Ressources Forestières.

Au Ministère chargé des Mines et de l'Energie

- un représentant de la Direction Générale de l'Energie ;
- un représentant de la compagnie d'énergie électrique du Togo (CEET) ;
- un représentant de l'Autorité de réglementation du secteur de l'électricité (ARSE).

Au Ministère chargé de l'Agriculture et de l'Elevage

- un représentant de la Direction de l'Agriculture ;
- un représentant de la Direction de l'élevage ;
- un représentant de la Direction de la Pêche ;
- un représentant de l'institut togolais de recherche agronomique (ITRA).

Au Ministère chargé des Infrastructures et des Transports

- un représentant de la Direction Générale des Transports ;
- un représentant de la Direction Générale de la Météorologie Nationale.

Au Ministère chargé de la Planification du Développement

- un représentant de la Direction de la planification et des politiques de développement;
- un représentant de la Direction Générale de l'Aménagement du Territoire ;
- un représentant du Secrétariat technique du Document de stratégie de réduction de la pauvreté (ST/DSRP).

Au Ministère chargé de l'économie et des finances

- un représentant du Secrétariat permanent pour le suivi des politiques de réformes et des programmes financiers.

Au Ministère chargé de l'Industrie, des Innovations Technologiques et des Enseignements Techniques

- un représentant de la Direction Générale de l'Industrie ;
- un représentant de la Direction Générale de la SAZOF.

Au Ministère chargé de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

- un représentant du laboratoire de la chimie de l'atmosphère/FDS/UL ;
- un représentant de l'Ecole Supérieure d'Agronomie (ESA)/UL ;
- un représentant de l'école nationale supérieure des ingénieurs (ENSI) ;
- un représentant de l'EAMAU ;
- un représentant du département de géographie ;
- un représentant de la faculté des sciences de santé.

Au Ministère chargé de l'urbanisme et de l'habitat

- un représentant de la direction des infrastructures et des équipements urbains.

Au Ministère chargé de la santé

- un représentant de la Direction de l'assainissement.

Au Ministère chargé de l'équipement rural

- un représentant de la Direction des ressources en eau ;
- un représentant de la Direction de l'aménagement et de l'équipement rural (DAER).

Dans les Organisations de la Société Civile (OSC)

- un représentant de l'ONG « Jeune Volontaire pour l'Environnement (JVE) » ;
- un représentant de l'Organisation pour l'Environnement et le Développement Durable (OPED-TOGO) ;
- un représentant de l'ONG « les amis de la terre » ;
- un représentant de l'ONG AFHON.

Au Patronat

- un représentant du Patronat.

Le comité national EBT a pour rôles de (i) superviser les activités d'évaluation des besoins technologiques, (ii) identifier les priorités de développement du pays sur la base des communications nationales, des plans énergétiques et d'autres évaluations des besoins technologiques, (iii) identifier et classer les secteurs nationaux, (iv) contribuer à l'identification des technologies potentielles d'atténuation et d'adaptation, en collaboration avec les parties prenantes, (v) contribuer à la préparation du Plan d'Actions Technologiques (PAT), des rapports EBT et PAT à moyen terme et du rapport final.

2.1.2. Comité de pilotage

Ayant pour objectif de guider le comité national EBT, le comité de pilotage du projet EBT comprend les membres chargés de l'élaboration des politiques issus de tous les ministères impliqués dans les questions des changements climatiques ainsi que plusieurs acteurs clés issus du secteur privé et de la société civile.

Les missions de comité de pilotage sont : (i) apporter une acceptation politique au processus EBT dans le pays, (ii) guider l'équipe nationale EBT, (iii) apporter une acceptation politique au Plan d'Action Technologique.

Il est composé des représentants des institutions suivantes :

- le représentant de la Direction Générale de l'Energie ;
- le représentant de l'Institut Togolais de Recherche Agronomique (ITRA) ;
- représentant de la Direction de l'Agriculture ;
- représentant de la Direction Générale des Transports ;
- le représentant du Secrétariat technique du Document de stratégie de réduction de la pauvreté (DSRP) ;
- le représentant de la Direction Générale de l'Industrie ;
- le représentant de la Direction des Infrastructures et des Equipements Urbains

- le représentant de l'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs (ENSI) ;
- le représentant du département de Géographie
- le représentant de l'ONG AFHON ; et
- le représentant du Patronat.

2.1.3. Groupes de travail sectoriels

Il a été constitué deux groupes qui sont le groupe relatif à la composante adaptation qui prend en compte les secteurs de l'Agriculture et des Ressources en eau et le groupe Atténuation constitué du secteur Energie avec deux sous-secteurs : la Production de l'électricité et le Transport.

Le groupe de travail Atténuation regroupent les personnes et structures nationales suivantes :

- le coordonnateur du processus NAMA ;
- le point focal du fonds vert pour le climat ;
- l'autorité nationale désignée du mécanisme pour un développement propre ;
- le représentant de la Direction Générale de l'ODEF ;
- le représentant de la Direction des Ressources Forestières ;
- le représentant de la Direction Générale de l'Energie ;
- le représentant de la Compagnie d'Energie Electrique du Togo (CEET) ;
- le représentant de l'Autorité de Réglementation du Secteur de l'électricité (ARSE) ;
- le représentant de la Direction Générale des Transports ;
- le représentant de la Direction Générale de la Météorologie Nationale ;
- le représentant du Secrétariat permanent pour le suivi des politiques de réformes et des programmes financiers ;
- le représentant de la Direction de la planification ;
- le représentant de la Direction des finances ;
- le représentant de l'Office Togolais des Recettes (OTR) ;
- le représentant du Laboratoire de la Chimie de l'Atmosphère/FDS/UL ;
- le représentant de l'Ecole Nationale Supérieure d'ingénieurs (ENSI) ;
- le représentant de l'EAMAU ;
- le représentant de la Direction des Infrastructures et des Equipements Urbains ;
- le représentant de la Direction de l'Aménagement et de l'Equipement Rural ;
- le représentant de l'Organisation pour l'Environnement et le Développement Durable (OPED-TOGO) ;
- le représentant de l'ONG « les amis de la terre » ;
- le représentant de la société de transport urbain SOTRAL ;
- Les consultants en atténuation.

2.1.4. Coordination nationale du projet EBT

La coordinatrice nationale du projet a été nommée au sein de la Direction de l'Environnement. Les missions assignées à la coordinatrice nationale sont :

- coordonner et vérifier l'exécution des tâches assignées aux consultants adaptation et atténuation;
- appuyer les consultants adaptation et atténuation dans la mise en œuvre du projet ;
- organiser les rencontres, réunions et workshop de restitution des groupes et au niveau national.

2.1.5. Recrutement des consultants

A l'issu du processus de sélection, deux consultants nationaux ont été retenus pour réaliser les études avec l'assistance des experts de ENDA et UNEP DTU Partnership : un Consultant pour la composante atténuation et un autre pour la composante adaptation.

Ainsi, pour la composante atténuation, un consultant national a été retenu avec pour tâches :

- d'apporter un soutien à l'identification et la catégorisation des secteurs prioritaires du pays en matière d'atténuation des émissions de GES ;
- d'identifier et prioriser des technologies pour l'atténuation des émissions de GES à travers un processus participatif avec une implication des parties prenantes pertinentes;
- de faciliter avec les groupes de travail le processus d'analyse de la manière dont les technologies prioritaires peuvent être mises en œuvre dans le pays et la manière dont les conditions de mises en œuvre pourraient être améliorées en faisant face aux barrières et en élaborant un cadre propice;
- de préparer le plan d'actions technologiques (PAT);
- de préparer les rapports EBT et faire l'analyse des barrières et l'évaluation des marchés et ;
- d'élaborer le rapport final pour le pays.

2.2. Processus de dialogue avec les parties prenantes dans le suivi EBT - Évaluation globale

Les parties prenantes ont un rôle principal à jouer dans le processus de conduite du projet EBT car elles sont étroitement impliquées dans sa préparation jusqu'à la mise en œuvre.

L'atelier de lancement du projet EBT du Togo s'est tenu le 20 mai 2015 dans la salle de conférence du Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestières. Cet atelier a connu la participation d'une quarantaine d'acteurs venus des services publics, du secteur privé, de la société civile, de l'Université de Lomé, du comité de pilotage du projet, de l'équipe de coordination et des consultants nationaux impliqués dans le processus des changements climatiques.

L'objectif principal de cet atelier était d'une part, de lancer officiellement le processus EBT dans le cadre de l'adaptation et de l'atténuation des changements climatiques au Togo et d'autre part d'informer les acteurs clés sur ce processus afin de faciliter leur implication et de permettre la bonne réalisation du projet EBT au Togo.

Après la série des différentes présentations, des débats ont été ouverts pour permettre aux participants de partager leurs préoccupations. Entre autres préoccupations relevées, on peut noter:

- les contraintes potentielles et les coûts additionnels auxquels le Togo pourrait faire face si le pays s'engageait dans une perspective de développement et de diffusion de technologies propres qui impliquent très souvent des investissements additionnels ;
- la bonne coordination des activités EBT au Togo afin de s'assurer que toutes les parties prenantes soient impliquées ;
- la sollicitation de l'assistance de ENDA et UNEP/DTU pour appuyer le Togo afin d'aller le plus vite possible et être dans les délais impartis à savoir la fin de 2017 ;
- la mobilisation des ressources financières ;
- la prise en compte des technologies locales ;
- les différents canaux de soumissions de requêtes ;

- la multitude de documents demandés aux pays en développement ;
- l'implication de la Présidence de la République et de la Primature, du Ministère chargé de la décentralisation et de la chefferie traditionnelle, du ministère des Affaires sociales, de l'alphabétisation et de la promotion de la femme, de l'Agence Nationale de Salubrité Publique (ANSP), des services de planification, du comité économique du ministère des Affaires et de la Coopération, des associations de producteurs, des institutions de recherche et de développement des technologies, du secteur privé, dans le comité de pilotage des EBT au Togo ;
- la sensibilisation des populations à la base qui doit constituer un maillon fondamental du processus afin de s'assurer de l'acceptabilité et de l'appropriation par les communautés, des différentes options technologiques qui seront retenues ;
- l'élaboration d'une feuille de route et un plan de travail détaillé et partagé avec toutes les parties prenantes.

Cette rencontre a permis également de convenir avec toutes les parties prenantes, d'un plan de travail 2015-2017 du processus EBT au Togo, de détailler les principales étapes du processus (Identification et hiérarchisation des Technologies, Analyse des barrières et cadre propice, Plan d'Action Technologique).

Chapitre 3 : Priorisation des technologies pour le sous-secteur Production de l'Electricité

Ce chapitre explique comment les technologies pour atténuer le changement climatique dans le sous-secteur Production de l'Electricité sont choisies dans le pays.

3.1. Emissions de GES et Technologies existantes pour le sous-secteur Production de l'électricité

Le Togo est un importateur d'énergie électrique d'origine hydraulique à partir du barrage d'Akossombo au Ghana voisin et d'origine thermique à partir de la Côte d'Ivoire, du Niger et du Nigéria. La production nationale électrique d'origine hydraulique est très faible par rapport à la demande. Les industries énergétiques au Togo regroupent les centrales de production d'énergie électrique à partir de combustibles comme le diesel et le JET A1 pour compléter les besoins nationaux en énergie électrique.

Ce sous-secteur a émis en 2010 presque exclusivement du CO₂ à hauteur de 59 Gg. Les autres émissions de GES sont insignifiantes. Cette tendance serait à l'augmentation d'après les résultats de la TCN.

Au Togo, les activités du secteur de l'énergie, et notamment celles du sous-secteur de l'électricité, relèvent du Ministère des Mines et de l'Énergie (MME). Les principaux acteurs publics et privés de ce sous-secteur sont :

- la Compagnie d'énergie électrique du Togo (CEET), l'entité unique acheteur distributeur de l'électricité dans le pays. Si la CEET exploite quelques équipements de production, il s'agit essentiellement d'une société de distribution qui achète son électricité à la CEB, une entité binationale, et à Contour Global, un producteur privé ;
- l'Autorité de réglementation du secteur de l'électricité (ARSE), créée en 2000 au sein du MME;
- la Communauté électrique du Bénin (CEB), une entité binationale codétenue par le Togo et le Bénin, créée en 1960 pour développer les infrastructures de production et de transport de l'électricité au profit de ces deux pays ; et
- la société Contour Global, un producteur indépendant d'électricité (PIE), qui a mis en service en 2010, à Lomé, des unités de production diesel d'une puissance totale de 100 MW (Figure 4).

Le Togo fait partie de la CEDEAO et de l'UEMOA, et participe aux projets du Système d'interconnexion électrique ouest-africain (WAPP) et du Gazoduc ouest-africain (WAGP). En tant que tel, il a pris des engagements réglementaires sur des aspects tels que le libre accès aux réseaux de transport, l'équité des prix pratiqués et la transparence.

L'infrastructure électrique est constituée des éléments suivants : (i) les unités de production de la CEET (puissance opérationnelle de 28 MW) et de la CEB (actuellement, centrale hydroélectrique de Nangbeto – 65 MW & TAG 25 MW), et la centrale thermique de 100 MW de la société privée Contour Global (Figure 4) ; (ii) le réseau de transport, qui se compose de réseaux régionaux interconnectés détenus et exploités par la CEB et le réseau national, détenu et exploité par la CEET (Figure 5).

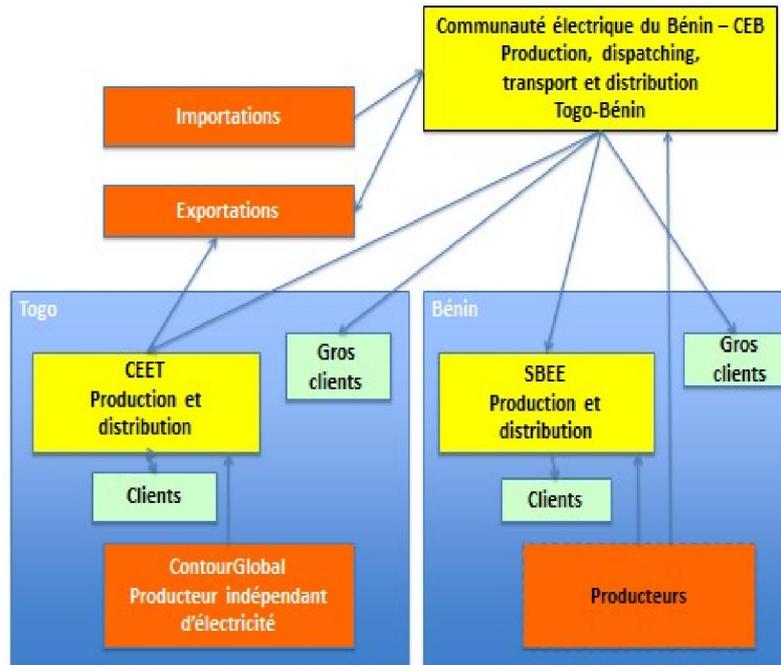


Figure 4 : Organisation de l'offre d'électricité au Togo (Source : Plan stratégique du sous-secteur de l'énergie électrique au Togo)



Figure 5 : Centrale thermique de Contour Global dans la zone industrielle de Lomé

En 2011, pour satisfaire la demande de pointe (135 MW) et les besoins énergétiques (849 GWh), le Togo a acheté 91 % de l'énergie nécessaire par l'intermédiaire de la CEB (en important au moyen des réseaux interconnectés avec le Nigéria et le Ghana, et en produisant sur le site de la centrale hydraulique de Nangbeto (65 MW) qu'il détient en copropriété avec le Bénin (Figure 6), et aussi par le biais du PIE Contour Global (100 MW), dont la centrale thermique a été mise en service en novembre 2010 (figure 5). Cette mise en service a sensiblement modifié la situation de l'offre. Par le biais de la CEB, le Togo réalise aussi les études nécessaires au financement et à la construction de la centrale hydraulique d'Adjarala (147 MW), dont la mise en service est prévue pour 2017/2018.

La qualité du service (mesurée par le nombre de coupures) est jugée médiocre du fait de la faiblesse des réseaux nationaux et étrangers.



Figure 6 : Centrale hydroélectrique de Nangbéto, 65 MW

Les performances techniques du sous-secteur de l'électricité sont résumées dans le Tableau 1

Tableau 1 : Performance technique du sous-secteur de l'électricité (Source : Banque Mondiale, République Togolaise, *Revue des Politiques du Secteur de l'Energie/Revue du Sous-Secteur de l'Electricité*, Juin 2013)

Domaine	Togo 2011	Point de comparaison
Quantité d'électricité importée (CEB) et achetée (PIE)	CEB : 91 % (770 GWh) Contour Global : 8 % (67,2 GWh)	PIE : Contour Global (100 MW), diesel), démarrage de la production en novembre 2010
Puissance électrique installée et disponible de la CEET	55,8 MW installés, 20,8 MW disponibles	
Demande insatisfaite	70 GWh (2009)	
Pertes techniques et commerciales de distribution	24 %	Dont 15-17 % de pertes techniques (estimation)
Coefficient de charge	72 %	70 % en 2010

3.2. Contexte de la décision

Cette partie présente le contexte de la décision à travers la politique, le cadre institutionnel et juridique, l'évolution de la demande, les objectifs du sous-secteur et les défis à relever.

La politique

La politique générale du Gouvernement en matière d'énergie vise les objectifs suivants :

- assurer l'approvisionnement énergétique à moindre coût et améliorer la qualité du service afin de créer des conditions favorables au développement économique et social ;
- renforcer la coopération régionale en vue d'assurer au pays les meilleures conditions d'approvisionnement énergétique et diversifier les sources ;
- évaluer et exploiter les ressources énergétiques nationales afin de garantir la sécurité énergétique du pays ;
- Encourager une utilisation plus efficace de l'énergie sous toutes ses formes dans l'optique de la gestion rationnelle des ressources ;

- Permettre l'accès de la population à l'énergie électrique sur l'ensemble du territoire national ;
- Promouvoir un développement énergétique propre tenant compte de la préservation de l'environnement ;
- Mettre en place un cadre institutionnel et juridique favorable à la participation du privé au développement du secteur.

Cadre juridique et institutionnel

Quatre principaux ministères jouent un rôle essentiel dans le secteur de l'Energie au Togo. Il s'agit :

- du Ministère de l'économie et des Finances qui s'occupe de la recherche des financements des projets du secteur et par lequel l'Etat finance des PIP (projets d'investissement publics)
- du Ministère des Mines et de l'énergie qui met en œuvre la politique du gouvernement dans le secteur, oriente et coordonne les initiatives prises dans le domaine ;
- du Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestières qui met en œuvre la politique du gouvernement pour la réglementation, le suivi et le contrôle de l'exploitation des forêts, pour la production et la distribution des combustibles ligneux (bois de chauffe et charbon de bois) ;
- du Ministère du Commerce qui fixe les prix des produits pétroliers et participe au comité de fixation du tarif de l'électricité.

En ce qui concerne le sous-secteur de l'électricité, plusieurs institutions et organismes tant du secteur public que privé participent à la planification et à son développement notamment :

- la Communauté Electrique du Bénin (CEB) ;
- la Compagnie Energie Electrique du Togo (CEET) ;
- l'Autorité de Réglementation du Secteur de l'électricité (ARSE)
- Contour global.

Il existe aussi d'autres organismes sous-régionaux qui émettent des directives dans le secteur pour une intégration régionale ; il s'agit du Système d'Echanges d'Energie Electrique Ouest Africain (EEEOA), institution spécialisée de la CEDEAO constituant le WAPP (le West African Power Pool). L'UEMOA quant à elle a adopté une stratégie dénommée « Initiative régionale pour l'énergie durable « IRED ».

Les réformes du secteur

Les réformes prises en compte ici concernent essentiellement le sous-secteur d'électricité.

Le sous-secteur Electricité est régi par les principaux textes suivants :

- l'Accord international et Code bénino-togolais de l'électricité issu de l'accord bilatéral signé entre le Togo et le Bénin en 1968 créant une communauté d'intérêt entre les deux Etats dans le domaine de l'énergie électrique et révisé en août 2006 ;
- la loi 2000-012 du 18 juillet 2000 relative au secteur de l'électricité, votée et promulguée à la suite des réformes profondes entreprises dans ce secteur par le gouvernement à partir de 1996 dans le cadre du processus de désengagement de l'Etat du secteur productif ;
- le décret n°2000-89/PR du 8 novembre 2000 portant définition des modalités d'exercice des activités réglementées, conformément à la loi n°2000-012 ;
- le décret n°2000-90/PR du 8 novembre 2000 portant organisation et fonctionnement de l'Autorité de réglementation du secteur de l'électricité.

- Le décret n° 2007-057/PR du 14 mai 2007 autorisant la signature d'un contrat d'achat/vente entre la CEET et la Société Contour Global TOGO SA.
- L'arrêté interministériel N°019MME/MEF/MPR-PDAT/MCPSP du 26 novembre 2010 portant fixation des tarifs et ventes d'énergie électrique au Togo

Le Code confère à la Communauté électrique du Bénin (CEB), le rôle d'acheteur unique dans le segment de la production. Il s'occupe du transport et des importations/exportations de l'énergie électrique sur l'ensemble des territoires du Bénin et du Togo.

La Loi, quant à elle, libéralise la production de l'énergie électrique sur l'ensemble du territoire ; elle crée aussi l'Autorité de Réglementation du Secteur de l'Electricité (ARSE). Cependant, lorsque les activités de production sont exercées à des fins de fourniture d'énergie électrique, elles sont exploitées dans le cadre d'une mission de service public. Ainsi, la production est soumise aux exigences du service public et l'exploitation doit passer par la conclusion d'une convention de concession entre l'Etat et la (les) personne(s) publique (s) comme privée (s) exploitant ces activités.

Les activités de distribution et de vente d'énergie électrique sont assurées par la CEET.

Au plus fort de la crise énergétique, le décret du 14 mai 2007 a autorisé Contour Global Togo SA pour la production de capacité additionnelle d'énergie. Ainsi la principale source d'approvisionnement de la CEET qui est l'achat d'énergie auprès de la CEB devrait s'en trouver améliorée.

La législation nationale actuelle n'établit pas clairement les dispositions applicables à un certain nombre de questions clé telles que l'élargissement de l'accès à l'électricité en zone rurale, la promotion des énergies renouvelables et les conditions (notamment les prix) auxquelles l'excédent de la production électrique des installations industrielles serait mis à la disposition des réseaux de distribution.

Institutions régionales et internationales et cadre réglementaire régional (à caractère public et privé)

La Communauté électrique du Bénin (CEB), une entité bénino-togolaise, la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA) et l'Union africaine (UA) notamment la Commission africaine de l'énergie (AFREC) sont les principales institutions internationales et régionales jouant un rôle dans le secteur de l'électricité au Togo.

Le cadre énergétique de la CEDEAO. Signataire des accords de la CEDEAO, le Togo doit appliquer les dispositions du protocole sur l'énergie (2003) de cette organisation. Les principaux aspects applicables au sous-secteur de l'électricité sont le libre accès, sans discrimination, aux activités de production et à l'infrastructure de distribution de tous les membres de la CEDEAO, à un juste prix. Le code en vigueur réserve toutefois à la CEB l'exclusivité des droits d'achat.

Les dispositions approuvées par les membres de la CEDEAO dans le cadre de la création de l'Autorité de régulation régionale du secteur de l'électricité de la CEDEAO (ARREC) précisent également que l'énergie électrique doit être transportée à travers les pays de façon non discriminatoire et transparente, à des prix raisonnables, et sur un marché régional ouvert à la concurrence.

L'Autorité de régulation régionale du secteur de l'électricité de la CEDEAO (ARREC) a été créée en 2008 par les chefs d'État. Elle définit et réglemente les transferts d'électricité entre les membres de la CEDEAO l'objectif étant de promouvoir le développement d'un marché régional de l'électricité.

L'harmonisation et l'application des législations nationales et régionales sont donc des questions clé dans la sous-région couvertes par la CEDEAO.

L'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA) regroupe huit pays d'Afrique de l'Ouest, dont le Togo. En 2009, l'Union a adopté une stratégie énergétique qui vise à développer un marché régional de l'électricité en Afrique de l'Ouest, du fait de la taille relativement modeste de chacun des pays de la sous-région. Les membres de l'UEMOA ont notamment décidé d'harmoniser leurs cadres réglementaires, les objectifs étant de promouvoir les partenariats publics privés (PPP), la création d'organes de régulation indépendants à même de prévenir et de gérer les conflits, la restructuration du sous-secteur de l'électricité pour améliorer la gouvernance et la performance, le resserrement de la coopération régionale et la mise au point de projets énergétiques régionaux.

La Commission africaine de l'énergie (AFREC) outre les objectifs de l'UEMOA et de la CEDEAO, les pays membres de l'AFREC, dont le Togo, sont tenus de mettre l'accent sur : (i) la recherche et la mise en valeur d'énergies renouvelables ; et (ii) le renforcement des capacités et des institutions.

Le Système d'interconnexion électrique ouest-africain (WAPP) a été créé en 1999 par les chefs d'État et de gouvernement de la CEDEAO pour faire face au déficit d'approvisionnement énergétique en Afrique de l'Ouest. Le WAPP est guidé par un comité directeur qui rassemble les ministres de l'Énergie des États membres de la CEDEAO. Ce comité s'appuie sur un comité de mise en œuvre des projets qui est composé des directeurs généraux des compagnies d'électricité des États membres et qui comprend des groupes de travail techniques et institutionnels. Le WAPP cherche à relever le niveau de l'offre d'électricité en Afrique de l'Ouest par la mise en œuvre de projets prioritaires de production et de transport d'énergie. La ligne de 330 kV entre le Nigéria et la Côte d'Ivoire fait partie des projets qui concernent le Togo. Les projets régionaux sont toutefois souvent difficiles à concevoir et à exécuter, car ils sont complexes, faisant intervenir plusieurs pays et compagnies d'électricité.

Le Gazoduc ouest-africain (WAGP) est un gazoduc qui approvisionne le Bénin, le Togo et le Ghana en gaz naturel à partir de la région d'Escravos, dans le delta du Niger, au Nigéria. C'est la première infrastructure régionale de transport de gaz naturel en Afrique subsaharienne. Il appartient à la West African Gas Pipeline Company Limited (WAGPCo), un consortium qui réunit Chevron (36,7 %), Nigerian National Petroleum Corporation (25 %), Royal Dutch Shell (18 %), Volta River Authority of Ghana (16,3 %), Société togolaise gaz (SoToGaz, 2 %) et Société Béninoise de Gaz S.A. (SoBeGaz, 2 %). Le gazoduc est exploité par Chevron Corporation. Du fait des problèmes qu'il connaît au Nigéria, le gazoduc ne livre que 2,265 millions de m³/jour aux clients de base au Ghana (centrale de Takoradi) et 70 590 m³/jour à la CEB (le plan initial était de 3,766 millions de m³/jour pour le Ghana et de 283 200 m³/jour pour la CEB).

Membre de la CEDEAO et de l'UEMOA et participant aux projets du WAPP et du WAGP, le Togo est tenu de respecter la réglementation régionale et celle applicable aux projets. L'harmonisation des législations régionales et nationales est donc un aspect important pour le sous-secteur de l'électricité au Togo.

Selon la Revue des Politiques du Secteur de l'Énergie/Revue du Sous-Secteur de l'Électricité (Banque Mondiale, juin 2013), au Togo, la consommation d'électricité devrait augmenter sensiblement, de 8% au rythme annuel selon un scénario de base et peut-être encore plus rapidement si la croissance économique s'accélère. Les acteurs devraient aussi se multiplier et se diversifier, parallèlement à une plus forte participation du secteur privé aux activités de production, à l'ouverture des systèmes de transport à des tiers et à l'évolution de la structure des sources de financement.

Accroissement prévu de la demande (2012-2020)

Comme dans toute économie émergente, de nombreuses incertitudes planent sur l'évolution de la demande et de la consommation d'électricité au Togo. Le plan d'affaires/d'entreprise de la CEET (2010) retient une croissance moyenne de la demande de 11 % par an, soit plus que la tendance historique. La CEB a également élaboré deux autres scénarios, chiffrant la croissance annuelle à 5 et 8 % par an, respectivement. Dans l'hypothèse prudente d'une croissance moyenne de 8 % par an, la demande d'électricité à fournir devrait plus que doubler au cours des 10 prochaines années, ce qui implique de trouver 200 MW supplémentaires pour répondre à la demande du pays. Étant donné que le Nigéria et le Ghana pourraient réduire leurs exportations d'électricité du fait d'un accroissement de leur demande nationale et d'investissements retardés dans l'infrastructure de production des deux pays, le Togo devra probablement se procurer 25 MW supplémentaires par an au cours des 10 prochaines années. Si l'on retient le chiffre de 11 % de croissance annuelle de la demande au Togo (comme l'envisage la CEET), les besoins d'importation/de production supplémentaires passeront à 30-35 MW par an, c'est-à-dire un doublement de la demande en 6 ou 7 ans.

Le Tableau 2 ci-dessous décrit les capacités existantes de production et de transport d'électricité au Togo. En 2011, l'approvisionnement électrique du pays (230 MW) a été assuré comme suit : (i) 80 MW importés par la CEB depuis le Nigéria et le Ghana, ou produits dans ses propres installations (centrale hydraulique de Nangbeto) ; (ii) environ 100 MW produits par la CEET dans ses propres unités thermiques ; et (iii) 50 MW en charge de pointe par Contour Global, le producteur indépendant d'électricité.

*Tableau 2 : Infrastructure et capacité existantes de production
(Source : Banque Mondiale, République Togolaise, Revue des Politiques du Secteur de l'Énergie/Revue du Sous-Secteur de l'Électricité, Juin 2013)*

Centrale électrique	Type	Puissance installée (MW)	Puissance disponible (MW)	Puissance garantie pour le Togo (MW)
HORS CEB				
Centrale thermique de Lomé – Siège (Sulzer)	Diesel	2 x 8 = 16	7	10
Centrale thermique de Lomé (site CTL)	Diesel	14 x 1 = 14	14	
Centrale thermique de Kara	Diesel	16	4	
Centrale thermique de Sokodé	Diesel	4	1,5	
Centrale hydraulique de Kpimé	Hydraulique	2 x 0,78 = 1,6	1,5	
Centrale thermique Contour Global Lome	Diesel	6 x 16,6 = 100	100	95
Centrale thermique TAG	TAG	2 x 25 = 50	0	0 (obsolète)
TOTAL AU TOGO			128	105
PARC DE LA CEB AU TOGO				

Importations du Nigéria du Ghana et de la Côte d'Ivoire	Ligne de transport	80	80	80
TAG de Lomé (site de CTL)	TAG	25	20	20
Centrale hydraulique de Nangbeto	Hydraulique	2 x 32,8 = 65,6	65	20
TOTAL CEB			165	80
TOTAL DÉDIÉ AU TOGO				180

Au cours des 10 prochaines années, le Togo devra donc relever des défis importants pour satisfaire la demande d'électricité de façon suffisamment fiable, tout en gérant ses coûts d'approvisionnement et le niveau des tarifs de détail. Les choix technologiques prennent en compte les préoccupations environnementales.

Nouvelles importations et sources de production

De concert avec ses partenaires du sous-secteur, le Togo évalue et développe actuellement ses possibilités d'approvisionnement. Les principaux projets d'approvisionnement et leurs caractéristiques sont présentés ci-après :

- la ferme éolienne DeltaWind Togo (Eco Delta) d'une puissance installée de 24 MW au total, pour laquelle un contrat de concession a été signé en avril 2012: la capacité garantie serait de 5-6 MW ;
- augmentation de 100 MW de la puissance de la centrale de Contour Global (comme envisagé dans la phase I du contrat de concession) ; cette opération prendrait environ deux ans ;
- le projet de construction de la centrale hydraulique d'Adjarala (147 MW) entre le Bénin et le Togo (450 millions de dollars) : la mobilisation du financement auprès des bailleurs de fonds est en cours ;
- livraisons plus importantes de gaz du Gazoduc ouest-africain (WAGP) au profit du Togo ; il est toutefois très peu probable que ce gaz soit disponible avant 2017 ;
- interconnexion des réseaux nigérian et ivoirien dans le cadre du WAPP (330 kV) pour transférer les éventuels excédents d'électricité aux pays déficitaires ; et
- renforcement des interconnexions actuelles entre le Nigéria, le Bénin et le Togo par la synchronisation des réseaux.

Comme le montre le Tableau 3, les possibilités de production d'électricité seront limitées au cours des deux prochaines années (2015-2017) et le coût des volumes confirmés correspondra très probablement au coût de production dans une centrale thermique au Togo. Après 2017-2018, le Togo pourra peut-être compter sur une électricité moins chère produite à la centrale d'Adjarala (mise en service prévue en 2018) et sur le gaz du WAGP (aucun nouveau volume confirmé de gaz n'est toutefois à attendre du Nigéria avant 2017).

Dispositifs Partenariats Public-Privé (PPP)

Il est probable que des partenariats public-privé (PPP) permettront de créer et de financer de nouvelles capacités de production, soit à l'échelon national (cas des récents projets Contour Global et DeltaWind), soit au niveau sous-régional, par l'intermédiaire de la CEB, par exemple. Des PPP pourraient également être utilisés pour réhabiliter des infrastructures, pour les opérations et pour les contrats d'entretien existants (et pourraient même aussi s'appliquer à la CEET, comme ce fut le cas pendant la période 2000-2005). Une étude réalisée en 2011 a montré, à la lumière des projets Contour Global et DeltaWind Togo, qu'il n'y avait pas de réels obstacles juridiques, réglementaires, financiers, environnementaux ou sociaux à la participation du secteur privé au sous-secteur de l'électricité au Togo. Au niveau des politiques publiques, il conviendra toutefois de renforcer le cadre réglementaire et les mécanismes d'incitation à l'appui de la promotion des énergies renouvelables et des petits projets d'électrification rurale.

Pour le Togo, il est donc indispensable que : (i) les priorités soient clairement définies et communiquées aux différents acteurs, et donc qu'un plan solide d'approvisionnement à moindre coût soit préparé avec la participation de la CEB, puis rapidement adopté par le gouvernement et la CEET ; (ii) des décisions soient prises pour promouvoir les partenariats publics-privés; et (iii) le dispositif des PPP soit renforcé.

Le Tableau 3 ci-dessous présente une liste des nouvelles sources d'approvisionnement possibles, des années de mise en service des sources de production et des coûts préliminaires estimés. La formule la moins coûteuse fait appel à la centrale d'Adjarala (en préparation), la mise en valeur de nouvelles ressources hydroélectriques, la réhabilitation des installations existantes (le Togo et la CEET doivent prendre les devants dans ce domaine) et Contour Global. Les coûts unitaires d'approvisionnement seront toutefois sensiblement plus élevés qu'avec le dispositif actuel, ce qui aura une incidence importante sur le coût des services, les tarifs et la situation financière de la CEET, et passera par l'adoption d'une politique claire d'établissement et d'ajustement des tarifs de l'électricité et par le renforcement des capacités de modélisation financière de la CEET et de la CEB.

Tableau 3 : Nouvelles sources d'approvisionnement possibles (2012-2022)
Source : Etude SOFRECO

Source d'approvisionnement	Capacité garantie pour le Togo (MW)	Année de mise en service	Coût unitaire (FCFA/kWh et USD/kWh)	Coûts variables (FCFA/kWh et USD/kWh)	Observations
Centrale hydraulique d'Adjarala	70	2018	55 FCFA/kWh	Faibles (coûts fixes pour l'essentiel)	Investissement initial : 380MUSD
Contour Global (gaz naturel)	90-95MW	2017 (Phase II)		75 FCFA/kWh	
Petites centrales – Togo	Coûts unitaires à réévaluer	2018, au plus tôt (5 ans)	Varie selon le site	Faibles (coûts fixes pour l'essentiel)	Évaluations datant de la période 1980-1990

Éolien (Delta Wind)	Puis. installée : 24 MW	2016	100-120 FCFA/kWh	Faibles (coûts fixes pour l'essentiel)	Capacité non garantie
Nouvelle centrale thermique PIE	100 MW	2016	100-120 FCFA /kWh		

Les défis

Les défis à relever sont : garantir une offre fiable et suffisante d'électricité au cours des 10 prochaines années et élargir l'accès à cette énergie dans un contexte marqué par un accroissement de la demande intérieure et une diminution de l'approvisionnement à partir des pays voisins.

Pour relever ces deux grands défis, le Togo devra se montrer entreprenant et circonscrire son action, mobiliser des financements importants de source publique et privée au cours des 10 prochaines années et assurer l'équilibre financier du sous-secteur en appliquant une tarification appropriée.

Les interventions clé pour le sous-secteur de l'électricité et le ministère qui en a la charge au Togo, et les recommandations qui s'y rattachent, peuvent être regroupés en quatre grandes catégories : (i) investir dans des projets de production, de transport et de distribution d'électricité, et dans le personnel ; (ii) élargir l'accès à l'électricité ; (iii) assurer l'équilibre financier du sous-secteur, de la CEET et de la CEB, et examiner les tarifs ; et (iv) adapter le cadre réglementaire aux exigences intérieures et régionales. Ces aspects sont examinés dans les paragraphes qui suivent :

Investir dans des projets de production, de transport et de distribution d'électricité, et dans le personnel. Il s'agirait notamment de prendre les initiatives suivantes :

- améliorer la qualité de l'offre (importations et distribution) en réhabilitant, renforçant et développant les réseaux de distribution de la CEET ;
- élaborer un plan directeur de production et de transport pour asseoir les priorités, notamment en réévaluant la viabilité technique, économique et financière des centrales hydrauliques de taille moyenne au Togo et en adoptant un plan à court terme de gestion de l'offre ;
- pour le projet de centrale hydraulique d'Adjarala (147 MW), accélérer la réalisation des études techniques, économiques, environnementales, sociales et financières, la définition des modalités d'exécution et la mobilisation des financements ;
- mobiliser les pouvoirs publics et la CEDEAO, afin d'assurer et d'accélérer la livraison de gaz naturel depuis le Nigéria par le Gazoduc ouest-africain (WAGP), cette formule étant l'une des moins coûteuses et permettant de diversifier le bouquet énergétique ; et
- définir et mobiliser des financements pour renforcer les capacités et fournir une assistance technique au Ministère de l'Énergie et à la CEET.

Élargir l'accès à l'électricité dans les zones urbaines/périurbaines et rurales, notamment par la définition et la finalisation :

- d'un programme de renforcement de l'accès et de la qualité dans les principales villes (responsabilité de la CEET) ; et
- d'un programme d'électrification rurale encourageant des approches innovantes axées sur des opérations décentralisées et de petite envergure (responsabilité des pouvoirs publics).

Pour accroître sensiblement l'accès à l'électricité en zone rurale, beaucoup de pays (mais pas tous) ont décidé de : (i) créer une nouvelle institution (Agence d'électrification rurale, par exemple) qui se consacre uniquement à cette activité, assure les services en faisant appel à toute une gamme de prestataires (petites entreprises privées, ONG, population, etc.), propose différents niveaux de service et de tarification, soutient les activités productives et fait la mise de fonds initiale ; et (ii) laisser la principale compagnie d'électricité se concentrer sur les zones urbaines/périurbaines en utilisant différents outils. Le Togo doit tirer parti de l'acquis des pays émergents, préparer une stratégie d'électrification rurale et un plan d'application qui répondent à ses objectifs dans le respect de ses traditions et assurer la viabilité à long terme.

3.3. Aperçu des options possibles de la technologie d'atténuation du sous-secteur Production de l'électricité, potentiel d'atténuation et autres co-bénéfices

En conformité avec les dispositions et cadre de développement durable du pays, une liste de dix technologies d'atténuation dans le sous-secteur Production d'Electricité a été proposée par le consultant national pour être analysée par les parties prenantes. Ces technologies sont retenues compte tenu des guides EBT, des conditions propres aux pays et des résultats contenus dans les sources nationales comme les communications nationales. Chaque technologie est présentée sous forme d'une fiche technologique documentée à partir de sources nationales (parties prenantes, documents de politiques, stratégies, programmes, projets dans le sous-secteur) et de sources en ligne d'information sur les technologies comme :

- <http://climatetechwiki.org/>;
- www.tech-action.org;
- http://unfccc.int/ttclear/templates/render_cms_page?TNA_home;

Ces fiches ont été présentées au groupe de travail sur le sous-secteur Production de l'électricité et au comité national EBT pour analyse et validation.

Chaque technologie identifiée est présentée sous forme de fiche avec les caractéristiques suivantes :

- Introduction ;
- Description ;
- Potentiel de réduction des GES ;
- Conditions propres au pays ;
- Situation de la technologie au Togo ;
- Impact sur le développement social ;
- Impact Economique ;
- Impact Environnemental ;
- Hypothèses de déploiement de la Technologie ;
- Echéance d'application ;
- Acceptabilité sociale ;
- Marchés potentiels ;
- Coûts des investissements et ;
- Autres.

Le tableau 4 présente la liste des technologies identifiées avant la priorisation.

Tableau 4 : Liste des technologies du sous-secteur Production de l'électricité sous mise à l'AMC

Fiche	Nom de la technologie	Etat de la technologie au Togo
N°1	Cogénération d'énergie par combustion directe de la biomasse	Expériences dans quelques unités
N°2	Solaire Photovoltaïque (PV) raccordé au réseau	Expérience pour les faibles puissances non raccordées au réseau
N°3	Solaire photovoltaïque autonome	Technologie déjà utilisée mais peu diffusée
N°4	Petite ou Mini-centrale hydroélectrique	Technologie déjà utilisée pour quelques sites. A développer
N°5	Centrale Hydroélectrique de grande puissance	Technologie déjà utilisée sur la centrale Nangbéto de 65 MW depuis 29 ans. A développer
N°6	Centrale thermique à GAZ	En projet
N°7	Eolienne	Expérimentée à petite échelle
N°8	Systèmes de production d'énergie hybrides solaires PV / DIESEL	Au stade de projet non encore mis en œuvre par une structure partie prenante
N°9	Gazéification des déchets municipaux	Au stade de projet non encore mis en œuvre par une structure partie prenante
N°10	Valorisation du biogaz pour la production d'électricité	Au stade de projet non encore mis en œuvre par une structure partie prenante

3.4. Critères et processus de priorisation de la technologie pour le sous-secteur Production de l'électricité

L'analyse multicritères (AMC) facilite la participation des parties prenantes et permet donc des jugements normatifs, tout en intégrant le savoir-faire technique dans l'évaluation des technologies d'atténuation. Sur la base de l'évaluation, les technologies d'atténuation sont classées par ordre de priorité pour indiquer quelles technologies devront être mises en œuvre en premier. L'AMC a servi à comparer plusieurs options à travers un ensemble de critères multiples. L'AMC a été également utilisée pour prioriser les dix technologies identifiées.

L'AMC a fourni un cadre structuré pour comparer un certain nombre de technologies d'atténuation à travers de multiples critères. Elle a servi à hiérarchiser les technologies d'atténuation en prenant en compte les préférences des acteurs impliqués dans le processus.

Les actions méthodologiques suivantes ont servi à réaliser l'AMC:

1. Établir le contexte entourant la décision ;
2. Identifier les options ;
3. Identifier les critères ;
4. Décrire la performance attendue de chaque option par rapport aux critères;
5. Pondérer. (Attribuer des poids pour chacun des critères afin de refléter leur importance pour la prise de décision) ;
6. Combiner les poids et les scores pour chacune des options pour en tirer une valeur globale ;
7. Examiner les résultats ;

8. Procéder à une analyse de sensibilité des résultats de tout changement intervenant dans les scores ou pondérations.

Processus de sélection des technologies

Au cours d'un atelier regroupant les acteurs du groupe sectoriel sur l'atténuation et l'équipe de coordination du projet EBT, le consultant a présenté les 10 fiches technologiques.

Les critères sur lesquelles se sont portées les discussions et échanges entre parties prenantes pour les technologies proposées sont : le coût, la maturité, le potentiel, la situation de la technologie, la maîtrise de la technologie, l'hypothèse de diffusion, l'échelle d'application de la technologie, la réduction de GES, les impacts de la technologie sur le développement économique, le développement social et la protection de l'environnement. Ces critères sont définis dans le tableau 5

Tableau 5 : *Appréciation des critères*

N°	Critères	Éléments d'appréciation
1	Coût	Coûts de transfert de la technologie (Coût de mise en place, d'exploitation et de maintenance)
2	Maturité	Technologie testée et éprouvée dans d'autres pays.
3	Potentiel de réduction des GES	Capacité à réduire les Gaz à effet de serre
4	Situation de la technologie	Nouvelle, déjà utilisée dans le pays ? Expertise locale développée ?
5	Développement social	Contribution au développement social et durable (réduire la pauvreté, l'inégalité, améliorer la santé),
6	Développement Economique	Encourager l'investissement privé, Améliorer la performance économique, Créer des emplois
7	Protection de l'environnement	Protection de la biodiversité, Protection les ressources environnementales, Niveau de pollution
8	Hypothèse de diffusion	Comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays ? Rythme de diffusion de la technologie
9	Echéance d'application	Court, moyen ou long terme ?
10	Acceptabilité sociale	Degré d'acceptabilité par rapport aux barrières culturelles et sociales
11	Marchés potentiels :	Activités économiques à développer en lien avec la technologie

Le consultant et la coordonnatrice EBT ont joué les rôles de modérateurs entre les parties prenantes pour arriver à un consensus compte tenue des notations et des justifications des critères de chaque partie prenante.

La liste des parties prenantes présentes à l'atelier avec leurs contacts est en annexe 2.

3.5. Résultats des technologies prioritaires pour le sous-secteur Production de l'électricité

Le tableau 6 présente les poids accordés à chaque critère par les parties prenantes. Un fort poids (30%) a été retenu pour le critère "Réduction de GES" car les potentiels d'atténuation des technologies ont été jugés prioritaires.

Le tableau 7 présente les scores calculés des technologies en fonction des critères retenus et les scores pondérés associés.

Tableau 6 : Poids des critères

	Criterion	Allocation of budget (total = 100)	Weight, %
Criterion 1	Coût	5	5%
Criterion 2	Maturité	7	7%
Criterion 3	Potentiel	6	6%
Criterion 4	Situation de la technologie	6	6%
Criterion 5	Maitrise de la technologie	7	7%
Criterion 6	Hypothèse de diffusion	4	4%
Criterion 7	Echelle d'application	5	5%
Criterion 8	Réduction de GES	30	30%
Criterion 9	Développement Economique	10	10%
Criterion 10	Développement social	10	10%
Criterion 11	Environnement	10	10%
	Total allocated	100	

Tableau 7 : Scores des technologies vs critères

Options	Criteria												Weighted scores of each option
	Coût	Maturité	Potentiel	Situation de la technologie	Maitrise de la technologie	Hypothèse de diffusion	Echelle d'application	Réduction de GES	Développement Economique	Développement social	Protection Environnement		
Units	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Preferred value	Low	High	High	High	High	High	Low	High	High	High	High	High	
Weight	5%	7%	6%	6%	7%	4%	5%	30%	10%	10%	10%	10%	
Cogénération d'énergie par combustion directe de la biomasse	100,00	100,00	0,00	50,00	0,00	0,00	100,00	50,00	0,00	50,00	50,00	50,00	45,00
Solaire Photovoltaïque (PV) raccordé au réseau	0,00	100,00	100,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00	100,00	100,00	50,00	50,00	78,00
Solaire photovoltaïque autonome	100,00	100,00	100,00	100,00	50,00	100,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	100,00	71,50
Petite ou Mini-centrale hydroélectrique	100,00	100,00	50,00	100,00	100,00	100,00	33,33	100,00	0,00	50,00	50,00	50,00	73,67
Centrale Hydroélectrique de grande puissance	0,00	100,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	50,00	50,00	84,00
Centrale thermique à GAZ	0,00	100,00	0,00	0,00	50,00	0,00	100,00	0,00	100,00	50,00	0,00	0,00	30,50
Eolienne Onshore	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	50,00	0,00	0,00	50,00	50,00	38,00
Systèmes de production d'énergie hybrides solaires PV / DIESEL	0,00	100,00	50,00	50,00	0,00	50,00	33,33	50,00	0,00	0,00	50,00	50,00	36,67
Gazéification des déchets municipaux	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	50,00	100,00	100,00	50,00	50,00	45,00
Valorisation du biogaz pour la production d'électricité	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	50,00	0,00	100,00	50,00	50,00	35,00

Enfin les résultats finaux de l'AMC sont consignés dans le Tableau 8.

Tableau 8 : Résultats de la priorisation par l'AMC

Rank	Option	Weighted Score
1	Centrale Hydroélectrique de grande puissance	84,0
2	Solaire Photovoltaïque (PV) raccordé au réseau	78,0
3	Petite ou Mini-centrale hydroélectrique	73,7
4	Solaire photovoltaïque autonome	71,5
5	Cogénération d'énergie par combustion directe de la biomasse	45,0

6	Gazéification des déchets municipaux	45,0
7	Eolienne Onshore	38,0
8	Systèmes de production d'énergie hybrides solaires PV / DIESEL	36,7
9	Valorisation du biogaz pour la production d'électricité	35,0
10	Centrale thermique à GAZ	30,5

Les trois premières technologies prioritaires qui ressortent de l'AMC pour le sous-secteur Production de l'électricité au Togo sont : (1) Centrale Hydroélectrique de grande puissance ; (2) Solaire Photovoltaïque (PV) raccordé au réseau, (3) Petite ou Mini-centrale hydroélectrique.

Ces technologies, en plus de leur grand potentiel de réduction des émissions de GES, présentent aussi les avantages suivants :

- amélioration de l'accès aux services électriques;
- amélioration des conditions de vie des populations ;
- création d'activités génératrices de revenus grâce à la disponibilité de l'électricité ;
- développement d'industries manufacturières.

L'analyse de sensibilité n'a pas donné un résultat qui tend à modifier les résultats obtenus. En augmentant substantiellement le poids du critère développement économique par rapport au critère social, la technologie solaire photovoltaïque autonome arrive en troisième position reléguant la technologie Petite ou Mini-centrale hydroélectrique en quatrième position. Les parties prenantes ont trouvé que les trois technologies retenues par l'AMC, sont plutôt en cohérence avec les orientations de la politique nationale du secteur de l'énergie et peuvent être considérées comme les meilleures options pour l'atténuation.

Chapitre 4 : Priorisation de la technologie pour le sous-secteur Transport

Ce chapitre explique comment les technologies pour atténuer les émissions de GES dans le sous-secteur Transport sont choisies dans le pays.

4.1. Emissions de GES et Technologies existantes pour le sous-secteur Transport

Le sous-secteur des transports contribue beaucoup aux émissions de GES du secteur de l'Énergie au Togo.

D'après les inventaires des GES dans le cadre de la TCN, les GES émis en 2010 par le sous-secteur Transport au Togo sont : le CO₂ (1827 Gg), le CH₄, (0,31 Gg), le N₂O (0,02 Gg), les NO_x (18,11 Gg), le CO (112 Gg), le COVNM (21,17 Gg) et le SO₂ (2,4 Gg). Ce sous-secteur contribue à plus de 79% des émissions de CO₂ du secteur Énergie.

L'analyse des sources clés réalisée lors de la TCN révèle que les émissions de CO₂ du sous-secteur Transport représentent la principale catégorie source clé (1827 Gg CO₂-e) du secteur Énergie.

Il est donc justifié de faire des efforts pour limiter les émissions de GES de ce sous-secteur en adoptant des technologies à faible émissions de carbone d'autant plus qu'avec l'augmentation de la population et du niveau de vie de celle-ci (2,84% entre 2005 et 2010) la consommation d'énergie fossile devra croître considérablement selon le scénario de base de la TCN.

Le sous-secteur des transports est administré par la Direction des transports routiers et ferroviaires elle-même placée sous la tutelle du Ministère des infrastructures. D'autres acteurs interviennent également dans la gestion et la réglementation de ce sous-secteur ; Il s'agit notamment des syndicats des transports routiers et des agents des forces de sécurité.

Le système des transports actuel au Togo, se compose de quatre modes : le transport routier, le transport ferroviaire, le transport aérien, essentiellement international, et le transport maritime international qui utilise une infrastructure portuaire en eau profonde. Le transport routier est de loin le mode de transport dominant au Togo. Le transport ferroviaire est presque exclusivement réservé au transport des produits miniers entre les sites de production et les usines ou vers un port de chargement. Une nouvelle ligne de transport ferroviaire vient d'être construite pour exporter le clinker togolais vers une usine de ciments installée au Ghana.

Les différents modes de transports pour satisfaire les besoins de déplacement sont : les voitures personnelles; les voitures et bus à usage de taxi ; les gros porteurs (notamment les camions de sable, de marchandises et de carburant, les tracteurs routiers "gros camions titans" de marchandises qui desservent l'hinterland) ; les motos à usages personnel et de taxis ; et les vélos personnels.

Depuis 2008 la Société des Transports de Lomé (Sotral) a fait l'acquisition de plusieurs bus urbains à grande capacité qui desservent les principaux axes de Lomé (Figure 7). L'objectif de Sotral est d'offrir aux habitants de Lomé un nouveau mode de transport répondant aux normes de sécurité, aux conditions de mobilité à un coût relativement bas tout en contribuant à l'amélioration de la fluidité de la circulation et à la protection de l'environnement. Avec l'aménagement en cours des infrastructures routières dans la capitale, ce mode de transport va certainement s'accroître dans les années à venir à Lomé.



Figure 7 : Les bus urbains de la société SOTRAL desservant Lomé et sa périphérie

Les automobiles en circulation sont généralement des véhicules d'occasion. Beaucoup de togolais achètent ces véhicules parce qu'ils sont moins chers. La vétusté d'un grand nombre de ces engins (moyenne d'âge 10 à 15 ans), conjuguée avec le volume sans cesse croissant du trafic (plus de 10 000 acquisitions/immatriculations de véhicules chaque année et mis en circulation), menace dangereusement la sécurité routière et sanitaire. Les gros porteurs sont également très vétustes, avec leurs âges qui dépassent en moyenne 15 à 20 ans. Quant aux motos, leur nombre, sans cesse croissant est lié pour l'essentiel, au développement des taxis motos dénommés "Zémidjan" depuis 1993, dont les principaux fournisseurs sont des sociétés asiatiques dont les filiales sont SANYA, SANILI, HAODJUE, APSONIC, EVAME, etc. (Figure 8).



Figure 8 : Les motos types 125 cm³ très utilisées pour le transport en ville et dans les campagnes

D'après le Collectif des Organisations Syndicales des Taxi-moto du Togo (COSTT), en 2008 le parc de taxis motos comportait 155 813 engins dont près de 40 122 à Lomé avec plus 50 000 emplois créés. Ces taxis motos couvrent environ 80% du transport public et ont, sur certains axes, totalement supplanté les voitures souvent pour leur côté pratique et leur coût du service abordable pour un grand nombre de togolais.

Au Togo depuis 2004, l'ensemble des deux-roues est immatriculé et la réglementation exige une distinction entre les usages par différentes plaques d'immatriculation. Cette réglementation n'est cependant pas respectée par les motocyclistes comme c'est dans le cas pour les véhicules à quatre roues.

Tous ces modes de transport, à l'exception des vélos, constituent des sources potentielles d'émissions de GES.

Le Togo n'a pas encore envisagé une politique de limitation d'âge des véhicules d'occasions contrairement à certains pays de la sous-région dont le Ghana qui ont, limité l'âge des véhicules d'occasion importés à 10 ans.

Les infrastructures routières sont en nette amélioration par rapport aux années antérieures.

Le parc roulant (automobile et motos) constitué d'engins de toutes marques est généralement mal entretenu.

Le marché de pièces de rechanges est alimenté par des pièces d'occasion venant de divers horizons et souvent de mauvaise qualité. Les magasins de ventes de pièces de rechanges neuves fournissent généralement à leurs clients des pièces contrefaites qui fragilisent encore plus le parc et rendent les réparations précaires et ruineuses pour les propriétaires.

Les circuits d'approvisionnements sont aussi complexes avec des composantes qui échappent totalement à l'Etat. Le marché de la contrebande inonde le pays de carburant essentiellement l'essence venant du Nigéria via le Bénin ou du Ghana qui est moins cher que les prix pratiqués à la pompe sur le territoire national.

Malgré les efforts du Gouvernement pour lutter contre la vente du carburant de contrebande aux abords des voies publiques, le phénomène de vente de carburant illicite persiste et a tendance à se renforcer à chaque hausse des prix du carburant.

Le Togo étant une bande de terre nord sud de cinquante kilomètres de largeurs en moyenne il est très facile de passer d'une frontière à l'autre (Est – Ouest) pour s'approvisionner là où le carburant est moins cher. Par souci d'économie beaucoup de véhicules adoptent cette formule d'approvisionnement transfrontalier.

4.2. Contexte de la décision

Le système du transport routier est le plus important au Togo. Il est dominé par des automobiles et des motos dont le parc est sans cesse croissant. Le parc auto est dominé par des véhicules d'occasion de 10 à 15 ans d'âge voire 20 ans. Le transport ferroviaire est essentiellement consacré au transport des produits miniers.

Le réseau de transport routier et ferroviaire est fortement dégradé par manque d'entretien, au point d'affecter considérablement la compétitivité du port autonome de Lomé et de l'ensemble de l'économie. L'insuffisance d'infrastructures rurales se traduit par l'enclavement de nombreuses zones à fortes potentialités agricoles. Cette situation résulte d'un enchaînement de plusieurs facteurs dont les plus déterminants sont les suivants : (i) l'inexistence d'une politique sectorielle de transport ; (ii) un cadre institutionnel avec des capacités techniques, organisationnelles, financières et matérielles insuffisantes ; (iii) l'insuffisance et la mauvaise gestion des ressources affectées à l'entretien routier ; (iv) l'application insuffisante des politiques communautaires en matière de transport. (BAD, Document de stratégie pays TOGO 2011-2015).

Le sous-secteur des transports, peut être une véritable source de croissance économique à long terme, surtout si sa gestion gagne en efficacité. En effet, la principale route, qui traverse le Togo en longueur de Lomé à la frontière du Burkina-Faso et le port de Lomé forment une chaîne de transport très utilisée par les pays de hinterland (Burkina-Faso, Niger, Mali) pour leur commerce extérieur. L'utilisation de ces infrastructures par ces pays crée une importante activité de transport et de transit génératrice de revenus pour le Togo. Environ 28 % du trafic au port de Lomé est un trafic de transit à destination des pays voisins, dont 15 % à destination des pays sans littoral (Burkina-Faso, Niger,

Mali), ce qui fait que la croissance de ces pays se traduit aussi par une augmentation du trafic au port de Lomé, et donc de la croissance de l'économie togolaise. Ces opportunités sont appelées à se développer davantage, avec la montée en puissance de l'application de la réglementation communautaire relative à la libéralisation des services de transport dans l'espace de l'Union Economique Monétaire Ouest Africaine (UEMOA). Mais, le Togo devra prendre des mesures pour développer son offre de transport afin de bénéficier pleinement des effets positifs attendus de cette libéralisation.

La contribution du sous-secteur des transports au produit intérieur brut en 2005 est estimée à 5,1% du PIB, représentant 23,5% du PIB du secteur tertiaire. Le sous-secteur des transports est un sous-secteur dynamique dominé par les acteurs privés. La valeur ajoutée générée par ce sous-secteur, qui était de 94,049 milliards de FCFA en 2012 est passée à 100,046 milliards de FCFA en 2013, soit un accroissement annuel de 6,3%. Il est à noter que de manière générale que l'insuffisance d'infrastructures routières affecte aussi la croissance de l'économie togolaise.

Efforts entrepris

Le Gouvernement a entrepris un certain nombre de travaux avec l'objectif :

- d'améliorer et de reconstruire les routes nationales inter-Etat revêtues (la construction de la route CEDEAO, la route nationale N°2 corridor Cotonou-Accra, la construction des voies de contournement de la faille d'Alédjo et des monts Défalés ;
- d'améliorer les pistes rurales et les voies d'accès aux zones de production agricoles ;
- d'améliorer l'ossature du réseau national ;
- d'améliorer la voirie urbaine.

Dans ce cadre le Gouvernement a entrepris le bitumage et l'aménagement de 72 km de rues pour les voiries urbaines de Lomé et la voie de contournement de la ville de Lomé à partir de la zone portuaire. De 2010 à 2015, selon les données de la Direction Générale des travaux publics 288 km de voies sont bitumées avec de nombreux ouvrages d'art pour un coût de 270,2 milliards de francs CFA.

Les défis

Les défis à relever consiste à mettre en œuvre des technologies dans le sous-secteur des transports qui :

- soient moins chères, innovantes et plus développées que l'existant;
- permettent de réduire la pollution, la congestion, les accidents de la circulation et autres menaces à la santé et au bien-être ;
- soient accessibles à tous ;
- soutiennent le développement économique ;
- ont un substantiel potentiel de réduction de GES.

4.3. Aperçu des options possibles de la technologie d'atténuation du sous-secteur Transport, potentiel d'atténuation et autres co-bénéfices

En conformité avec les dispositions et cadre de développement durable du pays, une liste de dix technologies d'atténuation dans le sous-secteur Transport a été proposée par le consultant national pour être analysée par les parties prenantes. Ces technologies sont retenues compte tenu des guides EBT, des conditions propres aux pays et des résultats contenus dans les sources nationales comme

les communications nationales. Chaque technologie est présentée sous forme d'une fiche technologique documentée à partir de sources nationales (parties prenantes, documents de politiques, stratégies, programmes, projets dans le sous-secteur) et de sources en ligne d'information sur les technologies comme :

- <http://climatetechwiki.org/>;
- www.tech-action.org;
- http://unfccc.int/ttclear/templates/render cms_page?TNA_home;

Ces fiches ont été présentées au groupe de travail sur le sous-secteur Transport et au comité national EBT pour analyse et validation.

Chaque technologie identifiée est présentée sous forme de fiche avec les caractéristiques suivantes :

- Introduction ;
- Description ;
- Potentiel de réduction des GES ;
- Conditions propres au pays ;
- Situation de la technologie au Togo ;
- Impact sur le développement social ;
- Impact Economique ;
- Impact Environnemental ;
- Hypothèses de déploiement de la Technologie ;
- Echéance d'application ;
- Acceptabilité sociale ;
- Marchés potentiels ;
- Coûts des investissements ;
- Autres.

Le tableau 9 présente la liste des technologies identifiées avant la priorisation.

Tableau 9 : Listes des technologies utilisées pour l'AMC

Fiche	Nom de la technologie	Etat de la technologie au Togo
N°1	Remplacer une partie du diesel par le biodiesel dans le transport	Au stade de projet non encore mis en œuvre par une structure partie prenante
N°2	Utilisation du mélange essence-bioéthanol dans le transport	Au stade de projet non encore mis en œuvre par une structure partie prenante
N°3	Gaz naturel comprimé dans le transport commun	Au stade de projet non encore mis en œuvre par une structure partie prenante
N°4	Développement de transport en commun par le bus	Technologie déjà utilisée à petite échelle. A développer et à moderniser
N°5	Alternatives aux conducteurs de taxis motos	En projet
N°6	Amélioration des infrastructures routières décongestionnant les centres urbains	Technologie déjà utilisée mais à développer et moderniser
N°7	Transport non motorisé	Expérimentée à faible échelle

N°8	Transport ferroviaire: réhabilitation et construction des voies ferrées	Technologie utilisée par le passé
N°9	Reconversion de véhicules à essence au GPL	Technologie très peu utilisée
N°10	Mise en place de normes pour les moyens de transports routiers	Technologie timidement utilisée à faible échelle. A développer et à rendre systématique.

4.4. Critères et processus de priorisation de la technologie pour le sous-secteur Transport

L'analyse multicritères (AMC) facilite la participation des parties prenantes et permet donc des jugements normatifs, tout en intégrant le savoir-faire technique dans l'évaluation des technologies d'atténuation. Sur la base de l'évaluation, les technologies d'atténuation sont classées par ordre de priorité pour indiquer quelles technologies devront être mises en œuvre en premier. L'AMC a servi à comparer plusieurs options à travers un ensemble de critères multiples. L'AMC a été également utilisée pour prioriser les dix technologies identifiées.

L'AMC a fourni un cadre structuré pour comparer un certain nombre de technologies d'atténuation à travers de multiples critères. Elle a servi à hiérarchiser les technologies d'atténuation en prenant en compte les préférences des acteurs impliqués dans le processus.

Les actions méthodologiques suivantes ont servi à réaliser l'AMC:

1. Établir le contexte entourant la décision ;
2. Identifier les options ;
3. Identifier les critères ;
4. Décrire la performance attendue de chaque option par rapport aux critères;
5. Pondération. (Attribuer des poids pour chacun des critères afin de refléter leur importance pour la prise de décision) ;
6. Combiner les poids et les scores pour chacune des options pour en tirer une valeur globale.
7. Examiner les résultats ;
8. Procéder à une analyse de sensibilité des résultats de tout changement intervenant dans les scores ou pondérations.

Processus de sélection des technologies

Au cours d'un atelier regroupant les acteurs du groupe sectoriel sur l'atténuation et l'équipe de coordination du projet EBT, le consultant a présenté les 10 fiches technologiques.

L'agenda de l'atelier a été le suivant :

- Mot de bienvenue du Directeur de l'environnement ou de son représentant ;
- Présentation du projet EBT et priorités pour le Togo par la Coordinatrice de l'EBT ;
- Présentation des différentes technologies du sous-secteur par le consultant ;
- Présentation de l'outil d'analyse multicritère (*Modèle Excel de l'AMC fourni lors du premier atelier de renforcement des capacités régionales.*) par le consultant ;
- Séance de discussions ;
- Travaux de groupe et restitution.

Les critères sur lesquelles se sont portées les discussions et échanges entre parties prenantes pour les technologies proposées sont : le coût, la maturité, le potentiel, la situation de la technologie, la maîtrise de la technologie, l'hypothèse de diffusion, l'échelle d'application de la technologie, la réduction de GES, les impacts de la technologie sur le développement économique, le développement social et la protection de l'environnement. Ces critères sont définis dans le tableau 10.

Tableau 10 : *Appréciation des critères*

N°	Critères	Éléments d'appréciation
1	Coût	Coûts de transfert de la technologie (Coût de mise en place, d'exploitation et de maintenance)
2	Maturité	Technologie testée et éprouvée dans d'autres pays.
3	Potentiel de réduction des GES	Capacité à réduire les Gaz à effet de serre
4	Situation de la technologie	Nouvelle, déjà utilisée dans le pays ? Expertise locale développée ?
5	Développement social	Contribution au développement social et durable (réduire la pauvreté, l'inégalité, améliorer la santé),
6	Développement Economique	Encourager l'investissement privé, Améliorer la performance économique, Créer des emplois
7	Protection de l'environnement	Protection de la biodiversité, Protection les ressources environnementales, Niveau de pollution
8	Hypothèse de diffusion	Comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays ? Rythme de diffusion de la technologie
9	Echéance d'application	Court, moyen ou long terme ?
10	Acceptabilité sociale	Degré d'acceptabilité par rapport aux barrières culturelles et sociales
11	Marchés potentiels :	Activités économiques à développer en lien avec la technologie

Le consultant et la coordonnatrice EBT ont joué les rôles de modérateurs entre les parties prenantes pour arriver à un consensus compte tenue des notations et justifications des critères de chaque partie prenante.

La liste des parties prenantes à l'atelier ayant abouti à la hiérarchisation par l'AMC est en annexe 2.

4.5. Résultats de la technologie des priorités pour le sous-secteur Transport

Le tableau 5 présente les poids accordés à chaque critère par les parties prenantes. Un fort poids a été retenu pour le critère "Réduction de GES" car les potentiels d'atténuation des technologies ont été jugés prioritaires.

Le tableau 6 présente les scores calculés des technologies en fonction des critères retenus et les scores pondérés associés.

Tableau 11 : Poids des critères

	Criterion	Allocation of budget (total = 100)	Weight, %
Criterion 1	Coût	4	4%
Criterion 2	Maturité	3	3%
Criterion 3	Potentiel	5	5%
Criterion 4	Situation de la technologie	4	4%
Criterion 5	Maitrise de la technologie	8	8%
Criterion 6	Hypothèse de diffusion	3	3%
Criterion 7	Echelle d'application	3	3%
Criterion 8	Réduction de GES	30	30%
Criterion 9	Développement Economique	10	10%
Criterion 10	Développement social	15	15%
Criterion 11	Environnement	15	15%
	Total allocated	100	

Tableau 12 : Scores des technologies vs critères

Options	Criteria	Maîtrise			Développ			Weighted scores of each option					
		Coût	Maturité	Potentiel	Situation de la technologie	Hypothèse de diffusion	Echelle d'application		Réduction de GES	Économie	Développement social	Environnement	
Units		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
Preferred value		Low	High	High	High	High	Low	High	High	High	High		
Weight		4%	3%	5%	4%	8%	3%	30%	10%	15%	15%		
Remplacer une partie du diesel par le biodiesel		50,00	100,00	50,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	50,00	50,00	0,00	21,50
Utilisation du mélange essence-bioéthanol dans le transport		50,00	100,00	50,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	50,00	50,00	0,00	21,50
Gaz naturel comprimé dans le transport commun		100,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	50,00	100,00	50,00	100,00	56,00
Développement de transport en commun par le bus		0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	50,00	50,00	50,00	100,00	68,50
Alternatives aux conducteurs de taxis motos		0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	50,00	50,00	100,00	45,00
Amélioration des infrastructures routières décongestionnant les centres urbains		0,00	50,00	50,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	92,00
Transport non motorisé		100,00	100,00	0,00	0,00	50,00	0,00	100,00	50,00	0,00	0,00	100,00	44,00
Transport ferroviaire: réhabilitation et construction des voies ferrées		0,00	100,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	100,00	50,00	100,00	53,00
Reconversion de véhicules à essence au GPL		50,00	100,00	50,00	0,00	0,00	50,00	100,00	50,00	50,00	0,00	100,00	47,00
Mise en place de normes pour les moyens de transports routiers		0,00	100,00	100,00	0,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	100,00	57,50

Enfin les résultats finaux de l'AMC sont consignés dans le Tableau 13.

Tableau 13 : Résultats de la priorisation par l'AMC

Rank	Option	Weighted Score %
1	Amélioration des infrastructures routières décongestionnant les centres urbains	92
2	Développement de transport en commun par le bus	68,5
3	Mise en place de normes pour les moyens de transports routiers	57,5
4	Gaz naturel comprimé dans le transport commun	56
5	Transport ferroviaire: réhabilitation et construction des voies ferrées	53
6	Reconversion de véhicules à essence au GPL	47
7	Alternatives aux conducteurs des taxis motos	45
8	Transport non motorisé	44
9	Remplacer une partie du diesel par le biodiesel dans le transport	21,5
10	Utilisation du mélange essence-bioéthanol dans le transport	21,5

Les trois premières technologies prioritaires qui ressortent de l'AMC pour le sous-secteur Transport au Togo sont : (1) : Amélioration des infrastructures routières décongestionnant les centres urbains, (2) Développement de transport en commun par le bus, (3) Mise en place de normes pour les moyens de transports.

Ces technologies, en plus de leur grand potentiel de réduction des émissions de GES, présentent les avantages suivants :

- amélioration du transport des personnes et des biens ;
- amélioration des conditions de vie des populations ;
- croissance économique.

L'analyse de sensibilité n'a pas donné un résultat qui tend à modifier les résultats obtenus. En effet l'augmentation du poids du critère de développement économique par rapport au critère social, donne comme résultat une liste dans laquelle la technologie « Gaz naturel comprimé dans le transport commun » est classée troisième à la place de la technologie « Mise en place de normes pour les moyens de transports ». Ce dernier classement n'a pas retenu l'attention des parties prenantes qui trouvent que dans le premier classement les trois technologies retenues sont en cohérence avec les orientations de la politique nationale du secteur de l'énergie et peuvent être considérées comme les meilleures options d'atténuation dans le secteur de l'Energie.

5 Conclusion

Démarré en mai 2015, le projet EBT du Togo a suivi toutes les étapes d'assistances pour la mise en place d'un cadre institutionnel et de mise en œuvre avec l'appui de UNEP DTU Partnership et de ENDA. L'équipe EBT a été mise en place et les consultants nationaux ont été formés au cours d'un atelier régional en juin 2015 à Saly au Sénégal. Cet atelier de renforcement de capacités a permis de présenter les guides méthodologiques du projet, les sources /documents de références et l'outil (modèle Excel) pour réaliser l'analyse multicritère (AMC).

Le Togo en accord avec les parties prenantes et en conformité avec les réalités et priorités nationales a opté pour deux sous-secteurs de l'Energie. Il s'agit du sous-secteur Production d'électricité et du sous-secteur Transport.

Le consultant national a fourni aux parties prenantes 10 fiches technologiques dans chaque sous-secteur. Les critères pris en compte par les parties prenantes dans l'EBT sont : le coût, la maturité, le potentiel, la situation de la technologie, la maîtrise de la technologie, l'hypothèse de diffusion, l'échelle d'application de la technologie, la réduction de GES, les impacts de la technologie sur le développement économique, le développement social et l'environnement.

L'AMC a été menée avec le modèle Excel fourni par les organisateurs de l'atelier de renforcement de capacités régionales (UNEP DTU Partnership-ENDA). Les notations des critères et les pondérations ont été retenues sur une base de consensus des parties prenantes.

Les résultats de l'AMC sont donnés sous formes de hiérarchisation des technologies proposées:

- pour la Production de l'électricité, les technologies retenues sont : 1) Centrale Hydroélectrique de grande puissance ; (2) Solaire Photovoltaïque (PV) raccordé au réseau, (3) Petite ou Mini-centrale hydroélectrique.
- pour le Transport, les technologies retenues sont : (1) Amélioration des infrastructures routières décongestionnant les centres urbains ; (2) Développement de transport en commun par le bus, (3) Mise en place de normes pour les moyens de transports routiers.

Les parties prenantes ont trouvé que ces technologies issues de l'AMC sont en cohérence avec les orientations de la politique nationale du secteur de l'énergie et peuvent être considérées comme les meilleures options d'atténuation dans ce secteur.

Ces six technologies feront l'objet d'une analyse approfondie lors de la deuxième étape du projet EBT dénommée "Analyse des barrières et du cadre propice".

Principaux documents de référence

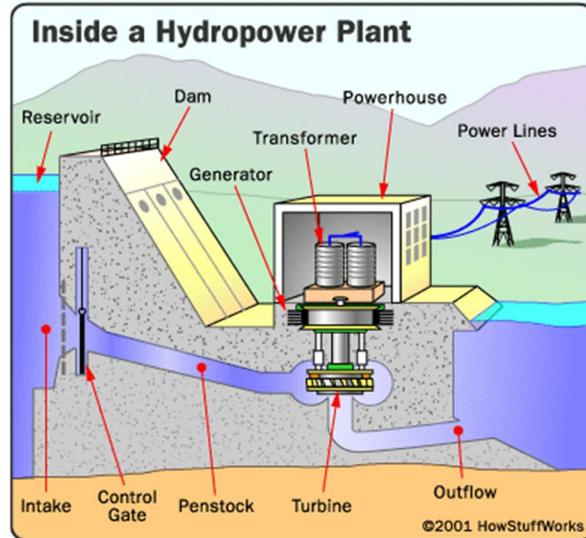
- UNFCCC, UNDP, Handbook for conducting, Technology Needs Assessment for Climate Change, 2010.
- GEF, UNEP/DTU, Evaluer et prioriser les technologies d'adaptation au changement climatique (date)
- Document de sofrec
- Banque Mondiale, République Togolaise, Revue des Politiques du Secteur de l'Energie/Revue du Sous-Secteur de l'Electricité, Juin 2013 ;
- MERF, Troisième Communication Nationale du Togo,
- MERF, Troisième Communication Nationale du Togo, Etudes sectorielles IGES Energie, Octobre 2014
- MERF, Troisième Communication Nationale du Togo, Etudes sectorielles Circonstances Nationales, Novembre 2013
- Direction Générale de l'Energie, Système d'Information Energétique du Togo (SIE), 2006.
- UNFCCC, What are the technology needs of developing countries?, 2013
- GEF, UNEP, TNA guidebook series, Technologies for Climate Change Mitigation– Transport Sector, mars 2011.
- IRENA, Pool énergétique d'Afrique de l'Ouest : Planification et perspectives pour les énergies renouvelables, 2013.
- IRENA, Concentrating Solar Power, Technology Brief, 2013.
- IRENA, Solar photovoltaics, Technology Brief, 2013.
- IRENA, Renewable Power Generation cost in 2012.
- IRENA, Production of liquids biofuels, Technology Brief, 2013
- PNUD/MERF : STRATEGIE NATIONALE DU DEVELOPPEMENT DURABLE, Décembre 2011 ;
- BAD, Document de stratégie pays TOGO 2011-2015

Annexe I: Fiches technologiques hiérarchisées

A1 Pour la Production de l'électricité

Production d'électricité : Classement AMC 1

Nom de la technologie : Centrale Hydroélectrique de grande puissance



Secteur : Atténuation

Sous-secteur : Production d'électricité

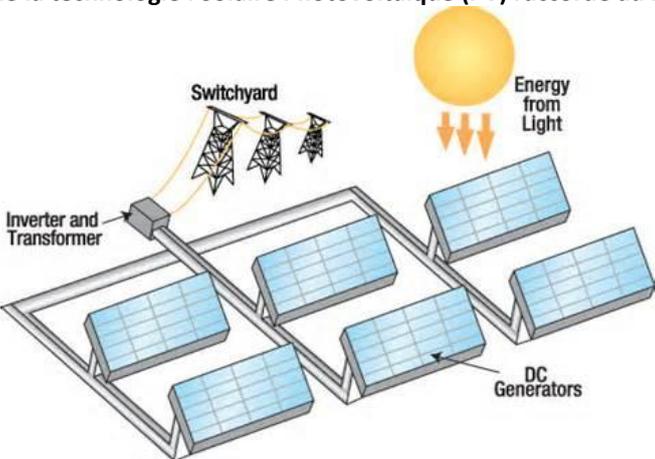
Classe technologique : Hydroélectricité

Echelle : Large

Introduction	<p>L'énergie hydraulique dépend du cycle de l'eau. Elle est la plus importante source d'énergie renouvelable.</p> <p>L'énergie hydraulique permet de fabriquer de l'électricité, appelée hydroélectricité, dans les centrales hydroélectriques, grâce à la force des chutes d'eau d'origine naturelle ou créées artificiellement à partir des retenues de barrage.</p>
Description	<p>Une centrale hydraulique est composée de 3 parties :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le barrage qui retient l'eau ; • la centrale qui produit l'électricité ; • les lignes électriques qui évacuent et transportent l'énergie électrique. <p>La centrale de production de l'électricité est constituée d'une turbine de différentes technologies selon le choix (Pelton, Francis, Kaplan ou autre) couplée à un générateur appelé alternateur qui fournit du courant alternatif aux transformateurs qui à leur tour adaptent la tension de l'alternateur au réseau de transport haute tension (HT)</p> <p>Les grandes centrales ont une puissance supérieure à 10 MW.</p>
Potentiel de réduction des GES	<p>On estime que pour une centrale hydroélectrique les émissions de GES sont de 43 kg par MWh contre 750 kg de GES par MWh pour une centrale thermique. Soit une efficacité de réduction de 94%.</p> <p>La production de l'hydroélectricité n'émet pas de gaz à effet de serre, elle est utilisable rapidement grâce aux grandes quantités d'eau</p>

	stockée et c'est une énergie renouvelable très économique à long terme.
Conditions propres au pays :	La centrale de Nangbeto est conjointement réalisée et gérée par le TOGO et le BENIN, Ce sera le cas aussi de la centrale d' Adjarala 147 MW dont la construction est prévue pour 2017 Toutefois d' autres centrales de moindre capacité peuvent être installées comme Titira (13 MW) sur la Kéran, Landa-Pozanda (17 MW) sur la Kara, Tététou (34 MW) sur le Mono
Situation de la technologie au Togo	Le Togo exploite conjointement avec le Bénin la centrale hydroélectrique de Nangbéto (65,6 MW) située en territoire togolais. Au plan national la microcentrale de kpimé (1,6 MW) aussi exploitée. L' inventaire des ressources hydroélectriques au Togo (1984) évalue le potentiel hydroélectrique à 19 sites identifiés répartis sur le pays en excluant les trois gros aménagements de Nangbeto, d' Adjarala et de Tététou sur le Mono. Cet inventaire nécessite une actualisation pour prendre en compte les sites favorables au développement de la micro-hydraulique. (Document de Politique Nationale de l' Energie, 2010) L' essentiel de ce potentiel se trouve sur les fleuves Mono et Oti
<i>Impacts</i>	
Développement social	-Accroissement du taux d' accès à l' électricité -Amélioration des capacités de fourniture d' énergie électrique aux industries et autres entreprises créatrices d' emplois
Economique	-Création d' emplois -Développement d' activités génératrices de revenu -Développement d' industries de transformation des produits locaux
Environnemental	-Les impacts environnementaux varient avec le type et la taille de la structure mise en place : ils sont faibles s' il s' agit d' exploiter les chutes d' eau naturelles, les courants marins, les vagues, mais ils deviennent très importants s' il s' agit de créer des barrages et des retenues d' eau artificielles. Dans ce dernier cas, on critique généralement la disparition de terres agricoles et de villages (entraînant des déplacements de population) ainsi que la perturbation du déplacement de la faune (pas seulement aquatique) et, globalement, de tout l' écosystème environnant -Contribution à la réduction des émissions de GES
Hypothèses de déploiement de la Technologie (<i>comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays</i>)	L' expérience de la construction et de l' exploitation de la centrale de Nangbéto depuis 1986 est atout. Les techniciens et ingénieurs en génie civil et génie électrique sont formés dans le pays et par la CEB la compagnie conjointement gérée par le Togo et le Bénin. De grands projets vont bientôt voir le jour : -2017 : construction du barrage d' Adjarala -2018 : construction de barrage de Tététou Le déploiement de la technologie sera fonction des financements disponibles
Echéance d' application :	Immédiatement applicable : durée de construction 4 pour 5 ans
Acceptabilité sociale :	-Sensibilisation des populations -mesures de compensation pour les populations lésées
Marchés potentiels :	Opérateurs privés -Equipement de réalisation des ouvrages
Coûts des investissements :	2000 \$US/kW
Autres :	

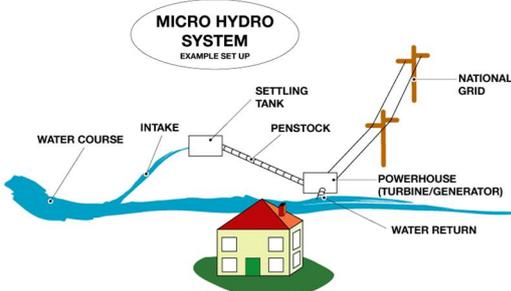
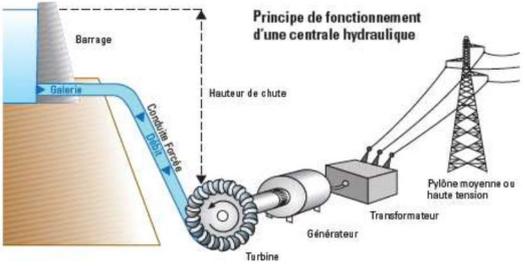
Production d' électricité : Classement AMC 2

<p>Nom de la technologie : Solaire Photovoltaïque (PV) raccordé au réseau</p>  <p><i>Secteur : Atténuation</i> <i>Sous-secteur : Production d' électricité</i> <i>classe technologique : Energie solaire</i></p>	
<p>Introduction</p>	<p>L' énergie solaire est une source d' énergie qui dépend du soleil. Cette énergie permet de fabriquer de l' électricité à partir de panneaux photovoltaïques ou des centrales solaires thermiques, grâce à la lumière du soleil captée par des panneaux solaires. Le soleil, bien que distant de plus de 150 millions de kilomètres de nous, demeure notre plus grande source d' énergie même si elle est intermittente.</p>
<p>Description</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">  <p style="text-align: center;">Installation connectée au réseau</p> </div> <p>Les matériaux utilisés pour la fabrication des cellules de modules photovoltaïques sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Silicium (Si) <ul style="list-style-type: none"> ○ Monocristallin ○ Polycristallin ○ Amorphe • Tellure de Cadmium (CdTe) • Cuivre Indium Gallium Selenium (CIGS) <p>Un panneau solaire de 1 m² produit entre 100 et 200 Wc de puissance électrique par an mais cela dépend de l' ensoleillement du site et de la disposition des panneaux.</p> <p>Les gammes de puissance des modules photovoltaïques disponibles sur le marché varient de 50Wc à 300Wc.</p> <p>En plus des modules PV le raccordement au réseau nécessite des onduleurs et autres équipements de protection et d' adaptation de la tension au réseau (transformateurs).</p>

Potentiel de réduction des GES	<p>Le potentiel de réduction d'émission de GES est estimé varier de 0,3 à 0,8 tonnes de CO₂ / MWh (GIEC, 2010). C'est une énergie propre qui n'émet pratiquement pas de gaz à effet de serre et sa matière première, le soleil, est disponible partout dans le pays, gratuite et inépuisable. Par rapport aux productions d'électricité à base de fuel le potentiel de réduction est considérable selon les niveaux de puissance installée</p>
Conditions propres au pays :	<p>Les sources d'approvisionnement en énergie sont constituées essentiellement d'importation en provenance du Ghana, de la Côte d'Ivoire et du Nigeria, d'une part, et de quelques infrastructures de production (centrale hydroélectrique et de turbine à gaz) situées au Bénin et au Togo, d'autre part. La Compagnie énergie électrique du Togo (CEET) achète pour l'essentiel, l'énergie électrique à la CEB, puis la redistribue. Ces achats couvrent 90% des besoins annuels qui s'élèvent à 529 GWh en 2005. Les 10% restants proviennent de la production propre de la CEET et de la société américaine Contour Global installée en 2010 conformément à la loi libéralisant la production de l'énergie électrique. La production d'énergie électrique a atteint 189 GWh en 2005 dont 42% sont d'origine hydraulique et 58% d'origine thermique ; et les importations ont représenté 70% (Rapport SIE-Togo, 2005-2006).</p> <p>Malgré les efforts du Gouvernement et de la CEET, une très faible proportion des populations des villes et des campagnes ont accès au service public de l'électricité. Le taux d'accès à l'énergie électrique a été estimé à 21% sur le plan national en 2010 dont 42% en zone urbaine et seulement 4% en zone rurale.</p> <p>Depuis 2008 la sécurité énergétique n'est plus garantie à cause des coupures intempestives (délestages) qui ont des répercussions sur l'activité économique et le confort des ménages.</p> <p>Le potentiel solaire existe mais demeure quasiment inexploité parce que la technologie est coûteuse. Le gisement solaire est intéressant et on estime l'énergie solaire globale moyenne supérieure à 4 kWh/m²/j avec des puissances pouvant dépasser 700 Wc/m², surtout en saison sèche quand le ciel est clair et le taux d'humidité de l'air est bas, (Rapport SIE-Togo, 2007)</p>
Situation de la technologie au Togo	<p>-L'utilisation des énergies renouvelables (solaire, éolien, biocarburants, etc.) sont, de manière générale, marginales voire insignifiantes dans le bilan énergétique du Togo. Le solaire photovoltaïque est exploité par une minorité de ménages et par les entreprises comme Togotelcom, Togo RAIL et se trouve la plus part du temps sur certains édifices administratifs. Il existe également au Togo depuis 1996 deux villages solaires initiés par l'Etat Togolais (les villages solaires de Gakpekpedji et d'Atalote).</p> <p>Le solaire PV raccordé au réseau n'existe pas encore dans le pays.</p> <p>-Un projet de construction de centrale solaire PV de 20 MW est prévu à Mango sur financement de l'UEMOA et un autre de 10 MW (Direction Générale de l'Energie)</p> <p>-Nécessité de former des techniciens pour la maîtrise de cette technologie</p>
<i>Impacts</i>	
Développement social	<p>-Diminution des coupures d'électricité</p> <p>-Réduction des dégâts sur les équipements suite aux délestages intempestifs</p> <p>-Connexions des populations rurales au réseau</p>

	-Accès des populations rurales aux services comme internet, téléphone, TV, réfrigération etc...
Economique	-Transformation des ressources locales par des machines électriques - Réduction de l' exode rural - Développement de petites entreprises -Accroissement des activités et revenus des entreprises -Accroissement du taux d' accès à l' électricité -Création d' emplois
Environnemental	-Diminution des émissions de GES à cause de la réduction de la consommation de fuel pour produire l' électricité. -Au cas où une centrale PV connectée au réseau remplace une centrale thermique au fuel ou à biomasse le taux de réduction de GES est d' environ 79%. -Amélioration de la qualité de l' air - Pollution limitée or évitée
Hypothèses de déploiement de la Technologie (<i>comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays</i>)	La CEET compagnie en charge de la distribution de l' électricité augmentera sa capacité par une source d' énergie non polluante et respectueuse de l' environnement. -Augmentation de l' offre d' énergie pour satisfaire une demande des industries, entreprises et ménages sans cesse en croissance -des promoteurs privés peuvent investir.
Echéance d' application :	Court terme (1-5ans)
Acceptabilité sociale :	Cette technologie est acceptable par toutes les parties prenantes dès l' instant qu' un cadre législatif et réglementaire est fixé La population accueillera favorablement de telles initiatives à cause du confort apporté par la disponibilité d' une énergie propre.
Marchés potentiels :	Cette technologie nécessite de grands moyens financiers mais représente un marché potentiel pour des promoteurs privés et publics Les projets de centrales solaires d' une puissance supérieure à 10 MW seront nécessaires dans les dix prochaines années
Coûts des investissements :	Coût d' investissement 2000 \$US/kW (IRENA, WAPP 2013)
Autres :	

Production d' électricité : Classement AMC 3

<p>Nom de la technologie : Petite ou Mini-centrale hydroélectrique</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p><i>Secteur : Atténuation</i> <i>Sous-secteur : Production d' électricité</i> <i>Classe technologique : Hydroélectricité</i> <i>Echelle : Petite</i></p>	
Introduction	<p>L' énergie hydraulique dépend du cycle de l' eau. Elle est la plus importante source d' énergie renouvelable.</p> <p>L' énergie hydraulique permet de fabriquer de l' électricité, appelée hydroélectricité, dans les centrales hydroélectriques, grâce à la force des chutes d' eau d' origine naturelle ou créés artificiellement à partir des retenues de barrage.</p>
Description	<p>Une centrale hydraulique est composée de 3 parties :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le barrage qui retient l' eau ; • la centrale qui produit l' électricité ; • les lignes électriques qui évacuent et transportent l' énergie électrique. <p>La centrale de production de l' électricité est constituée d' une turbine de différentes technologies selon le choix (Pelton, Francis, Kaplan ou autre) couplée à un générateur appelé alternateur qui fournit du courant alternatif aux transformateurs qui à leur tour adaptent la tension de l' alternateur au réseau de transport haute tension (HT)</p> <p>La puissance des petites centrales est comprise entre 1MW et 10 MW alors que cette des mini centrales est comprise entre 10 kW et 1MW.</p>
Potentiel de réduction des GES	<p>On estime que pour une centrale hydroélectrique les émissions de GES sont de 43 kg par MWh contre 750 kg de GES par MWh pour une centrale thermique. Soit une efficacité de réduction de 94%.</p> <p>La production de l' hydroélectricité n' émet pratiquement pas de gaz à effet de serre, elle est utilisable rapidement grâce aux grandes quantités d' eau stockée et c' est une énergie renouvelable très économique à long terme</p>
Conditions propres au pays :	<p>Le potentiel hydraulique du Togo est hautement saisonnier, saisons qui varient selon les régions. L' utilisation principale actuelle du potentiel hydroélectrique se focalise sur le fleuve Mono, le seul se prêtant à des aménagements de taille suffisante pour un raccordement au réseau. Toutefois, les données d' exploitation de la centrale électrique de Nangbeto ont permis de montrer que le Mono cumule un triple degré de variabilité : événementiel, saisonnier et pluriannuel. Ce qui fait de cette source une ressource d' opportunité</p>

	<p>qui doit avoir une ressource équivalente en réserve dans le parc d'approvisionnement de la CEET et de la CEB, faute de quoi des défaillances techniques ne peuvent être évitées en cas de sécheresse subite, et des coûts de remplacement très élevés peuvent être constatés en cas de sécheresse prolongée.</p> <p>Des lors, tout aménagement additionnel doit prendre en compte ces intermittences d'exploitation événementielle (torrentialité), saisonnière et pluriannuelle.</p> <p>Le Togo dispose de petites rivières et ruisseaux qui pourraient être exploités pour les petits projets hydroélectriques (moins de 10MW). Il y a très certainement un besoin urgent de développer de petites centrales hydroélectriques pour la fourniture d'électricité pour les zones rurales et les communautés éloignées.</p>
Situation de la technologie au Togo	<p>Le Togo exploite conjointement avec le Bénin la centrale hydroélectrique de Nangbéto (65 MW) située en territoire togolais. Au plan national la microcentrale de kpimé (1,6 MW) aussi exploitée. L'inventaire des ressources hydroélectriques au Togo (1984) évalue le potentiel hydroélectrique à 19 sites identifiés répartis sur le pays en excluant les trois gros aménagements de Nangbetou, d'Adjarala et de Tététo sur le Mono. Cet inventaire nécessite une actualisation pour prendre en compte les sites favorables au développement de la micro-hydraulique. (Document de Politique Nationale de l'Energie, 2010) L'essentiel de ce potentiel se trouve sur les fleuves Mono et Oti</p>
<i>Impacts</i>	
Développement social	Amélioration des conditions de vie des populations surtout rurales qui ne bénéficient pas d'un service d'électricité ou qui subissent des pannes fréquentes dans les villes.
Economique	<ul style="list-style-type: none"> -Faible coût de production -Création d'emplois surtout à la réalisation de l'ouvrage de génie civil -Amélioration de la fourniture d'énergie -Création d'activités génératrices de revenus grâce à la disponibilité de l'électricité
Environnemental	Les impacts environnementaux sont faibles car il s'agit d'exploiter les chutes d'eau naturelles et des cours d'eau à faibles débits.
Hypothèses de déploiement de la Technologie (<i>comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays</i>)	<p>Le principe de la production de l'hydroélectricité est bien expérimenté au Togo à grande échelle. La duplication à petite échelle ne devrait pas poser de problèmes majeurs. Les techniciens en génie électrique sont formés et aideront à la promotion d'une telle technologie dans le pays.</p>
Echéance d'application :	Immédiatement applicable : Durée de construction 2 ans en moyenne/ Durée de vie 30 ans
Acceptabilité sociale :	
Marchés potentiels :	<ul style="list-style-type: none"> -Opérateurs privés -Equipement de réalisation des ouvrages
Coûts des investissements :	Malgré des coûts de réalisation généralement élevés, les coûts de maintenance sont raisonnables, les installations sont prévues pour durer longtemps, et l'énergie de l'eau est gratuite et renouvelable

	si elle est bien gérée. Donc le bilan est plutôt positif, c' est un des systèmes de production d' électricité les plus rentables ; en outre c' est un des plus souples. Le coût d' investissement est estimé à 4000 \$US/kW
Autres :	

A2 Pour le Transport

Transport : Classement AMC1

Nom de la technologie : Amélioration des infrastructures routières décongestionnant les centres urbains



Secteur : Atténuation
Sous-secteur : Transport
Classe technologique :
Echelle : Large / court et moyen terme

Introduction	<p>Les différents modes de transports routiers au Togo: les voitures personnelles ; les voitures et bus à usage de taxi ; les gros porteurs (notamment les camions de sable, de marchandises et carburant, les tracteurs routiers ‘ gros camions titans ’ de marchandises) ; les motos à usages personnel et de taxis ; et les vélos personnels. Le transport routier est essentiellement alimenté par le marché des véhicules d’ occasion, lequel contribue à la densification du trafic dans les grandes villes, notamment Lomé où l’ exigüité et le mauvais état des routes affecte la mobilité.</p>
Description	<p>L’ amélioration du transport urbain dans les villes dépendra d’ une stratégie de mesures coordonnées visant l’ aménagement des infrastructures, la gestion de la circulation, la qualité des services et le développement du réseau.</p> <p>Parmi les mesures à court terme figurent l’ augmentation du financement des routes, l’ application des réglementations existantes, le contrôle de la surcharge et le renforcement des contrôles techniques. Les mesures à moyen terme incluent la réhabilitation des routes, l’ amélioration de la gestion de la circulation, la définition et mise en application de normes pour le service (tarifs, horaires), la conception d’ une nouvelle structure d’ itinéraires et la rationalisation du service à travers une concurrence contrôlée.</p> <p>L’ objectif à long terme est de consolider les gains dans tous ces domaines grâce à la création d’ une régie métropolitaine du transport ayant autorité sur les infrastructures et les véhicules.</p>
Potentiel de réduction des GES	<p>Réduire la congestion de la circulation en améliorant la capacité routière engendrera des réductions de gaz à effet de serre pour les véhicules particuliers, puisqu’ils fonctionneront avec un meilleur</p>

	rendement énergétique. On peut alors obtenir des réductions significatives d'émissions de gaz à effet de serre en couplant à cette technologie d'autres mesures de gestion de la circulation.
Conditions propres au pays :	Le Programme d'Actions Prioritaires du Gouvernement en Matière d'Infrastructures Routières a permis de 2010 au 31 mai 2015 les réalisations suivantes : -Réhabilitation de la voirie dans la capitale : 64,65 km -Réhabilitation et aménagement de nouvelles routes à l' intérieur du pays : 223,23 km pour un coût total de 270,242 milliards de francs CFA -Pour l' ensemble du pays les aménagements en cours en 2015 couvrent 1328 km pour un coût global de 774,5 milliards de francs CFA <i>(Ministère des Travaux Publics et des Transports ; Directeur de la Planification, des Etudes et du Suivi-évaluation)</i>
Situation de la technologie au Togo	La construction des voies rapides autour de la capitale à commencer depuis 5 ans. Dans les grandes villes de l' intérieur aussi les axes principaux ont été réhabilités. Les grands travaux et ouvrages sont souvent réalisés par des sociétés étrangères surtout chinoises qui s' associent certaines entreprises locales du BTP.
<i>Impacts</i>	
Développement social	-création d' emplois -réduction du stress dans la circulation
Economique	-Opportunité pour les entreprises de construction de routes -
Environnemental	-Réduction de la pollution de l' air dans les villes
Hypothèses de déploiement de la Technologie <i>(comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays)</i>	-Réunir des financements souvent très importants -Revoir le tracé des grands axes qui obligent des fois à casser des habitations. -indemniser suffisamment les propriétaires qui sont dans leur droit
Echéance d' application :	Court terme
Acceptabilité sociale :	Réticence des propriétaires de terre
Marchés potentiels :	Beaucoup de routes au Togo sont encore des pistes
Coûts des investissements :	Très onéreux
Autres :	

Transport : Classement AMC2

Nom de la technologie : Développement de transport en commun par bus



Secteur : Atténuation
Sous-secteur : Transport
Classe technologique : Transport en commun
Echelle : Petite et Large

<p>Introduction</p>	<p>Les transports en commun (ou de masse) est essentiel pour le bon fonctionnement de toute ville ou une zone rurale. Une gamme de modes de transport offre différentes possibilités d'actions et donc un potentiel d'impact élevé ou faible sur l'utilisation de la voiture. Des systèmes de plus grande capacité coûtent plus cher à mettre en œuvre, mais offrent beaucoup plus de potentiel de réduction des coûts totaux de transport et des émissions de gaz à effet de serre. Les coûts sociaux, économiques et environnementaux de ne pas avoir un système de transport en commun efficace ne disparaissent jamais. On est donc contraint, tôt ou tard, à faire y face.</p>
<p>Description</p>	<p>Un bon système de transport en commun offre des services qui sont fréquents, rapide, ponctuel, sûr, confortable, propre et abordable. Il assure le transport dans les délais et dessert les endroits où les gens souhaitent aller. Le système est accompagné d'aménagements qui rendent facile l'accès des différentes stations ou arrêts. Les transports en commun se développent autour des centres urbains à fortes concentration humaine, d'activités diverses et de services (les maisons, les lieux de travail, commerces, écoles, centres de santé, des services et des installations de loisirs ...)</p> <p>Le système de transport en bus est constitué généralement de bus ordinaires qui partagent les voies avec d'autres modes de transport (motos, taxis, vélos ...).</p> <p>Les autobus conventionnels sont une partie essentielle du système de transport de toute ville car ils offrent la flexibilité et la liaison avec les systèmes de transport en commun plus rapides et de plus grande capacité (Trains, Avions etc...).</p> <p>Les grands autobus offrent plus de confort, de sécurité et sont plus rapides que les minibus, en particulier sur les axes à forte densité, à condition d'être gérés de manière efficace et soutenable. Ils permettent également d'alléger la congestion croissante des villes.</p>

Potentiel de réduction des GES	443 kg de CO2 /personne pour le transport privé et 149 kg de CO2/personne pour le transport public soit une réduction des émissions de plus de 66%. Réduction des GES
Conditions propres au pays :	Le système de transport en bus commence à se mettre en place dans le pays. Des bus en nombre certes insuffisants desservent certaines lignes de la capitale. Les liaisons entre villes sont de plus en plus assurées aussi par des bus de grandes capacités.
Situation de la technologie au Togo	Les transports en bus sont exploités depuis de nombreuses années. mais les infrastructures adéquates et les équipements insuffisants en limite l'essor. La réintroduction des grands autobus dépendra non seulement des améliorations physiques et institutionnelles mais également d'un ferme engagement politique en faveur d'une exploitation soutenable. Peu d'opérateurs privés sont en mesure de mobiliser le capital nécessaire pour acquérir de grands autobus. Dans les conditions actuelles, il n'est pas certain que même ces quelques personnes s'engageraient dans une telle entreprise Ces dernières années de nouvelles routes et voies rapides sont construites dans la capitale et rendent possible la circulation de bus. Cette situation rend fluide la circulation dans certains quartiers de Lomé.
<i>Impacts</i>	
Développement social	-Création d'emplois -Accès facile au transport en bus pour un grand nombre de personnes jeunes, de revenus modestes incapables de s'acheter ou de conduire une voiture pour leur besoin
Economique	-Economie d'énergie
Environnemental	Un bon système de transport en bus maintient la bonne santé des populations d'usagers car il y a moins de pollution, moins d'accidents de circulation. Il permet la promotion de la marche et la pratique du vélo qui contribuent à une bonne santé.
Hypothèses de déploiement de la Technologie (<i>comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays</i>)	-Continuer les efforts de construction de voies rapides bitumées -Trouver une alternative aux taxis motos dans les grandes villes -Augmenter le nombre de bus et ouvrir de nouvelles lignes -
Echéance d'application :	Immédiatement applicable
Acceptabilité sociale :	Aucune contrainte
Marchés potentiels :	-les municipalités -les opérateurs privés -l'état
Coûts des investissements :	-coût élevé des infrastructures -coût élevé des équipements Bus de 80 places: 0,19 à 0,22 M€ H.T.
Autres :	

Transport : Classement AMC3

Nom de la technologie : Mise en place de normes pour les véhicules



Secteur : Atténuation
 Sous-secteur : Transport
 Classe technologique : Normes dans le transport
 Echelle : Large

Introduction	La mise en place de norme dans le secteur des transports peut contribuer à l' atténuation
Description	La technologie consiste à mettre en place des mesures suivantes : -Normes d' émissions -contrôle du tonnage -Limitation de l' âge des véhicules en circulation -Retrait de la circulation des véhicules non conformes -Mise en place d' un système de contrôle, y compris un système de sanctions aux contrevenants -Programme d' inspection et d' entretien efficace pour les motos et les voitures -normes sur la qualité des combustibles vendus dans le pays
Potentiel de réduction des GES	Une voiture bien entretenue utilise 3 à 7% moins d'essence. Des normes plus strictes en matière d'émissions peuvent faire partie de l'ensemble des mesures qui, sur le long terme, permettront que l'on ait sur les routes du pays un parc automobile plus récent, au rendement plus efficace, aux véhicules mieux entretenus et réduiront donc de manière proportionnelle les émissions de CO ₂ .
Conditions propres au pays :	Le parc roulant automobile (2 roues et 4 roues) est très vieillissant. Ce qui accroît la consommation des véhicules. Le manque d' entretien régulier conduit à des véhicules qui émettent des fumées bleuâtres ou noires dans la circulation.
Situation de la technologie au Togo	La technologie n' est pas appliquée dans toutes ses composantes. Les contrôles sont faits de façons aléatoires et les sanctions non dissuasives.
<i>Impacts</i>	
Développement social	-Amélioration de la santé (réduction de la pollution et du bruit)

	-Réduction du nombre d' accidents
Economique	-Création d' emplois -Accroissement du marché de pièces de rechange -Accroissement des revenus des mécaniciens autos -Augmentation du rendement des moteurs (diminution de la consommation de carburant)
Environnemental	Amélioration de la qualité de l' air
Hypothèses de déploiement de la Technologie (<i>comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays</i>)	-Mise en place d' une stratégie et d' une réglementation du secteur -Sensibilisation des différentes parties prenantes (populations et conducteurs) -Fournir des équipements de contrôles et de mesures aux structures chargées de faire le suivi -Amélioration des capacités de financement du transport
Echéance d' application :	Court et moyen terme
Acceptabilité sociale :	Nécessité d' une sensibilisation pour que les mesures soient comprises
Marchés potentiels :	-Quasiment tous les véhicules en circulation sont concernés par la technologie car la plupart des véhicules sont d' occasion et âgés (10 ans en moyenne) et doivent être mis aux normes dans le pays.
Coûts des investissements :	Non défini
Autres :	

Annexe II: Liste des parties prenantes impliquées et leurs coordonnées

B1 Pour le sous-secteur de la Production de l'Electricité

Nom	Institution	Contact
DARE NOUFOH	JVE	22365656
AGBEMAPLE KOUZOU MAW	ARSE	90190155
N'SOUGAN K. TEKO	CEET	90123113
EDOU KOMLAN	DE/MERF	90924080
DJASSAH M'BA	MME/DGE	90357885
LOKO DELANYO NADEGE	DIRECTION DE L'INDUSTRIE	91951453
VOLLEY KOFFI	AND	90324088
AGRIGNAN ESSO FAM	DE/MERF POINT FOCAL FVC	90280426
YAOU MERY	DE/MERF	90148744
AGBOSSOU AKPE	ENSI/UL CONSULTANT	90159898
AZANKPO KOMLA	DE/MERF POINT FOCAL UNFCCC	90919677

B2 Pour le sous-secteur des Transports

Nom	Institution	Contact
DIOP SAMBA	SABER	90378435
AGBENA ESSOSSIMNA	CERFER	90918510
AYASSOU KOFFI	LCA/UL	90389741
ISSAOU LATIFOU	DGMN	90268628
N'LABA EYANA	DGT	90013825
DJASSAH M'BAH	MME/DGE	90357885
AGRIGNAN ESSO	FOND VERT POUR LE CLIMAT	90545596
MONTCHO JEAN CLAUDE	SOTRAL	90959697
TCHASSIM ESSOZIMNA	DGLEU/MUH	91521686
EDOU KOMLAN	DE/MERF	90924080
VOLLEY KOFFI	AND/MDP	90324088
YAOU MERY	COORDONNATRICE EBT	90148744
AMEGADZE KOKOU ELORM	LES AMIS DE LA TERRE	90246667