



Plan d'Action National de la Bioénergie du Bénin

Période [2021-2030]

Dans la mise en œuvre de la Politique Bioénergie de la
CEDEAO (PBEC)

Contact :

Ministère de l'Énergie

Adresse : avenue Jean Paul II

04 BP 1412 Cotonou Benin

Tél. (+229) 21 31 29 07 / 21 31 24 21 / 21 31 29 38

Fax. (+229) 21 31 35 46

Email : contact.me@gouv.bj

Site web: www.energie.gouv.bj

Développé avec assistance technique de :



Centre pour les Energies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique de la CEDEAO (ECREEE)

<http://www.ecreee.org>

Appuyé par :



Dans le cadre de



Table des Matières

LISTE DES TABLEAUX	4
LISTE DES FIGURES	4
SIGLES ET ABBREVIATIONS	5
1 RESUME EXECUTIF.....	7
2 INTRODUCTION	9
Partie A : RAPPORT DE BASE	12
3 SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE	12
4 APPROVISIONNEMENT ET CONSOMMATION D'ENERGIE PRIMAIRE.....	15
4.1 Approvisionnement en énergies primaires	15
4.2 Potentiel en énergies renouvelables.....	16
4.3 Consommation par forme d'énergies	17
4.4 Consommation de combustibles pour les applications	18
4.5 Analyse de la situation énergétique du Bénin	21
5 RÉSUMÉ DE LA SITUATION ACTUELLE DE LA BIONERGIE	22
5.1 Cadre institutionnel	22
5.1.1 Institutions publiques et centres de recherche	23
5.1.2 Secteur privé y compris les individus.....	24
5.1.3 Bureaux d'études, consultants individuels et entreprises de travaux.....	25
5.1.4 Organisations de la Société Civile, associations de professionnels et PTF	25
5.2 Cadre juridique et réglementaire	26
5.3 Aperçu des technologies et services de la bioénergie	32
5.3.1 Combustibles de cuisson	32
5.3.2 Combustibles de chauffage	37
5.3.3 Production d'électricité	37
5.4 Ressources de résidus de biomasse	42
5.4.1 Biomasse provenant de résidus forestiers.....	42
5.4.2 Biomasse à partir de déchets de l'agriculture	44
<i>Source : Etabli à partir des données de statistiques agricoles disponibles.....</i>	47
5.4.3 Biomasse provenant de déchets d'animaux/d'abattoirs	47
5.5 Résumé général de la situation nationale en matière de bioénergie (narratif avec une analyse des données).....	49
5.6 Principaux défis	51
5.7 Opportunités.....	53
Partie B : PLAN D'ACTION NATIONAL	54
6 RESUME DES OBJECTIFS.....	54
7 OBJECTIFS ET LES TRAJECTOIRES EN MATIERE DE BIOENERGIE	55
7.1 Objectifs en matière de cuisson domestique	55

7.2 Objectifs pour la Bioélectricité.....	56
7.3 Applications de la bioénergie pour les utilisations domestiques.....	58
7.4 Biocarburants pour le transport.....	59
8.1 Tableau récapitulatif de toutes les politiques et les mesures visant à promouvoir l'utilisation bioénergie pour la production d'électricité raccordée ou hors réseau, l'énergie de cuisson, le chauffage, et le transport.	60
8.1.1 Applications de la bioénergie pour usage domestique.....	62
8.1.2 Biocarburants - la viabilité de critère et la vérification de la conformité	63
8.2 Mesures spécifiques pour promouvoir les foyers améliorés efficaces.....	63
8.3 Mesures spécifiques pour promouvoir la production efficace du charbon de bois	64
8.4 Mesures spécifiques pour promouvoir les combustibles modernes alternatifs pour la cuisson	65
8.5 Régimes de soutien pour promouvoir l'utilisation de biocarburants	67
8.6 Mesures spécifiques pour promouvoir l'utilisation d'énergie durable de la biomasse.....	67
8.6.1 Approvisionnement en biomasse	68
8.6.2 Mesures visant à augmenter la disponibilité de la biomasse : Mobilisation de nouvelles sources de la biomasse	69
9 PREPARATION DU PLAN D'ACTION NATIONAL DE LA BIOENERGIE	71
9.1 Plan d'actions national (aligné avec la Politique Régionale)	71
9.2 .Suivi et de la mise en œuvre	82
10 . ARTICULATION AVEC LES INITIATIVES REGIONALES.....	92
ANNEXE I: PLAN D' ACTIONS.....	93
ANNEXE 2 : DEFINITIONS DES TERMES UTILISEES DANS LE PLAN D' ACTION	96

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Objectifs de la Politique Bioénergie de la CEDEAO.....	9
Tableau 2: Objectifs de la Politique Bioénergie de la CEDEAO (avec le GPL et les Foyers Améliorés, comme.....	9
Tableau 3 : Situation socio-économique	15
Tableau 4: Approvisionnement Total en énergie primaire.....	17
Tableau 5A : Consommation d'énergie par secteur en Mtep en 2018	17
Tableau 5B : Consommation d'énergie par secteur en Mtep en 2020	18
Tableau 7 : ONG, Associations, PTF et leur mission dans le secteur de la bioénergie	25
Tableau 8 : Aperçu de toutes les politiques et les mesures.....	30
Tableau 9 : Niveau de consommation de bois de feu en milieu rural et urbain	32
Tableau 10 : Niveau de consommation de charbon de bois en milieu rural, périurbain et urbain	32
Tableau 11 : Situations de l'utilisation et de la production locale des combustibles de cuisson	34
Tableau 12 : Prix du bois-énergie dans les zones de production.....	35
Tableau 13 : Prix du sac de charbon en ville	35
Tableau 14 : Variation des prix moyens des combustibles suivant les milieux	35
Tableau 15 : Variation des prix du charbon suivant les saisons	35
Tableau 16 : Prix unitaires du bois par saison	35
Tableau 17 : Coûts des biodigesteurs construits par le Centre Songhaï	36
Tableau 18 : Evolution de la consommation d'énergie (litres) par forme d'énergie	39
Tableau 19 : Entreprises de production de biocarburants existantes	41
Tableau 20 : Résidus agricoles disponibles et productibles annuels de 2008 à 2018	44
Tableau 21 : Effectifs des abattements contrôlés des différentes espèces prises en compte par unité d'abattage	48

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Répartition de la consommation par forme d'énergie dans le secteur des ménages en 2010 et 2018.....</i>	19
<i>Figure 2 : Répartition de la consommation par forme d'énergie dans le secteur des transports en 2010 et 2018</i>	19
<i>Figure 3 : Répartition de consommation par forme d'énergie dans le secteur des industries en 2018.....</i>	19
<i>Figure 4 : Répartition de la consommation par forme d'énergie dans le secteur des services en 2010 et 2018</i>	20
<i>Figure 5 : Répartition consommation par forme d'énergie dans le secteur agricole en 2010 et 2018.</i>	20
<i>Figure 6 : Variations de la consommation de gasoil dans le secteur des transports entre 2000 et 2020</i>	39
<i>Figure 7 : Variations de la consommation d'essence dans le secteur des transports entre 2000 et 2018</i>	40
<i>Figure 8 : Variations de la consommation de carburant dans le secteur des transports entre 2000 et 2018</i>	40
<i>Figure 9 : Variations de la consommation de gasoil dans le secteur des transports entre 2000 et 2018</i>	41
<i>Figure 10 : Variations de la consommation d'essence dans le secteur des transports entre 2000 et 2018</i>	42
<i>Figure 11 : Variations de la consommation de carburant dans le secteur des transports entre 2000 et 2018</i>	42
<i>Figure 12: Productible annuel de biogaz à partir des déjections animales des animaux d'élevage en 2020</i>	47
<i>Figure 13: Variations du productible annuel de biogaz à partir des contenus de panses des ruminants au niveau de l'abattoir de Cotonou sur la période allant de 2011 à 2019.</i>	49

SIGLES ET ABREVIATIONS

ATDA	Agence Territoriale de développement Agricole
ATEP	Approvisionnement Total en Energie Primaire
ARE	Autorité de Régulation de l'électricité
CC	Changement Climatique
CEDEAO	Communauté Economique des Etats de l'Afrique de
ECREEE	Center for Renewable Energy and Energy Efficiency
EE	Efficacité Energétique
EEEO	Système d'Echange d'Energie de l'Afrique de l'Ouest
EnR	Energie Renouvelable
FA	Foyers Améliorés
FAO	Food and Agriculture Organisation
GPL	Gaz de Pétrole Liquéfié
GWh	Gigawatt-heure
Ha	hectare
HVP	Huile Végétale Pure
INRAB	Institut National pour la Recherche Agricole
INSAE	Institut National pour la Statistique et l'Analyse Economique
Ktep	kilotonne équivalent pétrole
kV	kilo Volt
kVA	kilo Volt Ampère
kW	kilo Watts
MVA	Méga Volt Ampères (1.000.000 Volt Ampères)
MW	Méga Watts
MWh	Mega Watt hour
ONG	Organisation non Gouvernementale
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel
PANBE	Plan d'Action National de la Bioénergie
PANEE	Plan d'Action National de l'Efficacité Energétique
PANER	Plan d'Action National des Energies Renouvelables
PBEC	Politique Bioénergie de la CED
PERC	Politique des Energies Renouvelables de la CEDEAO
PIB	Produit Intérieur Brut
PONAME	Politique Nationale de Maitrise d'Energie
PONADER	Politique Nationale de Développement des Energie Renouvelables
PV	Photovoltaïque
SGDS-GN	Société de Gestion des Déchets Solides Grand Nokoué
SIE	Système information Energétique
SIEP	Système d'Information pour l'Evaluation Permanente
TVA	Taxe sur la Valeur Ajoutée
UEMOA	Union Monétaire Ouest Africaine

WAGP Gazoduc Ouest Africain
WACCA West African Clean Cooking Alliance

1 RESUME EXECUTIF

L'élaboration du Plan d'Action National de la Bioénergie du Bénin pour la période 2021-2030 s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre de la Politique Bioénergie de la CEDEAO (PBEC), adoptée par les Chefs d'Etats, le 4 juillet 2017. Celle-ci a pour but de promouvoir un secteur de la bioénergie moderne, durable et dynamique dans l'espace CEDEAO par la création d'un environnement favorable qui peut libérer le potentiel en éliminant les lacunes et les obstacles institutionnels, juridiques, financiers, sociaux, environnementaux et de capacités. Elle vise aussi, à répondre aux besoins et aux contraintes des gouvernements, du secteur privé et des communautés locales dans l'utilisation des ressources existantes telles que les déchets ménagers et les résidus agroindustriels.

Le secteur de l'énergie au Bénin est dominé par l'utilisation de produits traditionnels de la biomasse tels que le bois-énergie, le charbon de bois et marginalement par les résidus agricoles. Cette utilisation de la biomasse-énergie, représente 53,3% en 2020 contre 48,2% en 2010, et celle des produits pétroliers 41,70% en 2020 contre 49,4% en 2010 de la balance énergétique. La majeure partie de cette biomasse est utilisée de manière non durable et contribue au déclin accéléré de la couverture forestière. Dans les zones rurales et périurbaines, les ménages cuisinent au bois de feu et au charbon de bois, utilisant parfois des foyers à bois et à charbon. Dans les zones urbaines, le charbon de bois est largement utilisé.

L'élaboration du Plan d'Action National de la Bioénergie du Bénin pour la période 2021-2030 vise à promouvoir un secteur de la bioénergie moderne, durable et dynamique. Celui-ci permettra de faciliter l'accès universel à une énergie de cuisson, sûre et abordable, incluant 26% des utilisateurs de GPL et 100% de utilisateurs de foyers améliorés à l'horizon 2030. En outre, l'électricité à partir de la biomasse représentera 5% de sa capacité totale installée.

Le processus d'élaboration de ce plan d'action a connu les étapes suivantes :

- revue des documents nationaux existants dans les différents secteurs (énergie, eau, agriculture, terre, genre, etc.) liés directement ou indirectement au secteur de la bioénergie au Bénin ;
- inventaire de toutes les parties prenantes nationales intervenant dans la Bioénergie ;
- participation à la réunion de démarrage (cadrage) avec ECREEE, DGRE et le consultant, sur l'étendue de la mission afin de convenir ensemble, d'un plan de travail, de la méthodologie et du calendrier de la mission, puis,
- collecte de données à travers un entretien ouvert, participatif, semi-structuré avec les différentes parties ;
- élaboration d'un rapport de base sur la situation actuelle de la bioénergie au Bénin;
- réunion d'échanges et de partage avec les cadres et Experts de la DGRE pour définir les objectifs, la trajectoire et les esquisses de mesures à prendre en compte, et enfin,
- élaboration du plan d'Actions assorti de quelques indicateurs.

Sa mise en œuvre nécessite les institutions publiques et centres de recherche, le secteur privé, les bureaux d'études, les organisations de la société civile, les partenaires techniques et financiers et les organisations non gouvernementales. Ce plan, se décline en un certain nombre de mesures.

L'atteinte des objectifs de ce plan, nécessite la mobilisation d'un budget de 405 000 USD sur une période moyenne de 9 ans.

Le Plan d'Action ainsi élaboré est structuré autour d'un certain nombre d'axes prioritaires, à savoir :

- soutien politique pour améliorer la gouvernance locale ;
- renforcement des capacités et transfert de technologie
- gestion des connaissances, communication et sensibilisation ;
- soutien à un environnement favorable, à travers le code foncier et domanial en république du Bénin et à l'équité sociale, et,

- mise en place d'instruments et de politique afin de faciliter des investissements dans le sous-secteur de la bioénergie.

Un mécanisme de sa mise en œuvre est élaboré et est structuré autour d'actions prioritaires comme, par exemple :

- mise en place d'un tableau de bord pour le suivi des mesures et actions selon une fréquence ;
- création d'une instance spécifique de suivi-évaluation,
- mise à jour et partage des informations contenues dans le tableau de bord avec les parties prenantes ;
- développement d'une plateforme de partage et d'échanges sur le sous-secteur, etc.

2 INTRODUCTION

La Politique Bioénergie de la CEDEAO (PBEC) a été adoptée par les Etats membres de la CEDEAO en décembre 2016 et par les Chefs d'Etats de la CEDEAO le 4 juillet 2017.

Afin de relever les défis de la fourniture de services de bioénergie durables et efficaces sans compromettre la sécurité alimentaire, il est nécessaire de développer des instruments politiques appropriés et adéquats pour la bioénergie aux niveaux régional et national. ECREEE, en collaboration avec ses partenaires, a donc élaboré et validé une stratégie régionale de la bioénergie à Bamako, au Mali, le 22 mars 2012. Le document de stratégie de la bioénergie a été adopté par les ministres de l'énergie de la CEDEAO à Accra, au Ghana, le 31 octobre 2012. L'élaboration d'une politique régionale de la bioénergie était l'une des principales composantes du cadre stratégique. La politique régionale en matière de bioénergie a été élaborée avec l'appui financier du PNUD selon une approche multisectorielle impliquant la participation active de tous les principaux acteurs de l'énergie, de l'agriculture, des forêts et de l'environnement. La Politique Bioénergie de la CEDEAO a finalement été adoptée par Conseil des Chefs d'Etat et de Gouvernement de la CEDEAO à Monrovia en juillet 2017.

Cette politique vise à promouvoir un secteur de la bioénergie moderne, durable et dynamique dans la région de la CEDEAO par la création d'un environnement favorable qui peut libérer le potentiel en éliminant les lacunes et les obstacles institutionnels, juridiques, financiers, sociaux, environnementaux et de capacité. Il vise à répondre aux besoins et aux contraintes des gouvernements, le secteur privé et les communautés locales dans l'utilisation des ressources existantes telles que les déchets ménagers et les résidus agroindustriels.

La politique inclue un minimum de cibles et de scénarii pour la bioénergie ainsi que les mesures, les normes et les incitations à mettre en œuvre aux niveaux régional et national. Les objectifs régionaux suivants sont proposés pour le secteur de la bioénergie moderne.

Tableau 1: Objectifs de la Politique Bioénergie de la CEDEAO

Principale cible de bioénergie 2020/2030	Référence 2012	2020	2030
Part de la production efficace de charbon de bois	17%	60 %	100 %
Part de la population utilisant des combustibles modernes alternatifs pour la cuisson	27%	36 %	41 %
Le biodiesel et le bioéthanol comme part de la consommation de combustibles fossiles	<1%	5%	10%
Bioélectricité	+/- 100 MW	634 MW	2008 MW
Le bois de chauffage épargné à partir de 2012 ¹	NA	700 millions tons	3 billions tons

Tableau 2: Objectifs de la Politique Bioénergie de la CEDEAO (avec le GPL et les Foyers Améliorés, comme alternative pour réduire la consommation de bois traditionnel énergie)

Principale cible de bioénergie 2020/2030 (Pour le LGP et les FA)	Référence 2012	2020	2030
Pourcentage de la population utilisant les foyers améliorés ²	29%	60%	100%
Part de la production efficace de charbon de bois	17%	60 %	100 %
Pénétration du GPL au niveau des ménages ³	8%	20 %	26 %

Les cibles spécifiques de la politique régionale sont :

Cibles Bioénergie d'ici 2020 :

- 1) accès universel à l'énergie de cuisson propre, sûre et abordable, y compris 20% d'utilisateurs de GPL. Un tel scénario représente :

¹ Préservant 700 millions de bois combustibles correspondant à environ 18 milliards de dollars sur la base de prix actuel du bois au Burkina

² Foyers améliorés se réfèrent ici aux fourneaux utilisant le bois et le charbon de bois

³ GPL est pris ici dans le tableau en raison de sa capacité à remplacer l'utilisation de la biomasse traditionnelle.

- a. plus de 10 millions de ménages supplémentaires utilisateurs de GPL comme combustible primaire en comparaison avec la situation de 2012,
 - b. environ 15 millions de foyers supplémentaires utilisant les Foyers Améliorés (FA) comme principal appareil de cuisson et / ou le combustible de la biomasse durable comme combustible primaire,
 - c. 700 millions de tonnes de bois épargnés entre 2012 et 2020 c.-à-d. 18 milliards USD
- 2) 26% de l'électricité à partir des sources d'énergies renouvelables (2 425 MW) dans la région ; dont 634 MW sont produits à partir de résidus de biomasse ou de plantations dédiées avec le déploiement de différentes technologies et applications, y compris :
- a. La chaleur et l'électricité de la biomasse : approche systématique pour les entreprises de transformation de sucre et autre producteur à grande échelle de biomasse pour valoriser leurs flux de déchets à l'électricité.
 - b. De déchets en énergie : la connexion avec les municipalités, les villes, les abattoirs et les déchets des usines de traitement d'eaux usées pour convertir les déchets en électricité / biogaz.
 - c. Électricité à partir de plantations de bois dans les pays tels que le Libéria, la Guinée et la Sierra Leone
 - d. La production de biogaz / gazéification des résidus agricoles pour l'électrification rurale en association avec les ONG et les communautés locales.

Cible de bioénergie d'ici 2030 :

- 1) L'accès universel à une énergie propre de cuisson, sûre et abordable, incluant 26% des utilisateurs de GPL et 100% des foyers améliorés (FA) et / ou durables des utilisateurs de biocombustibles. Un tel scénario représente près de 3 milliards de tonnes de bois épargnés entre 2012 et 2030. Le graphique ci-dessous représente la situation attendue en 2020 et 2030 en ce qui concerne les combustibles de biomasse solide améliorés, la diffusion de foyers améliorés et la production durable de la biomasse.
- 2) L'Électricité à partir de biomasse représentera 5% de la capacité totale installée dans la région, ce qui correspond respectivement à 686 MW d'ici à 2020 (28% de la capacité d'ER) et 2008 MW (13% de Capacité d'ER) d'ici à 2030.

Pour les applications domestiques, le transport et le financement :

- Garantir un accès universel aux foyers améliorés à 100% d'ici 2020 ;
- Augmenter la part de la population desservie par des sources de carburant modernes pour la cuisson à 36% d'ici 2020 et à 41% d'ici 2030 ;
- Augmenter la pénétration du GPL pour la cuisson à 20% d'ici 2020 et à 26% d'ici 2030
- Augmenter la part de la production de charbon de bois efficace à 60% d'ici 2020 et à 100% d'ici 2030 ;
- Introduire des rapports de mélange pour l'éthanol / biodiesel dans les carburants de transport de 5% d'ici 2020 et de 10% d'ici 2030 ;
- Mener des recherches sur l'utilisation de l'éthanol et d'autres combustibles comme combustibles de cuisson domestique ;
- Réduire la consommation de bois de feu, à la suite de la mise en œuvre de la politique, de 700 millions de tonnes d'ici 2020 et de 3 milliards de tonnes d'ici 2030 ;
- Créer des instruments de financement des énergies durables, y compris le financement carbone à plus long terme, créer un fonds régional pour le développement et la mise en œuvre de projets d'énergie durable.

Pour minimiser les risques pour la santé, l'inégalité hommes-femmes et améliorer le bien-être socio-économique :

- réduire les risques pour la santé liés à l'inhalation de fumée et aux longues distances parcourues par les femmes et les enfants en introduisant des cuiseurs très efficaces

pour la cuisson et le chauffage qui consomment moins de bois de feu et réduisent le temps de déplacement ;

- améliorer les moyens de subsistance en impliquant les petits exploitants en tant que producteurs directs ou en sous-traitants, leur permettant de générer de nouveaux revenus, créant des opportunités d'emploi et réduisant ainsi la pauvreté et augmentant les revenus ruraux ;
- faciliter l'utilisation de résidus agricoles pouvant entraîner davantage d'investissements et une modernisation du secteur agricole par l'augmentant la mécanisation, mais en prenant des mesures pour minimiser l'impact sur la biodiversité, l'utilisation des terres, les sols et les ressources en eau.

Pour améliorer la productivité agricole :

- réduire les mauvaises pratiques de « cultures sur brûlis » comme moyen de défricher, car ces pratiques ont un impact négatif sur la biodiversité (insectes, plantes, etc.) et contribuent à l'érosion des sols ;
- utiliser le lisier (résidus de la production de biogaz) et les cendres nutritives (résidus de processus de combustion contrôlée ou biochar) pour améliorer considérablement le sol afin d'augmenter les rendements agricoles.

Pour améliorer l'environnement :

- inciter les agriculteurs à collecter et / ou utiliser les déchets agricoles au lieu de les brûler en tant que source de revenus supplémentaire et / ou d'accroître l'accès à l'énergie et de réduire la dépendance à l'égard de la forêt naturelle ;
- utiliser les déchets agro-industriels, associés à l'utilisation d'équipements et de systèmes efficaces, pour économiser près de 700 millions de tonnes de bois d'ici 2020 et 3 milliards de tonnes d'ici 2030.

Partie A : RAPPORT DE BASE

3 SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE

Située dans la zone intertropicale entre l'équateur et le tropique du Cancer, entre les 6°30' et 12°30' de latitude nord d'une part et 1° et 3°40' de longitude est d'autre part, la République Bénin fait partie des pays côtiers de l'Afrique de l'Ouest. D'une superficie d'environ 114 763 km², la République du Bénin est limitée au Nord par le Niger, au Nord-Ouest par le Burkina-Faso, à l'Ouest par le Togo, à l'Est par la République fédérale du Nigeria et au Sud par l'Océan Atlantique auquel il fait corps sur 125 km, et s'allonge du Nord au Sud sur une distance d'environ 700 km. Le Bénin compte actuellement douze (12) départements subdivisés en soixante-dix-sept (77) communes. Sa population est estimée en 2019 à onze millions huit cent quatre-vingt-quatre mille cent vingt-sept (11.884.127) habitants dont 51% de femmes (INSAE, 2019)⁴.

Sur la période 1996-2015, le Bénin a connu une situation économique instable marquée par une fluctuation du Produit Intérieur Brut aux prix courants (PIB) variant globalement entre 2 et 6%. Son contexte socio-économique affichait entre 2015 et 2019, respectivement un revenu par habitant en parité de pouvoir d'achat de 784,28 et 1241,8 dollars (WDI, 2019)⁵. Mais, grâce aux réformes économiques opérées actuellement par les pouvoirs publics, le PIB a atteint un chiffre record de 6,8% en 2018 (FMI, 2018). Cependant la croissance du PIB par habitant demeure faible, en raison de la croissance démographique soutenue (3% en moyenne entre 2015-2019), de la faible performance des politiques mises en œuvre, laissant ainsi peu de marge pour l'atteinte des Objectifs de Développement Durable (ODD) à l'horizon 2030. Quant à la structure de l'économie, elle est restée quasiment stable entre 2000 et 2019, pour les secteurs primaire, secondaire et tertiaire représentant respectivement, une moyenne de 23,3% ; 24,7 % et 52,0% du PIB en 2000, contre une moyenne de 23% pour chacun des secteurs primaire et secondaire et 54,0 % pour le secteur tertiaire qui est prépondérant dans le PIB en 2019.

En 2020, le Bénin est classé comme un pays à revenu intermédiaire par la Banque Mondiale (IDA) et le Fonds Monétaire international (FMI). Toutefois, le pays est marqué par un ralentissement de la croissance économique, dû principalement aux perturbations dans la distribution de l'énergie électrique ; la pluviométrie moins favorable ; et le recul de l'activité économique avec le Nigeria voisin, dont l'économie du pays dépend fortement. La gestion budgétaire a été marquée sur la période récente par l'aggravation du déficit budgétaire et la hausse du niveau d'endettement public, reflétant l'impact des chocs externes et les insuffisances de la structure des finances publiques. Les mesures d'économies et les réformes prises par le gouvernement depuis 2016 ont permis d'améliorer la situation. Le renforcement



⁴ INSAE, 2019 Bénin en chiffres

⁵ World Development Indicators

du caractère inclusif de la croissance demeure aussi un défi important au regard de l'aggravation de la pauvreté.

Sur la base du raccordement des résultats de l'enquête sur les Conditions de Vie des Ménages (EMICoV 2015) à partir de l'enquête harmonisée (EHCVM 2019), l'analyse de l'incidence de la pauvreté a montré un léger repli sur la période entre 2015 et 2019, passant de 40,1 % à 38,5%, soit une baisse de 1,6 point. En milieu urbain, cette incidence de la pauvreté est de 31,4% contre 44,2% en milieu rural (INSAE, 2020 et FMI 2020).

Pour permettre le développement économique et social du Bénin, le Gouvernement a entrepris et mis en œuvre le Programme d'Actions du Gouvernement (PAG) 2016-2021, avec l'objectif d'une croissance de 6,3%, en moyenne, entre 2017 et 2021⁶. Ce programme devra permettre au pays de relever les défis auxquels il est confronté notamment le déficit en infrastructures énergétiques, de transports et de communication, les insuffisances dans la gouvernance économique et financière et un secteur privé encore peu développé. En relevant ces défis, le pays pourra exploiter au mieux ses potentialités, notamment son potentiel agricole et agroindustriel, et sa position favorable pour l'accès au marché régional ouest africain.

Le climat du Bénin est subéquatorial au Sud avec deux saisons des pluies (d'avril à juillet et de septembre à novembre) et tropical au Nord avec une seule saison des pluies (d'avril jusqu'à septembre) qui est fortement influencé par la Mousson Ouest Africaine (MOA). Au Sud où prédominent le régime de mousson (vents humides du sud-ouest), le climat du type subéquatorial caractérisé par deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches. L'influence de la mousson est plus modérée dans le nord du pays caractérisé par des masses d'air sec de l'alizé saharien séjournant plus longtemps, au cours de leur mouvement vers les zones septentrionales de la sous-région ouest africaine, les masses d'air humide atteignent la latitude maximale habituellement en Août, mois à partir duquel elles amorcent une régression et cèdent place à l'alizé du nord-est (harmattan). C'est cette dynamique qui confère à la région septentrionale, un climat de type tropical continental avec la succession d'une seule saison pluvieuse et d'une seule saison sèche dans l'année. Un climat de transition est observé entre les latitudes 7°N et 8°30'N où, selon les années, le régime pluviométrique est bimodal comme au sud ou monomodal comme au nord du pays, avec une pluviométrie moyenne annuelle variant entre 1000 et 1200 mm, Sur l'ensemble du pays, les précipitations moyennes oscillent à l'échelle de l'année entre 700 mm (extrême Nord) et 1400 mm (extrême Sud-Est). Il faut noter que la chaîne de l'Atacora au nord-ouest du pays, localisée entre les latitudes 7° et 8°30' N, et qui enregistre un cumul pluviométrique annuel de plus de 1300 mm à Natitingou, est la région la plus arrosée dans le Nord.

Le secteur de l'agriculture permet au pays d'accomplir ses objectifs de réduction de la pauvreté et de sécurité alimentaire, bien que celui-ci repose principalement sur des techniques traditionnelles dépendantes à 95% des précipitations. Au Nord, l'agriculture de subsistance traditionnelle centrée sur les céréales est progressivement remplacée par des cultures extensives de coton. Cette tendance a débuté il y a environ 10 ans et est depuis 2010, en accélération en raison de l'augmentation d'activités de promotion de la part des sociétés cotonnières. Aujourd'hui, le coton est une industrie majeure au Bénin. Le maïs est la principale culture alimentaire. D'après l'OCDE, l'élevage est ensuite le second plus gros contributeur au PIB avec plus de 7%. Ce secteur agricole contribue à 75% des exportations et 15% des revenus. Le pays dispose d'un potentiel agricole inexploité considérable, avec des conditions naturelles permettant de nombreuses cultures. Il est estimé que les terres arables potentielles représentent 62,5 % de la superficie totale du pays, dont 20% seulement sont cultivées.

Le secteur de l'énergie est dominé par l'utilisation de produits traditionnels de la biomasse tels que le bois-énergie, le charbon de bois et marginalement les résidus agricoles. Cette utilisation de la biomasse-énergie, représente 53,3% en 2020 contre 48,2% en 2010, et celle des produits pétroliers 41,70% en 2020 contre 49,4% en 2010 de la balance énergétique du pays (selon les enquêtes réalisées auprès de DGRE, 2020). La majeure partie de cette biomasse

⁶ Ce chiffre en 2019 est 7,6 (DGAE, Jan 2020)

est utilisée de manière non durable et contribue au déclin accéléré de la couverture forestière. Dans les zones rurales et périurbaines, les ménages cuisinent au bois de feu et au charbon de bois, utilisant parfois des foyers à bois et à charbon. Dans les zones urbaines, le charbon de bois est largement utilisé. Par exemple, les ménages représentent 39,4% de la consommation d'énergie totale du pays en 2020 contre 55,9% en 2010 (principalement issue des ressources de la biomasse).

Quant au secteur forestier, il participe à hauteur de plus de 6% au PIB et emploie environ 100.000 personnes, principalement pour la production de bois et l'approvisionnement en bois de chauffage.

L'approvisionnement en biomasse-énergie est passé de 1.609 ktep en 2010 à 2.664 ktep en 2018 soit un taux d'accroissement moyen annuel de 3%. Il regroupe le bois de feu (97,1%) et d'autres formes de biomasse (2,8%). En effet, les diverses études réalisées sur la demande en combustibles ligneux indiquent qu'elle est passée de 5.951.360 tonnes en 1997 à 12.186.392 tonnes en 2017 (alors que l'offre soutenable est de 6.082.012 tonnes pour cette année) et qu'elle sera de 16.500.000 tonnes en 2025. Le centre et le nord du Bénin sont les principales zones de production. Cette dernière est destinée à alimenter surtout le sud du pays⁷.

Les techniques traditionnelles de carbonisation du bois de feu en charbon de bois, constituent également des sources importantes de gaspillage du bois, vu que leur rendement pondéral tourne autour de 15%. Cela signifie, qu'il faut 6,67 kg de bois pour produire 1 kg de charbon de bois. La consommation journalière moyenne du bois de feu est évaluée à 1,2 kg/habitant au plan national, tandis qu'elle est de 0,3kg/habitant en milieu urbain et 0,2 kg/habitant en milieu rural pour le charbon de bois. Malgré l'officialisation de la Journée Nationale de l'Arbre, les efforts menés n'ont pas permis d'arrêter les phénomènes de dégradation du sol et de déforestation. Cela a pour corollaire la régression du couvert forestier de 60.000 ha par an, sur la période allant de 1990 à 2010. Ce niveau de régression risque de s'accélérer en raison des pressions de plus en plus fortes qui s'exercent sur les ressources forestières et cela en dépit des efforts fournis pour améliorer la base de production et une gestion durable de l'existant⁸. En conséquence, la situation forestière quant à l'approvisionnement suffisant et durable en bois énergie, des populations est donc alarmante.

Selon la FAO, la perte de la couverture forestière du Bénin est le résultat de plusieurs facteurs, dont « l'absence de croissance planifiée des villes, l'explosion démographique, la pauvreté et les problèmes de gouvernance ». Cette diminution des forêts entraîne la réduction de la superficie de l'habitat animal et de la biodiversité, exposant du fait, le sol aux érosions (dégradation des sols) et impactant les ressources en eau. Ce problème est le plus exacerbé dans le nord du pays, qui reçoit moins de précipitations que le sud. D'après le quatrième rapport de la Convention de lutte contre la désertification (2012), 29.0 % des terres béninoises sont gravement dégradées et 33.0% sont modérément dégradées. Il en résulte que plus de 2,8 millions de personnes sont touchées par la dégradation des sols au Bénin.

Aussi, les données de "Eros Data Centre for Benin (2014)" montrent que, depuis 1975, le Bénin a connu une régression de la superficie des forêts de 2 millions d'hectares, ce qui correspond à une perte annuelle moyenne de 55.900 hectares (0,49%). Le Bénin a un des taux de déforestation les plus élevés d'Afrique de l'Ouest. La dernière Etude sur les Ressources Forestières de la FAO (FRA 2010) montre un ralentissement de la déforestation de 70.000 hectares par an (soit 0,61% entre 1990 et 2000), à 50.000 hectares au cours de l'année 2000 (soit 0,44%), grâce aux efforts fournis par le pays et ses partenaires. En 2010, la forêt béninoise couvrait 7,67 millions d'hectares (soit 68% de la surface du pays). Les secteurs de l'agriculture et de l'énergie sont les principaux moteurs de la déforestation. Les feux non-contrôlés pour déboiser et étendre les terres cultivables, les feux de bois pour

⁷ Ministère de l'Énergie de l'Eau et des Mines, Direction Générale de l'Énergie, Système d'Information Énergétique (SIE), 2017

⁸ Ministère de l'Environnement Chargé de la Gestion des Changements Climatiques, du Reboisement et de la Protection des Ressources Naturelles et Forestières (2013): Dix millions d'âmes, dix millions d'arbres, Cotonou, Bénin.

répondre aux besoins de cuisson des villages, et la production de charbon de bois dans les zones périurbaines, sont des problèmes majeurs pour la gestion rationnelle des ressources naturelles et des changements climatiques⁹.

Tableau 3 : Situation socio-économique

Année	Population			PIB * Prix courants (Milliards de F.CFA)	PIB ** par habitant (F.CFA)	Taux ou Incidence de pauvreté (%)	Taux de croissance de la population (%)
	Total	Urbaine	Rurale				
2018	11 362 269	5 375 490	5 986 779	7 922,0	495 847	38,9	2,77
2017	11 002 578	5 145 906	5 856 672	7 375,3	456 214	39,3	2,79
2016	10 653 654	4 925 184	5 728 470	7 005,2	433 994	39,7	2,80
2015	10 315 244	4 714 067	5 601 177	6 732,4	431 354	40,1	2,81

* Année 2008, base 100. Comptes Nationaux rebasés, du Bénin de 2015-2018 : réévaluation de 36,7% (SCN 2008).

** Banque Mondiale/FMI, 2019, PIB/habitant (parité pouvoir d'achat) en dollars international courant (Source World Development Indicators). Calcul du PIB/habitant en PPA en F.CFA, avec pour base de conversion de 1USD = 550 FCFA.

4 APPROVISIONNEMENT ET CONSOMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE

4.1 Approvisionnement en énergies primaires

Selon, la Direction Générale des Ressources Énergétiques (DGRE), la situation énergétique du Bénin est caractérisée en 2020 par :

- une consommation d'énergie par habitant relativement faible (0,46 tep/hab.) largement inférieure à la moyenne des pays en développement) ;
- un faible accès des populations aux énergies modernes (produits pétroliers et électricité) et un taux d'électrification national de (33,42%) ;
- une dépendance à 100% de l'extérieur pour les approvisionnements en produits pétroliers et de 50% pour l'électricité en 2020. (Elle s'est réduite à 40% depuis la mise en service de la centrale thermique de Maria-Gléta I, d'une puissance de 127 MW en août 2019 et la réfection des centrales thermiques de la SBEE d'une puissance cumulée de 30 MW)¹⁰ ;
- une prédominance des usages traditionnels de biomasse-énergie (bois de feu, charbon de bois et déchets végétaux) entraînant une surexploitation des ressources forestières pour l'approvisionnement en bois-énergie.

Les besoins en énergie sont ainsi couverts à hauteur de 86% par le bois sous diverses formes, bois et ses dérivés, de 11% par le pétrole (69% consommés par les transports, 11% par l'industrie, 16% par les ménages, 4% pour la production d'électricité et 1% par le commerce) et 3% par l'électricité¹¹.

Or, le Bénin dispose d'un potentiel énergétique encore inexploité ou inexploité. Des recherches se poursuivent pour connaître le potentiel en hydrocarbures (pétrole et gaz naturel) du pays. Le potentiel hydroélectrique est progressivement renforcé et l'inventaire des projets (dont le financement et le calendrier de mise en œuvre ne sont pas arrêtés) fait ressortir un potentiel de production de 452,6 MW réparti sur 6 barrages (1 sur le Mono, fleuve frontalier au Togo, 5 sur l'Ouémé au Bénin).

En matière d'énergie solaire photovoltaïque, les négociations en cours et les projets sur financement extérieur représentent environ 100 MWc et regroupent : 50 MW dans le cadre du MCA Bénin 2 ; la centrale DEFISSOL d'une puissance additionnelle de 25 MWc extensible à

⁹ GEF/ PNUD, (2015): Document de Projet de Promotion de la production durable de biomasse de l'électricité au Bénin

¹⁰ <https://energie.gouv.bj/article/mise-en-oeuvre-du-pag-dans-le-domaine-de-lenergie>

¹¹ Système d'Information Énergétique de la Direction des Ressources Énergétiques du Bénin, 2020

50 MW, deux fois 10 MW de deux IPP. La capacité propre de production d'électricité totale actuellement installée est de 157 MW pour une pointe qui avoisine 256,33 MW en 2020.

L'approvisionnement total net en énergie du Bénin en 2020 s'élève à 5 570 ktep contre 4 072 ktep en 2018 soit une augmentation de près de 27%.

4.2 Potentiel en énergies renouvelables

En matière d'énergies renouvelables, le Bénin bénéficie d'un potentiel qui va du moyen à l'abondant selon la source considérée. Ainsi, l'on constate pour les énergies solaire, éolienne ainsi-que la bioénergie que :

- le gisement solaire varie de 3,9 kWh/m² à 6,2 kWh/m² en allant de la partie méridionale du pays vers le septentrion. La grande production d'électricité solaire (thermique ou photovoltaïque) serait donc idéalement localisée au nord et au centre-ouest. La tendance dans le monde tend à confirmer que la technologie solaire photovoltaïque (PV) est désormais une option viable d'alimentation en électricité. ;
- les mesures de vent disponibles au Bénin indiquent que seule la bande côtière présente un potentiel appréciable et des vitesses de vent ayant une fréquence constante toute l'année. Ces vitesses, mesurées entre 10 et 12m du sol, varient de 4 à 6 m/s sur la zone côtière et de 1 à 2 m/s au nord du pays. Malgré la faiblesse de ces différents niveaux de vitesse, des études ont montré qu'ils sont favorables à la réalisation de petits aérogénérateurs. Certains spécialistes rappellent, à juste titre, que les possibilités d'éoliennes off-shore au large des côtes béninoises sont insuffisamment explorées ;
- le Bénin dispose d'un fort potentiel de résidus agricoles, qui à l'heure actuelle reste inexploité et est en grande partie brûlé dans les champs. En 2008, l'UEMOA a réalisé une étude de faisabilité d'une unité-pilote de production décentralisée d'électricité par gazéification des résidus agricoles (UEMOA, 2008). Cette étude a démontré que le Bénin dispose des ressources énergétiques en biomasse dont l'exploitation peut contribuer à juguler les crises répétées en énergie électrique. En effet, selon l'UEMOA, 70% de la production du PIB du Bénin sont basés sur des matières premières agricoles pour l'industrie du vêtement et d'alimentation. (Source : Document de politique de développement de production d'électricité par gazéification de la biomasse). Par ailleurs, d'après les études réalisées par la Mairie de Cotonou, la ville générerait plus de 700 tonnes d'ordures par jour. Ce potentiel existant pourrait permettre l'installation d'une centrale électrique d'une capacité minimale de 5 MW par voie biochimique à partir de déchets solides ménagers. (Source : Document de politique de développement de production d'électricité par gazéification de la biomasse). En 2017, les bioénergies fournissent 46,2% de la consommation finale d'énergie au Bénin. Le potentiel en bois-énergie réside dans les plantations privées et domaniales, les forêts protégées et classées, les formations végétales naturelles et les jachères anciennes. Plus de 90% de la biomasse est fournie par de combustibles ligneux, c'est-à-dire du bois et du charbon de bois, issue des forêts béninoises. Les déchets végétaux (agricoles et forestiers), animaliers et les ordures ménagères constituent aussi un potentiel considérable en biomasse pouvant être valorisé sous différentes formes d'énergie. De multiples cultures valorisables en biocarburants sont présentes au Bénin. On peut citer les plantes sucrières (canne à sucre, sorgho doux), les plantes à amidon (maïs, manioc, blé, pomme de terre), les matières cellulosiques et les oléagineux (palme, soja, arachide, Jatropha curcas). Des expériences en laboratoire et sur le terrain ont été menées et la politique envisage de retenir la canne à sucre et la pourghère comme les matières de base d'une éventuelle stratégie des biocarburants.

En nous intéressant à l'hydroélectricité, Le potentiel hydroélectrique est relativement important. Il est susceptible de contribuer de façon significative à l'accroissement de la capacité nationale de production d'électricité, aussi bien pour la mise en place de centrales

hydroélectriques de grandes et moyennes capacités que pour l'implantation de microcentrales hydroélectriques en milieu rural.

Ainsi, l'on note que le réseau hydrographique est composé de cours d'eau, de faibles hauteurs de chute, de faibles pentes ou la rareté des rapides, des coûts élevés des infrastructures (aménagements en génie civil) et un régime d'étiage prononcé (très faibles débits en saison sèche) qui devrait entraîner un surcoût dû aux groupes électrogènes d'appoint. Le Bénin comprend trois zones caractérisées par des régimes hydriques assez différents : le sud du pays avec une double saison des pluies ; la nature relativement imperméable des sols engendre souvent des écoulements non permanents ; le centre qui est une zone de transition en terme de pluviométrie avec des régions, comme la partie Est des Collines où le sol est granitique, pouvant être asséchées plusieurs mois ; quant à la partie septentrionale qui a une seule saison des pluies bien marquée, la zone montagneuse de l'Atacora par sa nature imperméable du sous-sol souffre de périodes d'étiage prononcées alors que la région nord-est autour de Kandi dispose d'un sol sédimentaire plus perméable rendant les cours d'eau beaucoup plus pérennes.

En dépit de ces contraintes hydrologiques et pluviométriques, plusieurs sites potentiels pour l'aménagement de centrales hydroélectriques ont été identifiés depuis plusieurs décennies. Une liste officielle de sites micro hydro de puissance inférieure à 4,4MW fournit les informations sur chaque site : durée d'écoulement, débit moyen, hauteur de chute, localités à proximité, bassin versant, puissance, énergie. Cette liste regroupe 82 sites qui totalisent une puissance totale de 48 MW (entre 7 et 4436 kW) et un productible total de 193 GWh/an

Le tableau 4 ci-après donne une illustration des approvisionnements totaux des années 2014 à 2020.

Tableau 4: Approvisionnement Total en énergie primaire

Année	Approvisionnement total en énergie primaire (Mtep)
2020	5,570
2019	5,283
2018	2017
2017	5,026
2016	4,824
2015	4,630
2014	4,444

Source : DGE-rapport 2020

4.3 Consommation par forme d'énergies

La consommation par forme d'énergie au Bénin en 2020 est dominée par la biomasse énergie et les produits pétroliers qui représentent 96,1% de la consommation totale d'énergie.

La consommation par secteur en 2018 est dominée par les ménages (83%) et les services (16%). Le cumul pour ces deux secteurs compte pour 99% de la consommation finale totale en 2018. Le reste est réparti entre les industries et le transport (1%). Ces deux derniers secteurs, créateurs de valeur ajoutée, d'emplois et de croissance, n'absorbent qu'environ 1% de la consommation finale ce qui traduit le niveau de développement embryonnaire du pays. Les tableaux ci-après présentent les différentes consommations d'énergie par secteur des années 2018 et 2020.

Tableau 5A : Consommation d'énergie par secteur en Mtep en 2018

2018	Produits Pétroliers	Électricité	Bois de chauffe	Charbon de bois	Houille	Autres	Total
Secteur du Transport	2,2667538	0	0	0	0	0	0,0095
Secteur industriel	0,0342042	0,024734	ND	0,011727	ND	ND	0,0095

Secteur tertiaire (commercial et de service)	0,0 035 793	0,041 3652	ND	0,3231646	ND	ND	0,30
Secteur Agriculture et Pêche	16 716,6	0,003 2715	0	0,0	0	0	0
Secteur résidentiel	40 939,2	0,032 3371		1,615 8228			1,56
Total		0,101 7078		1,9 507 143		0,059	1,879

Source : Etabli à partir de la base de données de la DGRE 2018

Tableau 6B : Consommation d'énergie par secteur en Mtep en 2020

2020	Bois-énergie	Électricité	Autres biomasses	Charbon de bois	Gas-oil	Gas-butane	Total
Ménage	1,338	0,030	0,060	0,314	ND	0,022 (Pétrole lampant)	1,792
Agriculture	ND	0,004	ND	0,002	0,0 19	0,001 (Pétrole lampant)	0,025
Service	0,280	0,0505	ND	0,063	0,065	0,005	0,463
Secteur industriel	ND	0,025	ND	0,0918	0,025	0,002	0,140
Transport	ND	ND	1,275 (Essence)	ND	0,797	ND	2 ,070
Total	1,618	0,119	1,335	0,470	0,906	0,030	4,491

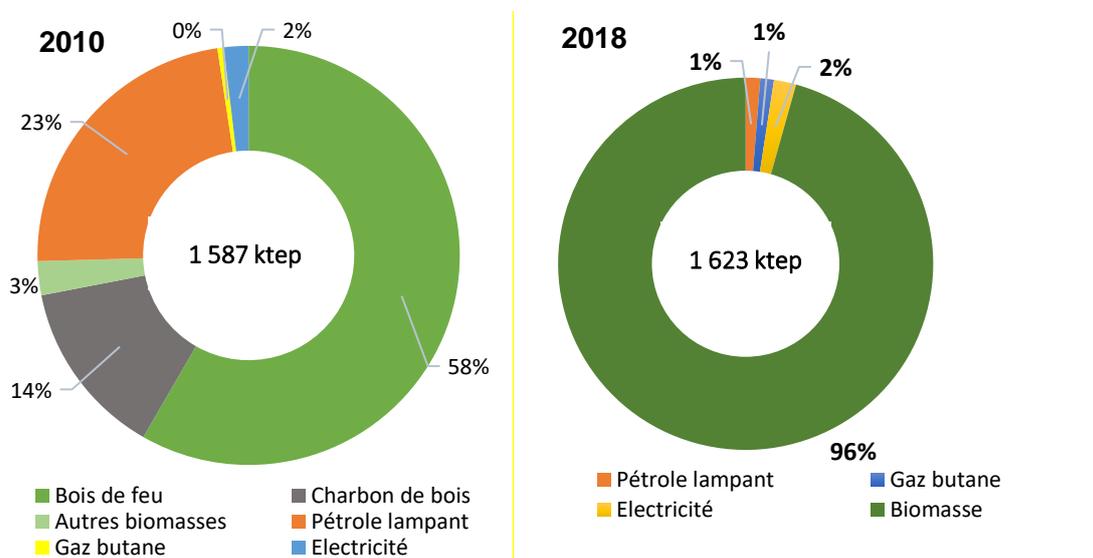
Source : Etabli à partir de la base de données de la DGRE 2020

4.4 Consommation de combustibles pour les applications

o Cas des ménages

La consommation des ménages est composée de bois de feu, de charbon de bois, de pétrole lampant, de gaz butane et d'électricité. Cette consommation reste caractérisée par la prédominance de la biomasse énergie (bois de feu, charbon de bois et accessoirement autres biomasses). Les énergies modernes, notamment le gaz butane et l'électricité ne représentent respectivement que 1% et 2% de la consommation finale des ménages en 2018.

Les ménages depuis toujours ne consomment pas de biocarburant. Les figures ci-après, illustrent la répartition des consommations en 2018.

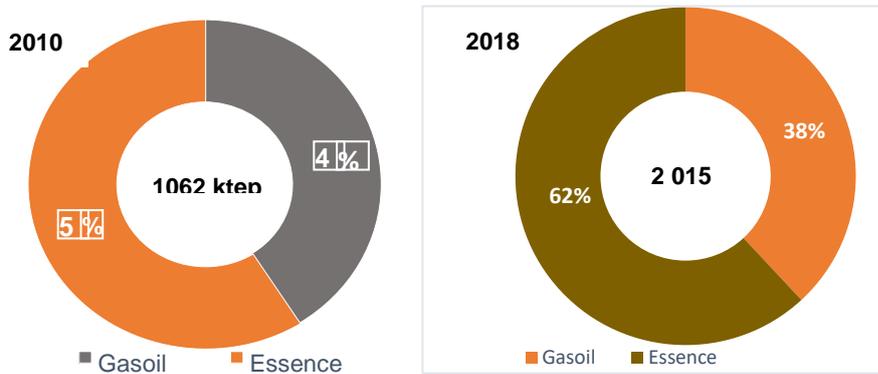


Source : Enquête auprès de la DGRE, 2020

Figure 1 : Répartition de la consommation par forme d'énergie dans le secteur des ménages en 2010 et 2018.

o Secteur des transports

La consommation dans le secteur des transports (hors soutes aériennes) est composée de gasoil et d'essence. Elle s'élève en 2017 à 1414,8 ktep dont 36% de gasoil et 64% d'essence. En 2010 la consommation était de 1062 ktep dont 45% de gasoil et 55% d'essence. Il est à remarquer que la consommation du secteur des transports a sensiblement diminué en 2018.



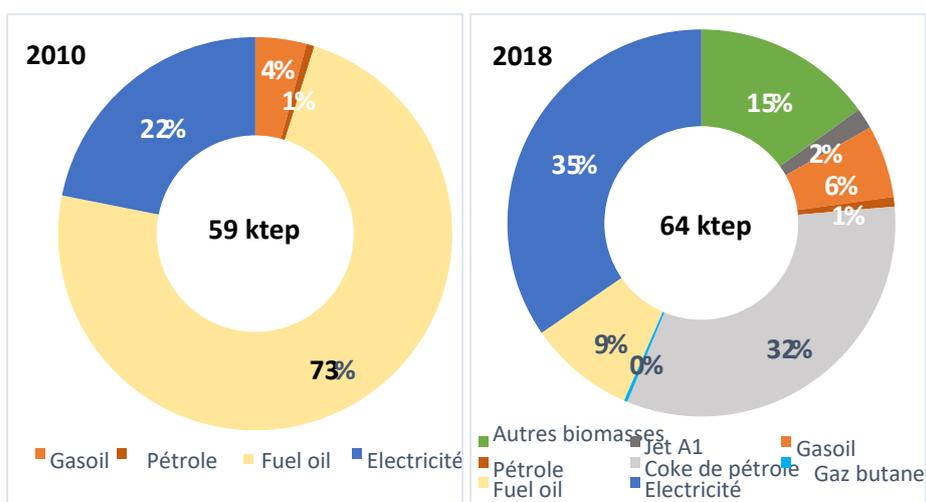
Source : Enquête auprès de la DGRE, 2020

Figure 2 : Répartition de la consommation par forme d'énergie dans le secteur des transports en 2010 et 2018

o Secteur de l'industrie

En 2018, la consommation d'énergie dans le secteur de l'industrie est de 63,5 ktep soit moins de 2% de la consommation finale totale du pays, ce qui illustre la faiblesse du tissu industriel du pays.

Si l'on considère les différentes formes d'énergie consommées, dans ce secteur en 2018 l'électricité vient en tête (35%) suivi de la coke de pétrole¹² (32%). La part de la biomasse énergie dans la consommation industrielle est également assez importante et représente près de 15% de la consommation totale (cf. figure 3). Il est remarqué aussi qu'il n'y a pas consommation de biocarburants. On constate que la consommation du secteur industriel a fortement diminué en 2018.



Source : Enquête auprès de la DGRE, 2020

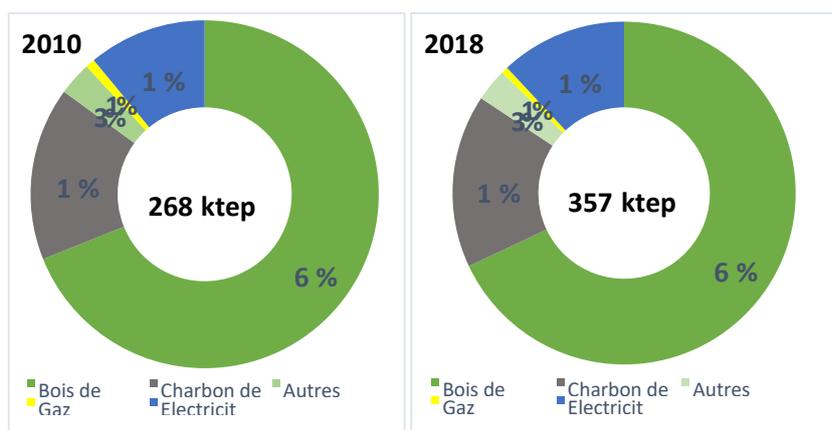
Figure 3 : Répartition de consommation par forme d'énergie dans le secteur des industries en 2018

¹² Le coke de pétrole est un produit pétrolier utilisé au Bénin dans les industries cimentières.

En 2018, quatre formes d'énergie (résidus agricoles, fioul, coke de pétrole et électricité) représentent plus de 90% de la consommation finale du secteur de l'industrie. Par branche d'activités industrielles, les cimenteries constituent la branche la plus grosse consommatrice d'énergie en 2018 avec près de 71% de la consommation finale suivie des brasseries avec près de 7%.

○ **Secteur tertiaire (commercial et services)**

Le secteur des services est composé de l'administration publique centrale, des collectivités locales, des sociétés et offices d'Etat, des PME, des hôtels et restaurants, de l'éclairage public, de l'éclairage public par lampadaire solaire etc. La consommation d'énergie dans le secteur des services en 2018 s'élève à 357 ktep, dont 68% de bois de feu, 16% de charbon de bois, 12% d'électricité, 3% d'autres biomasses et 1% de gaz butane.



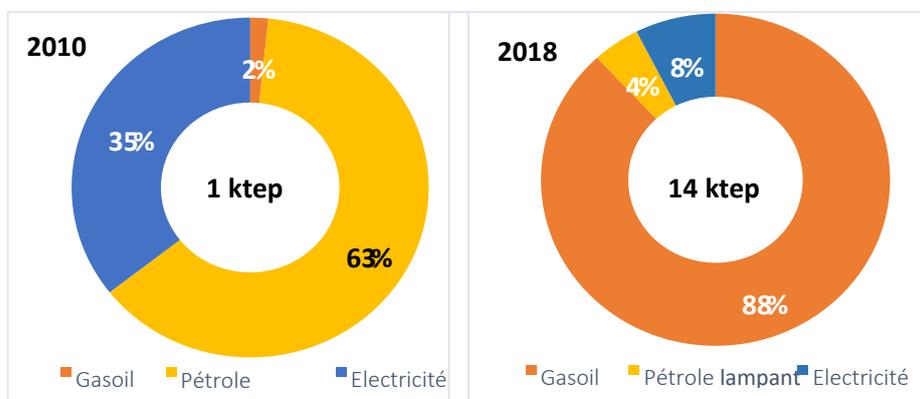
Source : Enquête auprès de la DGRE, 2020

Figure 4 : Répartition de la consommation par forme d'énergie dans le secteur des services en 2010 et 2018

○ **Secteur de l'agriculture**

A compter de 2018, les consommations des usines d'égrenage de coton ont été transférées au secteur agricole, pour être en conformité avec la nomenclature de l'INSAE qui classe désormais ces industries dans ce secteur, puisque faisant partie intégrante du processus agricole.

Comme le montre la figure ci-après, la consommation de l'énergie dans le secteur agricole a connu un changement aussi bien structurel que quantitatif.

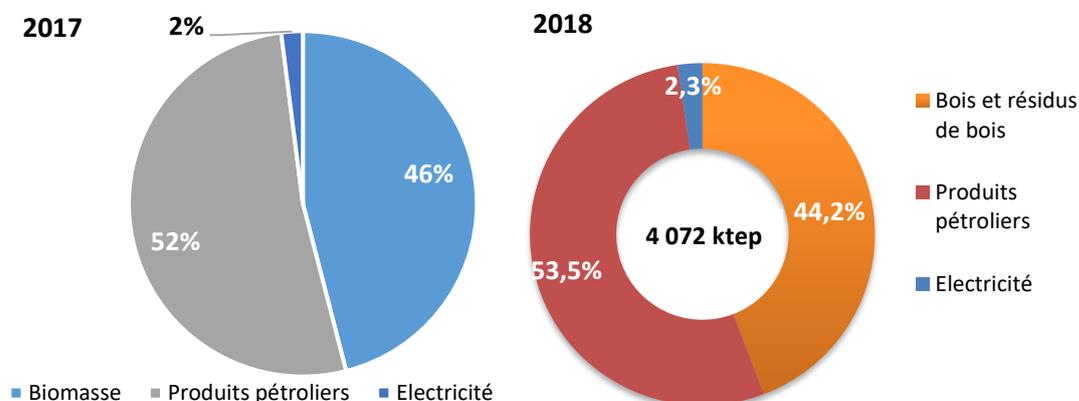


Source : Enquête auprès de la DGRE, 2020

Figure 5 : Répartition consommation par forme d'énergie dans le secteur agricole en 2010 et 2018.

4.5 Analyse de la situation énergétique du Bénin

Le secteur énergétique béninois en 2018, est caractérisé par l'utilisation des produits pétroliers qui représentent 51,9% de la consommation totale d'énergie du pays. Viennent ensuite la biomasse-énergie, 44,2% et une quantité marginale d'électricité qui ne représente que 2,9% des consommations finales d'énergie (confère figure 6 ci-dessous).



Source : Enquête auprès de la DGRE, 2020

Figure 6 : Structure consommation finale par forme d'énergie au Bénin en 2017 et 2018.

Par contre le secteur énergétique béninois en 2019 et en 2020, est caractérisé par la prédominance des produits pétroliers et de la biomasse énergie à environ 50%. La consommation d'énergie électrique quant à elle pendant les deux années à une proportion faible évaluée à environ 2,5%.

Pour les secteurs d'activités en 2019 et 2020 la consommation énergétique est plus importante respectivement pour les transports et les ménages.

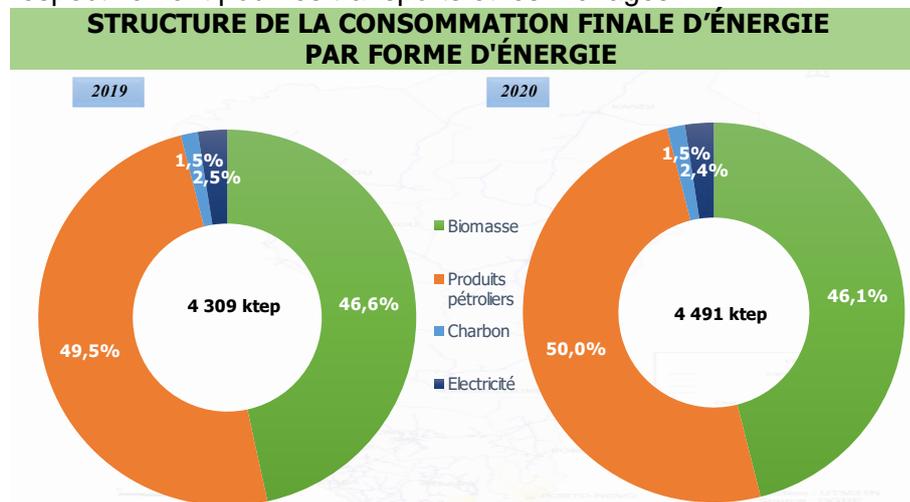


Figure 7 : Structure de la consommation finale par forme d'énergie au Bénin en 2019 et 2020

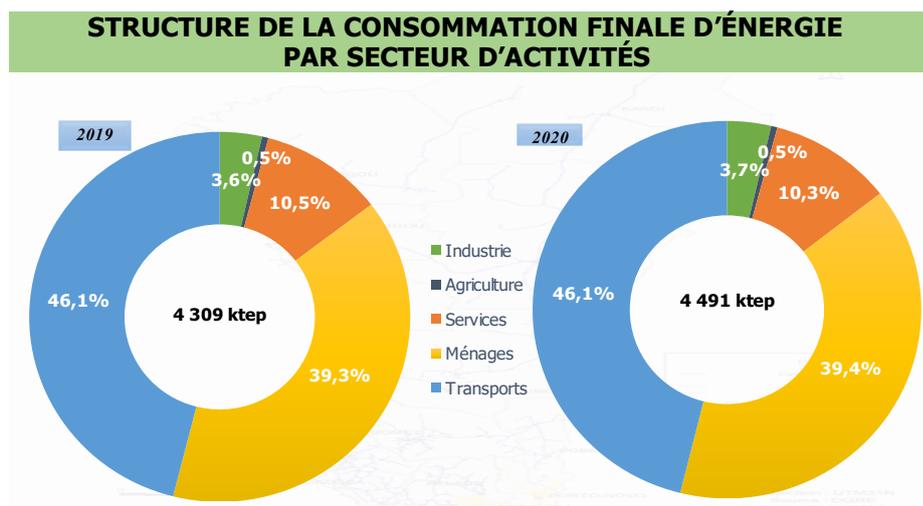


Figure 8 : Structure de la consommation finale d'énergie au Bénin par secteur d'activités en 2019 et 2020

Il existe une corrélation entre le niveau de développement économique et la consommation d'énergie par tête d'habitant qui fait observer que, si le Bénin maintient le rythme actuel de croissance de la consommation finale d'énergie par tête d'habitant sans aucune autre dynamique (taux d'accroissement annuel moyen de 0,65%), il n'atteindra la consommation par habitant de la moyenne africaine que dans 61 ans, et celle du Nigéria qu'en 90 ans.

Il convient de noter que l'évaluation de la consommation d'électricité ne prend pas en compte tous les bénéficiaires des kits solaires domestiques pour l'éclairage ni tous les ménages ayant accès à l'électricité à partir de leurs propres groupes électrogènes, ni l'éclairage public par système solaire PV.

La demande d'électricité croît plus rapidement que l'offre, provenant jusqu'en août 2019 en majorité des pays voisins (principalement le Nigéria). Depuis une vingtaine d'années, la demande d'électricité est en augmentation constante.

Les projections de demande à l'horizon 2035 affichent un taux de croissance moyenne de 6,3% par an et une demande totale de 2.260 GWh en 2025 et de 3 898 GWh en 2035, à comparer à une demande totale pour 2018 de 1.380 GWh, soit un quasi triplement (Cf. étude sur la demande d'électricité au Bénin 2018-2035 financé par l'UE à travers le programme RECASEB). Elles sont fortement contrastées selon les scénarios en raison de l'importance des facteurs démographiques et de croissance économique mais aussi des hypothèses concernant le rythme de connexion des clients BT mis en œuvre par la SBEE et l'ABERME sur la période 2019-2035. Les scénarios de croissance de cette demande totale d'électricité au Bénin à 2035 varient de 4,2% par an pour le scénario bas à 8,4% par an pour le scénario haut. Ces accroissements sont dus principalement à la démographie et à la croissance économique du pays. La pointe annuelle, qui était de 186 MW en 2012 et 191 MW en 2013 et est passée à 240 MW en 2015 et serait estimée à 256 MW en 2018. En 2025, cette valeur atteindrait entre 373 MW et 483 MW selon les scénarios, soit une augmentation située entre 46 et 89% par rapport au niveau de 2018.

5 RÉSUMÉ DE LA SITUATION ACTUELLE DE LA BIONERGIE

5.1 Cadre institutionnel

L'analyse des politiques publiques porte sur le rôle et le positionnement des acteurs les plus influents, qu'ils soient issus du Gouvernement, des agences de coopération ou du secteur privé. Dans le domaine de la bioénergie au Bénin, il est intéressant d'analyser successivement l'action et l'influence respective de chacun des principaux ministères impliqués, le dialogue politique entre les agences de coopération et le gouvernement et la capacité d'influence du secteur privé. La gestion du sous-secteur de la bioénergie est confiée à de nombreuses

institutions qui se distinguent de par leurs statuts administratifs et leurs attributions. Aujourd'hui, le sous-secteur est piloté par les institutions ci-après :

5.1.1 Institutions publiques et centres de recherche

Les institutions publiques concernées sont

○ **Ministère de l'énergie**

Le ministère de l'Énergie en charge la gestion du sous-secteur, assure l'orientation de la politique nationale en matière de Bioénergie. Son bras technique est Direction Générale des Ressources énergétiques (DGRE), qui est en charge de l'élaboration de la politique énergétique du gouvernement et veille à sa mise en œuvre. La DGRE a sous sa tutelle la Commission Nationale des Combustibles Domestiques (CNCD), les projets PANA-Energie, Biomasse Electricité et PASE qui interviennent dans les sous-secteurs de la cuisson propre, de la bioénergie et des énergies traditionnelles.

La structure du Ministère de l'Énergie en charge de l'opérationnalisation des politiques du Gouvernement en matière de la bioénergie est l'Agence Béninoise d'Electrification Rurale et de Maîtrise d'Énergie (ABERME), qui a également pour mission de mettre en œuvre des programmes de maîtrise d'énergie et d'électrification rurale.

○ **Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable**

Son intervention dans le domaine se fait à travers la Direction Générale des Eaux Forêts et Chasse (DGEFC), la Direction Générale de l'Environnement et du Climat (DGEC) et le Fonds National pour l'Environnement et le Climat (FNEC)

- la Direction Générale des Eaux Forêts et Chasse (DGEFC).

La mission de la DGEFC est d'élaborer la stratégie de gestion durable des forêts et des ressources naturelles au Bénin. La contribution de la DGEFC aux politiques énergétiques se manifeste par l'existence de la Direction du reboisement et de l'aménagement des forêts au sein duquel il existe un service de gestion des bois-énergie. Ce service est chargé de pérenniser les acquis de nombreux projets. Il a piloté la reformulation de la politique forestière nationale et est en charge de divers projets liés à la bioénergie. Les actions sont souvent focalisées sur l'offre en bois-énergie.

- la Direction Générale de l'Environnement et du Climat (DGEC)

Sa mission est d'élaborer et d'assurer la mise en œuvre ainsi que le suivi-évaluation de la politique et des stratégies de l'Etat en matière d'environnement, de gestion des changements climatiques, de reboisement, de protection des ressources naturelles et forestières, de préservation des écosystèmes d'urbanisme, de protection des berges et des côtes, d'assainissement, d'habitat, de construction, du foncier et des domaines, de cartographie, du cadastre, de géomatique et de l'aménagement du territoire.

- le Fonds National pour l'Environnement et le Climat (FNEC)

Le Fonds national pour l'Environnement et le Climat (FNEC) est un instrument financier placé sous la tutelle du Ministère du Cadre de vie et du Développement Durable (MCVDD). Sa création répond à un besoin d'accompagnement et de financement des initiatives liées à la protection de l'environnement et aux changements climatiques.

○ **Ministère de l'agriculture**

Ses interventions dans le sous-secteur de la Bioénergie se font à travers la Direction des Statistiques Agricoles, la Direction de la Production Végétale, les Agences Territoriales de Développement Agricole (ATDA) et la Direction de l'Elevage.

- Direction des Statistiques Agricoles,
Elle assure la diffusion des bonnes pratiques en matière de production des statistiques agricoles.
- Agences Territoriales de Développement Agricole (ATDA)

La mission principale de l'Agence est de mettre en œuvre la politique de promotion des filières porteuses spécifiques au Pôle de Développement Agricole sous gestion et d'initier des actions permettant de s'assurer que les objectifs du Gouvernement en matière de promotion des filières et de développement des territoires soient réalisés et produisent des résultats, effets et impacts visibles.

- Direction de l'Élevage.

La Direction de l'Élevage a pour mission de définir la politique de l'État en matière de productions animales et de veiller à son application.

- Direction de la Production Végétale

Elle a pour mission de définir la politique de l'État en matière de production végétale et de veiller à son application,

- **Unité Chargée des Politiques de Développements des Énergies Renouvelables au Bénin (UC/PDER)**

Dans le cadre de sa mission d'assistance technique auprès du Gouvernement, l'UC/PDER est chargée, entre autres, d'apporter de l'assistance technique au Gouvernement dans la définition de la politique de développement des énergies renouvelables et dans la supervision de sa mise en œuvre.

- **Autorité de Régulation de l'Électricité**

Créée par décrets n° 2009-182 du 13 mai 2009 et n°2015- 074 du 27 février 2015 portant modification des articles 3, 8, 18, et 19 du décret n°-182 du 13 mai 2009, l'ARE a entre autres pour missions de veiller au respect des textes législatifs et réglementaires régissant le secteur de l'électricité au Bénin, à l'équilibre financier du secteur et son développement harmonieux, de délivrer les autorisations de production aux autos producteurs et approuver les grilles tarifaires avant leur publication par l'État et vérifier leur application.

L'ARE est une institution qui intervient dans la Bioénergie comme régulateur des projets de production d'électricité à partir de la Biomasse.

- **Centres de recherche**

Les centres de recherche ci-dessous interviennent également dans le sous-secteur :

- Laboratoire d'Énergétique et de Mécanique Appliquée (LEMA) de l'École Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC) ;
- Institut National de Recherche Agricole du Bénin (INRAB) ;
- Centre Béninois de Recherche Scientifique et de l'Innovation (CBRSI).
- École Supérieure des Métiers des Énergies Renouvelables (ESMER)
- Centre pour la mise en œuvre des résultats de recherches

5.1.2 Secteur privé y compris les individus

Les acteurs privés actifs dans le secteur de l'énergie se regroupent autour des structures ci-après : les bureaux d'études, les entreprises de travaux, les associations des professionnels du secteur, les organisations de la société civile, les Partenaires Techniques et Financiers (PTF) et les consultants individuels.

5.1.3 Bureaux d'études, consultants individuels et entreprises de travaux

On compte un nombre important d'intervenants dans ces domaines. Faute de statistiques disponibles, il est difficile d'apprécier leur représentativité. Ils sont présents dans plusieurs champs d'activités liés à la gestion de l'énergie (bioénergie, audit-énergétique, commercialisation des matériels et équipements électriques, étude d'exécution, contrôle et suivi des travaux d'installation d'équipements et matériels électriques ...). Plusieurs textes réglementent ces activités. Ils contribuent dans la mise en oeuvre des projets à grands financements extérieurs ou en sous-traitance des sociétés étrangères. Ils souffrent par ailleurs de la faiblesse de leurs capacités (manque de moyens techniques et financiers et de personnel qualifié).

5.1.4 Organisations de la Société Civile, associations de professionnels et PTF

Ils s'occupent de la veille citoyenne pour les uns et de l'accompagnement de l'action gouvernementale pour les autres.

Il s'agit de :

Tableau 7 : ONG, Associations, PTF et leur mission dans le secteur de la bioénergie

Institutions	Structures	Mission	Activités réalisées ou en cours de réalisation
Organisations PTF	SNV Bénin	Contribuer à l'accès des populations à une source d'énergie propre et efficace à moindre coûts tout en préservant les ressources naturelles et en améliorant le cadre de vie et la création d'emplois	<ul style="list-style-type: none"> - Construction et mise en place des biodigesteurs domestiques dans les ménages au Bénin - Renforcement de capacités des artisans entrepreneurs et constructeurs de biodigesteurs
	GIZ Bénin	Dans le domaine de la Bioénergie, il assure un marché autonome et durable des foyers améliorés	<ul style="list-style-type: none"> - Appui les ménages et les acteurs sur les foyers améliorés, - Sensibilise et appui dans la promotion vente et le développement marketing, - Réalise le partenariat avec les grandes structures de la filière.
	Banque Mondiale	A travers le PASE logé la DGRE, dans le domaine de la Bioénergie, elle réalise le financement des actions sur les équipements de cuisson, le bois-énergie et les biocarburants...	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation de la population sur l'utilisation des foyers améliorés, - Subvention des ménages pauvres pour l'acquisitions des équipements de cuisson efficaces, - Formation des acteurs produisant les foyers améliorés, - Test sur les foyers et appui des acteurs.
	PNUD	Dans la Bioénergie, à travers le projet de biomasse-électricité, le PNUD fait la promotion de la production durable d'électricité à partir des résidus agricoles et des plantations de bois	<ul style="list-style-type: none"> - Formulation du document de projet, - Mise en œuvre des conditions de facilitation et de construction des centrales à biomasse ;
ONG et Associations Nationales	Centre Songhaï	Promouvoir l'écologie ; l'agroécologie et les énergies renouvelables	<ul style="list-style-type: none"> - Production de charbon propre, - Production d'énergie électrique par gazéification, - Production d'énergie solaire et thermique

		<ul style="list-style-type: none"> - Formation et suivi des apprenants dans la fabrication des biodigesteurs, - Mise en place de système intégré agriculture / énergie
GERES Bénin	Produire de l'huile de Jatropha pour alimenter les machines de transformation	<ul style="list-style-type: none"> - Fabrication du biodiesel vert à travers les graines de Jatropha
GERME	Accompagner les communautés rurales dans le développement de leurs initiatives endogènes	<ul style="list-style-type: none"> - Formation sur les pépinières - Développement de prototypes de foyers
JVE-Benin	Lutter contre la déforestation et promouvoir de la cuisson propre et lutte contre les changements climatiques	<ul style="list-style-type: none"> - Promotion de foyers adaptés aux ménages - Promotion du biodiesel
AISER	Association Interprofessionnelle des Spécialistes des énergies renouvelables a pour mission de s'associer pour défendre les intérêts communs dans la profession	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation et formation des acteurs dans de l'énergie photovoltaïque et thermique, - Installations solaire PV etc.
Institut National de Recherche Agricole (INRAB)	Conduire des recherches dans le domaine de la bioénergie et développement des technologies de cuisson propre	<ul style="list-style-type: none"> - Promotion des fourneaux et foyers adaptés à l'étuvage de riz - Essai sur des formes de briquettes - Développement de technologies
ONG OFEDI	Sensibilise les populations rurales pour l'utilisation des équipements de cuisson propres et efficace	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation et formation des acteurs et utilisateurs d'équipements efficaces
Cabinet d'Etudes des Economies d'Energie (CEEE)	Participer à la réduction de la consommation du bois par la valorisation des déchets agricoles et forestiers.	<ul style="list-style-type: none"> - Fabrication de briquettes combustibles à partir des déchets agricoles et palmistes. - Fabrication d'engrais verts pour fertiliser le sol.
Direction de la Production Végétale (DPV) du MAEP	La Direction de la Production Végétale assure la production végétale et intervient dans la cuisson propre	<ul style="list-style-type: none"> - Production de combustibles - Usage d'équipements efficaces
ONG LA CASA GRANDE DU BENIN (Allada)	Promouvoir la production et l'utilisation des produits issus de la gestion des déchets solides et ménagers	<ul style="list-style-type: none"> - Production d'engrais biodégradables (le compost) - Production du biogaz en sachet pour les ménages pour la cuisson des aliments
Biogaz-Bénin Sarl (Abomey-Calavi)	Promouvoir la production d'énergie à partir de la biomasse	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensionnement et construction de biodigesteurs
ARPY REIGNS	Promouvoir la valorisation des résidus agricoles et des papiers	<ul style="list-style-type: none"> - Production de charbon écologique - Conception et dimensionnement de machines et équipements.
ONG Impact Positif	Promouvoir le développement sous toutes formes et dans le domaine de l'aménagement forestier	<ul style="list-style-type: none"> Reboisement et aménagement forestier Aménagement des ressources naturelles Etudes de référence

5.2 Cadre juridique et réglementaire

Il s'agira donc de présenter ici, non seulement les textes juridiques en vigueur au Bénin dans le secteur de l'énergie, mais de voir comment ces différents textes participe à la promotion de la bioénergie.

- **La loi N° 2020 - 05 du 1^{er} Avril 2020 portant Code de l'électricité au Bénin**

La présente loi a eu le mérite de définir la politique générale d'organisation du secteur de l'électricité, le cadre juridique au sein duquel sont exercées les activités de production, de transport, de distribution, d'importation et d'exploitation de l'énergie électrique, les modalités de participation des entreprises privées, la mise en place des règles de concurrence et les structures de l'administration intervenant dans le secteur.

Elle fixe les règles d'exercice des activités du secteur de l'électricité et a pour objectifs notamment de garantir l'indépendance énergétique et la sécurité de l'approvisionnement en énergie électrique, de promouvoir le développement des énergies nouvelles et renouvelables, de développer l'énergie électrique et de favoriser l'accès à cette énergie, de créer les conditions économiques permettant la rentabilisation des investissements, de promouvoir les droits des consommateurs et de promouvoir la concurrence et les droits des opérateurs.

En son article 26, elle stipule que « les producteurs indépendants sont autorisés à vendre leur production aux revendeurs. Ils peuvent aussi les vendre à des clients éligibles dans des conditions spécifiques par voie réglementaire, mais ne peuvent exporter le surplus d'énergie produite sur le territoire national que dans des conditions déterminées par un contrat d'achat d'électricité ».

Cet article novateur autorise les producteurs indépendants à vendre leur électricité dans des conditions bien définies. C'est donc un progrès pour les sources de production provenant de la biomasse.

En outre, elle prévoit des mesures incitatives telles que stipulées en son article 60, alinéa 4 : « L'importation, l'achat ou l'acquisition de matériels et d'équipements destinés à la production et à l'exploitation d'électricité à base des énergies renouvelables et ceux destinés à la recherche-développement dans le domaine des énergies renouvelables bénéficient d'une exonération totale à l'exception des taxes de voirie, de la taxe statistique et des prélèvements communautaires ». Ceci représente une autre avancée majeure dans la mise en place d'un environnement propice à la production de l'électricité à partir de la biomasse-énergie.

- **Loi N° 98-030 du 12 Février 1999 portant Loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin**

Elle consacre en son article 105 des mesures d'incitation fiscale aux entreprises qui adoptent des technologies propres ou moins polluantes et/ou utilisent durablement les ressources naturelles.

- **Loi 2016 – 24 du 28 Juin 2017 portant Cadre juridique du Partenariat Public – Privé au Bénin**

Elle fixe les conditions de partenariat entre l'État et les privés et constitue un gage de qualité et d'efficacité pour l'ensemble des acteurs désireux d'investir dans le secteur de l'énergie au Bénin. Elle est donc un cadre légal qui met en confiance les entreprises privées qui pourront investir dans l'acquisition des matériels et équipements modernes qui ne sont pas énergivores. Toutefois, cette loi n'est pas la seule disposition légale incitative des entreprises privées à investir dans le secteur de l'énergie.

- **Code béninois des investissements**

Il promeut la sécurité et des mesures incitatives qui peuvent impacter l'investissement des privés dans le secteur de l'énergie. Il comporte des innovations qui portent, entre autres, sur la simplification des régimes d'agrément avec des incitations claires et précises pendant les périodes d'installation et d'exploitation pour encourager les acteurs à investir dans les domaines comme le secteur de l'énergie à travers l'acquisition de matériels électriques qui promeuvent la maîtrise d'énergie.

En dehors de ces dispositions légales ci-dessus, nous pouvons également citer, entre autres :

- la loi N° 2011-20 du 12 Octobre 2011 portant lutte contre la corruption et autres infractions connexes en République du Bénin
- la loi N° 2018-12 du 02 Juillet 2018 portant bail en République du Bénin

De tout ce qui précède nous pouvons retenir en général que les dispositions légales précitées ne sont pas conçues spécifiquement pour la bioénergie mais pour le développement du secteur de l'énergie.

○ **Stratégie de promotion des biocarburants**

Le gouvernement du Bénin avait affiché des objectifs ambitieux pour la production de biocarburant (bioéthanol et biodiésel) en 2008. La stratégie nationale adopter consiste à :

- remplacer au moins 10% des importations d'essence et de gasoil destinées au transport routier par la production nationale de bioéthanol et de biodiesel ;
- remplacer 15% de la demande en bois-énergie (bois de feu ou charbon de bois) des ménages par la production nationale de bioéthanol ;
- développer l'exportation des biocarburants pour satisfaire au moins 2% de la demande.

Le scénario retenu est celui du E10, un mélange à 10% utilisé dans toutes les stations-services du Bénin à l'horizon 2025.

Le mélange à 10% est directement utilisable pour la quasi-totalité des véhicules en circulation, hormis les véhicules à carburateur. Au-delà de 10%, des modifications des moteurs s'avèrent nécessaires. Cet objectif sera réalisé progressivement à partir de 2015 : les deux premières années avec un mélange de 5% pour 25% de la demande nationale, étendu à l'ensemble du territoire au cours des deux années suivantes ; le mélange à 10% sera introduit à partir de 2020 et étendu progressivement à l'ensemble du territoire. Au total le taux de substitution à l'échelle nationale varierait de 1,25% en 2015, à 6,25% en 2020 et à 10% à partir de 2025.

La réalisation d'un tel scénario se heurte à l'opposition des distributeurs de carburant qui devraient investir lourdement pour équiper leurs stations. Il faudrait donc réaliser les mélanges en amont. Un autre obstacle de taille vient de l'importance du marché parallèle de l'essence importée du Nigéria. La grande majorité des motos-taxis appelé « Zémidjan », mais aussi de nombreuses voitures utilisent cette essence, de telle sorte que le marché parallèle est estimé à 65% de la consommation d'essence, beaucoup moins pour le gasoil. L'essence importée du Nigéria est actuellement achetée dans la rue entre 350 et 500 francs CFA le litre alors que les stations vendent le litre à 505 francs.

Pour concrétiser le scénario de substitution progressive précédemment décrit dans le secteur des transports, le Bénin doit produire 152 millions de litres en 2020 (pour un taux national de substitution à l'essence de 6,25%) et 429 millions de litres en 2025 (pour un taux de substitution à l'essence de 10%). Si l'on y ajoute le remplacement de 15% de la demande des ménages de bois-énergie, les besoins sont de 1,15 milliard de litres de bioéthanol et de 207 millions de litres de biodiésel, correspondant à une superficie approximative de 500.000 hectares de cultures énergétiques (soit environ 6% des terres cultivables). Il faudrait de l'ordre de 180.000 hectares supplémentaires pour conquérir 2% de la demande européenne de biocarburants.

Pour atteindre ces objectifs, le Ministère de l'énergie, s'est doté d'une « Stratégie pour la promotion des filières de biocarburants au Bénin », adoptée par le Gouvernement en 2012 et qui se décline en 6 axes :

Axe 1 : Organisation du cadre institutionnel, législatif, réglementaire et incitatif. Les actions prévues portent sur (i) la création d'une Agence Nationale de Développement des Energies Renouvelables (ANADER), organe de coordination et de régulation des filières de biocarburants, (ii) un cadre législatif et réglementaire favorable et (iii) des mesures incitatives à la production, au stockage, à la commercialisation et à l'utilisation des biocarburants ;

Axe 2 : Développement des capacités nationales de production de biocarburants. Les deux options envisagées pour ce faire sont l'octroi de concessions aux entreprises privées pour l'installation d'unités de production de biocarburants ou la création d'une société mixte entre l'Etat et deux partenaires stratégiques (un pour le bioéthanol et un pour le biodiesel). Les cultures énergétiques envisagées sont, d'une part la canne à sucre, le sorgho sucrier et le manioc pour produire du bioéthanol et d'autre part le Jatropha et le ricin pour le biodiesel. Diverses cultures ont été écartées en raison de risques élevés de concurrence avec l'alimentation. Il s'agit du maïs dans le cas du bioéthanol, du palmier à huile, de l'arachide et du soja dans le cas du biodiesel ;

Axe 3 : Développement des capacités nationales de stockage et de distribution des biocarburants
Axe 4 : Développement du marché national de consommation des biocarburants à travers 4 actions : (i) programme de lutte contre la vente illicite de produits pétroliers, (ii) programme d'appui à la formation des mécaniciens aux techniques d'adaptation des véhicules à l'utilisation de pourcentages élevés de biocarburants, (iii) mise en place d'un réseau de commercialisation des pièces de rechange adaptées aux biocarburants et (iv) mise en place d'une filière de commercialisation des équipements de cuisson utilisant les biocarburants dans les ménages ;

Axe 5 : Promotion des exportations de biocarburants à travers la prise en compte des normes européennes de production de biocarburants et des investissements portuaires ;

Axe 6 : Communication et sensibilisation pour la promotion des filières de biocarburants.

Le constat actuel est que la stratégie est restée stagnante et n'a pas pu être mise en œuvre. Deux documents de politique importants et utiles pour le développement du secteur de l'énergie sont élaborés depuis décembre 2019. Il s'agit du document de Politique Nationale de Développement des Energies Renouvelables (PONADER) adopté en Conseil des Ministres le 14 octobre 2020 et du document de Politique Nationale de Maitrise d'Énergie (PONAME).

○ **Politique Nationale de Développement des Energies Renouvelables (PONADER)**

La PONADER vise à contribuer au développement énergétique durable du pays à travers la fourniture des services énergétiques basés sur les EnR et accessibles au plus grand nombre de la population au moindre coût, tout en favorisant la promotion des activités socio-économiques du monde rural par une énergie moderne. :

La PONADER et ses stratégies de mise en œuvre :

- envisagent les mesures pour la mise en place de cadres de planification, d'orientation, de coordination et de suivi-évaluation ainsi que des mécanismes d'intervention pour rendre adéquats, harmonieux et complémentaires les cadres institutionnels et juridiques existants et à créer ;
- soulignent l'importance de la recherche & développement et l'innovation ;
- recommandent la gestion et la diffusion des données énergétiques et le développement des compétences d'une part, l'élaboration et la mise en œuvre des textes législatifs, incitatifs pour le développement d'autre part ;
- suggèrent une mobilisation des financements par la mise en place de mécanismes autour de la mobilisation des ressources nationales (publiques et privées) et d'attraction des ressources externes (partenaires au développement et investisseurs privés).

L'adhésion et la participation de tous les acteurs sont la garantie de l'atteinte des objectifs de la présente politique et ses stratégies.

L'ensemble des orientations stratégiques est tiré de la vision du Gouvernement, de l'évolution récente de l'économie, la conjoncture régionale et internationale ainsi que les engagements particulier la Contribution à la lutte contre les changements climatiques. Les institutions et les partenaires du Bénin suivront ces orientations dans la mise en œuvre de ces Plans d'Action qui incluent les activités de la bioénergie.

○ Politique Nationale de la Maîtrise d'Énergie (PONAME)

Dans son ensemble, la PONAME s'est focalisée sur l'efficacité énergétique tant du côté de la demande que du côté de l'offre de l'énergie qui prend en compte la bioénergie.

Elle vise à : « faire de la maîtrise d'énergie, un facteur de réduction de la dépendance et des dépenses énergétiques du Bénin, à effet positif sur la croissance économique, l'environnement et l'accès des populations aux services énergétiques de base ».

L'objectif général est de « Contribuer au développement de la maîtrise d'énergie, à travers la gestion de l'offre et de la demande énergétique, la gestion durable des ressources en biomasse et de l'environnement, la mise en place d'un cadre institutionnel et réglementaire efficace et un mécanisme de financement adéquat ».

Les objectifs spécifiques sont : i) gérer l'offre et la demande énergétique ; ii) gérer de manière durable les ressources en biomasse et l'environnement ; iii) mettre en place un cadre institutionnel et réglementaire efficace ; iv) mettre en place un mécanisme de financement adéquat.

Il est important qu'un portage politique au plus haut niveau soit apporté aux différentes actions qui émanent de ces deux politiques.

Le tableau 7 présente les mesures permettant la fourniture durable des services de bioénergie.

Tableau 8 : Aperçu de toutes les politiques et les mesures.

Nom de la mesure	Type de mesure*	Résultats attendus**	Groupe cible***	Secteur d'activité	Début et fin de la mesure
1. Exonération des droits de douane et de la TVA sur les équipements efficaces de Bioénergie pour une durée d'au moins 5 ans	Réglementaire et Financière	Forte utilisation des équipements efficaces pour une bonne économie d'énergie	Tout public	Sous-secteur de bioénergie	2022
2. Programmation de l'installation des biodigesteurs dans tout le pays	Financière	Accroître le taux d'accès à l'Énergie de cuisson	Population rurale	Cuisson	En cours de mise en œuvre
3. Favoriser la croissance de la consommation de gaz butane dans le pays	Financière	Fourniture de gaz butane à un tarif subventionné.	Population urbaine et rurale	Cuisson	En cours de mise en œuvre
4. Promotion des chauffes eau solaires (résidences, hôtels, industries)	Réglementaire et Financière	Promotion des chauffes eau solaires	Ménages Hôtels Industries Centres de santé	Cuisson	2021
5. Mettre en place des mesures d'incitation fiscale aux entreprises qui adoptent des technologies propres ou moins polluantes et/ou utilisent durablement les	Réglementaire et Financière	Les mesures d'incitation fiscales aux entreprises sont mises en place	ONG et Entreprises	Bioénergie	2021

ressources naturelles					
6. Promotion de la recherche-développement et l'innovation en matière de bioénergie en particulier les équipements de cuisson	Financière	L'innovation à travers la recherche a contribué au développement de la Bioénergie	Pratiquants du secteur	Bioénergie	2022
7. Mise en place d'un cadre réglementaire efficace spécifique à la bioénergie	Réglementaire	Le cadre réglementaire efficace spécifique à la bioénergie est mise en place	Public	Bioénergie	2023
8. Faire la promotion des foyers améliorés	Sectoriel	Les foyers améliorés sont adoptés par une grande partie de la population	Public	Bioénergie	2022
9. Faire la promotion des activités alternatives aux ménages ruraux	Sectoriel	Les activités alternatives aux ménages ruraux sont promues	Public	Bioénergie	2022
10. Mise en œuvre de la stratégie nationale sur les politiques de Biocarburants au Bénin	Règlementaire	Promotion des biocarburants	Tout public	Bioénergie	2021
11. Attribution des concessions d'implantation et d'exploitation des unités de production de bioéthanol et de biodiesel	Sectoriel	Les concessions d'implantation et d'exploitation des unités de production de bioéthanol et de biodiesel sont attribuées	DGRE, promoteurs, PTF, ONG etc.	Prévue	2022
12. Mise en œuvre du projet d'implantation et d'exploitation des unités de production de bioéthanol et de biodiesel par le concessionnaire privé	Sectoriel	Le projet d'implantation et d'exploitation des unités de production de bioéthanol et de biodiesel par le concessionnaire privé est réalisé	DGRE, Direction de l'Agriculture ? IPP, ONG etc.	Bioénergie	2022
13. Suivi du plan de mise en œuvre du projet d'implantation et d'exploitation des unités de	Sectoriel	Le plan est mis en œuvre	DGRE, Direction de l'Agriculture, Agriculteur, IPP, ONG etc.	Prévue	2023

production de bioéthanol					
14. Attribution des concessions d'implantation et d'exploitation des unités de production d'éthanol et de biodiesel ;	Concessions d'implantation et d'exploitation des unités de production d'éthanol et de biodiesel sont Attribuées	Sectoriel	DGRE, Direction de l'Agriculture, Agriculteur, IPP, ONG etc.	Bioénergie	2022
15. Mise en service des ouvrages de bioéthanol et de biodiesel	Les ouvrages de Bioéthanol et de biodiesel sont mis en service	Sectoriel	DGRE, Direction de l'Agriculture, Agriculteur, IPP, ONG etc.	Bioénergie	2023

* Indiquer si la mesure est (essentiellement) réglementaire, financier ou doux (c'est-à-dire les campagnes d'informations).

** Est-ce le résultat attendu pour le changement de comportement, de capacité installée (MW ; t/an), d'énergie générée (MWh/an) ?

*** Qui sont les personnes ciblées : les investisseurs, les utilisateurs finaux, l'administration publique, les planificateurs, les Architectes, les installateurs, la population urbaine ou rurale, les centres de santé etc. ?

5.3 Aperçu des technologies et services de la bioénergie

5.3.1 Combustibles de cuisson

L'approvisionnement en biomasse-énergie est passé de 2 981 ktep en 2016 à 3 344 ktep en 2020 soit un taux d'accroissement moyen annuel de 2,9 %. Il regroupe essentiellement le bois de feu et d'autres formes de biomasse.

La biomasse-énergie (bois de feu, charbon de bois et déchets végétaux) demeure la forme d'énergie la plus consommée au Bénin. Elle représente 55,1% de la consommation finale totale d'énergie en 2020¹³.

La consommation de bois de feu par les ménages est plus accentuée en milieu rural qu'urbain. Quant au charbon de bois, c'est la tendance inverse qui est observée.

Les diverses études réalisées sur la demande en combustibles ligneux indiquent qu'elle est passée de 5.951.360 tonnes en 1997 à 12.186.392 tonnes en 2017 (alors que l'offre soutenable est de 6.082.012 tonnes pour cette année) et qu'elle sera de 16.500.000 tonnes en 2025. Le centre et le nord du Bénin sont les principales zones de production. Cette dernière est destinée à alimenter surtout le sud du pays¹⁴.

La biomasse-énergie (bois de feu, charbon de bois et déchets végétaux) demeure la forme d'énergie la plus consommée au Bénin. Elle représente 53,5% de la consommation finale totale d'énergie en 2018. En s'intéressant à la structure de consommation de la biomasse par secteur, les ménages se taillent la plus grande part avec 83%. (DGRE, 2018).

Tableau 9 : Niveau de consommation de bois de feu en milieux rural et urbain

Milieu de référence	Consommation de bois de feu (kg/jour/ménage)
Rural	58,06
Urbain	18,51

Source : (ME, PNUD, SIEP, 2020)

Tableau 10 : Niveau de consommation de charbon de bois en milieux rural, périurbain et urbain

Milieu de référence	Consommation de charbon de bois (kg/jour/ménage)
---------------------	--

¹³ Direction Générale des Ressources Énergétiques, Chiffres Clés 2021-Bilan Énergétique 2016 à 2021, 2021

¹⁴ Ministère de l'Énergie de l'Eau et des Mines, Direction Générale de l'Énergie, Système d'Information Énergétique, 2017

Périurbain	2,5
Rural	1,75
Urbain	4,19

Source : (ME, PNUD, SIEP, 2020)

En ce qui concerne les biodigesteurs construits avant 2018 dans le cadre de projets antérieurs, la plupart sont en état de cessation de fonctionnement faute de maintenance et de personnes qualifiées. L'on note ces dernières années un regain pour la technologie du biodigesteur. Ainsi des acteurs privés ou non gouvernementaux s'investissent dans la mise en place d'un secteur marchand dédié à cette technologie.

Les plus en vue sont :

- Fondation Rebin qui a construit un biodigesteur à Houègbo dans la commune de Toffo, ce qui permet de valoriser les déchets convoyés vers son centre de traitement dédié à cette fin. Six (6) tonnes de déchets y sont traités chaque jour, ce qui permet de produire hebdomadairement 200 m³ de biogaz;
- Centre Songhaï qui est un pionnier en matière de valorisation de déchets pour la production du biogaz dispose d'unités d'une capacité cumulée qui avoisine 1000 m³ et
- d'autres promoteurs privés tels que Biogaz-Bénin Sarl, SEWAI-ATE, ONG ACED, etc. font partie des acteurs majeurs contribuant à la promotion de la vulgarisation à grande échelle de la technologie du biodigesteur.

De 2008 à 2018, la SNV-Bénin travaillé dans l'amélioration et introduction de biodigesteurs domestiques dans les ménages d'agro-éleveurs. Ainsi, plus de 150 ouvrages de biodigesteurs de 6 m³ sont implantés dans cinq (5) communes du Bénin. De novembre 2018 à septembre 2019, dans le cadre d'un partenariat entre la SNV et l'Agence Béninoise d'Electrification Rurale et de Maîtrise d'Énergie (ABERME), cent (100) biodigesteurs de 4 m³ ont été construits. En 2020, il est planifié par l'ABERME, la construction de 50 biodigesteurs de 4 m³ en milieu rural et la subvention de deux promoteurs privés pour la construction de 4 biodigesteurs de 20 m³ dans 4 chefs-lieux de commune, mais aussi le recrutement d'un prestataire pour le suivi et la maintenance des 100 biodigesteurs construits en partenariat avec la SNV.

Dans le cadre du projet de Mobilité transfrontalière pastorale apaisée et Stabilité Sociale au Sahel » MOPSSS, la SNV planifie de construire des biodigesteurs au Bénin, ainsi que dans d'autres pays sahéliens tels que le Niger, le Burkina-Faso et le Mali. (PANCP, DGRE, CEREEC, GIZ).

La Direction de la Production Animale (ex Direction de l'Élevage) a planifié elle aussi, la construction de 50 biodigesteurs dans le cadre du Projet de Sédentarisation de Troupeaux de Ruminants au Bénin qui va certainement démarrer en 2020¹⁵.

Bien qu'elles soient mineures, les technologies de promotion de cuisson propre à base de résidus agricoles (coque de palme, tourteau de palme, briquettes) ou industriels tels que les copeaux et sciures de bois sont également promus par des acteurs privés ou non gouvernementaux, ce qui leur a valu des récompenses à l'international. L'on peut citer entre autres les foyers « Atingan » de Atingan Solutions SARL, le foyer « Guev Digital Biocookstove » du Cabinet d'Expertise Agricole, le cuiseur « Mivo » de l'ONG Autre Vie, les briquettes biocombustibles fabriquées par le Cabinet d'Études des Économies d'Énergie ou l'Organisations Non Gouvernementales (ONG) Germe qui a entrepris de la recherche-action en partenariat avec l'agence de développement belge (Enabel) pour la valorisation des balles de riz comme combustible alternatif à la biomasse-énergie.

La production de biocarburant peine à décoller au Bénin. Pourtant, en 2007, un Protocole d'Entente pour la coopération technique dans le domaine des biocarburants a été signé avec le Brésil. La Direction Générale de l'Énergie (DGE) d'alors, actuelle Direction Générale des

¹⁵ Direction de la Production Animale, Projet de Sédentarisation des Ruminants au Bénin, décembre 2019

Ressources Énergétiques (DGRE) du Bénin, avait été désignée pour promouvoir la production locale de bioéthanol et de biodiesel. Cette structure avait déjà identifié les produits agricoles qui seront utilisés à savoir : le manioc, la canne à sucre et la pomme d'anacarde pour la production de l'éthanol comme énergie de cuisson et comme carburant de substitution à l'essence. L'huile de palme et celle de ricin traditionnellement produit en grande quantité par le Bénin ont été choisies pour être transformées en biodiesel à des fins de transport et de production d'électricité.

Indépendamment de l'engagement gouvernemental, le secteur privé et des ONG avaient marqué leur intérêt pour le secteur des biocarburants. Les ONG telles que Jeunesse Sans Frontières-Bénin (JSF-Bénin) et Africa Cultures ainsi que le Groupe de Recherches Scientifiques et techniques sur les Énergies Renouvelables (GRSTER-ONG) avaient lancé des activités de recherche ou de production sur le pourghère.

Au premier trimestre 2010, le Brésil a organisé au profit du Bénin, un séminaire pour la promotion des biocarburants au Bénin. Il fait suite à celui organisé en 2009 sur l'opérationnalisation de la stratégie de leur production et de leur commercialisation. Les experts avaient exploré la rentabilité économique et financière de la production et de la commercialisation des biocarburants, les zones qui seront dédiées aux cultures énergétiques et l'organisation à mettre en place aux plans institutionnel, législatif et réglementaire pour promouvoir la filière¹⁶.

Le gouvernement a ensuite mis en place un comité biocarburant en 2008 et définit une loi d'orientation sur les biocarburants en 2011 ainsi qu'un document de stratégie nationale, et un plan d'actions pour la promotion des filières biocarburant en 2011 avec l'objectif d'alimenter le marché national et d'exporter vers l'Europe. La directive européenne de 2009, limitant les importations d'agro-carburant, a entraîné une réorientation de l'objectif d'exportation du Bénin vers l'Asie.

Les prix documentés des combustibles ligneux et autres combustibles alternatifs datent de 2007, 2017 et 2020 et sont issus respectivement de l'inventaire forestier national réalisé dans le cadre de la phase II du Projet Bois de Feu, de l'étude de faisabilité du Projet d'Appui à la Production des Biocombustibles Solides et de l'Électricité à Partir des Résidus, Agricoles, Forestiers et Industriels au Bénin et du Système d'Informations pour l'Évaluation Permanente.

Les prix de vente du bois de feu et du charbon de bois varient selon qu'on soit en milieu urbain ou rural. Ils dépendent également de la saison et de la quantité.

Quant aux briquettes et pelletes, bien que leur usage soit peu répandu, ils présentent un coût avoisinant celui du charbon de bois. Les valeurs obtenues varient sensiblement d'une étude à une autre. Elles sont consignées dans le tableau ci-après :

Tableau 11 : Situations de l'utilisation et de la production locale des combustibles de cuisson

N°	Type de biomasse	Situation de l'utilisation	Situation de la production locale	Prix de vente finale
1	Charbon	Très bien utilisé	Production traditionnelle maîtrisée	5000 FCFA/50 kg
2	Granulés	Non utilisé	Non produit	5000 FCFA/50 kg
3	Briquettes	Non utilisé	Non produit	7500 FCFA/50 kg
4	Bois	Très bien utilisé	Production maîtrisée	
5	Résidus forestiers	Très utilisé	Production passablement maîtrisée	25 FCFA/kg
6	Résidus agricoles	Passablement utilisé	Production passablement maîtrisée	15 FCFA/kg

Source : (Ministère du Plan et du Développement, Études de Faisabilité du Projet d'Appui à la Production des Biocombustibles Solides et de l'Électricité à Partir des Résidus, Agricoles, Forestiers et Industriels au Bénin, octobre 2017).

¹⁶ https://www.podcastjournal.net/Le-Benin-attend-toujours-son-premier-verre-de-biocarburant_a4831.html.

Tableau 12 : Prix du bois-énergie dans les zones de production

Zone de production	Masse (Kg)	Coût par sac (FCFA)	Coût du charbon (FCFA/kg)	Coût par stère en bord de route (FCFA)	Coût du bois de feu (FCFA/kg)
Bord de route proche de Lokossa	75	3500	47	4000 à 5000	11 à 15
Bord du champ au sud d'Abomey	35	1600	46		
Bord du champ dans les Collines	55	1000	18		
Prix de cession d'un manoeuvre sur un chantier, dans les Collines	55	900	16		
Bord de route dans l'Ouémé supérieur	55	1200	22		
Bord de route vers Djougou	35			2667	8
Natitingou et villages environnants	12	1300	37		
Natitingou et villages proches (bassine)	55	500	42		
Bord champ zone de Parakou	55	1200	22		
Bord route à 20 km Parakou (vente à l'unité)	55	1800	33		
Filière charbon "titan" Parakou	55	1200	22		
Filière Bois Titan bois bord route Parakou				3000	9

Source : Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature, Projet Bois de Feu Phase II – Inventaire Forestier National, juin 2007

Tableau 13 : Prix du sac de charbon en ville

Ville	Masse du sac (kg)	Prix du sac (FCFA)	Prix unitaire (FCFA/kg)
Lokossa	70	5500	79
Abomey-Bohicon	35	2500	71
Cotonou	55	4500	82
	35	3000	86

Source : Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature, Projet Bois de Feu Phase II – Inventaire Forestier National, juin 2007

Tableau 14 : Variation des prix moyens des combustibles suivant les milieux

Milieu de résidence	Prix moyen par type de combustible (FCFA/kg)		
	Bois de feu	Charbon de bois	GPL
Urbain	49,03	12,96	193,90
Rural	35,87	11,33	196,74

Source : (SIEP, 2020)

Tableau 15 : Variation des prix du charbon suivant les saisons

Unités locales du charbon	Prix unitaire par saison (FCFA/kg)	
	Saison sèche	Saison pluvieuse
Petit sac de charbon	135,59	148,31
Grand sac de charbon	70,34	76,20
Bassine de charbon	47,44	51,09

Source : (SIEP, 2020)

Tableau 16 : Prix unitaires du bois par saison

Unités locales du bois de feu	Prix unitaire par saison (FCFA/kg)	
	Saison sèche	Saison pluvieuse
Grand fagot de bois	42,73	51,28
Petit fagot de bois	36,36	45,45

Source : (SIEP, 2020)

De fortes variations sont observées au niveau du coût d'approvisionnement du bois de feu et du charbon de bois. Ainsi les raisons recensées au niveau du bois de feu sont :

- l'emplacement du point de vente : le fagot de bois coûte par exemple 20 à 30% moins cher à Abomey-Calavi qu'à Cotonou ;

- la qualité du bois : le fagot de bois de teck est vendu moins cher, car jugé trop léger ;
- le diamètre des tiges : le petit bois est vendu moins cher que le gros bois ; à Malanville par exemple, la charrette de grosses bûches est vendue 20% plus chère que la charrette de petit bois ;
- le mode de conditionnement : le prix au kilogramme des fagots de bois refendu est plus élevé que celui des bûches.

Les variations observées au niveau du charbon de bois sont dues à :

- la disponibilité locale de la ressource en combustibles ligneux : les prix sont plus élevés dans une zone comme Lokossa et environs où il y a très peu de ressources ligneuses locales et où il existe une forte demande due à la densité de population; par contre, on observe les prix les plus faibles dans les zones de production les plus enclavées, ce qui implique des coûts de transport élevés ;
- l'emplacement du point de vente : il existe des écarts importants entre les prix du charbon vendu au détail, dans la même ville ou des villes voisines (les prix sont de 10 à 20 % moins élevés à Abomey-Calavi qu'à Cotonou) ;
- la qualité, la taille des morceaux, au type d'essences et aux techniques de carbonisation utilisées ainsi qu'au tri lors du reconditionnement.

Parmi les données existant sur le biogaz, aucune ne concerne le prix de vente au mètre-cube. Toutefois, le coût moyen de construction d'un biodigester est de 65.000 FCFA/m³. Le tableau 15 nous informe des coûts des biodigesteurs construits par le Centre Songhaï.

Des informations recueillies auprès de quelques entreprises de production et de commercialisation de briquettes biocombustibles, le coût de vente est de 75 FCFA/kg à l'usine et 100 FCFA/kg au consommateur final. (DGRE, 2020).

Tableau 17 : Coûts des biodigesteurs construits par le Centre Songhaï

Modèle de biodigester	Volume (m ³)	Année(s) de construction	Coût(s) de revient (FCFA)
Chinois à dôme fixe	8	1989 et 1990	325 000
Chinois à dôme fixe	20	1993, 1997 et 2005	800 000 à 1 100 000
Chinois à dôme fixe	20	2003	800 000 à 1 100 000
GGC 2047 à dôme fixe	20	2016	1 300 000
GGC 2047 à dôme fixe	20	2014	1 300 000
Système à dôme amovible	750	2017	4 500 000

○ Equipements de Bioénergie

Les foyers améliorés mis sur le marché sont à 95% produits localement. On distingue principalement trois catégories que sont :

- les foyers céramiques (70%) portatifs qui sont produits par les potières à partir de l'argile prélevée sur place dans les carrières et vendus sur les marchés nationaux ;
- les foyers métallique et mixte (15%) portatifs qui sont, soit produits localement (13%), soit importés (2%). Ils sont produits à partir des tôles neuves ou de récupération avec une chambre de combustion céramique (pour les mixtes) et sont vendus sur les marchés nationaux et régionaux ;
- les foyers en banco et ou en briquettes (5%) fixe qui sont produits localement à partir du sable argileux et/ou des briquettes en terre stabilisée et construits directement au niveau des bénéficiaires.

Le système de production de foyers améliorés reste encore essentiellement artisanal. Les efforts déployés par le programme EnDev de la GIZ ont permis toute fois d'améliorer significativement les systèmes de production avec l'introduction des équipements de production plus performants et la construction des ateliers avec des capacités de stockage plus conséquentes. Aujourd'hui une demi-douzaine d'unités de production évolue vers la semi-industrialisation.

Plusieurs modèles de foyers améliorés sont en cours de promotion au Bénin et ciblent les ménages, les usages productifs (unités de transformation agroalimentaires, restaurant, etc.) et les institutions sociales (cantines scolaires, orphelinats et internats, centre de santé, etc.). La gamme de foyers améliorés « ANFANI » porté par l'Union Nationale des Coopératives de Production de Foyers Améliorés (UNACooPFA) qui regroupe une quinzaine de sites de production avec plus de 200 producteurs. Elle est assez représentée sur le marché avec plus de 200.000 foyers améliorés vendus chaque année. Les huit (08) modèles actuels de cette gamme ont fait l'objet avec succès, sous l'appui technique et financier du programme EnDev de la GIZ, de tests de performance et de sécurité au niveau du Laboratoire d'Énergétique et de Mécanique Appliquée et ont été certifiés « Norme Bénin » par l'Agence Nationale de Normalisation, de Métrologie et du Contrôle Qualité.

Ainsi, de meilleures performances énergétiques sont observées au niveau de ces foyers améliorés par rapport à leurs correspondants traditionnels avec des économies de combustibles allant de 30 à 60%, une amélioration des rendements thermiques de l'ordre de 50%, l'assurance d'une meilleure santé et d'un usage en toute sécurité, avec des émissions de monoxyde de carbone et de particules en dessous des normes préconisées par l'Organisation Mondiale de la Santé.

Dans le cadre du Projet d'Amélioration de Services Énergétiques (PASE) de la DGRE, des normes nationales pour les foyers améliorés sont en cours d'élaboration. Toutefois, il faudra veiller à ce qu'elles soient en harmonie avec celles en cours d'élaboration par le Centre pour les Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique de la CEDEAO (CERECEC).

ECO-Bénin s'investit quant à lui dans la promotion du modèle « Wanrou » notamment dans les départements de l'Atacora et de la Donga à travers une approche de financement carbone. D'autres acteurs tels que COPHARBIOTEC,, OFEDI, ALMIGHTY SERVICES PLUS, font respectivement la promotion à petite échelle des modèles « Tchigan », « Ecolo », « Dona », notamment pour l'utilisation productive et les institutions sociales

L'usage des cuiseurs solaires n'est pas développé au Bénin. Ceux dits solaires sont plutôt des foyers améliorés qui utilisent la biomasse pour la cuisson. Ils sont combinés à un kit de production et de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque. Cette énergie solaire photovoltaïque est généralement utilisée pour la recharge de téléphones portables, et l'allumage et l'entretien de la combustion à l'aide d'un dispositif de ventilation qui y est incorporé. Elle assure également l'éclairage et le fonctionnement des postes radios.

Compte tenu de quasi inexistence d'éthanol, les cuisinières à éthanol ne sont pas, non plus utilisées.

Les prix des modèles de cette gamme résultent d'une approche « marché » et varient de 1.000 à 7.500 F CFA pour les modèles ménages et 15.000 F CFA à 30.000 F CFA pour les modèles utilisation production et institutions sociales. Les prix des modèles « Wanrou » varient de 15.000 à 30.000 F CFA et ceux des modèles Dona de 7.000 à 12.000 F CFA. Les modèles « Tchigan » ont des prix qui varient de 120.000 à 600.000 F CFA en fonction de leurs tailles¹⁷. Et Quev Coocker dont vous avez parlé plus haut ?

5.3.2 Combustibles de chauffage

Les données désagrégées par type de biomasse utilisée (bagasse ou mélasse de canne à sucre, coques de noix de coco, résidus de palmier à huile, sciure de bois de scieries, relatives à la quantité de carburant utilisé pour les chaudières/ hôtellerie, la blanchisserie, la boulangerie et la pêche ne sont pas encore prises en compte dans la collecte des données au Bénin.

5.3.3 Production d'électricité

L'UEMOA a commandité une étude de faisabilité en 2008 pour l'installation d'un gazéificateur générant 250 ou 400 kVA, afin d'alimenter un mini-réseau dans l'arrondissement de Bouka

¹⁷ <https://www.climate-chance.org/bonne-pratique/ecobenin-wanrou>

dans la commune de Kalalé. Pour une capacité de 250 kVA, le coût d'installation a été calculé à 3 600 \$ / kVA, alors qu'il est de 3.250 \$ /kVA pour celui à 400 kVA. Pour une durée de vie de 15 ans, un fonctionnement de 7000 heures par an (facteur de charge de 80%) et une période de récupération de 10 ans, le prix de vente de l'électricité au réseau de la SBEE a été calculé à 0,203 dollar par kWh. A titre de comparaison, le coût moyen de production de la SBEE pour les mini-réseaux diesel isolés est de 0,40 dollar par kWh, auxquels il faut ajouter le coût de transport et/ou de distribution.

Vers la fin de l'étude de faisabilité, un appel d'offres auprès d'investisseurs privés a été émis. Cependant, bien que des propositions aient été reçues des investisseurs privés potentiels, aucun accord d'achat d'électricité acceptable n'a pu être négocié avec l'un d'eux. Par conséquent, ce projet a été abandonné.

Après, la société allemande Novis a piloté en 2010 le premier gazéificateur de biomasse dans le pays, installant un générateur de 40 kVA (32 kW) utilisant comme matière première de la biomasse forestière, afin de fournir de l'électricité à l'hôpital de Gohomey (commune de Djakotomey). Les villageois se sont engagés à apporter de la biomasse au gazéificateur et, en échange, ils ont bénéficié de la gratuité des soins.

Bien que l'hôpital ait été raccordé au réseau, le gazogène a été installé pour fournir de l'électricité de secours pendant les fréquentes coupures de courant. Cette installation a fonctionné pendant environ un an. Des problèmes techniques dus à une insuffisance d'entretien sont survenus entraînant la cessation du fonctionnement de l'installation.

L'on retient également qu'un entrepreneur a installé un gazéificateur de 25 kVA dans sa ferme à Sékou, à environ 50 km de Cotonou. Les déchets agricoles produits in-situ sont utilisés pour produire de l'électricité qui sert à faire fonctionner son usine de fabrication de meubles. Malheureusement, ce projet a également échoué au bout d'une année environ toujours pour des raisons d'insuffisance d'entretien.

Un autre projet pilote a été mis en œuvre au Centre Songhaï en 2012. Un gazéificateur mixte utilisant le bois et les déchets agricoles de 40 kVA (32 kW), fonctionnant 8 heures par jour y a été installé, afin d'alimenter en énergie électrique l'usine de production de sacs plastiques. Ce gazéificateur continue de fonctionner. Ainsi, les techniciens du centre ont pu accumuler une riche expérience d'exploitation et de maintenance.

Le producteur indépendant Euro-Négoce s'est engagé dans un processus de construction d'une centrale de gazéification de 6 MW fonctionnant sur la biomasse agricole à Kandi. L'électricité produite sera injectée sur le réseau de la SBEE. Toutefois, ce projet n'a pu être concrétisé à ce jour.

Dans le cadre du Projet Biomasse-Électricité sur financement du Budget National, du Programme des Nations Unies pour le Développement et du Fonds pour l'Environnement Mondial, il est planifié la construction de centrales à biomasse d'une capacité cumulée de 4 MW. (PNUD, 2014)¹⁸

Le Programme d'Action du Gouvernement (PAG) 2016-2021 mentionne la construction de centrales à biomasse d'une capacité cumulée de 15 MW. Une partie de cette capacité peut provenir de celle planifiée dans le cadre du projet Biomasse-Électricité.

En conclusion, la production d'électricité à partir de la biomasse est en cours de mise en œuvre au Bénin, notamment dans le cadre du projet Biomasse Electricité, qui travaille pour la mise en place d'un environnement favorable au partenariat public-privé.

¹⁸ Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), Promotion de la production durable de biomasse-électricité au Bénin, Projet PANA-Energie, 2014.

Tableau 18 : Evolution de la consommation d'énergie (litres) par forme d'énergie dans le secteur des transports

Années	Gasoil	Essence
2000	100 962 375,9	290 617 215,6
2001	108 312 036	119 647 305,4
2002	109 147 224,7	336 733 752,5
2003	141 290 056,2	429 981 679,9
2004	14 788 804,65	455 392 563,9
2005	142 244 557,6	520 514 544
2006	210 932 858	627 047 829,9
2007	331 438 648,2	683 668 762,3
2008	341 520 568,3	702 990 523,6
2009	431 160 172,5	745 469 402,8
2010	519 940 725,5	825 366 072,3
2011	547 096 287,7	844 780 093,1
2012	579 608 988,5	867 291 394,8
2013	668 174 778,7	957 349 781,9
2014	702 787 382,4	1 016 870 296
2015	824 235 742,7	1 107 284 541
2016	841 034 965,8	1 643 496 369
2017	868 464 947,1	1 696 150 146
2018	1 030 097 813	1 849 669 843
2019	1 052 480 868	1 738 123 443
2020	1 079 898 918	1 679 912 485
Taux d'accroissement annuel (%)	12,57	09,17

Source : DGRE, 2020

L'énergie consommée dans le secteur des transports (essence et gasoil) est totalement importée. La consommation de ces carburants entre 2000 et 2020 a connu un taux d'accroissement de 12,57% pour le gasoil et 09,17% pour l'essence. Il faut tout de même noter qu'en 2005, la consommation de gasoil a connu une décroissance passant de 14 788 804,65 à 142 244 557,6 litres.

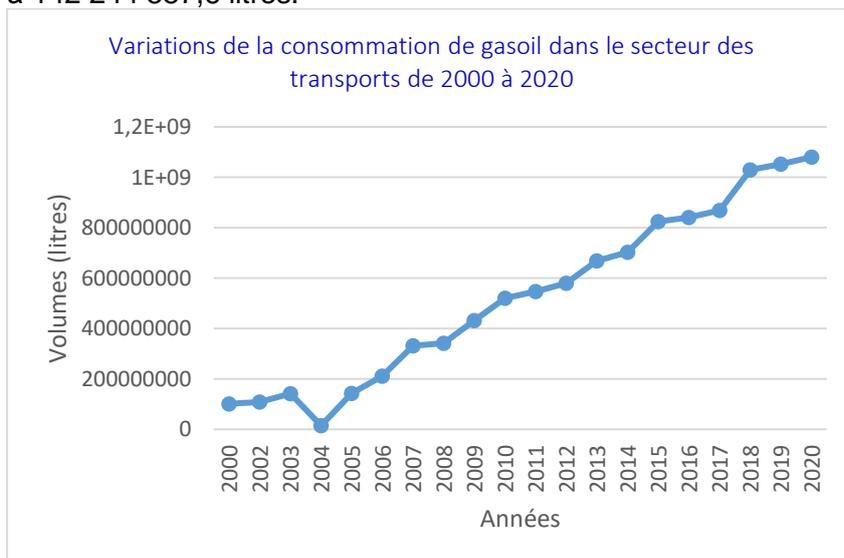


Figure 6 : Variations de la consommation de gasoil dans le secteur des transports entre 2000 et 2020

Variations de la consommation d'essence dans le secteur des transports entre 2000 et 2018

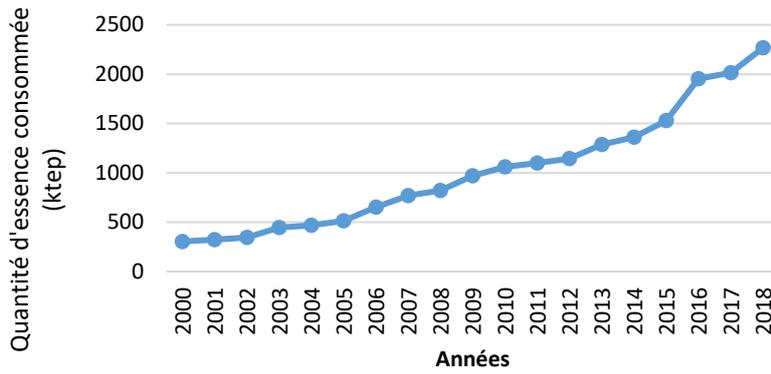


Figure 7 : Variations de la consommation d'essence dans le secteur des transports entre 2000 et 2018

Variations de la consommation de carburant dans le secteur des transports entre 2000 et 2018

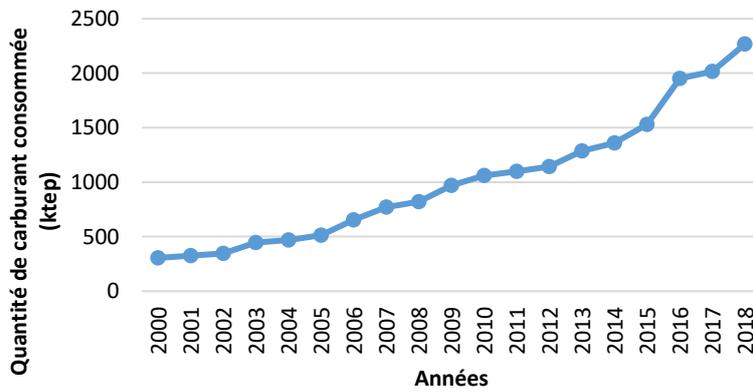


Figure 8 : Variations de la consommation de carburant dans le secteur des transports entre 2000 et 2018

Tableau 19 : Entreprises de production de biocarburants existantes

Nom de installation (Promoteur)	Localisation	Capacité de production	Type de biomasse utilisé	Type de biocarburant produit (biodiesel, bioéthanol, HVB, HVP)	Statut (en exploitation/ non en exploitation)	Superficie (hectares) utilisée pour la production de la biomasse
Zheng Da Investments Limited	Bénin	Non définie	Canne à sucre, manioc	Bioéthanol	Entreprise à capitaux étrangers	CAS : 4800 Manioc : 5200
GERES	Bohicon (Bénin)	9113 graines/an	Jatropha curcas	Biodiesel	ONG	400

Variations de la consommation de gasoil dans le secteur des transports entre 2000 et 2018

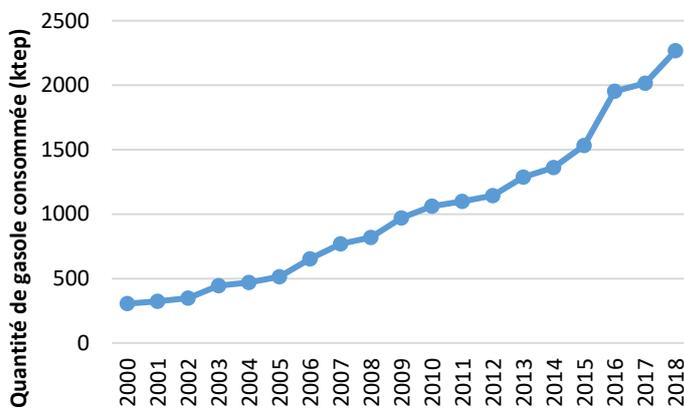


Figure 9 : Variations de la consommation de gasoil dans le secteur des transports entre 2000 et 2018

Variations de la consommation d'essence dans le secteur des transports entre 2000 et 2018

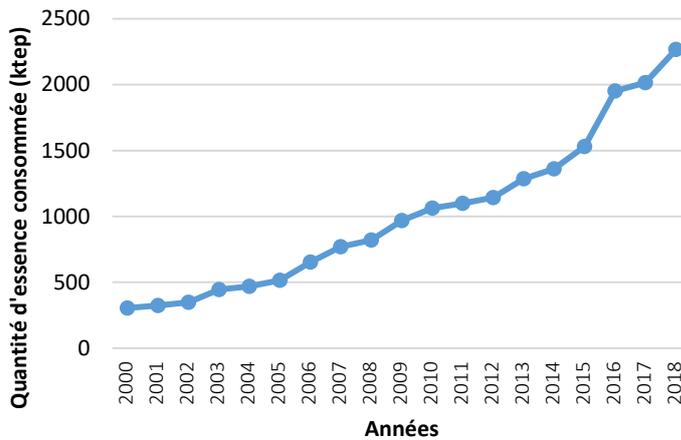


Figure 10 : Variations de la consommation d'essence dans le secteur des transports entre 2000 et 2018

Variations de la consommation de carburant dans le secteur des transports entre 2000 et 2018

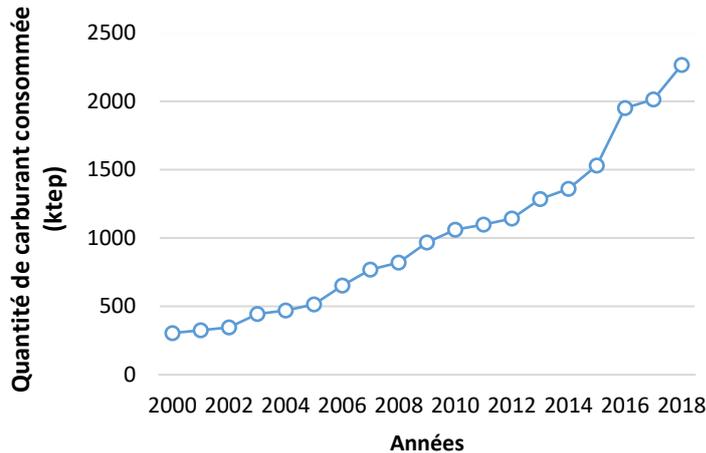


Figure 11 : Variations de la consommation de carburant dans le secteur des transports entre 2000 et 2018

5.4 Ressources de résidus de biomasse

5.4.1 Biomasse provenant de résidus forestiers

Comme l'indique le tableau 8, la consommation moyenne journalière de bois de feu par ménage est de 58,06 kg en milieu rural contre 18,51 kg en milieu urbain. En ce qui concerne le charbon de bois (tableau 9), c'est la tendance inverse qui est observée. Ainsi les valeurs obtenues sont de 2,5 kg en milieu rural, 1,75 kg en zone périurbaine et 4,19 kg en zone urbaine (PANA/SIEP, juin 2020).

Malgré l'officialisation de la Journée Nationale de l'Arbre, les efforts menés n'ont pas permis d'arrêter les phénomènes de dégradation du sol et de déforestation. Cela a pour corollaire la régression du couvert végétal forestier de 60.000 ha par an, sur la période allant de 1990 à 2010. Ce niveau de régression risque de s'accélérer en raison des pressions de plus en plus fortes qui s'exercent sur les ressources forestières et cela en dépit des efforts fournis pour améliorer la base de production et une gestion durable de l'existant¹⁹

¹⁹ (Ministère de l'Environnement Chargé de la Gestion des Changements Climatiques, du Reboisement et de la Protection des Ressources Naturelles et Forestières Dix millions d'âmes, dix millions d'arbres, 2013)

La quantité de terre arable disponible en 2016 était de 2 700 000 hectares, soit près de 24% du territoire national. Quant aux terres agricoles, elles occupaient une superficie de 37 500 km², soit 33,25% du territoire national²⁰.

La nouvelle politique forestière du Bénin élaboré en 2020 par le projet RECASEB vise à enrayer à terme la dégradation rapide et inquiétante des forêts et des écosystèmes naturels au Bénin. Vu l'ampleur et le rythme des dégradations actuelles des écosystèmes forestiers la tâche sera longue et difficile. Pour que cette vision d'un Bénin verdoyant et protecteur face au changement climatique ne soit pas un mirage, la nouvelle politique forestière s'appuiera et se fondera sur un certain nombre de principes directeurs qui pour la plupart reprennent et déclinent les grandes orientations de la politique de l'Etat au Bénin.

- Subsidiarité et appui à la décentralisation
- Contribution significative au développement rural et à la sécurité alimentaire
- Poursuite et renforcement de l'approche participative et du partenariat entre l'Administration forestière et les communes et les communautés villageoises
- Appui renforcé aux initiatives privées et recours aux partenariats public-privé lorsqu'ils apparaissent pertinents
- Renforcement de la contribution du secteur forestier au PIB et au budget de l'Etat
- Gestion conservatoire et soutenue des ressources naturelles pour la préservation de la biodiversité face au changement climatique

○ Biomasse à partir de déchets municipaux

La gestion des déchets ménagers a toujours été un casse-tête tant au niveau gouvernemental que des municipalités. Selon la loi de la décentralisation du 15 janvier 1999, les collectivités territoriales assurent l'élimination des ordures ménagères et assimilées (loi cadre sur l'environnement) ; la planification et la mise en œuvre de la gestion des déchets relèvent des compétences obligatoires de la commune²¹.

D'après une étude réalisée par l'Agence d'Exécution des Travaux Urbains (AGETUR) en 2012, seulement 10% des ménages évacuent leurs déchets via les points de regroupement malgré la construction des dites infrastructures par le Projet d'Urgence de Gestion Environnementale en Milieu Urbain (PUGEMU), tous les autres choisissent un mode d'évacuation non conforme (19% à proximité de leur maison et de leur lieu de travail, 15% un peu partout, 14% dans les zones humides, 11% dans un dépotoir sauvage, 11% le long des clôtures, 10% sur les terres cultivables et 9% dans un trou).

Des enquêtes réalisées en 2017 et 2019 ont permis de recenser plus de 1.000 dépotoirs sauvages. Le service de pré-collecte n'est ni suivi, ni évalué par les Mairies et échappe à tout contrôle.²²

En nous intéressant aux villes du Grand Nokoué à savoir : Cotonou, Porto-Novo, Abomey-Calavi, Ouidah et Sèmè-Podji, dont la superficie cumulée fait 380 km² soit 0,3% de la superficie totale du Bénin (114 763 km²), l'étude de faisabilité réalisée par le bureau d'études Girus IRC, révèle que 358 000 tonnes de déchets sont produites chaque année dans ces cinq communes béninoises, par les 2,3 millions de personnes qui y résident soit plus de 18% de la population du pays. D'après les prévisions, cette conurbation abritera le quart de la population béninoise en 2025. Ces conditions réunies justifient le choix du Gouvernement de créer la Société de Gestion des Déchets et de la Salubrité du Grand Nokoué (SGDS-GN). Le but de cette initiative est de gérer de façon efficiente les déchets issus de ces cinq municipalités afin d'y résoudre durablement le problème de salubrité urbaine, d'améliorer les conditions de santé publique et le bien-être des populations. L'objectif visé à travers ce projet est d'atteindre un taux de collecte de 90% en 2025, avec la valorisation de 60% des déchets collectés. Notons toutefois que des études ont révélé que les déchets solides ménagers contiennent 45% de sable et 45% de matière fermentescibles. 50 points de regroupement des déchets répartis comme suit :

²⁰ https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/AG.LND.AGRI.ZS?locations=BJ&most_recent_year_desc=false

²¹ Gevalor, Diagnostic de la gestion des déchets, août 2015.

²² <http://news.acotonou.com/h/129001.html> (20/09/2020).

13 à Cotonou, 12 à Abomey-Calavi, 10 à Porto-Novo, 9 à Ouidah et 6 à Sèmè-Podji, permettent de pré-collecter les déchets qui sont ensuite convoyés selon leur zone géographique vers les sites d'enfouissement sanitaire de Ouèssè (à 40 km de Cotonou et situé dans la commune de Ouidah) et de Takon (à 46 km de Porto-Novo et situé dans la commune de Sakété)²³

5.4.2 Biomasse à partir de déchets de l'agriculture

L'agriculture est le deuxième secteur contributeur au produit intérieur brut du pays (32,7%) après celui des services. Elle constitue à elle seule à 75 % des recettes d'exportation, pour 15 % aux recettes de l'État et fournit environ 70 % des emplois. Elle contribue aussi et surtout à assurer la sécurité alimentaire du pays²⁴.

Les principales cultures vivrières produites au Bénin sont le maïs, le mil/sorgho. Quant au coton, il constitue la principale culture d'exportation.

Ainsi, en 2019, 732 373 tonnes de coton ont été produites, soit une progression de 8 % par rapport à l'année précédente, d'après le Ministère de l'Agriculture de l'Élevage et de la Pêche, corroborée par l'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Économique (INSAE).

Le maïs a également affiché une progression de 2 % (passant à 1 580 750 tonnes). En dehors du coton et du maïs, quatre autres cultures figurant parmi les sept pôles de développement agricole à savoir : le riz, le manioc, le soja, l'anacarde (deuxième filière nationale génératrice de devises après le coton) ont connu des croissances respectives de 8 % (passant à 406 083 tonnes), 5 % (passant à 4 525 450 tonnes), 56 %, (soit 257 000 tonnes contre 156 900 tonnes en 2016) et 13 % (soit 130 276 tonnes). Seul l'ananas (régression de 6%, qui le fait passer à 350 345 tonnes) n'a pas connu de croissance parmi les sept pôles de développement agricole²⁵.

Tableau 20 : Résidus agricoles disponibles et productibles annuels de 2008 à 2018

2008 – 2009								
Produit agricole	Production moyenne (t/an)	Résidu	Facteur de conversion des résidus	Résidu disponible (t/an)	Pouvoir calorifique (kcal/kg)	Energie disponible (tep/an)	Production d'électricité potentielle (MWh/an)	Productible estimé (MWh/an)
Maïs	978 063	Raffles	1	978 063	3 500	31.992.714. 953	371.915x10 ⁶	92.978.827.833
		Tiges et feuilles	3	2 934 189	2500	68.555.817.757	796.961x10 ⁶	199.240x10 ⁶
Sorgho	142 016	Tiges	2	284 032	2 500	6.636.261.682	77.146.542.056	19.286.635.514
		Épis	0,5	71 008	3 500	2.322.691.589	27.001.289.720	6.750.322.430
Riz	109 371	Balles	1	109 371	3 000	3.066.476.636	35.647.790.888	8.911.947.722
		Paille	0,25	27 342,75	2 500	638.849.99, 1	7.426.623.102	1.856.655.775
Coton	210 604	Tiges et raffles	2,7	568 631	4 100	21.788.656.822	253.293x10 ⁶	63.323.283.890
		Coques	0,3	63 181,2	3 900	2.302.866.168	26.770.819.206	6.692.704.801
		Linters	1	210 604	3 500	6.888.915.888	80.083.647.196	20.020.911.799
Total				419 062x10⁶				
2009 – 2010								
Produit agricole	Production moyenne (t/an)	Résidu	Facteur de conversion des résidus	Résidu disponible (t/an)	Pouvoir calorifique (kcal/kg)	Energie disponible (tep/an)	Production d'électricité potentielle (MWh/an)	Productible estimé (MWh/an)

²³ Amontcha et al, Typologie Et Répartition Des Espaces Verts Publics dans le Grand Nokoué (Sud Bénin), European Scientific Journal July 2017 edition Vol.13, No.21 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431. <https://www.mediaterre.org/actu,20200312101839,5.html> (20/09/2020)

²⁴ Ministère de l'Agriculture de l'Élevage et de la Pêche, Ministère de l'Économie Numérique et de la Communication, Stratégie Nationale pour l'e-Agriculture au Bénin 2020-2024, août 2019.

²⁵ <https://www.jeuneafrique.com/941813/economie/au-benin-une-production-agricole-record-en-2019-2020/>

Maïs	1 205 200	Rafles	1	1 205 200	3 500	39 422 429 907	458 286x10 ⁶	114 571x10 ⁶
		Tiges et feuilles	3	3 615 600	2 500	84 476 635 514	982 041x10 ⁶	245 510x10 ⁶
Sorgho	123 959	Tiges	2	247 918	2 500	5 792 476 636	67 337 540 888	16 834 385 222
		Épis	0,5	61 979,5	3 500	202 736 682	23 568 139 311	5 892 034 828
Riz	150 604	Balles	1	150 604	3 000	4 222 542 056	49 087 051 402	12 271 762 850
		Paille	0,25	37 651	2 500	879 696 261,7	10 226 469 042	2 556 617 261
Coton	166 142	Tiges et rafles	2,7	448 583	4 100	17 188 709 720	199 819x10 ⁶	49 954 687 623
		Coques	0,3	49 842,6	3 900	1 816 692 897	21 119 054 930	5 279 763 732
		Linters	1	166 142	3 500	5 434 551 402	63 176 660 047	15 794 165 012
Total							468 665x10⁶	

2010 – 2011								
Produit agricole	Production moyenne (tonnes/an)	Résidu	Facteur de conversion des résidus	Résidu disponible (t/an)	Pouvoir calorifique (kcal/kg)	Energie disponible (tep/an)	Production d'électricité potentielle (MWh/an)	Productible estimé (MWh/an)
Maïs	1 012 630	Rafles	1	1 012 630	3 500	33 123 411 215	385 060x10 ⁶	96 264 913 843
		Tiges et feuilles	3	3 037 890	2500	70 978 738 318	825 128x10 ⁶	206 282x10 ⁶
Sorgho	168 090	Tiges	2	336 180	2 500	7 854 672 897	91 310 572 430	22 827 643 107
		Épis	0,5	84 045	3 500	2 749 135 514	31 958 700 350	7 989 675 088
Riz	124 975	Balles	1	124 975	3 000	3 503 971 963	40 733 674 065	10 183 418 516
		Paille	0,25	31 243,75	2 500	729 994 158,9	8486182097	2 121 545 524
Coton	136 958	Tiges et rafles	2,7	369 787	4 100	14 169 393 084	164 719x10 ⁶	41 179 798 651
		Coques	0,3	41 087,4	3 900	1497578131	17 409 345 771	4 352 336 443
		Linters	1	136 958	3 500	4 479 934 579	52 079 239 486	13 019 809 871
Total							404 221x10⁶	

2011 – 2012								
Produit agricole	Production moyenne (t/an)	Résidu	Facteur de conversion des résidus	Résidu disponible (t/an)	Pouvoir calorifique (kcal/kg)	Energie disponible (tep/an)	Production d'électricité potentielle (MWh/an)	Productible estimé (MWh/an)
Maïs	1 165 957	Rafles	1	1 165 957	3 500	38 138 780 374	443 363x10 ⁶	110 841x10 ⁶
		Tiges et feuilles	3	3 497 871	2500	81 725 957 944	950 064x10 ⁶	237 516x10 ⁶
Sorgho	133 213	Tiges	2	266 426	2 500	6 224 906 542	72 364 538 551	18 091 134 638
		Épis	0,5	66 606,5	3 500	2 178 717 290	25 327 588 493	6 331 897 123
Riz	219 626	Balles	1	219 626	3 000	6 157 738 318	71 583 707 944	17 895 926 986
		Paille	0,25	54 906,5	2 500	1 282 862 150	14 913 272 488	3 728 318 122
Coton	265 178	Tiges et rafles	2,7	715 981	4 100	27 434 770 654	318 929x10 ⁶	79 732 302 214
		Coques	0,3	79 553,4	3 900	2 899 609 907	33 707 965 164	8 426 991 291
		Linters	1	265 178	3 500	8 674 046 729	100 836x10 ⁶	25 208 948 306
Total							507 772x10⁶	

2012 – 2013								
Produit agricole	Production moyenne (t/an)	Résidu	Facteur de conversion des résidus	Résidu disponible (t/an)	Pouvoir calorifique (kcal/kg)	Energie disponible (tep/an)	Production d'électricité potentielle (MWh/an)	Productible estimé (MWh/an)
Maïs	1 200 936	Rafles	1	1200936	3 500	39 282 953 271	45 6664x10 ⁶	114 166x10 ⁶
		Tiges et feuilles	3	3602808	2500	84 177 757 009	978 566x10 ⁶	244 642x10 ⁶
Sorgho	137 209	Tiges	2	274 418	2 500	6 411 635 514	74 535 262 850	18 633 815 713
		Épis	0,5	68604,5	3 500	2 244 072 430	26 087 341 998	6 521 835 499
Riz	226 215	Balles	1	226 215	3 000	6 342 476 636	73 731 290 888	18 432 822 722
		Paille	0,25	56553,75	2 500	1 321 349 299	15 360 685 602	3 840 171 400
Coton	273 133	Tiges et rafles	2,7	737 459	4 100	28257778598	328 497x10 ⁶	82 124 169 051
		Coques	0,3	81939,9	3 900	2 986 594 486	34 719 160 900	8 679 790 225
		Linters	1	273133	3 500	8 934 257 009	103 861x10 ⁶	25 965 184 433
Total							523 005x10⁶	

2013 – 2014								
Produit agricole	Production moyenne (t/an)	Résidu	Facteur de conversion des résidus	Résidu disponible (t/an)	Pouvoir calorifique (kcal/kg)	Energie disponible (tep/an)	Production d'électricité potentielle	Productible estimé (MWh/an)
Maïs	1 345 821	Rafles	1	1 345 821	3 500	44 022 182 243	511 758x10 ⁶	127 939x10 ⁶
		Tiges et feuilles	3	4037463	2500	94 333 247 664	10 966 200x10 ⁶	274 156x10 ⁶
Sorgho	114 750	Tiges	2	229 500	2 500	5 362 149 533	62 334 988 318	15 583 747 079

		Épis	0,5	57375	3 500	1 876 752 336	21 817 245 911	5 454 311 478
Riz	206 943	Balles	1	206 943	3 000	5 802 140 187	67 449 879 673	16 862 469 918
		Paille	0,25	51735,75	2 500	1 208 779 206	14 052 058 265	3 513 014 566
Coton		Tiges et rafles	2,7	0	4 100	0	0	0
		Coques	0,3	0	3 900	0	0	0
		Linter	1	0	3 500	0	0	0
Total								443 509x10 ⁶

2014 – 2015								
Produit agricole	Production moyenne (t/an)	Résidu	Facteur de conversion des résidus	Résidu disponible (t/an)	Pouvoir calorifique (kcal/kg)	Energie disponible (tep/an)	Production d'électricité potentielle (MWh/an)	Productible estimé (MWh/an)
Maïs	1 354 344	Rafles	1	1 354 344	3 500	44 300 971 963	514 999x10 ⁶	128 750x10 ⁶
		Tiges et feuilles	3	4 063 032	2500	94 930 654 206	1 103 570x10 ⁶	275 892x10 ⁶
Sorgho	100 249	Tiges	2	200 498	2 500	4 684 532 710	54 457 692 757	13 614 423 189
		Épis	0,5	50 124,5	3 500	1 639 586 449	19 060 192 465	4 765 048 116
Riz	234 145	Balles	1	234 145	3 000	6 564 813 084	76 315 952 103	19 078 988 026
		Paille	0,25	58 536,25	2 500	1 367 669 393	15 899 156 688	3 974 789 172
Coton		Tiges et rafles	2,7	0	4 100	0	0	0
		Coques	0,3	0	3 900	0	0	0
		Linter	1	0	3 500	0	0	0
Total								446 075x10 ⁶

2015 – 2016								
Produit agricole	Production moyenne (t/an)	Résidu	Facteur de conversion des résidus	Résidu disponible (t/an)	Pouvoir calorifique (kcal/kg)	Energie disponible (tep/an)	Production d'électricité potentielle (MWh/an)	Productible estimé (MWh/an)
Maïs	1 286 060	Rafles	1	1 286 060	3 500	42 067 383 178	489 033x10 ⁶	122 258x10 ⁶
		Tiges et feuilles	3	3858180	2500	90 144 392 523	1 047 930x10 ⁶	261 982x10 ⁶
Sorgho	129 674	Tiges	2	259 348	2 500	6 059 532 710	70 442 067 757	17 610 516 939
		Épis	0,5	64837	3 500	2120836449	24654723715	6 163 680 929
Riz	204 310	Balles	1	204 310	3 000	5728317757	66 591 693 925	16 647 923 481
		Paille	0,25	51077,5	2 500	1 193 399 533	13 873 269 568	3 468 317 392
Coton		Tiges et rafles	2,7	0	4 100	0	0	0
		Coques	0,3	0	3 900	0	0	0
		Linter	1	0	3 500	0	0	0
Total								428 131x10 ⁶

2016 – 2017								
Produit agricole	Production moyenne (t/an)	Résidu	Facteur de conversion des résidus	Résidu disponible (t/an)	Pouvoir calorifique (kcal/kg)	Energie disponible (tep/an)	Production d'électricité potentielle (MWh/an)	Productible estimé (MWh/an)
Maïs	1 376 683	Rafle	1	1 376 683	3 500	45 031 686 916	523 493x10 ⁶	130 873x10 ⁶
		Tiges et feuilles	3	4 130 049	2500	96 496 471 963	1 121 770x10 ⁶	280 443x10 ⁶
Sorgho	129 665	Tiges	2	259 330	2 500	6 059 112 150	70 437 178 738	17 609 294 685
		Épis	0,5	64 832,5	3 500	2 120 689 252	24 653 012 558	6 163 253 140
Riz	281 428	Balles	1	281 428	3 000	7 890 504 673	91 727 116 822	22 931 779 206
Coton		Paille	0,25	70 357	2 500	164 385 5140	19 109 816 005	4 777 454 001
		Tiges et rafles	2,7	0	4 100	0	0	0
		Coques	0,3	0	3 900	0	0	0
Total								462 798x10 ⁶

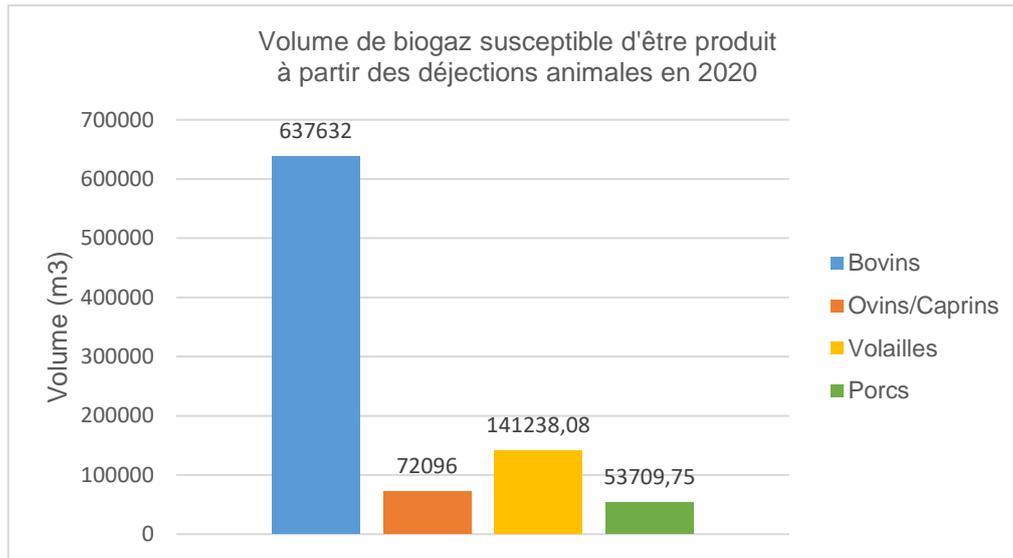
2017 – 2018								
Produit agricole	Production moyenne (t/an)	Résidu	Facteur de conversion des résidus	Résidu disponible (t/an)	Pouvoir calorifique (kcal/kg)	Energie disponible (tep/an)	Production d'électricité potentielle (MWh/an)	Productible estimé (MWh/an)
Maïs	1 514 913	Rafles	1	1 514 913	3 500	49 553 228 972	576 056x10 ⁶	144 014x10 ⁶
		Tiges et feuilles	3	4 544 739	2500	106 185x10 ⁶	1 234 410x10 ⁶	308 602x10 ⁶
Sorgho	154 548	Tiges	2	309 096	2 500	7 221 869 159	83 954 228 972	20 988 557 243
		Épis	0,5	77 274	3 500	2 527 654 206	29 383 980 140	7 345 995 035
Riz	361 336	Balles	1	361 336	3 000	10 130 915 888	117 772x10 ⁶	29 442 974 299

		Paille	0,25	90 334	2 500	2 110 607 477	24 535 811 916	6 133 952 979
Coton	597 985	Tiges et rafles	2,7	1 614 560	4 100	61 866 298 598	719 196x10 ⁶	179 799x10 ⁶
		Coques	0,3	179 395,5	3 900	6 538 714 486	76 012 555 900	19 003 138 975
		Linters	1	597 985	3 500	19 560 257 009	227 388x10 ⁶	56 846 996 933
Total						772 176x10⁶		

Source : Etabli à partir des données de statistiques agricoles disponibles

5.4.3 Biomasse provenant de déchets d'animaux/d'abattoirs

L'élevage est une composante importante de la production agricole qui contribue à environ 6 % du PIB²⁶. En 2020, la Direction de l'Élevage estime 2 592 000 le nombre de bovins, 3 004 000 de petits ruminants (ovins/caprins), 545 000 de porcs et 21 796 000 de volailles²⁷.



Source : Etabli à partir des données disponibles

Figure 12: Productible annuel de biogaz à partir des déjections animales des animaux d'élevage en 2020

Le Bénin ne dispose pour l'instant pas d'une politique ou d'un mandat relatif à la réutilisation des déchets d'animaux. Toutefois, la promotion du biogaz est mentionnée dans les documents de Politique Nationale de Développement des Énergies Renouvelables et de Politique Nationale de Maîtrise d'Énergie.

Les expériences du Bénin relatives à la technologie du biodigester se présentent comme suit

- Dans les années 1980 : une unité pilote a été construite, suivie de 104 biodigesteurs par la FAO, le PNUD et la Chine. Une campagne nationale de démonstration et d'information a été organisée ainsi que la formation technique et l'élaboration d'un document de vulgarisation ;
- Entre 2007 et 2012 : une étude de pré-faisabilité puis de faisabilité a été réalisée, elle révèle un potentiel de construction de 150.000 biodigesteurs, 62 unités ont été construites dans la période par la SNV, des projets de construction de biodigesteurs pour la production d'électricité et la cuisson à l'abattoir de Cotonou et dans les fermes de l'Okpara et Bétécoucou ont été réalisés par la DGE et un guide technique a été élaboré dans ce cadre ;
- Centre Songhaï a développé la technologie de la production du biogaz au Bénin et est devenu une référence de nos jours dans le domaine ;

²⁶ FAO Climat - Une agriculture intelligente au Bénin 2018.

²⁷ FAO Climat - Une agriculture intelligente au Bénin 2018.

Le seul bémol est que la plupart des biodigesteurs construits avant 2018 dans le cadre de projets antérieurs sont en cessation de fonctionnement pour défaut maintenance et de personnes qualifiées. L'on note ces dernières années un regain pour la technologie du biodigesteur. Ainsi des acteurs privés ou non gouvernementaux contribuent à la mise en place d'un secteur marchand dédié à la technologie du biodigesteur. Les plus en vue sont la fondation Rebin qui a construit un biodigesteur à Houégbo dans la commune de Toffo, ce qui permet de valoriser les déchets convoyés vers son centre de traitement dédié à cette fin. Ainsi 6 tonnes de déchets sont traitées chaque jour dans ce centre ce qui permet de produire hebdomadairement 200 m³ de biogaz. D'autres promoteurs privés tels que : Biogaz Bénin SARL, SEWAI-ATE, l'ONG ACED, etc. font partie des acteurs majeurs contribuant à la promotion de la vulgarisation à grande échelle de la technologie du biodigesteur.

De novembre 2018 à septembre 2019, 100 biodigesteurs de 4 m³ ont été construits dans le cadre d'un partenariat entre la SNV et l'Agence Béninoise d'Electrification Rurale et de Maîtrise d'Energie (ABERME).

En 2020, il est planifié par l'ABERME, la construction de 50 biodigesteurs de 4 m³ en milieu rural et la subvention de deux promoteurs privés pour la construction de 4 biodigesteurs de 20 m³ dans 4 chefs-lieux de commune, mais aussi le recrutement d'un prestataire pour le suivi et la maintenance des 100 biodigesteurs construits en partenariat avec la SNV.

Dans le cadre du projet de Mobilité transfrontalière pastorale apaisée et Stabilité Sociale au Sahel » MOPSSS, la SNV planifie de construire des biodigesteurs au Bénin, ainsi que dans d'autres pays sahéliens tels que le Niger, le Burkina-Faso et le Mali (Source : DGRE)

La Direction de la Production Animale (DPA) précédemment appelée Direction de l'Élevage, planifie la construction de 50 biodigesteurs dans le cadre du projet de sédentarisation de troupeaux de ruminants au Bénin qui va démarrer en 2020²⁸

D'après le rapport 2018 de la DPA, les données fournies sur les quantités d'animaux abattus proviennent de l'abattoir de Cotonou et des Directions Départementales de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche. Les moyennes journalières des abattages contrôlés des bovins, ovins/caprins et des porcins à l'abattoir de Cotonou sont respectivement de 33 têtes, 245 têtes et 18 têtes. Par rapport à l'année 2017, on note une augmentation de près de 26% pour les bovins et une baisse de 13 % et 24% respectivement pour les porcins et ovins/caprins²⁹.

Aussi, nous avons retrouvé dans la littérature³⁰ qu'en dehors de l'abattoir de Cotonou, nous avons au niveau des grandes villes des aires d'abattage. Dans la région du Grand Nokoué, les autres villes que sont : Abomey-Calavi, Porto-Novo, Ouidah et Sèmè-Podji disposent respectivement de 3 ; 1 ; 3 et 1 aires d'abattage.

Tableau 21 : Effectifs des abattages contrôlés des différentes espèces prises en compte par unité d'abattage de 2011 2015

Aires d'abattage	Années									
	2011		2012		2013		2014		2015	
	Bovins	Ovins/ Caprins								
Abattoir de Cotonou	13 700	54 174	15 679	101 629	15 068	77 850	15 633	81 908	15 666	81 030
Aire d'abattage de Porto-Novo	-	4098	-	7491	-	6247	-	4353	-	6641
Aire d'abattage de Porto-Novo	1329	4762	1222	3418	1170	4008	1181	9889	1244	6663

²⁸ Direction de la Production Animale, Projet de Sédentarisation des Ruminants au Bénin, décembre 2019.

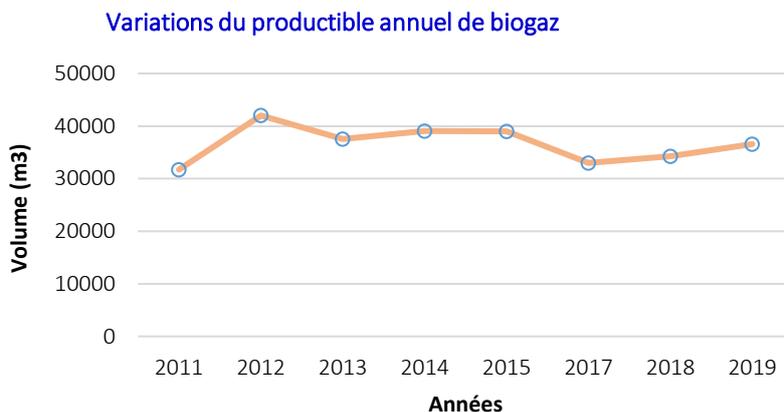
²⁹ Direction de l'Élevage, rapport d'activités 2018, avril 2019.

³⁰ Aboubakar et al, Essai d'évaluation des gisements de déchets organiques animaux d'abattage dans la perspective d'une planification de leur gestion durable dans le Grand Nokoué au Sud-Bénin European Scientific Journal October 2018 edition Vol.14, No.30 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431.

Abomey-Calavi	Aire d'abattage d'Abadamè	330	-	329	-	472	-	472	-	474	-
	Aire d'abattage de Kpota	440	3915	438	3916	360	3951	630	2714	631	4040
	Aire d'abattage de la Fontaine	110	-	109	-	157	-	157	-	158	-
Ouidah	Aire d'abattage d'Agbanou	92	342	89	371	91	371	93	377	97	368
	Aire d'abattage de Gomey	88	365	79	371	81	367	73	377	87	368
	Aire d'abattage de Zomai	102	342	91	371	109	357	104	377	112	368
Totaux		16 089	70 009	17 945	119 579	17 399	95 164	18 239	102 009	18 357	101 493

Source : (Aboubakar et al, Essai d'évaluation des gisements de déchets organiques animaux d'abattage dans la perspective d'une planification de leur gestion durable dans le Grand Nokoué au Sud-Bénin European Scientific Journal October 2018 édition Vol.14, No.30 ISSN : 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431

Lorsque l'on s'intéresse aux déchets issus des abattoirs ou des aires d'abattage, l'on constate que les rapports de la Direction de l'Élevage ne font mention que des abattages contrôlés au niveau de l'abattoir de Cotonou. Comme nous l'avons mentionné précédemment, il existe d'autres aires d'abattage au niveau du Grand Nokoué, mais la quantité des contenus des panses obtenus au niveau de l'abattoir de Cotonou fait au moins 80% de l'ensemble. Aussi les autres aires d'abattage sont éparpillées sur une superficie de 380 km², ce qui nous amène à ne pas suggérer un point de collecte des contenus de panse de ruminants de ces aires d'abattage pour la production du biogaz. Ainsi nos estimations du productible en biogaz à partir des déchets d'abattoirs se feront sur la base des données de l'abattoir de Cotonou.



Source : Etabli à partir des données disponibles, 2020

Figure 13: Variations du productible annuel de biogaz à partir des contenus de panses des ruminants au niveau de l'abattoir de Cotonou sur la période allant de 2011 à 2019.

L'un des axes stratégiques de la Politique Nationale de Développement des Énergies Renouvelables, adoptée en Conseil des Ministres le 14 octobre 2020 est d'assurer une valorisation durable de la biomasse énergie pour satisfaire les besoins en combustibles domestiques.

5.5 Résumé général de la situation nationale en matière de bioénergie (narratif avec une analyse des données)

La consommation d'énergie au Bénin est dominée par la biomasse-énergie (essentiellement bois de feu et charbon de bois) qui représente 55,1% de la consommation totale, suivie des produits pétroliers dont la part s'élève à 40,3% (chiffres 2020). Les secteurs des ménages et des transports à eux seuls consomment environ 85% de l'énergie finale. La consommation des ménages est dominée par la bioénergie alors que le transport utilise exclusivement les produits pétroliers, notamment le gasoil et l'essence. Au cours des cinq dernières années (entre 2016 et 2020), le taux d'accroissement de la biomasse s'élève à 2,95% contre 2,70% pour les produits pétroliers (SIE, chiffres clés 2021).

Au Bénin, le contrôle de la gestion des ressources forestières a profondément évolué au fil du temps. L'autorité initiale des chefs de terre en matière de gestion des forêts a été progressivement remise en cause au cours de la période coloniale. La nouvelle administration a procédé à un classement des forêts, suivi de mesures de protection stricte de celles-ci, sans le consentement des chefs de terre et des populations riveraines. Les seuls droits d'usage reconnus aux populations riveraines étaient limités au ramassage du bois mort et à la cueillette des fruits. Après l'indépendance, les gouvernements successifs ont poursuivi l'approche de protection stricte des forêts classées, mais les mesures de protection se sont progressivement émoussées pour diverses raisons dont surtout la faiblesse des moyens humains et matériels de l'administration forestière. Aujourd'hui, ces forêts sont dans un état de dégradation avancée, du fait d'actions anthropiques néfastes telles que les feux de brousse incontrôlés, l'exploitation illégale du bois et la culture itinérante sur brûlis. Les prélèvements pour le bois de feu et la fabrication de charbon sont préjudiciables à la survie des populations de certaines espèces et des espèces elles-mêmes. C'est le cas des *Manilkara obovata*, *Rhizophora racemosa* et des *Avicennia africana*. La couverture forestière comprend environ 2,7 millions d'hectares, soit 19% du territoire national, répartis entre deux parcs nationaux (843.000 ha), des zones cynégétiques (420.000 ha) et 58 forêts classées et périmètres de reboisement (1.436.000 ha). Les plantations forestières occupaient en 2007 environ 137.000 ha, dont 60.000 ha de teck. 21.000 ha de plantations domaniales sont sous aménagement. 25.000 ha de plantations d'anacarde sont dans le Nord et le Centre du pays et 52.000 ha de plantations diverses, privées et publiques, sont réparties sur l'ensemble du territoire national. Le recul de la couverture forestière est très rapide, il est estimé sur les deux dernières décennies à 130.000 ha par an. La superficie forestière par habitant est passée 1,63 ha en 1980, à 0,87 ha en 1995, et elle devrait se réduire à 0,29 ha en 2025 si les tendances actuelles se maintiennent⁴. D'après une étude menée en 2009 par la Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles, la contribution du secteur forestier au PIB est estimée à 6%, dont 2,3% pour le bois de feu, et 0,1 % pour le charbon de bois 0,1%, le reste provenant des produits de sciage. Le Bénin est très dépendant de l'étranger pour ses approvisionnements en produits pétroliers (dépendance à 100%) et en électricité (dépendance à 80%).

Compte tenu de la croissance démographique et de la migration d'une partie de la population en augmentation rapide et si aucune initiative majeure n'était entreprise, la diminution programmée de l'offre soutenable de bois-énergie sera confrontée à un accroissement conséquent de la demande et devrait provoquer par effet de ciseau un déficit énorme en bois-énergie à relativement brève échéance. D'après les résultats du Rapport de la mission de mise à jour et révision du Système d'Information pour l'Evaluation Permanente pour la prise en compte des considérations liées aux Changements Climatiques (SIEP 2020), la consommation du bois de feu au Bénin est de 58,06 kg/j/ménage en milieu rural et de 18,51 kg/j/ménage en milieu urbain. Quant au charbon de bois elle est de 1,75 kg/j/ménage en milieu rural, 2,5 kg/j/ménage en périurbain et 4,19 kg/j/ménage en milieu urbain.

Le gouvernement du Bénin a affiché des objectifs ambitieux pour la production d'énergies renouvelables (bioéthanol et biodiesel) depuis 2007 et un document de stratégie a été élaboré à cet effet. Dont les points importants sont :

- remplacer au moins 10% des importations d'essence et de gasoil destinées au transport routier par la production nationale de bioéthanol et de biodiesel

- remplacer 15% de la demande en bois-énergie (bois de feu ou charbon de bois) des ménages par la production nationale de bioéthanol.
- développer l'exportation des biocarburants pour satisfaire au moins 2% de la demande européenne.

Mais, à ce jour, rien n'a bougé dans la mise en œuvre de ces stratégies. Les seules activités dans ce domaine sont celles de l'ONG GERES et de la société Zheng Da Investments Limited. Elles produisent respectivement le biodiésel et le bioéthanol.

- Le système de production des foyers améliorés reste pour le moment artisanal. L'objectif du Plan National de Développement (PND) est de faire passer les ménages ayant accès aux foyers améliorés de 17,64% en 2018 à 52,97% en 2025 et à la réduction des émissions de gaz à effets de serre.

La production d'électricité est en cours de réalisation avec les différents projets existants dans le pays comme celui de 4 MW du PNUD-FEM. La production du biogaz est en plein essor avec les actions de SNV-Bénin, le centre Songhaï, de l'ABERME, etc.

Il n'existe pas de stratégie globale pour les bioénergies au Bénin.

La réglementation et les politiques varient d'un sous-secteur à un autre. On peut citer :

- la nouvelle politique forestière, adoptée en 2012, est issue d'un long processus de réflexion. Une première ébauche a été élaborée en 2004 par le Programme de Gestion des Forêts et Terroirs Riverains (PGFTR), puis repris par le Programme de Conservation et de Gestion des Ressources Naturelles. Le document a été plusieurs fois actualisé, amendé, et validé entre 2005 et 2010 par l'Administration forestière, les ministères impliqués dans la gestion durable des ressources naturelles, les communes, les associations d'usagers. Deux ateliers nationaux mobilisant les principales parties prenantes ont été organisés fin 2011, avec l'appui de la FAO, pour amender et valider la nouvelle politique forestière.
- le Code de l'électricité, le Code des Investissements, la PONADER, la PONAME, Etc. la loi sur le Partenariat Public-Privé vient de donner un coup de pouce à la bonne marche du sous-secteur de la Bioénergie au Bénin.

5.6 Principaux défis

L'état des lieux des ressources énergétiques au Bénin, montre trois grands défis à franchir, si l'on veut tirer pleinement parti du potentiel de la bioénergie existante au Bénin. Il s'agit des obstacles d'ordre institutionnels et politiques, des obstacles liés au développement des capacités ; et enfin, les questions d'ordre techniques et économiques. Pour chacun de ces obstacles à la promotion de la bioénergie, l'Etat a le rôle d'organiser le secteur en agissant sur certains facteurs clés et en favorisant l'intégration des sous-secteurs de la bioénergie.

Les défis urgents et importants se résument à :

- mettre en place un cadre juridique et législatif adapté et favorable au développement du secteur de la bioénergie ;
- régler le problème de déficit d'infrastructures énergétiques et de transports ;
- promouvoir la gouvernance économique et financière dans le secteur et mettant l'accent sur la communication ;
- renforcer les capacités du secteur privé encore peu développé en le rendant dynamique ;
- accroître l'accès au marché de la bioénergie pour les ménages, les industries agro-alimentaires et agro-industrielles et en facilitant l'accès aux technologies modernes à des prix accessibles.

En relevant ces défis, le Bénin pourra exploiter au mieux ses potentialités, notamment son potentiel agricole, forestier et agro-industriel et sa position pour l'accès au marché régional ouest africain.

On peut regrouper ces défis en trois grands domaines ; à savoir :

○ **Domaine des Politiques et institutions**

Il s'agit de mettre en place un cadre réglementaire adéquat pour favoriser les investissements dans les projets dédiés à la bioénergie. A cet effet, les décideurs, les financiers et les banquiers seraient encouragés à financer des projets liés à la bioénergie. Aussi, le manque de rapidité et de clarté dans les processus décisionnels, essentiels à la création d'un environnement favorable peuvent freiner les financements. Il conviendra d'encourager les décideurs à mettre en place des textes de lois et les règles assez clairs, un programme dédié à l'énergie issue de la biomasse, afin de ne pas réduire la marge pour l'investissement qui sont essentiels pour attirer les investissements dans le secteur de la bioénergie.

Aussi, il conviendrait d'amener l'Etat à être plus conscient dans la réalisation des projets dédiés à la bioénergie autre que l'électricité.

○ **Domaine relatif aux questions techniques et économiques**

Il conviendrait ici, de résoudre les principaux défis liés aux questions techniques pour l'accès à l'énergie propre et durable de la biomasse (bois de chauffage et charbon de bois). Cette utilisation de la biomasse par les populations continue de contribuer aux problèmes de santé liés à la fumée et à la déforestation affectant la production alimentaire et la sécurité. Pour cela, le rôle de l'Etat sera de mettre en place une législation spécifique pour la mise aux normes des foyers et fourneaux adaptés et en mettant en place les mesures d'incitation et de réduction des prix d'accès aux technologies éprouvées.

Par rapport à ces questions, il conviendrait sur le plan technique et économique de :

- faciliter l'accès aux technologies modernes. Actuellement, il n'existe pas une politique tranchée en matière de diffusion de technologies liées à la bioénergie. Le développement de sous-secteur se fait généralement, au coup par coup et l'Etat, a le devoir de faciliter la promotion des technologies modernes à travers d'un certain nombre d'actes notamment la fourniture d'équipements et une assistance technique au secteur privé ;
- régler le problème de déficit d'infrastructures énergétiques et de transports. Pour cela, il y a lieu que les infrastructures soient construites afin de faciliter le développement de l'énergie permettant de résoudre les difficultés liées aux droits de propriété (eau, énergie, etc.), à la structure des marchés (restructuration des entreprises publiques existantes et suppression des barrières à l'entrée, des monopoles) et des prix ;
- promouvoir la production d'électricité à partir de déchets agricoles, municipaux et industriels provenant de la digestion anaérobie, la gazéification, la cogénération ainsi que le biocarburant liquide pour faire fonctionner des moteurs à combustion interne.
- mettre en œuvre des mécanismes et des mesures incitatives de financement innovants, tels que les exonérations fiscales, les tarifs de rachat, renforcer les capacités du secteur privé encore peu développé en le rendant dynamique ;
- accroître l'accès au marché de la bioénergie pour les ménages, les industries agro-alimentaires et agro-industrielles et en facilitant l'accès aux technologies modernes à des prix accessibles.
- promouvoir la gouvernance économique et financière dans le sous-secteur et mettant l'accent sur la communication.

○ **Domaine de renforcement de capacités**

Afin d'instaurer un apprentissage sur des questions relatives aux bioénergies durables et affronter d'importants défis, il conviendrait de :

- évaluer la situation nationale des capacités des acteurs du secteur de la bioénergie et déterminer les besoins intérieurs, afin d'établir un programme bioénergétique moderne rationnel et judicieux qui satisfasse les objectifs du développement durable ;

- développer, des parquets de modules pour renforcer les capacités de ces acteurs et d'adopter une approche globale pour développer et déployer les énergies durables grâce à des partenariats actifs, et promouvoir une utilisation accrue et rentable de la biomasse et de biocarburants.
- promouvoir la production et l'utilisation durables des bioénergies modernes, en aidant le Bénin à comprendre les avantages des évaluations des ressources en bioénergie et en améliorant la productivité des matières de base bioénergétiques grâce à de meilleures pratiques agricoles, et accroître l'efficacité et le rendement des processus de conversion des bioénergies.

5.7 Opportunités

L'accès à l'énergie, considérée comme un catalyseur du développement constitue un réel frein pour le développement économique et social. Aussi, outre les biocarburants traditionnels, les produits pétroliers et le charbon qui dominent toujours dans les mix énergétiques des pays africains, tant en termes de production que de consommation. Cela exacerbe, donc, le changement climatique et rend les populations vulnérables aux fluctuations du contexte et des prix.

Dans ce contexte, au vu de leur maturité et des progrès technologiques qu'elles ont réalisé au cours des dernières années, l'intégration des sous-secteurs de la bioénergie dans les utilisations apparaissent comme une alternative soutenable pour aider à surmonter les défis énergétiques du Bénin. Elles constituent une opportunité pour mieux répondre à la demande croissante de l'énergie propre et durable, garantir un accès à l'énergie, favoriser un développement socio-économique durable et offrir de nouvelles perspectives d'investissement.

Cependant, leur déploiement à grande échelle nécessite de mettre en place des cadres institutionnel, réglementaire et incitatif clairs et cohérents ainsi qu'un environnement favorable pour attirer les financements indispensables pour le développement dans le secteur de la bioénergie.

Partie B : PLAN D'ACTION NATIONAL

6 RESUME DES OBJECTIFS

Dans le prolongement des états de lieux réalisés sur le secteur de la bioénergie et pour rester en cohérence avec les objectifs nationaux du développement d'une part ; et pour définir les cibles que le Bénin souhaite atteindre d'ici 2020, 2025 et 2030 comme contribution à la réalisation des objectifs de la Politique bio-énergétique de la CEDEAO, d'autre part ; nous avons pris en compte, plusieurs documents de politiques et stratégies adoptés par le Bénin.

Il s'agit entre autres des documents ci-après :

- Plan Stratégique 2021-2025 du Ministère de l'Énergie ;
- Politique Nationale de Développement des Énergies Renouvelables (PONADER) ;
- Contribution Déterminée au niveau National (CDN) ;
- Politique Nationale de Maitrise d'Énergie 2020-2030 ;
- Plan d'Actions National des Énergies Renouvelables du Bénin (PANER) ;
- Financement basé sur Résultats - défis (RBF défis) : approche de mise en œuvre
- Energising Development (EnDev) Bénin, Composante Énergie de Cuisson ;
- Politiques Publiques Bioénergie au Bénin : Novembre 2014 ;
- Politique des Énergies Renouvelables de la CEDEAO : PERC.

Pour justifier ces différents choix, notamment l'axe stratégique 2.1 du document de la PONAME qui met l'accent sur la promotion de l'utilisation rationnelle des ressources en biomasse et la vulgarisation des techniques modernes de cuisson. La demande croissante de l'énergie tirée de la biomasse, ajoutée à celle des produits agricoles a entraîné une augmentation de la pression exercée sur les ressources végétales et forestières disponibles. De plus, la grande partie du charbon de bois produit dans les zones rurales est utilisée dans les centres urbains, ce qui fait de l'économie du bois, un axe fort d'intervention du Gouvernement du Bénin.

L'amélioration de l'accès des ménages aux foyers améliorés/réchauds améliorés et la création d'activités alternatives génératrices de revenus aux producteurs de charbon de bois, permettront de réduire la demande de charbon et du bois de feu, surtout en milieu urbain. Cela aidera à réduire la pression sur le couvert végétal et forestier. De même, la promotion de l'utilisation du gaz butane (GPL) permettra d'améliorer l'accès des ménages aux équipements de cuisson à gaz. L'axe 7 de la PONADER va dans le même sens et prône l'assurance d'une valorisation durable de la biomasse-énergie pour satisfaire les besoins en combustibles domestiques.

L'utilisation du gaz butane (GPL) reste marginale et circonscrite aux zones urbaines. Selon les résultats du quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH 4, 2013), 5% seulement des ménages utilisent le gaz pour la cuisson, tandis que 84,8% utilisent le bois ou le charbon de bois. Cette situation crée une pression permanente et croissante sur les ressources forestières, avec des conséquences graves sur l'environnement et la santé des populations principalement celle des femmes et des enfants.

Tableau 21 : Objectifs Nationaux de la Bioénergie (Avec le GPL et les FA comme alternative pour réduire la consommation du bois énergie traditionnel)

Principal objectif en matière de bioénergie d'ici 2020/2030	Reference : 2018	2020	2025	2030
Proportion de charbon de bois produit par techniques de production efficaces en %		60	70	80
Population utilisant le bioéthanol (liquide/ gel) pour la cuisson en %	0	0	2	5
Population utilisant le biogaz pour la cuisson en %	0	0	2	5

Population utilisant les briquettes/pellettes pour la cuisson en %	0	0	3	6
Pourcentage de la population utilisant les foyers améliorés ³¹ en %	17,64 ³²	24,15	52,97	100
Biodiesel en % de la consommation nationale de gasoil et de DDO	0	0	5	10
Bioéthanol en % de la consommation d'essence	0	0	5	10
Bioélectricité		0	14	19,7
Pénétration du GPL au niveau des ménages en %		17	36	41

Source : Etabli à partir des documents de stratégie du Bénin, PANER, 2015 et PND, 2020

7 OBJECTIFS ET LES TRAJECTOIRES EN MATIERE DE BIOENERGIE

7.1 Objectifs en matière de cuisson domestique

Tableau 22 : Objectifs pour l'énergie domestique de cuisson

Quantité	2018	2020	2025	2030
Bois-énergie (bois de chauffe et charbon de bois) en tonnes.	7383085,714	12477414,86	46327767,95	172011759,4
Autres biomasses (Brique, pellette, résidu agro-industriel) en tonnes.	228342,8571	385899,4286	1432817,565	5319951,323
Bioéthanol (Litres)	0	0	0	0
Biodiesel (litres)	0-	0	0	0
Biogaz (m ³)	725255	1910775	13574772	250390053
Déchets solides municipaux (tonnes)	0	0		

NB : (Nous avons fusionné, ici le bois de chauffe et le charbon de bois, du fait que le système d'information énergétique (SIE), n'ayant pas fait de scission entre les deux (93% du bilan en 2018). Les autres formes de biomasse ont également été fusionnées (ils font 3% du bilan en 2018).

Tableau 23 : Foyers Améliorés et autres foyers (taux de pénétration en %)

Quantité	2018	2020	2025	2030
Cuisinières solaires	0	0	0	1
Foyers Améliorés	17,64	24,15	52,97	100
Cuisinières à éthanol	0	0	0	0

Tableau 24 : Projection du Nombre d'installations de biodigesteurs

Capacité	2018	2020	2025	2030
1 m ³	3	3	3	3
2 m ³	1	2	11	62
4 m ³	30	111	2896	75567
6 m ³	11	21	105	526
8 m ³	11	18	62	212
Total	56	155	3077	76270
Capacité	2018	2020	2025	2030
10 m ³	14	32	251	1972
12 m ³	9	17	75	334

³¹ Foyers améliorés se réfèrent ici aux fourneaux utilisant le bois et le charbon de bois

³² Proportion des ménages utilisant des foyers améliorés pour la cuisson. (Plan National du Développement du Bénin 2018-2025, p.29)

Capacité	2018	2020	2025	2030
15 m ³	0	1	1	1
20 m ³	21	35	125	447
30 m ³	4	11	138	1748
35 m ³	0	1	1	1
40 m ³	3	9	139	2161
50 m ³	1	4	128	4096
300 m ³	0	2	2	2
500 m ³	0	2	2	2
750 m ³	1	1	1	1
Total	53	115	863	10765

NB : Les données de 2018 ont été obtenues auprès de l'ABERME (Agence Béninoise d'Electrification Rurale et de Maitrise d'Energie), du Centre Songhaï et des entreprises CBDVE et ATE SEWAI. Les taux d'accroissement obtenus entre 2018 et 2020 ont été utilisés pour faire les projections de 2025 et 2030

Tableau 25 : Trajectoire du nombre de bouteilles de GPL (remplissez le tableau avec les capacités planifiées dans le pays)

Capacité	2018	2020	2025	2030
3kg				
6kg	58.800	46.958	32.158	17.358
9kg				
12.5kg	22.000	25.968	45.808	65.648
28kg				
38 kg				
Total				

Source : Données obtenues auprès des sociétés ORYX et PUMA

NB : Les projections du nombre de bouteilles GPL ont été faites en tenant compte de la variation de l'historique des consommations.

7.2 Objectifs pour la Bioélectricité

Tableau 26 : Cibles pour la part de la bioélectricité connectée au réseau pour 2020, 2025 et 2030 (Remarque : l'énergie produite pour la puissance mécanique peut être classée dans la Bioélectricité)

)	2018	2020	2025	2030
Puissance installée (MW)				
Biogaz	0	0	0	0
Biodiesel	0	0	0	0
Bioéthanol	0	0	0	0
Résidus Agro-industriels (Bagasse, sciure de bois, etc.)	0	0	0	6
Pellettes /briquettes	0	0	0	0
Déchets municipaux	0	0	0	5
Bois issu de plantations d'essences à croissance rapide et à bon pouvoir calorifique	0	0	0	4
Total	0	0	0	15

Les chiffres de ce tableau proviennent du PAG 2016-2021 qui prévoyait de construire des centrales à bioénergie d'une capacité cumulée de 15 MW. Nous avons réparti ces capacités comme suit :

- Le projet biomasse-électricité en cours de réalisation a pour objectif de mettre en place un environnement favorable à la production de 4 MW, ECREEE a été sollicitée pour l'appui technique et financier de réalisation de l'étude faisabilité
- Les déchets issus du grand Nokoué, notamment de Cotonou seront valorisés en partie pour la production d'électricité ; les études antérieures ont révélé qu'ils pouvaient produire quotidiennement 5 MW
- Les 6 MW restant vont provenir d'unités agro-industrielles, le Gouvernement devra œuvrer à cela en encourageant les promoteurs agro-industriels (huilerie, scierie, etc.) à produire de l'électricité à partir de leurs résidus.

Tableau 27 : Cibles pour la part de la bioélectricité hors réseau pour 2020, 2025 et 2030 (Remarque : l'énergie produite pour la puissance mécanique peut être classée dans la bioélectricité)

Puissance installée (MW)	2018	2020	2025	2030
Biogaz	0	0	0	0
Biodiesel	0	0	0	0
Bioéthanol	0	0	0	0
Résidus Agro-industriels (Bagasse, sciure de bois, etc.)	0	0	0	0
Pellettes/briquettes	0	0	0	0
Déchets municipaux	0	0	0	0
Autres (spécifier)	0	0	0	0
Total	0	0	0	0

Dans les documents de politique puis d'Electricité Hors Réseau et dans les faits, l'option d'électrification hors-réseau choisie repose sur le solaire photovoltaïque couplé au générateur diesel en appoint.

Tableau 28 : Cibles pour la part d'électricité hors réseau pour 2020, 2025 et 2030

Production d'électricité (GWh)	2018	2020	2025	2030
Biogaz	0	0	0	0
Biodiesel	0	0	0	0
Bioéthanol	0	0	0	0
Résidus Agro-industriels (Bagasse, sciure de bois, etc.)	0	0	0	0
Pellets/briquettes	0	0	0	0
Déchets municipaux	0	0	0	0
Autres (spécifier)	0	0	0	0
Total	0	0	0	0

Tableau 29 : Objectifs Nationaux pour 2020,2025 et 2030 et trajectoire estimée pour la population rurale desservie par la bioélectricité

	2018	2020	2025	2030
Population Rurale Totale (nombre d'habitants)				
Population rurale desservie par des services d'électricité (nombre d'habitants)				
Population rurale desservie par des services d'électricité (% du total)				
Population rurale desservie par des services d'électricité (bioénergie seule ou système hybride) (nombre d'habitants)	0	0	0	0
Population Rurale desservie par des services d'électricité (bioénergie seule ou système hybride) (% du total)	0	0	0	0

NB : Il est difficile à partir des informations disponibles de faire des simulations

7.3 Applications de la bioénergie pour les utilisations domestiques

Tableau 30 : Objectifs et trajectoires nationaux estimés pour l'énergie de cuisson domestique pour 2020, 2025 et 2030

	2018	2020	2025	2030
Population desservie de foyers améliorés (nombre d'habitants)	2027919	3106809	7207879	15672309
Foyers améliorés : mesurés en termes de % de la population totale utilisant les foyers améliorés	17,64	24,15	52,97	100
Production totale du charbon de bois en tonnes de charbon	517 221,39	590065,6144	820275,7688	1140300,876
Production du charbon de bois aux techniques améliorées de carbonisation (rendement supérieur à 25 %) en tonnes de charbon	0	0	683563,1407	1140300,876
Proportion de charbon de bois produit par techniques de production efficaces en %	0	0	50	100
Population utilisant les carburants alternatifs pour faire la cuisson moderne (GPL, le biogaz, les foyers solaires) (nombre d'habitants)	781737	874795	1360747	3134462
Population utilisant le GPL pour cuisson (nombre d'habitants)	779253	868251	1314316	2276968
Population utilisant le biogaz pour faire la cuisson (nombre d'habitants)	2484	6544	46431	857494
Population utilisant des cuisinières solaires pour la cuisson (nombre d'habitants)	NA	NA	NA	NA
Population utilisant les cuisinières à éthanol pour la cuisson (nombre d'habitants)	NA	NA	NA	NA
Population utilisant d'autres carburants alternatifs pour la cuisson moderne (nombre d'habitants)	NA	NA	NA	NA
Utilisation de combustibles modernes de cuisson (par ex. Le GPL, le biogaz, les foyers solaires) (en % population totale)	6,8%	6,8%	10%	20%
Utilisation de GPL (en % de la population totale)	NA	NA	NA	NA
Utilisation de biogaz (en % de la population totale)	NA	NA	NA	NA

Utilisation de cuisinières (en % de la population totale)	NA	NA	NA	NA
Utilisation de cuisinières à éthanol (en % de la population totale)	NA	NA	NA	NA
Utilisation d'autres types de combustibles modernes de cuisson (en % de la population totale)	NA	NA	NA	NA

* ou l'année la plus récente pour laquelle il y a des données

En ce qui concerne les foyers/réchauds améliorés, Il a été pris la population du Bénin projetée pour ces années multipliée par le pourcentage de la population ayant accès aux foyers améliorés. Les calculs ont été faits ici en prenant le taux d'accroissement entre 2010 et 2018. Toutefois il a été tenu compte d'autres paramètres tels que l'augmentation du taux des foyers améliorés et de l'utilisation des combustibles alternatifs.

Les données issues du PANER ont été utilisées pour les combustibles modernes de cuisson en partant de l'hypothèse que c'est le statu-quo jusqu'en 2020 d'où le maintien du pourcentage de 2010 qui est de 6,8%. Ensuite nous sommes allés par intervalle de 5 ans et avons attribué le pourcentage de 2015 à 2025 et celui de 2020 à 2030

7.4 Biocarburants pour le transport

Dans ce segment, les Etats membres sont tenus de définir leurs objectifs pour l'utilisation de biocarburants d'ici 2020 et 2030.

Tableau 29: Les objectifs et les trajectoires nationaux estimés pour l'utilisation de biocarburants

	2018	2020*	2025	2030
Consommation nationale totale d'essence (litres)	1849669843	2272002905	3799229673	6353049142
Consommation nationale totale d'essence/de gasoil et de DDO (litres)	1030097813	1333318734	2541398514	4844082847
Production d'huile végétale brute ou de biodiésel (litres)	0	0	0	0
Production nationale totale d'éthanol (litres)	0	0	0	0
Consommation nationale totale d'huile végétale brute ou de biodiésel (litres)	0	0	0	0
Consommation nationale totale d'éthanol (litres)	0	0	0	0
Éthanol en % de la consommation d'essence	0	0	0	0
Biodiesel en % de la consommation nationale d'essence/de gasoil et de DDO (litres)	0	0	0	0

* ou l'année la plus récente pour laquelle il y a des données

8. MESURES POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS

8.1 Tableau récapitulatif de toutes les politiques et les mesures visant à promouvoir l'utilisation bioénergie pour la production d'électricité raccordée ou hors réseau, l'énergie de cuisson, le chauffage, et le transport.

Tableau 31: Aperçu de toutes les politiques et les mesures.

Nom de la mesure	Type de mesure*	Résultat attend**	Groupe et/ou activité ciblée***	Existante ou prévue	Commencement et fin de la mesure
1. Exonération des droits de douane et TVA sur les équipements efficaces de bioénergie pour une durée d'au moins 5 ans	Réglementaire et Financière	Forte utilisation des équipements efficaces pour une bonne économie d'énergie	- Tout public - Activité du sous-secteur bioénergie	Prévue	A partir de 2023
2. Programme national des biodigesteurs	Financière	Accroître le taux d'accès à l'Énergie de cuisson	- Population rurale - Activité du sous-secteur de la cuisson	Prévue	En cours de mise en œuvre
3. Favoriser la croissance de la consommation de gaz butane	Financière	Fourniture de gaz butane à un tarif subventionné.	- Population urbaine et rurale - Activité du sous-secteur de la cuisson	Prévue	En cours de mise en œuvre
4. Promotion des chauffe eau solaires (résidences, hôtels, industries)	Réglementaire et Financière	Promotion des chauffe eau solaires	- Ménages, Hôtels, Industries, Centres de santé. - Activité du sous-secteur de la cuisson	Prévue	A partir de 2022
5. Mettre en place des mesures d'incitation fiscale aux entreprises qui adoptent des technologies propres ou moins polluantes et/ou utilisent durablement les ressources naturelles	Réglementaire et Financière	Les mesures d'incitation fiscales aux entreprises sont mises en place	- ONG et Entreprises - Activité sous-secteur bioénergie	Prévue	2022
6. Promotion de la Recherche-Développement et Innovation en matière de bioénergie en particulier les équipements de cuisson	Financière	L'innovation à travers la recherche a contribué au développement de la Bioénergie	- Praticants du secteur - Activité sous-secteur bioénergie	Prévue	2022
7. Mise en place d'un cadre réglementaire efficace spécifique à la bioénergie	Réglementaire	Le cadre réglementaire efficace spécifique à la bioénergie est mise en place	- Public - Activité sous-secteur bioénergie	Prévue	2023

8. Faire la promotion des foyers améliorés	Sectoriel	Les foyers améliorés sont adoptés par une grande partie de la population	- Public - Activité sous-secteur bioénergie	Existante	2022
9. Faire la promotion des activités alternatives aux ménages ruraux	Sectoriel	Les activités alternatives aux ménages ruraux sont promues	- Public - Activité sous-secteur bioénergie	Prévue	2022
10. Mise en œuvre de la stratégie nationale sur les politiques de biocarburants au Bénin	Réglementaire	Promotion des biocarburants	- Tout public - Activité sous-secteur bioénergie	Prévue	2026
11. Attribution des concessions d'implantation et d'exploitation des unités de production de bioéthanol et de biodiesel	Sectoriel	Les concessions d'implantation et d'exploitation des unités de production de bioéthanol et de biodiesel sont attribuées	- DGRE, promoteurs, PTF, ONG etc. - Activité sous-secteur bioénergie	Prévue	2028
12. Mise en œuvre du projet d'implantation et d'exploitation des unités de production de bioéthanol et de biodiesel par le concessionnaire privé	Sectoriel	Le projet d'implantation et d'exploitation des unités de production de bioéthanol et de biodiesel par le concessionnaire privé est réalisé	- DGRE, Direction de l'Agriculture ? IPP, ONG etc. - Activité sous-secteur bioénergie	Prévue	2028
13. Suivi du plan de mise en œuvre du projet d'implantation et d'exploitation des unités de production de bioéthanol	Sectoriel	Le plan est mis en œuvre	- DGRE, Direction de l'Agriculture, Agriculteur, IPP, ONG etc. - Activité sous-secteur bioénergie	Prévue	2028
14. Attribution des concessions d'implantation et d'exploitation des unités de production d'éthanol et de biodiesel ;	Concessions Implantation et Exploitation des unités de production d'éthanol et de biodiesel sont Attribuées	Sectoriel	- DGRE, Direction de l'Agriculture, Agriculteur, IPP, ONG etc. - Activité sous-secteur bioénergie	Prévue	2028
15. Mise en service des ouvrages de bioéthanol et de biodiesel	Les ouvrages de Bioéthanol et de biodiesel sont mis en service	Sectoriel	- DGRE, Direction de l'Agriculture, Agriculteur, IPP, ONG etc. - Activité sous-secteur bioénergie	Prévue	2028

* Indiquer si la mesure est (essentiellement) réglementaire, financier ou doux (c'est-à-dire les campagnes d'informations).

** Est-ce le résultat attendu est pour le changement de comportement, de capacité installée (MW ; t/an), d'énergie générée (MWh/an) ?

*** Qui sont les personnes ciblées : les investisseurs, les utilisateurs finaux, l'administration publique, les planificateurs, les architectes, les installateurs, la population urbaine ou rurale, les centres de santé etc.. ? ou quelle est l'activité/le secteur ciblé : la production de biocarburants, l'utilisation énergétique du fumier etc.) ? Veuillez ajouter des lignes comme nécessaire.

8.1.1 Applications de la bioénergie pour usage domestique

Foyers améliorés (FA)

La GiZ et le PASE sont des organisations et Projet gouvernemental qui appuient le Bénin dans l'élaboration des normes minimales pour les foyers améliorés. Le PASE est désigné pour suivre l'élaboration de ces normes et il revient à la DGRE qui est chargée du suivi de la mise en œuvre de ces normes. La GiZ a financé le Laboratoire d'Energétique et de Mécanique Appliquée (LEMA) de l'EPAC de l'Université d'Abomey-Calavi, pour renforcer ses capacités techniques en termes de test des foyers améliorés au Bénin.

Actuellement, il existe sur le marché national, une gamme de foyers améliorés, Quev Coocker et « ANFANI » regroupant 09 modèles ayant fait l'objet de tests de performance, d'émissions et de sécurité au niveau du Laboratoire (LEMA). Ce laboratoire a fait des tests de contrôle et de fiabilité des foyers améliorés, et ces foyers sont aussi également certifiés par l'Agence Nationale de Métrologie et de contrôle de qualité (ANM). Une faïtière nationale regroupant une soixantaine d'unités de production sont répartis sur toute l'étendue du territoire national et produisent des différents modèles de foyers améliorés de ladite gamme¹⁶.

Carbonisation efficace

Aucune norme, actuellement n'existe pour la carbonisation efficace. L'objectif actuel est d'avoir aujourd'hui un taux de carbonisation au moins égal à 60%. De tout le temps, la carbonisation efficace a été l'œuvre des projets/programmes gouvernementaux et des partenaires techniques et financiers. Des actions entreprises par ces projets/programmes, dans le cadre de la carbonisation efficace ne sont pas totalement rentrées dans le processus de normalisation de la carbonisation efficace et aussi dans les habitudes des fabricants de charbon de bois. Le faible rendement de la transformation traditionnelle du bois de feu en charbon de bois (15%), fait de la production du charbon une activité prédatrice des ressources forestières naturelles. Bien que reconnue comme telle, l'activité n'est pas interdite au Bénin. Toutefois, des actions d'incitation sont menées en direction des communautés rurales pour les aider à produire durablement le charbon de bois et en ayant recours à des technologies améliorées. Par le passé, La DGE (actuelle DGRE), à travers la composante Gestion Rationnelle de la Biomasse-Energie et des Energies de Substitution (GERBES) du Projet de Fourniture de Services Energétiques (PFSE), a lancé un processus qui a impliqué les ONG locales dans l'intermédiation sociale pour la promotion de l'accès des ménages aux foyers améliorés et aux équipements de cuisson à gaz butane. La DGE a aussi engagé une série d'actions qui a contribué à une meilleure organisation des acteurs de la filière bois-énergie dans la région du Moyen-Ouémé, considérée comme le principal bassin de production de bois-énergie au Bénin.

Dans le cadre du Projet de Développement de l'Accès à l'Energie Moderne (DAEM), plus de 260 paysans ont été formés aux techniques améliorées de carbonisation et de bucheronnage et d'acquisition d'équipements de carbonisation. Aussi, grâce au Projet d'Amélioration des Services Energétiques, des acteurs clés sont formés à la gestion des ressources forestières et à la production de charbon à rendement amélioré³³.

Le projet de Renforcement de la Résilience du Secteur de l'Energie aux Impacts des Changements Climatiques (désigné PANA-Energie) s'est fixé pour objectif de former des acteurs intervenant dans la fabrication de charbon de bois selon plusieurs types de techniques de carbonisation efficaces, mais aussi de reboisement de plus de 750 ha de forêt à des fins de séquestration du dioxyde de carbone.

La même procédure sera adoptée de façon analogue aux foyers améliorés.

³³<http://documents.worldbank.org/curated/en/406551494307677013/text/SFG3330-EA-FRENCH-P161015-Box402908B-PUBLIC-Disclosed-5-8-2017.txt>

Utilisation de combustibles modernes de cuisson

La promotion et l'utilisation des combustibles modernes de cuisson répondent à un ensemble de Politiques et Stratégies existantes parmi lesquels, nous pouvons citer :

- Politique Nationale pour une cuisson propre (PONAME) ;
- Plan Stratégique de Développement du Secteur de l'Énergie au Bénin ;
- Document de Politique et de Stratégie pour la Promotion des Filières de Biocarburant au Bénin et les Plans d'Actions ;
- Promotion de l'utilisation des foyers améliorés, des cuiseurs à bois économes,
- Sensibilisation et formation technique des femmes, jeunes et membres des ONG sur la gestion rationnelle du bois-énergie.

Les mesures spécifiques de promotion des combustibles modernes de cuisson, concerne, la promotion et l'utilisation du gaz butane, qui est une action prioritaire de promotion notamment en milieu urbain. Bien que des efforts soient fournis au niveau national, les énergies de substitution notamment le gaz butane, le biogaz ou les briquettes biocombustibles ne sont pas encore véritablement rentrés dans l'usage quotidien de la majeure partie des ménages ou des restaurateurs. En zones périurbaine et rurale, la promotion de la technologie du biodigester dans toutes les localités du pays présentant un bon potentiel. Il est prévu de faire de la filière biodigester un secteur orienté marché à part entière afin de pérenniser les investissements réalisés. Des leçons tirées des projets et initiatives antérieurs serviront de base pour orienter une utilisation efficace de ces combustibles et en faire une filière viable. Aussi, la filière des briquettes biocombustibles se présente comme une bonne alternative parmi les énergies de substitution.

8.1.2 Biocarburants - la viabilité de critère et la vérification de la conformité

La stratégie et le Plan d'actions pour la promotion des filières de biocarburants au Bénin sont élaborés depuis 2014. Mais aujourd'hui au Bénin n'a pas évolué et aucune stratégie n'a été mise en œuvre de concrète.

La DGRE est l'institution qui sera désignée pour suivre la mise en œuvre des normes qui seront édictées. A cet effet, un laboratoire sera installé pour le suivi et le contrôle. Le document de Stratégie prévoit que la DGRE soit l'institution responsable.

Quant au respect de bonnes pratiques agro-environnementales et autres exigences de conformité, elles seront assurées au niveau national par l'ABE.

8.2 Mesures spécifiques pour promouvoir les foyers améliorés efficaces

La pénétration des différents types de foyers est représentée par le taux d'équipement en pourcentage des ménages utilisant un certain type de foyer. Les types de foyers sont pour la plus grande partie utilisables avec un seul combustible. Néanmoins, pour l'utilisation des combustibles ligneux (bois de feu et charbon de bois), il existe plusieurs types de foyers qui se distinguent par leurs caractéristiques et surtout leur rendement énergétique (foyers améliorés ou non). Le taux de pénétration des foyers améliorés s'élève à 17,68%¹⁵.

L'utilisation non rationnelle de la biomasse énergie est à l'origine de menaces environnementales graves pour le Bénin. Ces menaces ont pour noms :

- perte de la biodiversité avec la disparition des essences de valeur et de la faune;
- des risques de surexploitation des forêts classées;
- régression significative des diamètres des arbres;
- l'apparition de plages de désertification;
- menace sur le rôle de la forêt comme principal réservoir de diversité biologique et de séquestration de carbone.

Face à cette situation et conscient de l'importance de préserver l'environnement, le Bénin s'est lancé dans une vaste campagne de rationalisation de l'utilisation de ses ressources en combustibles ligneux.

Ainsi, à travers sa Politique Nationale de Maîtrise d'Energie (PONAME)³⁴, le Bénin veut promouvoir l'utilisation rationnelle des ressources en biomasse et vulgariser des techniques modernes de cuisson.

A cet effet, le Bénin tient à améliorer l'accès des ménages aux foyers améliorés et au gaz de pétrole liquéfié (GPL). Ceci permettra de réduire la pression sur le couvert végétal, d'améliorer l'accès des ménages aux équipements de cuisson propre et de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Ces actions permettront également de créer des activités alternatives génératrices de revenus aux producteurs de charbon de bois, de réduire la demande de charbon de bois et de bois de feu, surtout en milieu urbain

Face à ces menaces, un certain nombre de mesures ont été prévues dans le cadre stratégique de la PONAME. Il s'agit de contribuer à la gestion de manière durable les ressources en biomasse et l'environnement à travers :

- définition des cibles à atteindre notamment la proportion de ménages devant utiliser les foyers améliorés et efficaces de cuisson par le nombre de foyers vendus et la proportion de ménages utilisant des GPL par le nombre de GPL vendus ;
- Faire passer les ménages ayant accès aux foyers améliorés de 17,64 à 52,97% en 2018-2025 et à la réduction des émissions de gaz à effets de serres à travers les grands objectifs chiffrés du Plan National de Développement³⁵.

8.3 Mesures spécifiques pour promouvoir la production efficace du charbon de bois

Les méthodes de carbonisation efficace sont promues par des projets/programmes, mais ne sont bien rentrés dans les habitudes des fabricants de charbon de bois. A cet effet, une étroite collaboration entre le Ministère de l'Energie et celui du Cadre de Vie et du Développement Durable sont nécessaire, afin de promouvoir des actions de formation et sensibilisation à l'endroit des fabricants de charbon de bois afin qu'ils adoptent des techniques de carbonisation présentant de meilleurs rendements.

Le faible rendement de transformation traditionnelle du bois de feu en charbon de bois (15%), fait de la production du charbon une activité prédatrice des ressources forestières naturelles. Bien que reconnue comme telle, l'activité n'est pas interdite au Bénin. Toutefois, des actions d'incitation sont menées en direction des communautés rurales pour les aider à produire durablement le charbon de bois en ayant recours à des technologies améliorées. Par le passé, La DGE (actuelle DGRE), à travers la composante Gestion Rationnelle de la Biomasse-Energie et des Energies de Substitution (GERBES) du Projet de Fourniture de Services Energétiques (PFSE), a lancé un processus qui a impliqué les ONG locales dans l'intermédiation sociale pour la promotion de l'accès des ménages aux foyers améliorés et aux équipements de cuisson à gaz butane. La DGRE a engagé une série d'actions qui a contribué à une meilleure organisation des acteurs de la filière bois-énergie dans la région du Moyen-Ouémé, considérée comme le principal bassin de production de bois-énergie au Bénin.

Dans le cadre du projet de Développement de l'Accès à l'Energie Moderne (DAEM), plus de 260 paysans ont été formés aux techniques améliorées de carbonisation et de bucheronnage et d'acquisition d'équipements de carbonisation. Grâce au Projet d'Amélioration des Services Energétiques en cours, des acteurs clés sont formés à la gestion des ressources forestières et à la production de charbon à rendement amélioré³⁶.

³⁴ Ministère de l'Energie (ME), Direction Générale des Ressources Energétiques (DGRE), Politique Nationale de Maîtrise d'Energie (PONAME), décembre 2019

³⁵ Ministère du Plan et du Développement (MPD), Plan National de Développement (PND) 2018-2025, juillet 2018

³⁶<http://documents.worldbank.org/curated/en/406551494307677013/text/SFG3330-EA-FRENCH-P161015-Box402908B-PUBLIC-Dislosed-5-8-2017.txt>

Le projet de Renforcement de la Résilience du Secteur de l'Energie aux Impacts des Changements Climatiques (PANA-Energie) a contribué à former des acteurs intervenant dans la fabrication de charbon de bois selon plusieurs techniques de carbonisation efficaces, mais aussi dans le reboisement de plus de 750 ha de forêt à des fins de séquestration du dioxyde de carbone.

8.4 Mesures spécifiques pour promouvoir les combustibles modernes alternatifs pour la cuisson

Grâce à leur nature extrêmement propre, l'utilisation des Gaz de Pétrole Liquéfiés (GPL) contribue à la lutte contre le problème de la pollution atmosphérique.

Les GPL sont les plus propres de tous les combustibles fossiles. Ne produisant pas de résidus solides, ils permettent la conception de centres de remplissage et d'appareils d'utilisation performants, réduisant ainsi encore plus les émissions.

Face à tous les problèmes concernant l'environnement (le réchauffement global, les pluies acides, la diminution de la couche d'ozone et de la qualité de l'air...) l'utilisation des GPL peut efficacement contribuer à réduire les effets.

Malgré les efforts fournis au niveau national, les énergies de substitution notamment le gaz butane, le biogaz ou les briquettes biocombustibles ne sont pas encore rentrés dans l'usage quotidien de la majeure partie des ménages ou restaurateurs.

La promotion de l'utilisation du gaz butane doit être une action prioritaire de la promotion des combustibles modernes alternatifs pour la cuisson notamment en milieu urbain.

En zones périurbaine et rurale, la promotion de la technologie du biodigesteur dans toutes les localités du pays présentant un bon potentiel doit être de mise. Il faudra faire de la filière du biodigesteur un secteur marchand à part entière qui s'avère rentable lorsque le digestât est vendu sous forme de compost pour accroître les rendements agricoles. Des leçons doivent être tirées des projets et initiatives antérieurs. Il faudra fortement impliquer le secteur privé qui de nos jours déploie des efforts louables d'en faire une filière viable comme le montrent certaines initiatives que nous avons évoquées plus haut.

Enfin, la filière des briquettes biocombustibles se présente aussi comme une bonne alternative parmi les énergies de substitution. L'agriculture étant le principal secteur pourvoyeur de richesse au Bénin, les résidus agricoles doivent être valorisés à cette fin, la majeure partie étant brûlée par les agriculteurs à la fin des récoltes, une infime partie étant utilisée pour enrichir le sol. Cela passe par la mise en place de sous-filières allant de la collecte de résidus (issus du coton, du maïs, du mil, du riz, de l'arachide, des noix de coco et du palmier), à la production de briquettes biocombustibles en passant par leur transport.

Grâce à leur nature extrêmement propre, l'utilisation des Gaz de Pétrole Liquéfiés (GPL) contribue à la lutte contre le problème de la pollution atmosphérique.

Les GPL sont les plus propres de tous les combustibles fossiles. Ne produisant pas de résidus solides, ils permettent la conception de centres d'emplissage et d'appareils d'utilisation performants, réduisant ainsi encore plus les émissions.

Face à tous les problèmes concernant l'environnement (le réchauffement global, les pluies acides, la diminution de la couche d'ozone et de la qualité de l'air...) l'utilisation des GPL peut efficacement contribuer à réduire les effets d'émission car ils sont beaucoup moins polluants.

8.4.1 Nécessité de la promotion des carburants modernes alternatifs pour la cuisson (GPL, le biogaz, l'éthanol et les cuisinières solaires)

La substitution des consommations de charbon de bois par le gaz butane constitue une priorité, comme mentionnée dans le Programme d'Actions du Gouvernement (PAG) 2016-2021. Aussi la PERC souligne que le défi majeur pour l'énergie domestique ne sera pas uniquement de réduire la consommation des combustibles ligneux, mais aussi de garantir une énergie de cuisson propre, abordable et suffisante pour une population urbaine croissante. Ceci montre l'importance de l'utilisation GPL, le biogaz, l'éthanol, les cuisinières solaires etc.

Malgré les efforts fournis au niveau national, les énergies de substitution notamment le gaz butane, le biogaz ou les briquettes biocombustibles sont peu entrés dans l'usage quotidien des ménages ou restaurateurs au Bénin.

La promotion de l'utilisation du gaz butane doit être une action prioritaire de la promotion des combustibles modernes alternatifs pour la cuisson notamment en milieu urbain. En zones périurbaine et rurale, la promotion du biodigesteur doit être de mise.

Aussi, l'on note comme stratégie proposée dans le cadre de la première Contribution Déterminée au Niveau National du Bénin au titre de l'Accord de Paris, la promotion de l'accès de 275.000 nouveaux ménages aux équipements de cuisson utilisant le gaz domestique : par la subvention du coût d'acquisition de la petite bombonne de 6kg y compris le brûleur à hauteur de 30 % ainsi que la subvention à la consommation du gaz domestique à hauteur de 25 % du coût de la recharge.

8.4.2 Activités de sensibilisation et d'autres campagnes d'information mises en œuvre ou prévues.

Le programme Energising Development de l'organisation de développement allemande GIZ, fait partie des projets majeurs réalisés au Bénin dans le cadre de la cuisson propre.

Comme actions menées par le passé, l'on retient essentiellement :

- facilitation de l'accès des ménages au gaz butane de 30% des prix d'acquisition de 4 000 équipements à gaz et une intermédiation sociale à Cotonou, Porto-Novo, Abomey-Calavi et Parakou suivie d'une autre phase de subvention des prix d'acquisition de 12 000 équipements à gaz à de Cotonou, Abomey-Calavi, Bohicon et Lokossa ;
- promotion des gaz de pétrole liquéfiés (GPL) dans les centres urbains

Dans le cadre de la promotion des GPL au cours du projet DAEM, le manque de moyens de micro-paiement et l'incapacité à offrir les prêts à long terme, nécessaires aux bénéficiaires pour acheter des équipements, a constitué un obstacle majeur à la réussite du projet. Ce qui signifie que la forte dépendance vis-à-vis de l'aide internationale, la faible capacité d'investissement des entreprises, la faible participation des institutions bancaires nationales à ces activités et l'absence de fonds de garantie constituent des freins pour une bonne réussite de ces activités.

D'autres actions de promotion de l'accès au gaz butane dans les ménages sont également projetées. Il s'agit notamment d'un projet visant la subvention de 10.000 équipements de cuisson au gaz dans les villes de Cotonou, Porto-Novo, Abomey-Calavi, Parakou, Natitingou, Djougou, Malanville, Kandi et Lokossa par la Direction Générale des Forêts et chasses du Ministère en charge du cadre de vie.

En dehors du projet DAEM du PASE et de la GiZ, plusieurs ONG ont réalisé des campagnes d'information et de sensibilisation. Aujourd'hui l'heure est à la mise en œuvre des différentes recommandations.

8.5 Régimes de soutien pour promouvoir l'utilisation de biocarburants

Le document de « Stratégie pour la Promotion des Filières du Biocarburant au Bénin » est élaboré depuis 2008 et a pour vision de « Faire des filières de biocarburants, un facteur de croissance économique et de réduction de la pauvreté, à effets positifs sur les cultures alimentaires et sur l'environnement ».

L'objectif global de la stratégie est de « contribuer à l'augmentation du Produit Intérieur Brut du secteur agricole, et à l'amélioration de la balance commerciale, à l'augmentation des revenus des producteurs agricoles, et à la réduction des pressions sur le couvert forestier ».

La demande potentielle des biocarburants au Bénin pour les ménages est déterminée en se basant sur l'hypothèse d'une substitution progressive de la Biomasse (Bois de feu et charbon de bois) par l'éthanol, ce qui permettrait de réduire la pression sous le couvert végétal.

Les prévisions de la demande couvraient la période allant de 2015 à 2025, avec des taux de substitution de la consommation domestique en bioéthanol de 6% en 2015, 10% en 2020, 15% en 2025 et 1,25% en 2015, 6,25% en 2020 et 10% en 2025 pour la consommation dans le secteur des transports.

Partant de cette hypothèse de substitution, le Bénin devrait produire pour la consommation des ménages, 169 millions de litre d'éthanol en 2020, 330 millions en 2025 et 601 millions 2030.

Le scénario retenu est donc celui de E10, c'est-à-dire 10% de mélange de l'éthanol à l'essence dans toutes les stations-service du Bénin, à l'horizon 2030. Cet objectif sera réalisé progressivement de façon à assurer les investissements nécessaires dans les infrastructures de stockage et de distribution. Le scénario sera donc de démarrer à partir de 2020, les deux premières années de production avec un mélange de 5% pour 25% de la demande nationale. Ce mélange de 5% passera progressivement au cours des deux années suivantes à 50% et 100% du territoire national. Ainsi, en 4 ans, l'objectif de 5% de substitution sur toute l'étendue du territoire national aura été réalisé. Ensuite, à partir de 2025, on pourra passer à un mélange de 10% sur 25% du territoire pour les deux ans (le reste du territoire étant au taux de 5% de mélange), avant de passer au même taux pour 50%, 75% et 100% du territoire national les trois années suivantes. Ainsi en 2030, l'objectif de 10% et de 15% de substitution sur toute l'étendue du territoire national aurait été atteint.

Au niveau des exportations, il fallait satisfaire progressivement les besoins de l'Union Européenne de 1% en 2015 à 2% en 2025, ceci n'a pas été fait.

A la date d'aujourd'hui rien n'est fait pour la mise en œuvre de cette stratégie. Actuellement la production de biocarburant n'est pas une priorité dans le Programme d'Action du Gouvernement du Bénin. La Stratégie et le Plan d'Actions pour la Promotion des filières de biocarburants au Bénin restent valables.

Faisons remarquer que si la volonté politique accompagne la stratégie, les résultats concernant l'offre et la demande pourront s'améliorer.

8.6 Mesures spécifiques pour promouvoir l'utilisation d'énergie durable de la biomasse

Les mesures spécifiques pour promouvoir l'utilisation de l'énergie durable sont :

- assurer le maintien des diverses fonctions environnementales, économiques et sociales des peuplements forestiers ;
- promouvoir de nouvelles filières de valorisation économique des ressources forestières;
- rechercher l'efficacité dans la gestion du domaine classé de l'Etat ;
- stabiliser la superficie forestière classée par le contrôle de son occupation ;
- élargir la base d'approvisionnement du marché en bois d'œuvre ;
- assurer un développement durable de la filière bois d'œuvre ;
- mieux exercer le contrôle sur la gestion des ressources par la responsabilisation des acteurs non gouvernementaux ;

- contribuer à la promotion de la foresterie urbaine pour améliorer l'environnement urbain;
- inciter à la création de massifs forestiers communautaires ;
- former les populations riveraines des massifs à la technique de la coupe et à la carbonisation ;
- dégager des pistes de production et faciliter l'accès des producteurs de charbon au marché urbain ;
- renforcer les capacités institutionnelles des différents acteurs non étatiques.

8.6.1 Approvisionnement en biomasse

Comme mentionnée dans la première partie, l'offre soutenable en bois-énergie est inférieure à la demande. Dans le même temps, d'autres formes de biomasse telles que les déchets ménagers, industriels, agricoles, sont sous-exploités.

La structure de consommation en biomasse indique que la majeure partie (83%) est utilisée par les ménages, suivie du secteur des services (16%). Une rationalisation de la consommation de la consommation des ménages à travers l'utilisation d'équipements de cuisson plus efficaces, le remplacement des combustibles domestiques classiques par ceux appelés alternatifs, Il convient donc d'équilibrer la balance par la mise en place de mesures permettant la valorisation à grande échelle de celles qui ne sont pas priorisées.

L'importation de biomasse pour satisfaire les besoins énergétiques n'est donc pour l'instant pas d'actualités, car le potentiel existant est sous-exploité.

En ce qui concerne les biocarburants, comme cela a été mentionné dans la première partie, les projections faites dans le cadre de la stratégie et du plan d'actions pour la promotion des biocarburants au Bénin sont restées lettres mortes. L'on constate aujourd'hui que c'est le statu-quo depuis que cette étude a été réalisée. La Stratégie de Développement et le Plan d'Investissement de la CEDEAO, mentionne que le Bénin fait partie des pays dont la production en biocarburants s'élève à zéro.³⁷

Le Bénin dispose d'un fort potentiel de résidus agricoles, qui à l'heure actuelle reste inexploité et est en grande partie brûlé dans les champs. En 2008, l'UEMOA a réalisé une étude de faisabilité d'une unité-pilote de production décentralisée d'électricité par gazéification des résidus agricoles (UEMOA, 2008). Cette étude a démontré que le Bénin dispose des ressources énergétiques en biomasse dont l'exploitation peut contribuer à juguler les crises répétées en énergie électrique. En effet, selon l'UEMOA, 70% de la production du PIB du Bénin sont basés sur des matières premières agricoles pour l'industrie du vêtement et d'alimentation. (Source : Document de politique de développement de production d'électricité par gazéification de la biomasse). Par ailleurs, d'après les études réalisées par la Mairie de Cotonou, la ville générerait plus de 700 tonnes d'ordures par jour. Ce potentiel existant pourrait permettre l'installation d'une centrale électrique d'une capacité minimale de 5 MW par voie biochimique à partir de déchets solides ménagers. (Source : Document de politique de développement de production d'électricité par gazéification de la biomasse).

En 2017, les bioénergies fournissent 46,2% de la consommation finale d'énergie au Bénin. Le potentiel en bois-énergie réside dans les plantations privées et domaniales, les forêts protégées et classées, les formations végétales naturelles et les jachères anciennes. Plus de 90% de la biomasse est fournie par de combustibles ligneux, c'est-à-dire du bois et du charbon de bois, issue des forêts béninoises. Les déchets végétaux (agricoles et forestiers), animaliers et les ordures ménagères constituent aussi un potentiel considérable en biomasse pouvant être valorisé sous différentes formes d'énergie. De multiples cultures valorisables en biocarburants sont présentes au Bénin. On peut citer les plantes sucrières (canne à sucre, sorgho doux), les plantes à amidon (maïs, manioc, blé, pomme de terre), les matières cellulosiques et les oléagineux (palme, soja, arachide, jatropha curcas). Des expériences en

³⁷ Bioenergy Development Strategy and Investment Plan for the Economic Community of West Africa States

laboratoire et sur le terrain ont été menées et la politique envisage de retenir la canne à sucre et la pourghère comme les matières de base d'une éventuelle stratégie des biocarburants.

8.6.2 Mesures visant à augmenter la disponibilité de la biomasse : Mobilisation de nouvelles sources de la biomasse

8.6.2.1 Biomasse provenant de résidus forestiers

La quantité de terre arable disponible en 2016 était de 2 700 000 hectares, soit près de 24% du territoire national. Quant aux terres agricoles, elles occupaient une superficie de 3 750 000 ha, soit 33,25% du territoire national.

Le Bénin dispose d'une politique pour le développement du secteur forestier qui a été adoptée en 1994 et a introduit la cogestion des forêts par la population. Ceci a permis de mettre en place un plan de gestion participative au profit de 22 forêts classées et 2 parcs nationaux.

Afin d'inclure la décentralisation de la gestion des ressources naturelles, la politique forestière nationale a été mise à jour et validée par le gouvernement en 2012. Son objectif est la « conservation et la gestion durable, intégrée et rationnelle des forêts, de la faune et d'autres ressources naturelles afin de contribuer à réduire la pauvreté de la population du Bénin ».

La Politique Nationale réaffirme le concept de transfert de responsabilité aux autorités locales pour la gestion des ressources naturelles. Il indique trois grandes priorités du secteur forestier:

- mise en œuvre des plans de gestion afin de garantir l'intégrité des écosystèmes ;
- augmentation de la valeur des ressources naturelles (% du PIB), tout en conservant le potentiel de production ;
- amélioration de la coordination de la gestion du secteur forestier tout en impliquant la participation active de toutes les parties prenantes.

Les raisons qui sous-tendent l'actualisation de la politique forestière sont de plusieurs ordres : la politique forestière mise en place et adoptée en 1994 est, vingt-quatre ans plus tard, obsolète et inadaptée à la situation actuelle du Bénin; les efforts multiples et inachevés jusqu'en 2012 et 2016, d'élaborer une politique forestière rénovée ont conduit l'administration forestière à multiplier les solutions et les textes réglementaires partiels, avec un effet de patchwork nécessitant aujourd'hui une refonte complète du code forestier; l'esprit de la politique encore en vigueur est en décalage profond tant avec la société béninoise actuelle qu'avec les orientations de la politique de l'Etat; la structuration actuelle de l'administration forestière est devenue un frein et un handicap pour la bonne gouvernance que veut mettre en place la DGEFC, etc.

8.6.2.2 La biomasse à partir de déchets municipaux

Le Gouvernement a créé la Société de Gestion des Déchets Solides du Grand Nokoué (SGDS-GN). Le but de cette initiative est de gérer de façon efficiente les déchets issus des cinq municipalités se trouvant dans l'aire géographique dénommée le Grand Nokoué afin d'y résoudre durablement le problème de salubrité urbaine, d'améliorer les conditions de santé publique et le bien-être des populations.

Les résultats attendus dans le cadre de ce projet sont d'atteindre un taux de collecte de 90% en 2025, avec la valorisation de 60% des déchets collectés. Notons toutefois que des études ont révélé que les déchets solides ménagers contiennent 45% de sable et 45% de matière fermentescibles.

Afin de réaliser cette performance, 50 points de regroupement des déchets répartis comme suit : 13 à Cotonou, 12 à Abomey-Calavi, 10 à Porto-Novo, 9 à Ouidah et 6 à Sèmè-Podji, permettent de pré-collecter les déchets qui sont ensuite convoyés selon leur zone géographique vers les sites d'enfouissement sanitaire de Ouèssè (à 40 km de Cotonou et situé dans la commune de Ouidah) et de Takon (à 46 km de Porto-Novo et situé dans la commune de Sakété).

Toutefois, le Bénin n'est pas limité au Grand Nokoué, bien-que d'après les projections, cette conurbation va accueillir près du quart de la population béninoise d'ici à 2025. Il faudra élargir cette initiative aux autres grandes villes du Bénin, notamment les chefs-lieux de département.

8.6.2.3 *La biomasse à partir de déchets de l'agriculture*

L'agriculture est le deuxième secteur contributeur au produit intérieur brut du pays (32,7%) après celui des services. Elle constitue à elle seule à 75 % des recettes d'exportation, pour 15 % aux recettes de l'État et fournit environ 70 % des emplois. Elle contribue aussi et surtout à assurer la sécurité alimentaire du pays.

Les principales cultures vivrières produites au Bénin sont le maïs, le mil/sorgho. Quant au coton, il constitue la principale culture d'exportation.

Ainsi, en 2019, 732 373 tonnes de coton ont été produites, soit une progression de 8 % par rapport à l'année précédente, d'après le Ministère de l'Agriculture de l'Élevage et de la Pêche, corroborée par l'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Économique (INSAE).

Le maïs a également affiché une progression de 2 % (passant à 1 580 750 tonnes). En dehors du coton et du maïs, quatre autres cultures figurant parmi les sept pôles de développement agricole à savoir : le riz, le manioc, le soja, l'anacarde (deuxième filière nationale génératrice de devises après le coton) ont connu des croissances respectives de 8 % (passant à 406 083 tonnes), 5 % (passant à 4 525 450 tonnes), 56 %, (soit 257 000 tonnes contre 156 900 tonnes en 2016) et 13 % (soit 130 276 tonnes). Seul l'ananas (régression de 6%, qui le fait passer à 350 345 tonnes) n'a pas connu de croissance parmi les sept pôles de développement agricole.

Bien que le secteur de l'agriculture présente des statistiques intéressantes notamment ces dernières années, il n'existe aucune politique de valorisation des déchets agricoles tant à des fins énergétiques, agricoles, économiques, environnementales.

8.6.2.3 *Biomasse issue des déchets animaux/abattoirs*

Le Bénin ne dispose pour l'instant pas d'une politique ou d'un mandat relatif à la réutilisation des déchets d'animaux. Toutefois, la promotion du biogaz est mentionnée dans les documents de Politique Nationale de Développement des Énergies Renouvelables et de Politique Nationale de Maîtrise d'Énergie.

L'abattoir de Cotonou produit suffisamment de déchets qui méritent d'être valorisés comme nous l'avons mentionné dans la première partie (confère 4.3.4). Avec l'accroissement démographique projetée dans le Grand Nokoué, il serait nécessaire de prévoir la construction de nouveaux abattoirs, voire renforcer la capacité d'accueil de celui de Cotonou, tout en y intégrant les infrastructures

9 PREPARATION DU PLAN D'ACTION NATIONAL DE LA BIOENERGIE

Pour la préparation du PANBE, les structures étatiques, les partenaires techniques et financiers, le secteur privé ainsi que les organisations non gouvernementales ont été consultés.

Les différentes parties prenantes susmentionnées travaillent intimement avec les collectivités locales, dans le cadre des programmes/projets qu'elles mettent en œuvre. Ainsi, nous considérons de façon indirecte, les autorités régionales et/ou locales ou les villes ont été impliquées dans le cadre de la préparation de ce Plan d'Action. Lors de sa validation, l'Association Nationale des Communes du Bénin sera invitée, afin que ses observations et recommandations soient également prises en compte.

La PONADER (adoptée en Conseil des Ministres le 14 octobre 2020) et la PONAME, constituent des documents qui contiennent en leur sein des volets dédiés à la bioénergie. Dans le cadre de leur élaboration, les consultants ont eu à rencontrer les acteurs à divers niveaux, y compris les collectivités locales.³⁸ En dehors des documents de politique régionaux, Le PANBE est fortement arrimé à ceux élaborés au niveau national.

La consultation publique a consisté en une séance de cadrage, à des échanges bilatéraux ainsi qu'à des rencontres avec la DGRE.

9.1 Plan d'actions national (aligné avec la Politique Régionale)

1. Directive de la politique 1 : Soutien politique pour améliorer la gouvernance locale

Objectif Général 1 : Obtenir le soutien politique pour améliorer la gouvernance locale

Résultat Attendu 1 : Soutien du Gouvernement, sous la forme de politiques, de règlements et/ou d'incitations.

Action 1.1 : Elaborer et adopter la loi sur la bioénergie et ses textes d'application.	
Objectif	Créer un environnement favorable à l'ascendance du marché national de bioénergie
Justification	<p>En dehors des déchets industriels, ménagers et de ceux des abattoirs, l'on remarque que la matière première utilisée dans la filière de la bioénergie repose essentiellement sur les résidus agricoles et forestiers. Il s'avère donc nécessaire de concentrer les efforts sur les populations vivant en milieu rural, tout en mettant un accent particulier sur l'égalité du genre et le développement durable afin d'en tirer le meilleur parti.</p> <p>En effet, le développement de projets de bioénergie doit être ancré sur la participation des communautés locales, l'autonomisation des populations rurales, en particulier des femmes. Cela passe par la mise en place d'un cadre réglementaire qui permettra de développer la bioénergie, tout en évitant les impacts négatifs majeurs sur le climat, les sols, la biodiversité, l'eau, etc.</p> <p>Le cadre politique et réglementaire de la bioénergie doit prendre en compte des aspects tels que l'étiquetage et le contrôle des produits, les systèmes de certification ainsi que la politique budgétaire et fiscale.</p>
Description	<p>L'action 1.1 va consister à élaborer le cadre réglementaire favorable à la production, au transport, à la distribution, à la commercialisation et à l'utilisation durables de toutes formes de bioénergie sur le territoire national, notamment en milieu rural à travers l'élaboration et l'adoption :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de la loi sur la bioénergie et de ses textes d'application (décret, arrêté...); - la vulgarisation des dits textes en vue de leur mise en application par les parties prenantes concernées.
Résultat escompté	<p>Le cadre réglementaire favorable au développement de la bioénergie au Bénin est élaboré et adopté. Il s'agit entre autres de mettre en place un environnement favorable :</p> <ul style="list-style-type: none"> - aux investissements à travers des mesures fiscales et de fixation des prix appropriés ;

³⁸ PONADER et PONAME ont été cités en référence dans le rapport de base. Nous allons conserver les numéros qui leur étaient attribués.

	<ul style="list-style-type: none"> - au respect des normes, des produits et équipements tant de production que d'utilisation de bioénergie ; - au choix des matières premières, technologies, les plus indiqués pour l'essor de la filière des bioénergies ; - à la conclusion d'accords économiques contribuant à l'essor économique du pays, tout en prenant en compte les aspects social, climatique et écologique. 																																																																																																																																																																			
Population cible	Populations vivant en milieu rural et périurbain et par extension toute la population du Bénin																																																																																																																																																																			
Entité responsable de l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file) et l'ABERME (pour la mise en œuvre) ; - Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (DGEFC, DGEC) ; - Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (DPA, DPV, etc.). 																																																																																																																																																																			
Coût de l'action	15 000 ~USD																																																																																																																																																																			
Délai d'exécution (2023-2025)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Activités</th> <th colspan="12">Chronogramme</th> </tr> <tr> <th colspan="4">An 1</th> <th colspan="4">An 2</th> <th colspan="4">An 3</th> </tr> <tr> <th>T 1</th> <th>T 2</th> <th>T 3</th> <th>T 4</th> <th>T 1</th> <th>T 2</th> <th>T 3</th> <th>T 4</th> <th>T 1</th> <th>T 2</th> <th>T 3</th> <th>T 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mobilisation des parties prenantes pour l'identification des aspects clés de la loi à élaborer et à adopter</td> <td>■</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un consultant</td> <td></td> <td>■</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Recrutement du consultant</td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>■</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rédaction de la loi sur la bioénergie et ses textes d'application</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Validation de la loi sur la bioénergie</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>■</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transmission de la loi sur la bioénergie pour adoption</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>■</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Adoption de la loi sur la bioénergie et de ses textes d'application</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vulgarisation de la loi sur la bioénergie et de ses textes d'application</td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Activités	Chronogramme												An 1				An 2				An 3				T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	Mobilisation des parties prenantes pour l'identification des aspects clés de la loi à élaborer et à adopter	■													Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un consultant		■												Recrutement du consultant		■	■											Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage				■										Rédaction de la loi sur la bioénergie et ses textes d'application					■	■								Validation de la loi sur la bioénergie							■							Transmission de la loi sur la bioénergie pour adoption								■						Adoption de la loi sur la bioénergie et de ses textes d'application									■	■				Vulgarisation de la loi sur la bioénergie et de ses textes d'application											■	■	
	Activités		Chronogramme																																																																																																																																																																	
			An 1				An 2				An 3																																																																																																																																																									
		T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4																																																																																																																																																							
	Mobilisation des parties prenantes pour l'identification des aspects clés de la loi à élaborer et à adopter	■																																																																																																																																																																		
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un consultant		■																																																																																																																																																																	
	Recrutement du consultant		■	■																																																																																																																																																																
	Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage				■																																																																																																																																																															
	Rédaction de la loi sur la bioénergie et ses textes d'application					■	■																																																																																																																																																													
	Validation de la loi sur la bioénergie							■																																																																																																																																																												
	Transmission de la loi sur la bioénergie pour adoption								■																																																																																																																																																											
Adoption de la loi sur la bioénergie et de ses textes d'application									■	■																																																																																																																																																										
Vulgarisation de la loi sur la bioénergie et de ses textes d'application											■	■																																																																																																																																																								

Action 1.2 : Elaborer et adopter les normes relatives aux équipements de production, d'utilisation que de la bioénergie elle-même.	
Objectif	Faire de la bioénergie une filière fiable et durable
Justification	<p>A la suite du cadre politique et réglementaire favorable au développement de la bioénergie, il s'avère nécessaire de poursuivre les efforts consentis en élaborant et en adoptant les normes relatives aux équipements de production, d'utilisation que de la bioénergie elle-même.</p> <p>Ce faisant, la filière de la bioénergie au Bénin se verra assainie. Les fabricants des équipements de production, d'utilisation que de la bioénergie elle-même, qui auront fait l'effort de respecter les normes en vigueur seront accompagnés à travers leur meilleur positionnement sur le marché, par rapport à leurs homologues qui proposent des équipements ou de la bioénergie ne répondant pas aux normes.</p> <p>Aussi, les utilisateurs finaux sont protégés, car il leur est proposé des équipements ou de la bioénergie répondant aux normes. Ils ont donc la garantie de la satisfaction et de la réalisation d'investissements surs.</p>
Description	<p>L'action 1.2 va consister à élaborer et à faire adopter les normes nationales relatives aux équipements de production, d'utilisation que de la bioénergie à travers :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le(s) décret(s) y afférent(s) ; - la vulgarisation des dits textes en vue de leur mise en application par les parties prenantes concernées.
Résultat escompté	<ul style="list-style-type: none"> - Les normes nationales relatives aux équipements de production, d'utilisation que de la bioénergie elle-même sont élaborées et adoptées ; - Les dites normes sont vulgarisées et le suivi de leur mise en œuvre est fait.
Population cible	Populations vivant en milieu rural et périurbain et par extension toute la population du Bénin

Entité responsable de l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file) et l'ABERME (pour la mise en œuvre) ; - Ministère de l'Industrie et du Commerce, à travers l'ANM - Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (DGEFC, DGEC) ; - Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (DPA, DPV, etc.). 												
Coût de l'action	15 000 ~USD												
Délai d'exécution (2024-2026)	Activités	Chronogramme											
		An 1				An 2				An 3			
		T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4
	Mobilisation des parties prenantes pour l'identification des aspects clés des normes à élaborer et à adopter	■											
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un consultant		■										
	Recrutement du consultant		■	■									
	Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage				■								
	Rédaction de la (des) norme(s) relatives aux équipements de production, d'utilisation que de la bioénergie elle-même.					■	■						
	Validation des normes élaborées							■					
	Transmission du (des) texte(s) relatifs aux normes pour adoption								■				
	Adoption des normes									■	■		
	Vulgarisation des textes afférents aux normes adoptées											■	■

2. Directive de la politique 2 : Renforcement des capacités et transfert de technologie

Objectif Général 2 : Renforcer les capacités des acteurs et assurer le transfert de technologie

Résultat Attendu 2 : Le marché de la bioénergie au Bénin est développé, les capacités des acteurs sont renforcées tant au niveau de la conception et de la mise en œuvre de projets/programmes de bioénergie, mais aussi de la maîtrise des technologies de production et de consommation de bioénergie, en passant par les aspects économiques et financiers.

Action 2 : Renforcer les capacités des acteurs de la bioénergie et maîtriser les technologies y afférentes.	
Objectif	Disposer sur le plan national, d'acteurs bien outillés sur la conception et la mise en œuvre de projets/programmes, mais aussi de l'expertise sur la conception, la fabrication et la maintenance des technologies de production et d'utilisation de la bioénergie, de ses procédés de production ainsi que des outils économiques et financiers y afférents.
Justification	<p>L'essor de la filière de la bioénergie est également conditionné par la disponibilité d'acteurs bien outillés sur toutes les chaînes de valeurs qu'elle contient.</p> <p>Cela passe la formation des acteurs tant publics que privés intervenant sur des thématiques allant de la conception à la gestion de projets, mais les aspects économique et financier, sans oublier le volet ingénierie qui couvre la conception, la fabrication des technologies de production et d'utilisation de la bioénergie.</p> <p>Une approche à long terme va consister en l'introduction de disciplines afférentes à la bioénergie couvrant les grandes thématiques susmentionnées dans les curricula de formation, mais aussi à créer ou à renforcer des laboratoires ou des instituts de formation dédiés à la technologie pour en faire des centres d'excellence.</p>
Description	L'action 2 va consister à former des experts à divers niveaux (artisans, apprenants, techniciens, ingénieurs, enseignants-chercheurs, entrepreneurs, etc.) selon les domaines de compétence précités afin de disposer de la ressource humaine nécessaire permettant sur le long terme d'animer la filière de la bioénergie au Bénin, voire d'exporter l'expertise disponible, partout où besoin sera.

Résultat escompté	<p>Les différentes thématiques relatives à la bioénergie identifiées plus haut sont introduites dans les curricula de formation tant au niveau de l'enseignement secondaire de formation technique et professionnelle que supérieure, mais aussi auprès des artisans qui constituent un maillon non moins négligeable de la chaîne de valeur de cette technologie.</p> <p>Le Bénin va disposer donc à moyen terme de l'expertise technique nécessaire pour l'appropriation, la transmission et la pérennisation des connaissances nécessaires qui font de lui un pays de vulgarisation à grande échelle de la bioénergie.</p> <p>Des centres d'excellence dédiés à la filière de la bioénergie sont créés et contribuent à l'innovation, à la transmission de savoir-faire et à la consolidation des acquis pour faire de la bioénergie une filière durable.</p>								
Population cible	<ul style="list-style-type: none"> - Décideurs/cadres du secteur public ; - Etudiants/lycéens ; - Enseignants chercheurs ; - Ingénieurs/techniciens ; - Artisans. 								
Entité responsable de l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file), l'ABERME ; - Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (DGEFC, DGEC) ; - Ministère de l'Enseignement Supérieur ; - Ministère de l'Enseignement Secondaire et de la Formation Technique et Professionnelle ; - Ministère de l'Industrie et du Commerce ; - Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (DPA, DPV, etc.). 								
Coût de l'action	50 000 ~USD								
Délai d'exécution : 2023-2030 (8 ans)	Activités	Chronogramme							
		An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8
	Réunions des parties prenantes sur l'identification des aspects de la bioénergie non pris en compte dans les curricula de formation								
	Définition d'une feuille de route pour l'intégration des aspects de la bioénergie non pris en compte dans les curricula de formation des enseignements secondaire technique et professionnel et supérieur								
	Elaboration et validation des curricula relatifs à la bioénergie à intégrer dans ceux existant au niveau des enseignements secondaire technique et professionnel et supérieur (technologie/ingénierie, économie/finance....)								
	Formation des enseignants tant du supérieur que de l'enseignement secondaire technique et professionnel aux nouveaux curricula de formation								
	Intégration des curricula relatifs à la bioénergie au niveau des enseignements secondaire technique et professionnel et supérieur (technologie/ingénierie, économie/finance....)								
	Identification, élaboration et validation de formations de courte durée au profit des cadres/décideurs								
	Formation des cadres/décideurs								
	Identification, élaboration et validation de formations de courte durée respectivement au profit des artisans								
	Formation des artisans								
	Suivi de l'exécution des curricula intégrés								
	Evaluation à mi-parcours								
Evaluation finale et proposition d'éventuels ajustements									

3. Directive de la politique 3 : Gestion des connaissances, communication et sensibilisation

Objectif Général 3 : Gérer les connaissances et assurer la communication puis la sensibilisation

Résultat Attendu 3 : Accroissement des connaissances et sensibilisation sur les risques et opportunités potentiels associés au développement de la bioénergie.

Action 3.1 : Renforcer les processus de collecte, de traitement, d'analyse et de stockage des données.																																			
Objectif	Disposer d'une base de données fiables et les plus récentes																																		
Justification	La disponibilité de données fiables, traitées, analysées constitue un paramètre majeur permettant : <ul style="list-style-type: none"> - Aux experts en système d'informations de l'énergie de mener à bien leur mission à travers la collecte, le traitement, l'analyse et la publication des dites données ; - Aux décideurs, bailleurs de fonds et développeurs de projets d'avoir les informations nécessaires, leur permettant de juger de la pertinence ou non de prioriser, d'investir ou de mener des projets dans une filière donnée de la bioénergie ; - Aux chercheurs, enseignants et étudiants de disposer des informations et données nécessaires leur permettant de mener à bien leurs travaux académiques ou de recherche 																																		
Description	La présente action sera menée à travers la mise des structures compétentes que sont la DGRE et la DGEFC des moyens financiers matériels et humains nécessaires leur permettant de : <ul style="list-style-type: none"> - collecter les données relatives à la bioénergie sur toute l'étendue du territoire national et suivant une périodicité bien définie (annuelle, biennale,) ; - d'utiliser des outils et méthodes de collecte de données les plus récents ; - le traitement, l'analyse et la diffusion des dites données. 																																		
Résultat escompté	Les données et informations relatives à la bioénergie sont collectées traitées, analysées et divulguées suivant une périodicité bien définie.																																		
Population cible	Cadres et responsables à divers niveaux de l'administration publique, acteurs de la société civile, partenaires techniques et financiers, promoteurs privés, enseignants, chercheurs, étudiants, les populations en général, etc.																																		
Entité responsable de l'exécution	Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file) en synergie avec le Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable par le biais de la DGEFC.																																		
Coût de l'action	25 000 ~USD / an 1 et 10 000 ~USD/an pour les années suivantes																																		
Délai d'exécution : Indéfini	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Activités dans le cas annuel</th> <th colspan="4">An</th> </tr> <tr> <th>T1</th> <th>T2</th> <th>T3</th> <th>T4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Commande et achat d'outils de collecte et de traitement numériques des données</td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Formation à l'utilisation des outils de collecte et de traitement numériques ; - Collecte des données de l'année précédente</td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Traitement et analyse des dites données et rédaction du rapport y afférent</td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pré validation du rapport</td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Impression et publication/mise en ligne du rapport</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> </tr> </tbody> </table>	Activités dans le cas annuel	An				T1	T2	T3	T4	Commande et achat d'outils de collecte et de traitement numériques des données					- Formation à l'utilisation des outils de collecte et de traitement numériques ; - Collecte des données de l'année précédente					Traitement et analyse des dites données et rédaction du rapport y afférent					Pré validation du rapport					Impression et publication/mise en ligne du rapport				
Activités dans le cas annuel	An																																		
	T1	T2	T3	T4																															
Commande et achat d'outils de collecte et de traitement numériques des données																																			
- Formation à l'utilisation des outils de collecte et de traitement numériques ; - Collecte des données de l'année précédente																																			
Traitement et analyse des dites données et rédaction du rapport y afférent																																			
Pré validation du rapport																																			
Impression et publication/mise en ligne du rapport																																			

Action 3.2 : Mettre en place une plateforme de partage d'expériences sur les politiques, les marchés, les technologies, les coûts, les modèles d'affaires, les applications, les sources de financement, les normes et la certification, dans la filière de la bioénergie.	
Objectif	Permettre l'accès aux informations relatives à la bioénergie à travers le développement d'une plateforme numérique où sont publiés les résultats de divers travaux relatifs à la bioénergie tant au Bénin qu'à l'extérieur.
Justification	La fourniture d'informations pertinentes et actualisées aux populations en général, aux décideurs et acteurs clés intervenant dans la filière de la bioénergie, permettra à ces derniers d'être informés de l'évolution de la filière, des opportunités qu'elle offre, mais aussi les risques encourus ou les erreurs à éviter.
Description	L'action 2.2 comme indiqué plus haut va reposer sur la communication et la sensibilisation. Il s'agira de : Rassembler des études de cas qui mettent en lumière les bonnes et les

	mauvaises pratiques. Mettre en place une plate-forme pour le partage d'expériences sur les politiques, les marchés, les technologies, les coûts, les modèles d'affaires, les applications, les sources de financement, les normes et la certification, etc. Ces informations seront censurées au préalable par l'administrateur de la plateforme, suite à l'analyse par un comité ad hoc dédié à cette fin.																																		
Résultat escompté	Une plateforme virtuelle de partage d'expériences sur les politiques, les marchés, les technologies, les coûts, les modèles d'affaires, les applications, les sources de financement, les normes et la certification, dans la filière de la bioénergie est créée. Les acteurs de la filière de la bioénergie au Bénin en sont informés et servent dans le cadre de leurs activités. Ils peuvent aussi contribuer à son enrichissement à travers le partage d'informations ou d'expériences qu'ils jugent utiles.																																		
Population cible	Cadres et responsables à divers niveaux de l'administration publique, acteurs de la société civile, partenaires techniques et financiers, promoteurs privés, enseignants, chercheurs, étudiants, les populations en général, etc.																																		
Entité responsable de l'exécution	Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file), l'ABERME.																																		
Coût de l'action	7 500 ~USD																																		
Délai d'exécution : 1 an (2023)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Activités</th> <th colspan="4">An</th> </tr> <tr> <th>T1</th> <th>T2</th> <th>T3</th> <th>T4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un expert spécialisé dans la conception des plateformes virtuelles de partage d'informations</td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Recrutement de l'expert</td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage</td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Réalisation de la plateforme</td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mise en service de la plateforme</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> </tr> </tbody> </table>	Activités	An				T1	T2	T3	T4	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un expert spécialisé dans la conception des plateformes virtuelles de partage d'informations					Recrutement de l'expert					Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage					Réalisation de la plateforme					Mise en service de la plateforme				
Activités	An																																		
	T1	T2	T3	T4																															
Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un expert spécialisé dans la conception des plateformes virtuelles de partage d'informations																																			
Recrutement de l'expert																																			
Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage																																			
Réalisation de la plateforme																																			
Mise en service de la plateforme																																			

Action 3.3 : Encourager l'utilisation durable de la bioénergie et des outils d'évaluation sur la durabilité de la biomasse.

Objectif	Les populations béninoises en général et les acteurs à divers niveaux intervenant dans le secteur de la bioénergie en particulier sont informés des opportunités, mais aussi des risques potentiels liés au développement de la bioénergie
Justification	La bioénergie constitue une « mine d'or » qui est souvent méconnue des populations en général. En effet, la majeure partie de la population ignore que les résidus agro-alimentaires, agricoles, les déchets urbains, etc. sont des sources d'énergie, ou peuvent être utilisés à d'autres fins telles que la fertilisation des terres. Par ailleurs, leur élimination constitue un casse-tête et n'est généralement pas faite de façon adéquate causant d'autres déconvenues sur les plans sanitaires et environnementaux. Aussi, l'on remarque que les techniques de production et les comportements observés au niveau de l'utilisation sont peu efficaces. A travers la fourniture d'informations pertinentes et actualisées aux populations en général, aux décideurs et acteurs clés intervenant dans la filière en particulier, les opportunités qu'offre la filière de la bioénergie, mais aussi les risques inhérents à sa production et à son exploitation sont mieux divulgués.
Description	L'action 2.3 se fera à travers : <ul style="list-style-type: none"> - une étude quinquennale sur l'approvisionnement / le potentiel et les chaînes de valeur de la demande de la biomasse ; - le développement d'outils de suivi-évaluation tels que les outils de bioénergie et de sécurité alimentaire (BEFS) de la FAO, l'aperçu cartographié de l'approvisionnement / demande intégrée du bois de feu (WIS-DOM) et les indicateurs de durabilité du Partenariat Mondial sur les Bioénergies (GBEP) ; - des campagnes de sensibilisation et de prise de conscience pour une plus large diffusion des pratiques durables de bioénergie pour réussir la transition vers sa production et à son utilisation durable.
Résultat escompté	<ul style="list-style-type: none"> - une étude quinquennale relative à la durabilité de la biomasse est instaurée ; - des outils de suivi-évaluation relatifs au nexus bioénergie – sécurité alimentaire et à la durabilité de l'utilisation du bois de feu sont développés ;

	<ul style="list-style-type: none"> - des séances d'information et de sensibilisation sont organisées au profit des populations, tant en milieu rural, périurbain et urbain, sur la valorisation des déchets, l'utilisation efficace de la bioénergie et des technologies y afférentes. 												
Population cible	Cadres et responsables à divers niveaux de l'administration publique, acteurs de la société civile, partenaires techniques et financiers, promoteurs privés, enseignants, chercheurs, étudiants, les populations en général, etc.												
Entité responsable de l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file), l'ABERME ; - Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (DGEFC, DGEC) ; - Ministère du Plan et du Développement (DGPD, DGOS – ODD) - Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (DPA, DPV, etc.). 												
Coût de l'action	25 000 ~USD												
Délai d'exécution : 3 ans (2025 – 2027)	Activités	An 1				An 2				An 3			
		T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4
	Mobilisation des parties prenantes pour l'identification du contenu de l'étude quinquennale sur la durabilité de la biomasse												
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un consultant												
	Recrutement du consultant												
	Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage												
	Rédaction du rapport												
	Validation du rapport												
	Mobilisation des parties prenantes pour l'appropriation des outils de suivi-évaluation tels que celui de la bioénergie et de sécurité alimentaire (BEFS) de la FAO, l'aperçu cartographié de l'approvisionnement / demande intégrée du bois de feu (WIS-DOM) et les indicateurs de durabilité du Partenariat Mondial sur les Bioénergies (GBEP)												
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un consultant												
	Recrutement du consultant												
	Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage												
	Élaboration des outils de suivi-évaluation												
	Validation des outils élaborés et mise en service												
	Sensibilisation et information sur la valorisation des déchets, l'utilisation efficace de la bioénergie et des technologies y afférentes au profit des populations, tant en milieu rural, périurbain et urbain.												

4. Directive de la politique 4 : Environnement, le régime foncier et l'équité sociale

Objectif Général 4 : Assurer l'environnement, le régime foncier et l'équité sociale

Résultat Attendu 4 : La bioénergie est une filière qui contribue à la préservation de l'environnement, au respect du régime foncier et à l'équité sociale.

Action 4.1 : Identifier et évaluer des zones propices à l'expansion agricole pour la production de matières premières de la bioénergie ainsi que pour les concessions forestières, afin de gérer les transactions foncières et la durabilité des productions et cultures de biomasse ou de combustibles.

Objectif	Réaliser de façon durable le nexus accès à l'énergie - sécurité alimentaire, tout en préservant la sécurité foncière et le bien-être social				
Justification	<p>L'exploitation incontrôlée de la biomasse, ainsi que la mauvaise gestion des déchets issus des activités humaines (ménages, industrie) est à la base de la déforestation et ses corollaires que sont le réchauffement climatique, les terres arides ou dégradées pour l'un ou de maladies microbiennes à travers la contamination de l'air de l'eau et des sols qui affectent plus tard l'être humain dans le second cas.</p> <p>L'exploitation durable de la biomasse et des déchets quant à elle, permet non seulement d'éviter des impacts négatifs majeurs sur le changement d'affectation des sols, la biodiversité et les émissions de gaz à effet de serre (GES), l'eau, la fertilité des sols, etc.</p> <p>Aussi, la prise en compte d'aspects tels que la sécurisation des terres, mais aussi l'équité sociale en évitant que les populations vulnérables ne soient dépossédées de leur terre constituent des aspects importants à prendre en compte dans le cadre de la promotion de l'exploitation à grande échelle de la bioénergie.</p>				
Description	<p>Une fois les conditions favorables au développement de la filière de la bioénergie mises en place, il faudrait anticiper sur son essor qui entraînera l'expansion des productions agricoles afin d'assurer la disponibilité de la matière première, dont les corollaires les expropriations abusives, l'exploitation non durable des terres etc.</p> <p>Selon la forme de bioénergie à développer et sur la base des actions précédentes, la cartographie des zones appropriées pour la production des matières premières sera faite. De plus, il faudra veiller au respect des textes en vigueur et les renforcer au besoin, afin d'assurer la sécurité foncière et l'exploitation durable des terres.</p>				
Résultat escompté	<ul style="list-style-type: none"> - Le Bénin dispose d'une cartographie des zones propices à l'expansion agricole à des fins de production de bioénergie ; - Les textes relatifs à la sécurisation (code foncier, code de l'environnement) sont appliqués à la lettre dans le cadre de l'exploitation des terres et des forêts à des fins de production de la bioénergie. 				
Population cible	Cadres et responsables à divers niveaux de l'administration publique, acteurs de la société civile, partenaires techniques et financiers, promoteurs privés, enseignants, chercheurs, étudiants, les populations en général, etc.				
Entité responsable de l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file) ; - Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable à travers la DGEC et la DGEFC ; - Le Ministère de l'Agriculture de l'Élevage et de la Pêche ; - Le Ministère du Plan et du Développement. 				
Coût de l'action	7 500 ~USD				
Délai d'exécution : 1 an (2026)	Activités	An			
		T1	T2	T3	T4
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un consultant dans le cadre de l'élaboration de la cartographie nationale des zones propices à l'expansion agricole, à des fins de production de la bioénergie				
	Recrutement du consultant				
	Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage				
	Rédaction du rapport				
Validation et publication du rapport					

Action 4.2 Etablir une cohérence au niveau national (ou local) entre la politique d'investissement et les autres politiques sectorielles, telles que les politiques de sécurité alimentaire ou de développement rural par la mise en place de conditions favorables à l'entrepreneuriat inclusif.

Objectif	Promouvoir le développement de petites et moyennes entreprises et assurer le bien-être social				
Justification	L'agriculture béninoise est essentiellement de type familial. Par conséquent la politique d'investissement doit prendre cet aspect en compte en privilégiant l'accompagnement des petits producteurs et transformateurs, en synergie avec celles énumérées précédemment à savoir la sécurité alimentaire, la préservation des terres, de l'environnement et des eaux développement de la bioénergie doivent être axées l'accompagnement des populations rurales.				
Description	La présente action va consister en la prise en compte des politiques d'investissement existantes et les autres politiques sectorielles, telles que les politiques de sécurité alimentaire ou de développement rural, afin de créer les conditions favorables à l'entrepreneuriat inclusif et au développement local par la prise en compte des producteurs agricoles qui s'adonnent pour la plupart à l'agriculture familiale, mais aussi les petites unités de production de biocombustibles ou d'équipements servant à leur fabrication ou à leur utilisation.				
Résultat escompté	Le Bénin dispose d'une politique / stratégie de développement inclusif de la bioénergie				
Population cible	Cadres et responsables à divers niveaux de l'administration publique, acteurs de la société civile, partenaires techniques et financiers, promoteurs privés, collectivités locales, associations/coopératives agricoles les populations vivant en milieu rural et périurbain, etc.				
Entité responsable de l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file) ; - Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable à travers la DGEC et la DGEFC ; - Le Ministère de l'Agriculture de l'Élevage et de la Pêche ; - Le Ministère du Plan et du Développement. 				
Coût de l'action	7 500 ~USD				
Délai d'exécution : 1 an (2026)	Activités	An			
		T1	T2	T3	T4
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un consultant dans le cadre de l'élaboration de la politique/stratégie nationale de développement inclusif de la bioénergie				
	Recrutement du consultant				
	Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage				
	Rédaction du rapport				
	Validation et publication du rapport				

5. Directive de la politique 5 : instruments financiers

Objectif Général 5 : Accéder aux instruments financiers pour faciliter des investissements dans la bioénergie

Résultat Attendu 5 : Développement de la filière de la bioénergie au Bénin grâce aux investissements et à la mise en place d'instruments financiers adéquats.

Action 5.1 : Mettre en place les instruments financiers adéquats servant de levier pour l'essor de la bioénergie.	
Objectif	Rendre la filière de la bioénergie attractive aux investisseurs
Justification	<p>Le déploiement de la bioénergie sur une base durable dépend fortement de l'accès financement, mais aussi de la connaissance de l'ingénierie financière y afférente. Le financement de tout projet passe par une étude relative à sa rentabilité, mais aussi une analyse des risques d'investissements.</p> <p>A cet effet il faudra faire ressortir dans les études précédemment réalisées (durabilité de la filière de la bioénergie, cartographie des zones d'expansion agricoles...) les aspects montrant rentabilité économique de la filière.</p> <p>Aussi, il faudra former les acteurs de la finance et de la microfinance, afin de combler le gap inhérent à leur méconnaissance de la filière, notamment les opportunités qu'elle offre et instaurer lors des premières années (entre 5 et 10 ans), des instruments d'accompagnement financier tels que les subventions, les prêts ou la garantie souveraine de l'Etat, etc.</p>

Description	L'action 4.1 se fera à travers : <ul style="list-style-type: none"> - la compilation et la synthèse des résultats issus des différentes études réalisées (durabilité de la filière de la bioénergie, cartographie des zones d'expansion agricoles...) des aspects relatifs à la rentabilité et aux opportunités économiques que présente la filière ; - la vulgarisation auprès des acteurs de la finance et de la microfinance du document-synthèse susmentionné, afin de les mobiliser davantage pour financer les projets de bioénergie ; - la formation des acteurs de la finance et de la microfinance sur les opportunités qu'offrent la filière et les instruments financiers disponibles afin de favoriser son essor ; - la formation des développeurs de projets de bioénergie au montage de projets bancables ; - la mise en place d'une facilité de bioénergie qui allouera des subventions et des prêts pour les projets bioénergie ou servira de fonds de garantie. 								
Résultat escompté	<ul style="list-style-type: none"> - les acteurs de la finance et de la microfinance sont formés/informés sur le bien-fondé d'investir dans les projets de bioénergie et y adhèrent pleinement; - les développeurs de projets de bioénergie sont formés et capables de monter des projets bancables ; - la facilité de bioénergie est mise en place et alloue des subventions et des prêts pour les projets bioénergie ou sert de fonds de garantie. 								
Population cible	<ul style="list-style-type: none"> - Les entreprises privées ; - Les coopératives ; - Les développeurs de projets ; - Les banques et institutions de microfinance 								
Entité responsable de l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file), l'ABERME ; - Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (FNEC) ; - Ministère du Plan et du Développement (DGPD, DGOS – ODD) - Ministère de l'Economie et des Finances 								
Coût de l'action	25 000 ~USD								
Délai d'exécution : 2 ans (2026 – 2027)	Activités	An 1				An 2			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
	Compilation et synthèse des résultats issus des différentes études réalisées (durabilité de la filière de la bioénergie, cartographie des zones d'expansion agricoles...)								
	Vulgarisation auprès des acteurs de la finance et de la microfinance, du document-synthèse afin de les mobiliser davantage pour financer les projets de bioénergie								
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un expert-formateur qui formera les acteurs de la finance et de la microfinance sur les opportunités qu'offrent la filière de la bioénergie à leurs secteurs								
	Recrutement de l'expert-formateur								
	Formation au profit des acteurs de la finance et de la microfinance								
	Elaboration du projet de décret portant mise en place de la facilité pour la bioénergie								
	Validation du projet de décret portant mise en place de la facilité pour la bioénergie et soumission à la signature des autorités compétentes								
Suivi du dossier relatif au décret portant mise en place de la facilité pour la bioénergie et prise en compte des amendements									

	Signature et adoption du décret par les autorités compétentes									
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Action 5.2 : Appuyer les développeurs de projets de bioénergie pour la mobilisation de capitaux et explorer les possibilités d'obtention de financement carbone.

Objectif	Faire de la bioénergie un secteur marchand viable et durable										
Justification	Le déploiement de la bioénergie sur une base durable dépend fortement de l'accès au financement, mais aussi de la connaissance de l'ingénierie financière y afférente. Afin de remplir ces conditions, il faudrait une assistance technique aux développeurs de projets essentiellement sur le montage de projets bancables et viables, mais aussi sur la mobilisation du financement nécessaire à la réalisation de leurs projets.										
Description	<p>Cette action va reposer sur la création d'effets de levier pour la mobilisation des ressources financières permettant aux promoteurs privés de mener à bien leurs projets. Comme activités à réaliser afin de parvenir à cette fin, l'on peut citer entre autres :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La facilitation du développement de portefeuilles de projets bancables et viables dans la filière de la bioénergie ; - L'assistance aux entrepreneurs pour la mobilisation de capitaux de démarrage, l'obtention de subventions, la réalisation d'études de préfaisabilité et de faisabilité, etc. - L'exploration des possibilités d'obtention de financements carbonés (y compris REDD + et NAMA) et le développement des instruments de financement novateurs aux niveaux national / régional. 										
Résultat escompté	<ul style="list-style-type: none"> - Comme résultat escompté, l'on peut citer : - La mise en place d'un marché national extensible au niveau régional pour la bioénergie durable ; - La participation active du secteur privé dans l'élaboration de la politique et des réglementations, y compris les associations de producteurs, les PME, les coopératives, etc. ; - Le renforcement des capacités des acteurs privés pour la planification des investissements, la négociation, le choix des matières premières et de la technologie, et la conclusion d'arrangements économiquement, socialement et écologiquement acceptables 										
Population cible	<ul style="list-style-type: none"> - Les entreprises privées ; - Les coopératives ; - Les développeurs de projets ; - Les banques et institutions de microfinance 										
Entité responsable de l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file) et l'ABERME ; - Ministère du Plan et du Développement ; - Ministère de l'Economie et des Finances ; - Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable à travers le Fonds National pour l'Environnement et le Climat 										
Coût de l'action	25 000 ~USD										
Délai d'exécution : 2 ans (2027-2028)	Activités	An 1				An 2					
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un expert-formateur qui formera les développeurs de projets de bioénergie sur le montage de projets bancables, la planification des investissements, la négociation, le choix des matières premières et de la technologie, et la conclusion d'arrangements économiquement, socialement et écologiquement acceptables										
	Recrutement de l'expert-formateur										
	Formation au profit des développeurs de projets de bioénergie										
Accompagnement des promoteurs privés pour le développement de											

	portefeuilles de projets bancables et viables dans la filière de la bioénergie											
	Assistance aux entrepreneurs pour la mobilisation de capitaux de démarrage, l'obtention de subventions, la réalisation d'études de préféabilité et de faisabilité											
	Exploration des possibilités d'obtention de financements carbonés (y compris REDD + et NAMA) et le développement des instruments de financement novateurs aux niveaux national / régional											

9.2 .Suivi et de la mise en œuvre

La mise en œuvre du PANBE sera assurée par les différentes structures identifiées selon la directive. La supervision se fera par la DGRE. Le Directeur en charge de l'élaboration de la politique de bioénergie et du suivi de sa mise en œuvre sera le point de contact national pour le suivi de la PANBE.

Le PANBE est arrimé aux documents de politique que sont la PONADER et la PONAME qui disposent d'un modèle de suivi-évaluation Un tableau de bord, permet d'évaluer les progrès réalisés et les impacts essentiels générés par la politique.

En nous référant aux documents de politique susmentionnés, le suivi évaluation s'appuie sur la collecte, le stockage, le traitement, l'analyse des données et la communication des résultats portant sur le processus de mise en œuvre.

Aussi, le SIE servira d'outil pour le suivi-évaluation à travers l'insertion d'indicateurs appropriés qui permettront d'apprécier l'impact de bioénergie dans le système énergétique national. A cet effet, il faudra renforcer les moyens humains et techniques de la DGRE qui lui permettront de mener à bien cette mission.

Il sera élaboré des outils de suivi (cadre logique, plan d'actions, affinement des programmes, etc.) pour renforcer la mise en œuvre de la politique. Ceci permettra d'apprécier les effets, les impacts des interventions afin de créer une dynamique d'accélération de la mise en œuvre des autres actions.

De manière concrète, les outils permettront d'élaborer et de suivre les indicateurs énergétiques pertinents pour une dissémination des informations et une communication en vue de capitaliser et de valoriser les résultats. En outre, il constitue un outil de monitoring stratégique devant permettre de suivre les impacts de la politique de maîtrise de l'énergie au Bénin.

Pour ce faire, la DGRE devra :

- disposer d'un tableau de bord opérationnel pour le suivi des mesures et actions ;
- avoir un indicateur de suivi mesurable, pertinent et compréhensible par l'organe de gestion, avec une fréquence de mise à jour et une source de données identifiées pour chaque objectif opérationnel ;
- avoir une planification pluriannuelle, un budget et identifier un responsable pour renseigner l'état d'avancement de chaque action ;
- prévoir avec précision les modalités du suivi : fréquence annuelle de réunion à minima, date de mise à jour du tableau de bord, modalités de collecte des données nécessaire à l'actualisation du tableau de bord, etc. ;
- constituer et mettre en place une instance spécifique de suivi-évaluation,
- planifier l'information des résultats annuels au public.
- suivre et évaluer régulièrement l'atteinte des objectifs de l'ensemble des thématiques à travers des indicateurs qualitatifs et quantitatifs ;

- actualiser régulièrement le calendrier, le budget, les personnes responsables et l'état d'avancement des activités ;
- partager le tableau de bord avec les autres structures parties prenantes qui le renseignent et le font évoluer ;
- communiquer et informer les acteurs et autres parties prenantes des progrès réalisés dans le cadre de la mise en œuvre du PANBE ;
- synthétiser les résultats des activités,
- publier les résultats et le suivi annuel en interne et en externe sur son site internet, lors des réunions publiques, dans le rapport d'activités, etc.

Action 1.1 : Elaborer et adopter la loi sur la bioénergie et ses textes d'application.													
Objectif	Créer un environnement favorable à l'ascendance du marché national de bioénergie												
Justification	Le suivi va consister à suivre la procédure normale qui consistera à élaborer, soumettre au gouvernement et ensuite faire adopter le texte à l'assemblée Nationale												
Description	L'action 1.1 va consister à élaborer le cadre réglementaire favorable à la production, au transport, à la distribution, à la commercialisation et à l'utilisation durables de toutes formes de bioénergie sur le territoire national, notamment en milieu rural à travers l'élaboration et l'adoption :												
Résultat escompté	<ul style="list-style-type: none"> - de la loi sur la bioénergie et de ses textes d'application (décret, arrêté...); - la vulgarisation des dits textes en vue de leur mise en application par les parties prenantes concernées. <p>Le cadre réglementaire favorable au développement de la bioénergie au Bénin est élaboré et adopté. Il s'agit entre autres de mettre en place un environnement favorable :</p> <ul style="list-style-type: none"> - aux investissements à travers des mesures fiscales et de fixation des prix appropriés ; - au respect des normes, des produits et équipements tant de production que d'utilisation de bioénergie ; - au choix des matières premières, technologies, les plus indiqués pour l'essor de la filière des bioénergies ; - à la conclusion d'accords économiques contribuant à l'essor économique du pays, tout en prenant en compte les aspects social, climatique et écologique. 												
Population cible	Populations vivant en milieux rural et périurbain et par extension toute la population du Bénin												
Entité responsable de l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file) et l'ABERME (pour la mise en œuvre) ; - Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (DGEFC, DGEC) ; - Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (DPA, DPV, etc.). 												
Coût de l'action de suivi	5 000 ~USD												
Délai d'exécution (2023-2025)	Activités	Chronogramme											
		An 1				An 2				An 3			
		T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4
	Mobilisation des parties prenantes pour l'identification des aspects clés de la loi à élaborer et à adopter	■											
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un consultant		■										
	Recrutement du consultant		■	■									
	Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage				■								
	Rédaction de la loi sur la bioénergie et ses textes d'application					■	■						
	Validation de la loi sur la bioénergie							■					
	Transmission de la loi sur la bioénergie pour adoption								■				
	Adoption de la loi sur la bioénergie et de ses textes d'application									■	■		
	Vulgarisation de la loi sur la bioénergie et de ses textes d'application											■	■

Action 1.2 : Elaborer et adopter les normes relatives aux équipements de production, d'utilisation que de la bioénergie elle-même.													
Objectif	Faire de la bioénergie une filière fiable et durable												
Justification	Le suivi va consister à suivre la procédure normale qui consistera à élaborer les normes en tenant compte du contexte sous régional , valider et adopter les normes.												
Description	L'action 1.2 va consister à élaborer et à faire adopter les normes nationales relatives aux équipements de production, d'utilisation que de la bioénergie à travers :												
Résultat escompté	<ul style="list-style-type: none"> - Le(s) décret(s) y afférent(s) ; - la vulgarisation des dits textes en vue de leur mise en application par les parties prenantes concernées. - Les normes nationales relatives aux équipements de production, d'utilisation que de la bioénergie elle-même sont élaborées et adoptées ; - Les dites normes sont vulgarisées et le suivi de leur mise en œuvre est fait. 												
Population cible	Populations vivant en milieu rural et périurbain et par extension toute la population du Bénin												
Entité responsable de l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file) et l'ABERME (pour la mise en œuvre) ; - Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (DGEFC, DGEC) ; - Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (DE, DPV, etc.). 												
Coût de suivi de l'action	7 000 ~USD												
Délai d'exécution (2023-2025)	Activités	Chronogramme											
		An 1				An 2				An 3			
		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Mobilisation des parties prenantes pour l'identification des aspects clés de la loi à élaborer et à adopter												
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un consultant												
	Recrutement du consultant												
	Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage												
	Rédaction de la loi sur la bioénergie et ses textes d'application												
	Validation de la loi sur la bioénergie												
Transmission de la loi sur la bioénergie pour adoption													
Adoption de la loi sur la bioénergie et de ses textes d'application													
Vulgarisation de la loi sur la bioénergie et de ses textes d'application													
Action 2 : Renforcer les capacités des acteurs de la bioénergie et maîtriser les technologies y afférentes.													
Objectif	Disposer sur le plan national, d'acteurs bien outillés sur la conception et la mise en œuvre de projets/programmes, mais aussi de l'expertise sur la conception, la fabrication et la maintenance des technologies de production et d'utilisation de la bioénergie, de ses procédés de production ainsi que des outils économiques et financiers y afférents.												
Justification	<p>L'essor de la filière de la bioénergie est également conditionné par la disponibilité d'acteurs bien outillés sur toutes les chaînes de valeurs qu'elle contient.</p> <p>Cela passe la formation des acteurs tant publics que privés intervenant sur des thématiques allant de la conception à la gestion de projets, mais les aspects économique et financier, sans oublier le volet ingénierie qui couvre la conception, la fabrication des technologies de production et d'utilisation de la bioénergie.</p> <p>Une approche à long terme va consister en l'introduction de disciplines afférentes à la bioénergie couvrant les grandes thématiques susmentionnées dans les curricula de formation, mais aussi à créer ou à renforcer des laboratoires ou des instituts de formation dédiés à la technologie pour en faire des centres d'excellence.</p>												
Description	L'action 2 va consister à former des experts à divers niveaux (artisans, apprenants, techniciens, ingénieurs, enseignants-chercheurs, entrepreneurs, etc.) selon les domaines de compétence précités afin de disposer de la ressource humaine nécessaire permettant sur le												

	long terme d'animer la filière de la bioénergie au Bénin, voire d'exporter l'expertise disponible, partout où besoin sera.																																																																																																		
Résultat escompté	Les différentes thématiques relatives à la bioénergie identifiées plus haut sont introduites dans les curricula de formation tant au niveau de l'enseignement secondaire de formation technique et professionnelle que supérieure, mais aussi auprès des artisans qui constituent un maillon non moins négligeable de la chaîne de valeur de cette technologie. Le Bénin va disposer donc à moyen terme de l'expertise technique nécessaire pour l'appropriation, la transmission et la pérennisation des connaissances nécessaires qui font de lui un pays de vulgarisation à grande échelle de la bioénergie. Des centres d'excellence dédiés à la filière de la bioénergie sont créés et contribuent à l'innovation, à la transmission de savoir-faire et à la consolidation des acquis pour faire de la bioénergie une filière durable.																																																																																																		
Population cible	<ul style="list-style-type: none"> - Décideurs/cadres du secteur public ; - Etudiants/lycéens ; - Enseignants chercheurs ; - Ingénieurs/techniciens ; - Artisans. 																																																																																																		
Entité responsable de l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file), l'ABERME ; - Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (DGEFC, DGEC) ; - Ministère de l'Enseignement Supérieur ; - Ministère de l'Enseignement Secondaire et de la Formation Technique et Professionnelle ; - Ministère de l'Industrie et du Commerce ; - Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (DPA, DPV, etc.). 																																																																																																		
Coût de l'action de suivi	20 000 ~USD																																																																																																		
Délai d'exécution : 2023-2030 (8 ans)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Activités</th> <th colspan="8">Chronogramme</th> </tr> <tr> <th>An 1</th> <th>An 2</th> <th>An 3</th> <th>An 4</th> <th>An 5</th> <th>An 6</th> <th>An 7</th> <th>An 8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Réunions des parties prenantes sur l'identification des aspects de la bioénergie non pris en compte dans les curricula de formation</td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Définition d'une feuille de route pour l'intégration des aspects de la bioénergie non pris en compte dans les curricula de formation des enseignements secondaire technique et professionnel et supérieur</td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Elaboration et validation des curricula relatifs à la bioénergie à intégrer dans ceux existant au niveau des enseignements secondaire technique et professionnel et supérieur (technologie/ingénierie, économie/finance....)</td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Formation des enseignants tant du supérieur que de l'enseignement secondaire technique et professionnel aux nouveaux curricula de formation</td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Intégration des curricula relatifs à la bioénergie au niveau des enseignements secondaire technique et professionnel et supérieur (technologie/ingénierie, économie/finance....)</td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Identification, élaboration et validation de formations de courte durée au profit des cadres/décideurs</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Formation des cadres/ décideurs</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Identification, élaboration et validation de formations de courte durée respectivement au profit des artisans</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Formation des artisans</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> </tr> </tbody> </table>	Activités	Chronogramme								An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8	Réunions des parties prenantes sur l'identification des aspects de la bioénergie non pris en compte dans les curricula de formation									Définition d'une feuille de route pour l'intégration des aspects de la bioénergie non pris en compte dans les curricula de formation des enseignements secondaire technique et professionnel et supérieur									Elaboration et validation des curricula relatifs à la bioénergie à intégrer dans ceux existant au niveau des enseignements secondaire technique et professionnel et supérieur (technologie/ingénierie, économie/finance....)									Formation des enseignants tant du supérieur que de l'enseignement secondaire technique et professionnel aux nouveaux curricula de formation									Intégration des curricula relatifs à la bioénergie au niveau des enseignements secondaire technique et professionnel et supérieur (technologie/ingénierie, économie/finance....)									Identification, élaboration et validation de formations de courte durée au profit des cadres/décideurs									Formation des cadres/ décideurs									Identification, élaboration et validation de formations de courte durée respectivement au profit des artisans									Formation des artisans								
Activités	Chronogramme																																																																																																		
	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8																																																																																											
Réunions des parties prenantes sur l'identification des aspects de la bioénergie non pris en compte dans les curricula de formation																																																																																																			
Définition d'une feuille de route pour l'intégration des aspects de la bioénergie non pris en compte dans les curricula de formation des enseignements secondaire technique et professionnel et supérieur																																																																																																			
Elaboration et validation des curricula relatifs à la bioénergie à intégrer dans ceux existant au niveau des enseignements secondaire technique et professionnel et supérieur (technologie/ingénierie, économie/finance....)																																																																																																			
Formation des enseignants tant du supérieur que de l'enseignement secondaire technique et professionnel aux nouveaux curricula de formation																																																																																																			
Intégration des curricula relatifs à la bioénergie au niveau des enseignements secondaire technique et professionnel et supérieur (technologie/ingénierie, économie/finance....)																																																																																																			
Identification, élaboration et validation de formations de courte durée au profit des cadres/décideurs																																																																																																			
Formation des cadres/ décideurs																																																																																																			
Identification, élaboration et validation de formations de courte durée respectivement au profit des artisans																																																																																																			
Formation des artisans																																																																																																			

	Suivi de l'exécution des curricula intégrés									
	Evaluation à mi-parcours									
	Evaluation finale et proposition d'éventuels ajustements									

Action 3.1 : Renforcer les processus de collecte, de traitement, d'analyse et de stockage des données.

Objectif	Disposer d'une base de données fiables et les plus récentes																																											
Justification	L'outil à utiliser est le Système d'Information énergétique (SIE). Les données pourront servir pour cette étape.																																											
Description	La présente action sera menée à travers la mise des structures compétentes que sont la DGRE et la DGEFC des moyens financiers matériels et humains nécessaires leur permettant de : <ul style="list-style-type: none"> - collecter les données relatives à la bioénergie sur toute l'étendue du territoire national et suivant une périodicité bien définie (annuelle, biennale,) ; - d'utiliser des outils et méthodes de collecte de données les plus récents ; - le traitement, l'analyse et la diffusion des dites données. 																																											
Résultat escompté	Les données et informations relatives à la bioénergie sont collectées traitées, analysées et divulguées suivant une périodicité bien définie.																																											
Population cible	Cadres et responsables à divers niveaux de l'administration publique, acteurs de la société civile, partenaires techniques et financiers, promoteurs privés, enseignants, chercheurs, étudiants, les populations en général, etc.																																											
Entité responsable de l'exécution	Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file) en synergie avec le Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable par le biais de la DGEFC.																																											
Coût de l'action de suivi	5000 ~USD/																																											
Délai d'exécution : Indéfini	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Activités dans le cas annuel</th> <th colspan="4">An</th> </tr> <tr> <th>T1</th> <th>T2</th> <th>T3</th> <th>T4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Commande et achat d'outils de collecte et de traitement numériques des données</td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Formation à l'utilisation des outils de collecte et de traitement numériques ; - Collecte des données de l'année précédente</td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Traitement et analyse des dites données et rédaction du rapport y afférent</td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pré validation du rapport</td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Impression et publication/mise en ligne du rapport</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> </tr> </tbody> </table>										Activités dans le cas annuel	An				T1	T2	T3	T4	Commande et achat d'outils de collecte et de traitement numériques des données					- Formation à l'utilisation des outils de collecte et de traitement numériques ; - Collecte des données de l'année précédente					Traitement et analyse des dites données et rédaction du rapport y afférent					Pré validation du rapport					Impression et publication/mise en ligne du rapport				
Activités dans le cas annuel	An																																											
	T1	T2	T3	T4																																								
Commande et achat d'outils de collecte et de traitement numériques des données																																												
- Formation à l'utilisation des outils de collecte et de traitement numériques ; - Collecte des données de l'année précédente																																												
Traitement et analyse des dites données et rédaction du rapport y afférent																																												
Pré validation du rapport																																												
Impression et publication/mise en ligne du rapport																																												

Action 3.2 : Mettre en place une plateforme de partage d'expériences sur les politiques, les marchés, les technologies, les coûts, les modèles d'affaires, les applications, les sources de financement, les normes et la certification, dans la filière de la bioénergie.

Objectif	Permettre l'accès aux informations relatives à la bioénergie à travers le développement d'une plateforme numérique où sont publiés les résultats de divers travaux relatifs à la bioénergie tant au Bénin qu'à l'extérieur.
Justification	La fourniture d'informations pertinentes et actualisées aux populations en général, aux décideurs et acteurs clés intervenant dans la filière de la bioénergie, permettra à ces derniers d'être informés de l'évolution de la filière, des opportunités qu'elle offre, mais aussi les risques encourus ou les erreurs à éviter.
Description	L'action 2.2 comme indiqué plus haut va reposer sur la communication et la sensibilisation. Il s'agira de : Rassembler des études de cas qui mettent en lumière les bonnes et les mauvaises pratiques. Mettre en place une plate-forme pour le partage d'expériences sur les politiques, les marchés, les technologies, les coûts, les modèles d'affaires, les applications, les sources de financement, les normes et la certification, etc. Ces informations seront censurées au préalable par l'administrateur de la plateforme, suite à l'analyse par un comité ad hoc dédié à cette fin.
Résultat escompté	Une plateforme virtuelle de partage d'expériences sur les politiques, les marchés, les technologies, les coûts, les modèles d'affaires, les applications, les sources de financement, les normes et la certification, dans la filière de la bioénergie est créée. Les acteurs de la filière de la bioénergie au Bénin en sont informés et servent dans le cadre de leurs activités. Ils peuvent aussi contribuer à son enrichissement à travers le partage d'informations ou d'expériences qu'ils jugent utiles.

Population cible	Cadres et responsables à divers niveaux de l'administration publique, acteurs de la société civile, partenaires techniques et financiers, promoteurs privés, enseignants, chercheurs, étudiants, les populations en général, etc.				
Entité responsable de l'exécution	Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file), l'ABERME.				
Coût de l'action de suivi	2 000 ~USD				
Délai d'exécution : 1 an (2023)	Activités	An			
		T1	T2	T3	T4
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un expert spécialisé dans la conception des plateformes virtuelles de partage d'informations				
	Recrutement de l'expert				
	Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage				
	Réalisation de la plateforme				
Mise en service de la plateforme					

Action 3.3 : Encourager l'utilisation durable de la bioénergie et des outils d'évaluation sur la durabilité de la biomasse.

Objectif	Les populations béninoises en général et les acteurs à divers niveaux intervenant dans le secteur de la bioénergie en particulier sont informés des opportunités, mais aussi des risques potentiels liés au développement de la bioénergie												
Justification	Les outils d'évaluation comme la pertinence, la durabilité, l'efficacité et l'efficacité seront utilisés.												
Description	L'action 2.3 se fera à travers : <ul style="list-style-type: none"> - une étude quinquennale sur l'approvisionnement / le potentiel et les chaînes de valeur de la demande de la biomasse ; - le développement d'outils de suivi-évaluation tels que les outils de bioénergie et de sécurité alimentaire (BEFS) de la FAO, l'aperçu cartographié de l'approvisionnement / demande intégrée du bois de feu (WIS-DOM) et les indicateurs de durabilité du Partenariat Mondial sur les Bioénergies (GBEP) ; - des campagnes de sensibilisation et de prise de conscience pour une plus large diffusion des pratiques durables de bioénergie pour réussir la transition vers sa production et à son utilisation durable. 												
Résultat escompté	<ul style="list-style-type: none"> - une étude quinquennale relative à la durabilité de la biomasse est instaurée ; - des outils de suivi-évaluation relatifs au nexus bioénergie – sécurité alimentaire et à la durabilité de l'utilisation du bois de feu sont développés ; - des séances d'information et de sensibilisation sont organisées au profit des populations, tant en milieu rural, périurbain et urbain, sur la valorisation des déchets, l'utilisation efficace de la bioénergie et des technologies y afférentes. 												
Population cible	Cadres et responsables à divers niveaux de l'administration publique, acteurs de la société civile, partenaires techniques et financiers, promoteurs privés, enseignants, chercheurs, étudiants, les populations en général, etc.												
Entité responsable de l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file), l'ABERME ; - Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (DGEFC, DGEC) ; - Ministère du Plan et du Développement (DGPD, DGOS – ODD) - Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (DPA, DPV, etc.). 												
Coût de l'action	5 000 ~USD												
Délai d'exécution : 3 ans (2025 – 2027)	Activités	An 1				An 2				An 3			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
	Mobilisation des parties prenantes pour l'identification du contenu de l'étude quinquennale sur la durabilité de la biomasse												
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un consultant												
	Recrutement du consultant												
	Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage												

	Rédaction du rapport													
	Validation du rapport													
	Mobilisation des parties prenantes pour l'appropriation des outils de suivi-évaluation tels que celui de la bioénergie et de sécurité alimentaire (BEFS) de la FAO, l'aperçu cartographié de l'approvisionnement / demande intégrée du bois de feu (WIS-DOM) et les indicateurs de durabilité du Partenariat Mondial sur les Bioénergies (GBEP)													
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un consultant													
	Recrutement du consultant													
	Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage													
	Élaboration des outils de suivi-évaluation													
	Validation des outils élaborés et mise en service													
	Sensibilisation et information sur la valorisation des déchets, l'utilisation efficace de la bioénergie et des technologies y afférentes au profit des populations, tant en milieux rural, périurbain et urbain.													
Action 4.1 : Identifier et évaluer des zones propices à l'expansion agricole pour la production de matières premières de la bioénergie ainsi que pour les concessions forestières, afin de gérer les transactions foncières et la durabilité des productions et cultures de biomasse ou de combustibles														
Objectif	Réaliser de façon durable le nexus accès à l'énergie - sécurité alimentaire, tout en préservant la sécurité foncière et le bien-être social													
Justification	Les outils d'évaluation comme la pertinence, la durabilité, l'efficacité et l'efficacité seront utilisés.													
Description	<p>Une fois les conditions favorables au développement de la filière de la bioénergie mises en place, il faudrait anticiper sur son essor qui entraînera l'expansion des productions agricoles afin d'assurer la disponibilité de la matière première, dont les corollaires les expropriations abusives, l'exploitation non durable des terres etc.</p> <p>Selon la forme de bioénergie à développer et sur la base des actions précédentes, la cartographie des zones appropriées pour la production des matières premières sera faite. De plus, il faudra veiller au respect des textes en vigueur et les renforcer au besoin, afin d'assurer la sécurité foncière et l'exploitation durable des terres.</p>													
Résultat escompté	<ul style="list-style-type: none"> - Le Bénin dispose d'une cartographie des zones propices à l'expansion agricole à des fins de production de bioénergie ; - Les textes relatifs à la sécurisation (code foncier, code de l'environnement) sont appliqués à la lettre dans le cadre de l'exploitation des terres et des forêts à des fins de production de la bioénergie. 													
Population cible	Cadres et responsables à divers niveaux de l'administration publique, acteurs de la société civile, partenaires techniques et financiers, promoteurs privés, enseignants, chercheurs, étudiants, les populations en général, etc.													
Entité responsable de l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file) ; - Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable à travers la DGEC et la DGEFC ; - Le Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche ; - Le Ministère du Plan et du Développement. 													
Coût de l'action	5000~USD													
Délai d'exécution : 1 an (2026)	Activités	An												
		T1	T2	T3	T4									
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un consultant dans le cadre de l'élaboration de la cartographie nationale des zones propices à l'expansion agricole, à des fins de production de la bioénergie													

	Recrutement du consultant						
	Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage						
	Rédaction du rapport						
	Validation et publication du rapport						
Action 4.2 Etablir une cohérence au niveau national (ou local) entre la politique d'investissement et les autres politiques sectorielles, telles que les politiques de sécurité alimentaire ou de développement rural par la mise en place de conditions favorables à l'entrepreneuriat inclusif.							
Objectif	Promouvoir le développement de petites et moyennes entreprises et assurer le bien-être social						
Justification	Les outils d'évaluation comme la pertinence, la durabilité, l'efficacité et l'efficacité seront utilisés.						
Description	La présente action va consister en la prise en compte des politiques d'investissement existantes et les autres politiques sectorielles, telles que les politiques de sécurité alimentaire ou de développement rural, afin de créer les conditions favorables à l'entrepreneuriat inclusif et au développement local par la prise en compte des producteurs agricoles qui s'adonnent pour la plupart à l'agriculture familiale, mais aussi les petites unités de production de biocombustibles ou d'équipements servant à leur fabrication ou à leur utilisation.						
Résultat escompté	Le Bénin dispose d'une politique / stratégie de développement inclusif de la bioénergie						
Population cible	Cadres et responsables à divers niveaux de l'administration publique, acteurs de la société civile, partenaires techniques et financiers, promoteurs privés, collectivités locales, associations/coopératives agricoles les populations vivant en milieu rural et périurbain, etc.						
Entité responsable de l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file) ; - Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable à travers la DGEC et la DGEFC ; - Le Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche ; - Le Ministère du Plan et du Développement. 						
Coût de l'action	2 500 ~USD						
Délai d'exécution : 1 an (2026)	Activités	An					
		T1	T2	T3	T4		
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un consultant dans le cadre de l'élaboration de la politique/stratégie nationale de développement inclusif de la bioénergie						
	Recrutement du consultant						
	Séance de cadrage – élaboration du rapport de démarrage						
	Rédaction du rapport						
	Validation et publication du rapport						
Action 5.1 : Mettre en place les instruments financiers adéquats servant de levier pour l'essor de la bioénergie.							
Objectif	Rendre la filière de la bioénergie attractive aux investisseurs						
Justification	Le suivi se fera à travers les indicateurs d'Efficacité et d'efficacité						
Description	<p>L'action 4.1 se fera à travers :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la compilation et la synthèse des résultats issus des différentes études réalisées (durabilité de la filière de la bioénergie, cartographie des zones d'expansion agricoles...) des aspects relatifs à la rentabilité et aux opportunités économiques que présente la filière ; - la vulgarisation auprès des acteurs de la finance et de la microfinance du document-synthèse susmentionné, afin de les mobiliser davantage pour financer les projets de bioénergie ; - la formation des acteurs de la finance et de la microfinance sur les opportunités qu'offrent la filière et les instruments financiers disponibles afin de favoriser son essor ; - la formation des développeurs de projets de bioénergie au montage de projets bancables ; - la mise en place d'une facilité de bioénergie qui allouera des subventions et des prêts pour les projets bioénergie ou servira de fonds de garantie. 						

Résultat escompté	<ul style="list-style-type: none"> - les acteurs de la finance et de la microfinance sont formés/informés sur le bien-fondé d'investir dans les projets de bioénergie et y adhèrent pleinement; - les développeurs de projets de bioénergie sont formés et capables de monter des projets bancables ; - la facilité de bioénergie est mise en place et alloue des subventions et des prêts pour les projets bioénergie ou sert de fonds de garantie. 									
Population cible	<ul style="list-style-type: none"> - Les entreprises privées ; - Les coopératives ; - Les développeurs de projets ; - Les banques et institutions de microfinance 									
Entité responsable de l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file), l'ABERME ; - Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (FNEC) ; - Ministère du Plan et du Développement (DGPD, DGOS – ODD) - Ministère de l'Economie et des Finances 									
Coût de l'action	7 000 ~USD									
Délai d'exécution : 2 ans (2026 – 2027)	Activités	An 1				An 2				
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	
	Compilation et synthèse des résultats issus des différentes études réalisées (durabilité de la filière de la bioénergie, cartographie des zones d'expansion agricoles...)									
	Vulgarisation auprès des acteurs de la finance et de la microfinance, du document-synthèse afin de les mobiliser davantage pour financer les projets de bioénergie									
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un expert-formateur qui formera les acteurs de la finance et de la microfinance sur les opportunités qu'offrent la filière de la bioénergie à leurs secteurs									
	Recrutement de l'expert-formateur									
	Formation au profit des acteurs de la finance et de la microfinance									
	Elaboration du projet de décret portant mise en place de la facilité pour la bioénergie									
	Validation du projet de décret portant mise en place de la facilité pour la bioénergie et soumission à la signature des autorités compétentes									
	Suivi du dossier relatif au décret portant mise en place de la facilité pour la bioénergie et prise en compte des amendements									
Signature et adoption du décret par les autorités compétentes										
Action 5.2 : Appuyer les développeurs de projets de bioénergie pour la mobilisation de capitaux et explorer les possibilités d'obtention de financement carbone.										
Objectif	Faire de la bioénergie un secteur marchand viable et durable									
Justification	Le déploiement de la bioénergie sur une base durable dépend fortement de l'accès au financement, mais aussi de la connaissance de l'ingénierie financière y afférente. Afin de remplir ces conditions, il faudrait une assistance technique aux développeurs de projets essentiellement sur le montage de projets bancables et viables, mais aussi sur la mobilisation du financement nécessaire à la réalisation de leurs projets.									

Description	<p>Cette action va reposer sur la création d'effets de levier pour la mobilisation des ressources financières permettant aux promoteurs privés de mener à bien leurs projets. Comme activités à réaliser afin de parvenir à cette fin, l'on peut citer entre autres :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La facilitation du développement de portefeuilles de projets bancables et viables dans la filière de la bioénergie ; - L'assistance aux entrepreneurs pour la mobilisation de capitaux de démarrage, l'obtention de subventions, la réalisation d'études de préfaisabilité et de faisabilité, etc. - L'exploration des possibilités d'obtention de financements carbonés (y compris REDD + et NAMA) et le développement des instruments de financement novateurs aux niveaux national / régional. 												
Résultat escompté	<ul style="list-style-type: none"> - Comme résultat escompté, l'on peut citer : - La mise en place d'un marché national extensible au niveau régional pour la bioénergie durable ; - La participation active du secteur privé dans l'élaboration de la politique et des réglementations, y compris les associations de producteurs, les PME, les coopératives, etc. ; - Le renforcement des capacités des acteurs privés pour la planification des investissements, la négociation, le choix des matières premières et de la technologie, et la conclusion d'arrangements économiquement, socialement et écologiquement acceptables 												
Population cible	<ul style="list-style-type: none"> - Les entreprises privées ; - Les coopératives ; - Les développeurs de projets ; - Les banques et institutions de microfinance 												
Entité responsable de l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Énergie à travers la DGRE (chef de file) et l'ABERME ; - Ministère du Plan et du Développement ; - Ministère de l'Economie et des Finances ; - Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable à travers le Fonds National pour l'Environnement et le Climat 												
Coût de l'action	25 000 ~USD												
Délai d'exécution : 2 ans (2027-2028)	Activités	An 1				An 2					An 3		
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T5	T2	T3	T4
	Elaboration et validation des termes de référence pour le recrutement d'un expert-formateur qui formera les développeurs de projets de bioénergie sur le montage de projets bancables, la planification des investissements, la négociation, le choix des matières premières et de la technologie, et la conclusion d'arrangements économiquement, socialement et écologiquement acceptables												
	Recrutement de l'expert-formateur												
	Formation au profit des développeurs de projets de bioénergie												
	Accompagnement des promoteurs privés pour le développement de portefeuilles de projets bancables et viables dans la filière de la bioénergie												
	Assistance aux entrepreneurs pour la mobilisation de capitaux de démarrage, l'obtention de subventions, la réalisation d'études de préfaisabilité et de faisabilité												
	Exploration des possibilités d'obtention de financements carbonés (y compris REDD + et NAMA) et le développement des instruments de financement novateurs aux niveaux national / régional												

10. ARTICULATION AVEC LES INITIATIVES REGIONALES

La région de la CEDEAO a une série d'initiatives régionales en cours dans le domaine des énergies renouvelables :

- Le Livre Blanc de la CEDEAO sur une politique régionale pour accroître l'accès aux services énergétiques dans les zones rurales et péri-urbaines d'ici 2015 ;
- Mise en place du CEREEC ;
- la Politique d'Energies Renouvelables de la CEDEAO (PERC) avec des objectifs pour 2020 et 2030,
- http://www.ecreee.org/sites/default/files/documents/politique_dennergies_renovelables_de_la_cedeao.pdf;
- la Politique d'Efficacité Energétique de la CEDEAO (PEEC) avec des objectifs pour 2020 et 2030, http://www.ecreee.org/sites/default/files/documents/politique_defficacite_energetique_de_la_cedeao.pdf;
- Le Cadre Stratégique pour la Bioénergie de la CEDEAO ;
- La Politique Bioénergie de la CEDEAO et le plan de mise en œuvre avec des objectifs pour 2020 et 2030,
- http://www.ecreee.org/sites/default/files/politique_bioenergie_de_la_cedeao.pdf;
- Le Plan d'Actions WACCA pour Le développement de la Cuisson Propre dans la Région de la CEDEAO,
- Le Plan d'Action des Energies Renouvelable (PANER) consolidé
- Le Plan d'Action National de l'Efficacité Energétique (PANEE) consolidé ;
- L'Agenda d'Action SEforALL
- Le Plan d'Action National du pays pour la Cuisson Propre

Outre les activités dans les énergies renouvelables, la région de la CEDEAO a également une série d'activités en cours dans le domaine de l'accès à l'énergie :

- Le Système d'Echange d'Energie de l'Afrique de l'Ouest (EEEAO) et Le Plan Directeur des Moyens de Production et de Transport d'Energie Electrique de la CEDEAO ;
- Le Gazoduc Ouest Africain (WAGP);
- les projets d'électrification rurale de la CEDEAO.

Des synergies entre ces initiatives régionales et les mesures proposées dans ce plan doivent être créés.

ANNEXE I: PLAN D' ACTIONS

TOTAL BUDGET: 30 000 ~ USD

Directive de la politique 1 : Le soutien politique pour améliorer la gouvernance locale																		
Objectif Général 1 : Obtenir le soutien politique pour améliorer la gouvernance locale																		
Résultat Attendu 1 : Le soutien du Gouvernement, sous la forme de politiques, de règlements et/ou d'incitations.																		
Total 1 : 30 000 ~ USD																		
Actions	Indicateurs	Calendrier (Année, Trimestre)																Budget USD
		An 1				An2				An 3				An 4				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Identifier et développer les instruments politiques et juridiques pragmatiques qui favorisent le développement rural, l'égalité des genres, et l'agriculture durable au niveau national	Décrets d'applications des textes relatifs à l'égalité des genres																	10 000
	Programme d'actions favorisant le développement rural et l'agriculture durable																	10 000
	Les instruments politiques et juridiques pragmatiques sont mis en œuvre																	10 000

Directive de la politique 2 : Gestion des connaissances, communication et sensibilisation																		
Objectif Général 2 : Gérer les connaissances et assurer la communication puis la sensibilisation																		
Résultat Attendu 2 : Accroissement des connaissances et sensibilisation sur les risques et opportunités potentiels associés au développement de la bioénergie.																		
Total 2 : 15 000 USD																		
Actions	Indicateurs	Calendrier (Année, Trimestre)																Budget USD
		An 1				An2				An 3				An 4				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Rassembler et partager des informations et des données sur la bioénergie à travers diverses plateformes de partage des connaissances	Plateformes de partage des connaissances réalisées																	8 000
	Outils de sensibilisation, d'information et de communication disponibles																	4 000
	90% des acteurs utilisent la plateforme																	3 000

Directive de la politique 3 : : Environnement, le régime foncier et l'équité sociale

Objectif Général 3 : Assurer l'environnement, le régime foncier et l'équité sociale

Résultat Attendu 3 : La bioénergie est une filière qui contribue à la préservation de l'environnement, au respect du régime foncier et à l'équité sociale.

Total 3 : 30 000 ~ USD

Actions	Indicateurs	Calendrier (Année, Trimestre)																Budget USD
		An 1				An2				An 3				An 4				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Faire de la bioénergie une filière durable	La bioénergie atteint 50% des pratiques dans les énergies renouvelables																	20
	L'électricité produite à partir de la biomasse est majoritaire dans le mix électrique des énergies renouvelables																	20
	30% au moins des acteurs dans l'énergie interviennent dans la bioénergie																	10

Directive de la politique 4 : instruments financiers

Objectif Général 4 : Accéder aux instruments financiers pour faciliter des investissements dans la bioénergie.

Résultat Attendu 4 : Développement de la filière de la bioénergie au Bénin grâce aux investissements et à la mise en place d'instruments financiers adéquats.

Total 4: 50 000 USD

Actions	Indicateurs	Calendrier (Année, Trimestre)																Budget USD
		An 1				An2				An 3				An 4				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Faciliter les investissements et mettre en place les instruments financiers adéquats servant de levier pour l'essor de la bioénergie	Des banques ou structures financières spécialisés dans le financement des projets de Bioénergie sont mises en place																	25 000
	Plus de 90% des services financiers acceptent de financer les activités de la Bioénergie																	20 000
	Le taux d'intérêt des structures financières pour les activités de la Bioénergie ne dépasse pas 5%																	5 000

Suivi et mise en œuvre du plan d'action de la bioénergie																		
Total 6 : 210 000 USD																		
Actions	Indicateurs (Apprécier les effets et les impacts des interventions)	Calendrier (Année, Trimestre)																Budget USD
		An 1				An2				An 3				An 4				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
6.1 Action 1 : Le soutien du Gouvernement, sous la forme de politiques, de règlements et/ou d'incitations.	Plan d'actions et affinement des programmes																	20 000
6.2 Action 2																		
6.3 Action 3 Rassembler et partager des informations et des données sur la bioénergie à travers diverses plateformes de partage des connaissances	Cadre logique et tableau de bord de la plateforme de partage de connaissance																	50 000
6.4 Action 4 Faire de la bioénergie une filière durable	Plans d'action et tableau de bord																	40 000
6.5 Action 5 Faciliter les investissements et mettre en place les instruments financiers adéquats servant de levier pour l'essor de la bioénergie	Plans d'action et cadre logique																	100 000

ANNEXE 2 : DEFINITIONS DES TERMES UTILISEES DANS LE PLAN D'ACTION

Agro-combustible : Les combustibles solides obtenus à partir des récoltes et des résidus de récoltes et d'autres produits d'agriculture. Les résidus de la production d'agriculture incluent les excréments solides, les résidus de viande et poisson. Les agro-combustibles sont subdivisés entre la bagasse, les déchets d'animaux et d'autres matières végétales et résidus (voir les définitions de bagasse, les déchets animaux et autres résidus d'agriculture).

Déchets animaux : Les excréments d'animaux qui, une fois secs peuvent être utilisés directement comme combustible. Cela exclut les déchets de la fermentation anaérobiques à cause de la fermentation anaérobie. Les gaz résultant d'une fermentation anaérobie sont classés dans la catégorie des biogaz (voir le biogaz).

Bagasse : Le combustible obtenu à partir de la fibre qui reste après l'extraction du jus dans la fabrication du sucre.

Biocarburant : Les carburants liquides ou gazeux produits à partir de biomasse.

Autres matières d'agriculture et ces résidus : Les biocarburants qui ne sont spécifiés nulle part ailleurs incluent la paille, les cosses végétales, les coquilles de noix, les broussailles, l'huile de marc d'olive et d'autres déchets provenant de la maintenance de la récolte et des usines de transformation.

Biocarburants solides : Les combustibles solides à partir de la biomasse.

Biocarburant liquide : Les combustibles liquides provenant de la biomasse et généralement utilisés comme carburant. Les biocarburants liquides comprennent du biodiesel et d'autres combustibles liquides (définitions de la bioessence, du biodiesel et d'autres combustibles liquides sont fournies ci-dessous).

Bio-essence : Combustibles liquides provenant de la biomasse et utilisés dans des moteurs à combustion. Les exemples communs sont : bioéthanol ; bioéthanol ; ETBE bio (ethyl-tertio-butyl-ether); et MTBE bio (le méthyle - tertio-butyl-ether).

Biodiesel: Biocarburants liquides qui sont généralement modifiés chimiquement pour être utilisés comme carburant de moteur, soit directement, soit après mélange avec du gasoil. Les sources biologiques du biodiesel incluent, entre autres, les huiles végétales de colza (colza), de soja, de maïs, de palme, d'arachide ou de tournesol. Certains biocarburants liquides (huiles végétales) peuvent être utilisés sans modification chimique cependant leur utilisation nécessite la modification du moteur.

Biodiesel en proportion de la consommation de mazout et du gazole (en %): PERC définit des objectifs de consommation de biocarburants classiques (biocarburants 1ère génération) pour l'ensemble de la région de la CEDEAO. Un de ces objectifs concerne le biodiesel comme pourcentage de consommation de mazout et du gazole. Ce calcul est effectué en divisant la production d'huile végétales huile/biocarburant par la consommation de gazole/DDO/mazout du pays.

Autres biocarburants liquides: Biocarburants liquides qui ne sont pas mentionnés ailleurs.

Biogaz: Gaz résultant de la fermentation anaérobie de la biomasse. Ces gaz sont composés principalement de méthane et de dioxyde de carbone et de gaz d'enfouissement, de gaz de boues d'épuration, et d'autres biogaz (vérifier les définitions de gaz d'enfouissement, de gaz de boues d'épuration et d'autres biogaz). Ils sont principalement utilisés comme carburant, mais peut être

utilisés comme source d'alimentation de processus chimiques. C'est particulièrement pertinent pour les méthodes de cuisson ou dans le contexte des utilisations industrielles (par ex. les brasseries et les abattoirs).

Gaz d'enfouissement: Le biogaz provenant de la fermentation anaérobique des matières organiques dans les décharges.

Gaz de boues d'épuration: Le biogaz à partir de la fermentation anaérobique des matières organiques dans des décharges.

Autres biogaz: Les biogaz non mentionnés ailleurs, notamment le gaz de synthèse produit à partir de de la biomasse.

Biomasse: La proportion de produits biodégradable, des déchets et des résidus d'origine biologique de l'agriculture (incluant les substances végétales et animales), de la sylviculture ou des industries associées, notamment la pêche et l'aquaculture, ainsi que la partie biodégradable des déchets industriels et municipaux. Les utilisations de la biomasse pour la production d'énergie sont très diverses: elle couvre l'utilisation de foyers traditionnels ouverts pour la cuisson jusqu'à l'utilisation plus moderne de granulés de bois pour la production d'électricité et de chaleur, ainsi que l'utilisation de biocarburants et de bioéthanol comme produit de substitution aux produits pétroliers pour les transports.

Charbon: Le résidu solide de la carbonisation de bois ou d'autres matières végétales par un processus de pyrolyse. La quantité de biomasse (généralement le bois) nécessaire pour produire une quantité donnée de charbon dépend essentiellement de trois facteurs :

- Densité du bois parental - Le facteur principal pour déterminer le rendement de charbon de bois c'est la densité du bois initialement étant donné que le poids de charbon de bois peut varier du simple au double suivant la densité initiale du bois de combustion à volume égal.*
- Le taux d'humidité – L'humidité du bois a également un effet notable sur les rendements – plus le bois est sec, plus grand le rendement ; et*
- Méthodes de carbonisation - Le charbon est produit dans des fosses couvertes de terre, dans des barils de pétrole, dans des fours en briques ou en acier et dans les ripostes. Les moyens les moins complexes généralement entraînent la perte de la poudre de charbon, la carbonisation incomplète du bois et la combustion d'une partie du charbon de bois ce qui abaisse les rendements produisant des résultats faibles.*

Méthodes traditionnelles et inefficaces de carbonisation : Les anciennes méthodes de carbonisation incluent les fosses à ciel ouvert, les barils de pétrole et les fours à faible efficacité. Dans le CEDEAO, le charbon est produit principalement par ces méthodes traditionnelles en dehors du secteur industriel (par ex. les foyers et les fours ouverts) qui sont inefficaces (60-80% de l'énergie du bois est perdue) et il y a des impacts sur la santé et sur l'environnement.

Carbonisation efficace : La carbonisation efficace est la terminologie utilisée dans ce modèle pour exprimer le charbon de bois produit par les méthodes modernes qui sont plus efficaces que les méthodes traditionnelles. Les méthodes modernes utilisent des récipients scellés qui fournissent une plus grande efficacité et donc des rendements plus élevés. Sous les objectifs définis par la PERC pour la cuisson domestique, il y a aussi une cible pour l'efficacité de la carbonisation : à partir de 60 % / 100% de la production de charbon devrait être améliorée par la technique de carbonisation (rendement >25% en 2020 et 2030, respectivement). Dans ce modèle, l'Etat Membre est demandé de définir sa cible et sa trajectoire pour la production de charbon efficace. C'est calculé en divisant la quantité de charbon de bois produit par la carbonisation améliorée avec le rendement plus haut que 25% par le total de charbon produit en tonnes.

Conservation : La réduction de la consommation d'énergie grâce à l'accroissement de l'efficacité et/ou de la réduction de déchets.

DGM : Distillat pour gazole moteur

Distribution et micro-génération : L'électricité générée pour la distribution locale et pas raccordée directement au réseau national. La micro-génération est un terme généralement utilisé pour décrire la production d'électricité à la plus petite échelle.

L'électricité : Le transfert d'énergie à travers les phénomènes physiques implique des charges électriques et leurs effets quand ces charges passent du repos et en mouvement. L'électricité peut être générée grâce à des processus différents : par exemple par la conversion d'énergie contenue dans une chute d'eau, du vent ou des vagues ou par la conversion directe du rayonnement solaire par un procédé photovoltaïques dispositifs à semi-conducteurs (cellules solaires); ou par la combustion de combustibles.

Demande d'électricité : La consommation totale d'électricité en GWh ou MWh consommé par un pays chaque annuellement. Cela inclut la demande du système complet, incluant les consommations dans les circuits et les pertes.

Accès à l'énergie : L'accès universel et à un prix abordable aux sources modernes d'énergies. Cela laisse supposer qu'il y a accès propres et sécurisé à des installations de cuisson, en abandonnant la cuisine traditionnelle qui utilise le bois ou le charbon. Cela implique également l'accès constant à l'électricité pour offrir aux communautés mal desservies des foyers, et les possibilités d'une vie moderne et de développement économique.

Efficacité énergétique : Le ratio de rendement ou de performance de sortie des services, de marchandises ou d'énergie à l'entrée. L'efficacité énergétique d'un processus est améliorée s'il peut produire le même service en consommant moins d'énergie. Les ampoules à économie d'énergie produisent la même quantité de lumière mais utilisent jusqu'à 75% moins d'énergie. L'amélioration de l'efficacité énergétique contribue à la réduction de la consommation d'énergie ou produit plus de services énergétiques avec la même quantité d'énergie consommée.

PERC : Politique en matière d'énergies renouvelables de la CEDEAO (PERC)

Éthanol : Également appelé alcool éthylique, alcool pur, alcool de céréales ou alcool à boire, ce produit est un liquide volatile, inflammable et incolore à multi-usages, dont l'utilisation est comme le carburant. Comme carburant, l'éthanol est utilisé comme l'essence avec un additif (par ex. le Brésil compte l'éthanol comme le premier carburant utilisé). L'éthanol est également utilisé pour le chauffage domestique car c'est un carburant qui présente peu de danger.

L'éthanol comme part de la consommation d'essence : La PERC définit des cibles pour les biocarburants de première génération pour toute la région de la CEDEAO, et en particulier pour l'éthanol comme consommation. Ceci est calculé en divisant la quantité d'éthanol produite par la quantité d'essence consommée par le pays en %.

Combustible fossile : Une source d'énergie formée dans la croûte terrestre à partir de matières organiques décomposés. Les combustibles fossiles les plus communs sont le mazout, le gazole, le charbon et le gaz naturel. Quelques pays de la CEDEAO dépendent hautement de la production d'électricité à partir de gasoil.

Bois-énergie, les résidus de bois et les sous-produits : Le bois-énergie ou bois de feu (en forme de bûche, de broussailles, ou de granulés de bois) directement issu de la nature, de forêts gérées ou d'arbres isolés. Également inclus sont les résidus de bois utilisés comme combustible et dans lesquels la

composition initiale de bois est conservé. Dans la région de la CEDEAO le bois de feu constitue la source d'énergie principale pour le chauffage et la cuisson, cependant peu de statistiques sur le bois de chauffage sont disponible car il est souvent produit et échangé de manière informelle.

Raccordement au réseau : Un système (photovoltaïque, hydro, diesel, etc.) qui est raccordé à un réseau électrique centralisé (un réseau électrique).

Production d'énergie (électricité): Ceci couvre la production d'électricité dans les centrales électriques.

Chaleur : La chaleur est un vecteur d'énergie essentiellement utilisé pour le chauffage d'espace domestique et les processus industriels.

Système hybride : Un système produisant de l'électricité à partir de deux ou plusieurs sources d'énergie (par ex. une combinaison des éoliennes, d'un générateur à biocarburant ou à biomasse solide, et d'un système photovoltaïque)

Foyers de cuisine améliorés (aussi connu sous le nom de foyers propres/efficaces): Appareil conçu pour consommer moins de combustible et pour passer moins de temps à cuire, pratique et qui crée un environnement sans fumée afin de réduire le volume de fumée produite par rapport aux méthodes cuisson traditionnelles; cela permet d'adresser ainsi les questions préoccupantes de la santé et l'environnement associés aux foyers traditionnels. Les foyers traditionnels (cheminées et foyers rudimentaires utilisant des combustibles solides comme le bois, le charbon, les sous-produits issus de l'agriculture et le fumier) sont inefficaces, malsains et dangereux, en raison de l'inhalation de la fumée est âcre et les particules fines qu'ils émettent et qui peuvent mener à de graves problèmes de santé jusqu'à la mort. Ces foyers traditionnels accentuent la pression sur les écosystèmes et les zones boisées et contribuent au changement climatique par le biais des émissions de gaz à effet de serre et de dioxyde de carbone. Au sien de la PERC, des objectifs pour le déploiement de ces foyers de cuisson améliorés sont fixes, car la pression sur les zones boisées de la CEDEAO va croître de manière exponentielle. Ainsi, la politique comprend l'interdiction des foyers peu efficaces après 2020, permettant à 100% de la population de zones urbaines d'utiliser le bois de haute efficacité et des foyers à charbon (avec efficacité plus de 35 %) à partir de 2020 et 100% de la population rurale pour l'utilisation de foyers à haute efficacité à partir de la même date. Dans ce modèle la demande de définir une cible de foyers améliorés mesurés en termes de % de la population qui utilise les foyers à haute efficacité. C'est calculé en divisant le nombre d'habitants qui utilise les foyers améliorés par le nombre d'habitants total du pays.

Capacité Installée : C'est la capacité contenue de charge évaluée d'une centrale électrique donnée, exprimée en mégawatts (le MW) pour l'approvisionnement d'électricité actif.

Kilowatt (kW): 1000 watts

Kilowatt-heure (kWh): 1000 heures de watts

GPL : Gaz de pétrole liquéfié

Mégawattheure (MWh): 1000000 d'heures de watts

Mini-réseaux : L'ensemble de générateurs d'électricité et peut-être, du stockage d'énergie raccordé à un réseau de distribution qui fournit la demande d'électricité entière d'un groupe local de clients. Cette livraison d'énergie est par contraste avec les systèmes de localités uniques (par ex. un kit solaire) où il n'existe aucun réseau de distribution raccordant les clients aux systèmes de réseau central, où l'énergie électrique est transmise sur de grandes distances livrés de grands générateurs centraux et de générateurs locaux où ils ne sont généralement pas capables de satisfaire la demande locale. Les mini-réseaux sont particulièrement pertinents dans le contexte rural de la CEDEAO où les énergies

renouvelables peuvent offrir une solution plus rentable. La PERC inclut des objectives de mini-réseau.

Combustibles modernes de substitution (pour la cuisson): Connus comme combustibles non-conventionnels ou avancés, ce sont des matériels ou substances qui peuvent être utilisés comme combustibles pour la cuisson en dehors des combustibles solides conventionnels comme le charbon, le bois-énergie et le charbon de bois. Ces solutions couvrent le Gaz de Pétrole Liquéfié (GPL), le biogaz, l'éthanol, l'énergie solaire (p. ex les fours solaires) et le kérosène. Dans ce modèle les foyers améliorés ne sont pas considérés dans la catégorie 'combustible moderne de substitution', et font le sujet d'une analyse séparée.

Coûts d'exploitation : Les coûts d'utiliser un système. Pour les systèmes basés sur le combustible, ces prix incluent tous les prix du combustible sur la vie du système.

Applications hors réseau : Ceci correspond à une désignation pour les installations qui produisent toutes leurs énergies propres et n'est raccordées à aucun réseau électrique externe, tels que le réseau électrique.

Charge de pointe : La valeur maximale des capacités nécessaires pour faire face à la demande en période de pointe dans ce modèle, des pointes de charge se caractérise pour une année donnée en MW (ceci inclut la charge de l'ensemble du système, incluant les consommations en circuit et les pertes.

Réseau d'énergie électrique : Un système de câbles à haute tension de puissances électriques déployées à travers une région.

L'énergie renouvelable (EnR): "Énergies renouvelables" est un terme utilisé pour décrire l'énergie produite de ressources qui se régénèrent naturellement comme l'énergie solaire, l'énergie éolienne, l'énergie géothermique, de la bioénergie, des vagues et des marées et de l'hydro-électricité.

Les options d'énergies renouvelables – dans ce modèle les options d'énergies renouvelables se rapportent aux technologies d'énergies renouvelables suivantes :

- *L'hydroélectricité qui comprend:*
 - *De centrales hydro-électriques à petite échelle dont la capacité maximale installée ne dépasse pas 30 MW :*
 - *De centrales hydro-électriques à moyenne échelle (capacité entre 30 MW et 100 MW) et à grande échelle (capacité supérieure à 100 MW);*
 - *Dans la PERC, l'hydro-électricité est définie comme suit : jusqu'à 30MW à petite échelle, entre 30 MW et 100 MW à moyenne échelle, et plus de 100MW à grande échelle.*

- *La bioénergie, qui couvre trois domaines différents :*
 - *Bois-énergie (bois de feu et charbon de bois) utilisé dans les foyers domestiques et pour les applications commerciales (les restaurants, les brasseries, les ateliers de poterie et de forgeron). Les ressources excédentaires de bois-énergie pourraient être utilisées pour la production d'énergie avec d'autres sources de biomasse.*
 - *Les sous-produits de l'agriculture pour la production d'énergie (les tiges, la paille, les cosses végétales, les coquilles de noix etc.). Lorsqu'ils sont récoltés sur un site agro-industriel, ces sous-produits permettent la production d'énergie. La production d'énergie peut également être générée par la production de biogaz produite à partir de déchets industriels ou urbains, les fumiers et les déjections animales (la concentration de ces ressources se trouve dans les laiteries et les abattoirs, à l'élevage de bétail ou dans les marchés de légumes).*

- *Les cultures énergétiques utilisées pour la production d'énergie ou des biocarburants durables (par ex. jatropha) offrent des perspectives intéressantes. LA PERC considère que les biocarburants de deuxième génération ne rivalisent pas avec les cultures vivrières pour les terres disponibles et respectent les critères minimums suivants: la baisse du cycle de vie des GES, incluant le changement d'utilisation des terres, ainsi que les normes sociales.*
 - *L'énergie éolienne (les applications raccordées aux réseaux ou hors réseaux);*
 - *L'énergie solaire : PV, concentration d'énergie solaire (CSP) et le chauffage solaire (eau chauffer à l'énergie solaire);*
 - *L'énergie marémotrice, vague, océan et géothermique, bien qu'elles ne soient pas considérées dans LA PERC comme options en matière de sources d'énergie renouvelables, ils ont été inclus dans ce modèle, comme certains pays ont le potentiel disponible de générer l'énergie.*
 - *L'énergie géothermique*

La part de l'énergie renouvelable de la production électrique : Cela signifie le pourcentage d'énergie renouvelable utilisé à la pointe de charge mesurée. Dans ce modèle, le calcul demande de diviser la capacité installée d'énergie renouvelable dans une année donnée (MW/an) par la pointe de charge (MW/an) pour la même année. Il y a trois calculs différents à effectuer : (i) Options du PANER d'énergie renouvelable dans la production électrique globale en % à l'exclusion de moyennes et grandes centrales hydroélectriques ; (ii) la part de demande électrique de grandes et moyennes centrales hydro-électriques et (iii) la part de la pénétration totale d'énergie renouvelable en proportion de la demande électrique (incluant les moyennes et grandes centrales hydro-électriques).

Pénétration d'énergies renouvelable pour la consommation d'électricité – C'est la part de la production d'électricité des énergies renouvelables par rapport à la consommation d'électricité totale pour une année donnée, mesurée en %. Ce calcul se montre dans le modèle en divisant la production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables (en MWh/an) par la consommation (en MWh/an) pour la même année. Trois différents calculs sont effectués : (i) Options de PANER en matière de sources d'énergies renouvelables comme part de la consommation d'électricité hors les moyennes et les grandes centrales hydro-électriques ; (ii) la production d'hydro-électricité à grandes ou moyennes échelle faisant partie de la consommation d'électricité ; et (iii) la pénétration totales d'énergies renouvelables dans la consommation d'électricité (incluant les moyennes et grandes installations hydro-électriques).

L'électrification de zones rurales : Fournir un service électrique régulier aux habitants de zones rurales de manière accessible. Cela sous-entend l'extension des réseaux dans les zones rurales, avec l'installation de systèmes autonomes, raccordés aux mini-réseaux ou aux systèmes isolés. La PERC couvre des cibles pour l'électrification des zones rurales.

Population rurale en fonction des applications non raccordées aux réseaux (mini-réseaux et systèmes isolés): Suite aux définitions de la PERC, il se réfère à la population où il y a une demande pour les mini-réseaux et les systèmes décentralisés.

Part de la population rurale avec accès aux ressources énergétiques renouvelables non raccordées aux réseaux (mini-réseaux et système isolés): Le pourcentage (en %) de la population rurale comme défini ci-dessus, qui ont accès aux mini-réseaux et aux systèmes isolés. Ce nombre est calculé en divisant le nombre d'habitants desservis par des applications parvenant hors réseaux par le nombre d'habitants des zones rurales (comme indiqué ci-dessus).

Les communautés rurales : Ceci représente les centres administratifs de zones rurales. Ce segment correspond à la population vivant dans des zones rurales incluant les villages dont la population est

comprise d'entre 200 et 2 500 habitants et un nombre de villes plus importante qu'en raison de leur situation géographique périphérique situés loin du réseau national. La PERC se réfère ainsi qu'à certaines localités rurales couramment hors réseau livrés avant 2020 qui pourraient être inclus dans l'extension du réseau lorsqu'ils vont potentiellement devenir plus grands.

Foyers solaires : Les foyers ou fours solaires sont des appareils qui utilisent les rayons de soleil (en effet la chaleur du soleil) pour chauffer, cuire ou pasteuriser la nourriture ou la boisson.

Systèmes isolés : Également connu comme source d'énergie renouvelable pour les régions qui ne sont pas couvertes par les réseaux électriques ni équipées d'un système de distribution. Les systèmes isolés typiques comprennent d'une ou de plusieurs méthodes de production d'électricité, le stockage d'énergie, et la réglementation.

Système de soutien : Cela signifie n'importe quel instrument, système ou mécanisme appliqué par un pays ou groupe de pays, dont le but est de promouvoir la consommation d'énergie renouvelable et de réduire le coût de l'énergie, crée de la valeur ajoutée, ou d'augmenter le volume d'énergie acheté, au moyen d'une obligation d'énergie renouvelable. Ceci inclut, mais n'est pas limité à, des aides financiers, des exonérations ou des réductions fiscales, des remboursements d'impôt, des régimes de soutien d'obligation d'énergie renouvelables incluant celles qui utilisent les certificats verts, et les régimes de soutien direct aux prix incluant les tarifs de rachat et les paiements de primes.

Des régimes de soutien pour la production d'énergies renouvelables

- *La production en fonction des incitations* :
 - *Tarifs d'achat* : C'est une politique de tarification stable qui favorise le déploiement de ressources d'énergies renouvelables. Le tarif d'achat offre une garantie de paiements aux producteurs d'énergie renouvelable pour la production d'électricité (en \$ /kWh). Ces paiements sont généralement attribués à des contrats à long terme.
 - *Le système de quotas* : C'est une politique d'approvisionnement énergétique qui accorde le générateur avec des certificats qui peuvent être vendus au marché (avec aucune garantie de prix).
 - *Les systèmes de quota par voie d'appels d'offres concurrentiels* : C'est la fixation de quotas de production obligatoire pour les réserves d'énergies vertes. Ces quotas sont imposés sur la production d'électricité et/ou les compagnies de distribution (calculé comme un pourcentage de production/ventes). Les opérateurs peuvent atteindre ces obligations de trois manières : (i) en produisant leur propre électricité verte, (ii) en achetant l'électricité conformément aux contrats à long terme et (iii) en acquérant sur le marché financier les 'Certificats Verts correspondants d'un montant d'électricité exigé.
 - *Un système décentralisé de quotas de certificats verts vendu au marché également appelé Certificats Verts Echangeables (CVE/TGC)* : Ceci représente la fixation de quota obligatoire pour la production d'électricité verte. Ces quotas sont imposés sur la production d'électricité et/ou les compagnies de distribution (calculé comme pourcentage de production/vente). Les opérateurs peuvent atteindre ces obligations de trois manières : (i) en produisant leur propre électricité verte, (ii) en achetant l'électricité sous contrats à long terme, et (iii) par l'acquisition sur le marché financier les 'Certificats Verts correspondants d'un montant d'électricité exigé.
- *Investissement dépendant sur les mesures d'incitatives*
 - *Les subventions de capital et de prêts* : Les ressources financières pour permettre aux gouvernements d'accorder des subventions ou des prêts pour le développement de projets d'énergie renouvelable. Les subventions ne doivent pas être remboursées, tandis que les prêts le doivent.

- *Les microcrédits : Ceci représente l'extension de prêts de petite valeur (microcrédits) pour les emprunteurs pauvres qui manquent généralement les collatéraux, un emploi stable et un historique de crédit vérifiables.*
- *Les Exemptions de la TVA : Ceci permet aux ménages ou aux investisseurs de ne pas payer la TVA sur l'énergie renouvelable ou sur l'équipement d'efficacité énergétique.*

Wattheure (Wh) : Une mesure d'énergie électrique égale à la production électrique multipliée par la longueur de temps (heures) que l'énergie est appliquée.

Déchets : Selon les statistiques, les déchets correspondent aux déchets qui sont incinérés avec la récupération de la chaleur dans des installations conçues pour déchets mélangés ou en co-combustion avec d'autres carburants. La chaleur peut être utilisée pour le chauffage ou pour la production d'énergie. Certains déchets sont des mélanges de matériels de combustibles fossiles et de la biomasse origine.

Déchets industriels : Les déchets non renouvelables qui sont incinérés avec la récupération de la chaleur dans des installations à part celles utilisées pour l'incinération de déchets municipaux. On compte les pneus, les résidus de produits chimiques d'industrie et de déchets dangereux dans les soins de santé parmi les exemples. La combustion comprend la co-combustion avec d'autres carburants. Les portions de déchets industriels récupérés de la chaleur sont déclarées selon les biocarburants qui le décrivent le mieux.

Déchets municipaux : Les déchets ménagers ou urbains des services publiques qui ressemblent les déchets ménagers et qui sont recueillies dans les installations spécialement conçues pour le traitement de déchets mélangés en tenant compte de la récupération de combustibles liquides, de gaz ou de la chaleur. En conséquence, les déchets municipaux peuvent être triés en énergie renouvelable et non renouvelable.