



MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE
RÉPUBLIQUE DU BÉNIN

Avenue Jean Paul II
04 BP 1412
Cotonou
BENIN
Tél. : +229 21 31 29 07
2131 29 24/21 3129 38
Fax. : +229 21 31 35 46

POLITIQUE NATIONALE DE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES (PONADER)

Août 2020

TABLE DES MATIERES

ACRONYMES	v
DEFINITIONS	vii
RESUME	x
1. CONTEXTE GENERAL ET DEMARCHE METHODOLOGIQUE	2
1.1. Contexte général	2
1.1.1. Présentation du pays	2
1.1.2. Contexte socio-économique du pays	3
1.1.3. Situation énergétique	4
1.1.3.1. Situation des EnR	6
1.1.3.1.1. Hydroélectricité	6
1.1.3.1.2. Solaire	6
1.1.3.1.3. Eolien	7
1.1.3.1.4. Bioénergie	7
1.1.4. Les acteurs du sous-secteur	8
1.1.4.1. Acteurs de l'Administration publique	8
1.1.4.2. Acteurs privés ou parapublics	9
1.1.4.3. Institutions régionales et internationales	9
1.1.4.4. Acteurs locaux	10
1.2. Démarche méthodologique d'élaboration de la PONADER	10
2. PROBLEMATIQUE DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES	11
3. DIAGNOSTIC DU SOUS SECTEUR DES ENERGIES RENOUVELABLES	12
Défis et enjeux du développement des énergies renouvelables	18
4. THÉORIE DU CHANGEMENT (TDC)	18
5. FONDEMENTS, VISION, ORIENTATIONS ET OBJECTIFS STRATEGIQUES	21
5.1. Fondement de la PONADER	21
5.2. Vision	21
5.3. Orientations et objectifs stratégiques	21
5.4. Cadre programmatique de mise en œuvre de la politique	40
5.4.1. Cadre des résultats de la PONADER	57
6. MECANISME DE COORDINATION, DE FINANCEMENT ET DE SUIVI-EVALUATION	62
6.1. Mécanisme de coordination	62
6.2. Mécanisme de financement	63
6.3. Mécanisme de suivi-évaluation	64
6.4. Analyse des risques et des conditions de succès	64
Annexe 1 : PLAN D'ACTION_PONADER (volet Biomasse)	66
Axe 7 : Assurer une valorisation durable de la biomasse énergie pour satisfaire les besoins en combustibles domestiques	66
3- Contribution à la préservation de l'environnement (réduction des émissions de GES)	67
4- Pérennité économique et financière de l'après mise œuvre du Plan d'actions	67
B) Risques et mesures d'atténuation de la mise en œuvre du Plan d'actions	67
C) Mécanismes de suivi évaluation des activités du Plan d'actions	68
Justification du Plan d'Actions	74

A-1) Contribution au développement local, économique et social _____	74
A-2) Contribution à la préservation de l'environnement (réduction des émissions de GES) _____	74
A-3) Pérennité économique et financière de l'après mise en œuvre du Plan d'actions ____	74
<i>B-1) Risques et mesures d'atténuation de la mise en œuvre du Plan d'actions _____</i>	<i>74</i>
B-2) Risque économique _____	74
B-3) Risque Foncier _____	74
B-4) Risque environnementaux et sociaux _____	74
B-5) Risque conjoncturel _____	75
<i>C) Mécanismes de suivi évaluation des activités du Plan d'actions _____</i>	<i>75</i>
<i>C-1) Volet institutionnel _____</i>	<i>75</i>
C-2) Volet réglementaire _____	75
C-3) Volet mobilisation et renforcement des capacités des acteurs _____	75
C-4) Volet sensibilisation _____	76
C-5) Volet financement _____	76
C-6) Volet technique _____	76
C-7) Volet marché de biocarburants _____	76
<i>Annexe 2 : Matrice des objectifs et des résultats de l'axe 6 «Promouvoir des technologies sur le développement d'applications décentralisées des EnR pour la production de chaleur, de froid, de force motrice voire une valorisation passive dans l'architecture» _____</i>	<i>83</i>

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Cadre stratégique de la PONADER	xii
Tableau 1 : Cadre stratégique de la PONADER	xii
Tableau 2: Forces, faiblesses, opportunités et menaces des EnR au Bénin	17
Tableau 2: Forces, faiblesses, opportunités et menaces des EnR au Bénin	17
Tableau 3: Théorie du Changement de la PONADER	20
Tableau 3: Théorie du Changement de la PONADER	20
Tableau 4: Synthèse du cadre stratégique de la PONADER	39
Tableau 4: Synthèse du cadre stratégique de la PONADER	39
Tableau 5: Liste des projets en hydroélectricité	45
Tableau 5: Liste des projets en hydroélectricité	45
Tableau 6: Liste des projets en énergie solaire	46
Tableau 6: Liste des projets en énergie solaire	46
Tableau 7: Liste des projets en biomasse	47
Tableau 7: Liste des projets en biomasse	47
Tableau 8: Mix électrique optimal (Scénario Haut) Capacité disponible (MW)	49
Tableau 9: Cadre des résultats de la PONADER	58
Tableau 9: Cadre des résultats de la PONADER	58
Tableau 1 A: Matrice du plan d'action de valorisation durable de la biomasse énergie pour satisfaire les besoins en combustibles domestiques	70
Tableau 2 A: Matrice du plan d'action de valorisation durable de la biomasse énergie par la production et l'utilisation des biocarburants	77

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Structure des approvisionnements nets par forme d'énergie en 2017	5
Figure 1: Structure des approvisionnements nets par forme d'énergie en 2017	5
Figure 2 : Consommation d'énergie par secteur d'activité	5
Figure 2 : Consommation d'énergie par secteur d'activité	5
Figure 3 : Potentiel solaire du Bénin	7
Figure 3 : Potentiel solaire du Bénin	7
Figure 4 : Prévion de la demande d'électricité	23
Figure 4 : Prévion de la demande d'électricité	23
<i>Figure 5 : Haies vives de pourghère</i>	35
<i>Figure 6 : Fruits verts et murs de pourghère</i>	35
<i>Figure 7 : Graines de pourghères</i>	35
Figure 8 : Comparaison Offre Totale SBEE à sa production (en 2018)	48

ACRONYMES

ABE :	Agence Béninoise pour l'Environnement
ABERME :	Agence Béninoise d'Electrification Rurale et de la Maîtrise d'Energie
ADP :	Aide Publique au Développement
AEV :	Adduction d'Eau Villageoise
AFIMEEB :	Association des Fournisseurs et Installateurs de Matériels Electriques et Eau du Bénin
AFOM :	Atouts, Faiblesses, Opportunités, Menaces
AGR :	Activité Génératrice de Revenus
AISER :	Association Interprofessionnelle des Spécialistes des Énergies Renouvelables
ANADER :	Agence Nationale pour le Développement des Énergies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique
ANCB :	Association Nationale des Communes du Bénin
AOF :	Attributions, Organisation et Fonctionnement
APD :	Aide Publique au Développement
ARE :	Autorité de Régulation de l'Electricité
BOO :	Build, Own and Operate
CER :	Concession d'Electrification Rurale
CN :	Coordonnateur National - MCA-Bénin II
CONTRELEC :	L'Agence de Contrôle des installations électriques intérieures
CPED :	Chef du Projet Energie Décentralisée - MCA-Bénin II
CPR :	Chef de projet résident du Consultant (ou Chef de mission)
DAEM :	Développement de l'Accès à l'Energie Moderne
DIP :	Direction de l'Informatique et du Pré archivage
DO :	Directeur des opérations - MCA-Bénin II
DGRE :	Direction Générale des Ressources Energétiques
DP :	Directeur de projet du Consultant
ECOW-GEN :	Programme on Gender Mainstreaming in Energy Access
EHR :	Electrification Hors Réseau
EIES :	Etude d'Impact Environnemental et Social
EES :	Evaluation Environnementale Stratégique
EnR :	Energies Renouvelables
ER :	Electrification Rurale
EEV :	Programme Energie et Eau pour la Vie (EEV)
FFOM :	Forces, Faiblesses, Opportunités, Menaces
GEOSIM© :	Logiciel de planification de l'électrification rurale (www.geosim.fr)
HR :	Hors Réseau
HTA :	Réseau électrique moyenne tension
IDH :	Indicateur du Développement Humain
IED - PAC :	Innovation Energie Développement - Practical Action Consulting
INSAE :	Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
IPD :	Indicateur du Potentiel de Développement
LCOE :	Levelized Cost of Energy (coût actualisé)
MANIFOLD© :	Logiciel SIG
MCA-Bénin II :	Millennium Challenge Account-Bénin II
MCC :	Millennium Challenge Corporation

ME	Ministère de l’Energie
MEM	Ministère de l’Eau et des Mines
MOU	Memorandum of Understanding
MPC	Million de Pieds Cube
OCEF	Off-Grid Clean Energy Facility
OSC	Organisations de la Société Civile
PDER	Plan Directeur d’Electrification Réseau (extensions du réseau)
PDEHR	Plan Directeur d’Electrification Hors Réseau
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PTF	Partenaire Technique et Financier
RECASEB	Renforcement de Capacité des Acteurs du Secteur de l’Energie au Bénin

DEFINITIONS

1. **Achat d'énergie électrique en gros** : l'achat par le Gestionnaire du réseau aux fins de compléter son mix électrique ;
2. **L'Agence Nationale de Normalisation, de Métrologie et de Contrôle de Qualité (ANM)** : Agence en charge d'établir les normes et les règlements techniques applicables à tout projet d'énergies renouvelables ;
3. **Auto-producteur** : les entreprises, associations, collectivités locales ou les ménages et tout autre acteur assimilé, qui produisent de l'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables pour leurs propres besoins et qui peuvent vendre leurs surplus à l'Exploitant du réseau ;
4. **Autoconsommation** : la consommation d'énergie électrique produite par une entité pour ses propres besoins.
5. **Autorité Concédante** : Autorité investie de compétences régaliennes de production, transport, distribution, vente, importations d'énergie électrique qui peut déléguer cette compétence à un tiers sous le régime de la délégation de service publique. Généralement le Ministère en charge de l'Energie ;
6. **Biomasse**: l'ensemble des déchets d'origine végétale, animale et industrielles valorisables à des fins énergétiques à condition que ces déchets ne soient à la base d'un quelconque conflit.
7. **Biomasse sèche**: biomasse dont l'humidité est réduite à une teneur en eau donnée.
8. **Biomasse humide**: biomasse à l'état brut, ayant une teneur en eau élevée.
9. **Biomasse forestière** : l'ensemble des biomasses issues des activités forestières.
10. **Carbonisation** : transformation d'une substance organique en charbon, sous l'effet de la chaleur, dans un milieu inerte.
11. **Distribution de l'énergie électrique** : toute exploitation d'un réseau de distribution destinée à fournir l'énergie électrique depuis les points d'alimentation du réseau de distribution jusqu'aux usagers finaux ;
12. **Electricité** : l'énergie électrique active que peut techniquement injecter l'auto-producteur dans le réseau de l'Exploitant mesurée en MWh ;
13. **Exploitants du réseau** : désigne les exploitants de réseaux pour les intensités assurant l'approvisionnement général en électricité. Les Exploitants du réseau de transport sont des exploitants des réseaux à moyenne, haute ou très haute tension ;
14. **Exploitant** : toute personne morale de droit public ou privé ou toute personne physique disposant d'un titre d'exploitation lui permettant de réaliser et exploiter une installation de production d'électricité ou d'énergie thermique à partir de sources d'énergies renouvelables, conformément aux dispositions de la présente loi et des textes en vigueur pour son application ;
15. **Gazéification de la biomasse**: dégradation thermique de la biomasse en présence d'un agent oxydant afin de produire un mélange gazeux combustible, des goudrons et des cendres riches en matières minérales.
16. **Gestionnaire du réseau de distribution (GRD)** : toute personne morale responsable de l'exploitation, de l'entretien et du développement des réseaux de distribution pour des tensions inférieures ou égales à 33 kV et des postes sources alimentant ces réseaux ;

- 17. Gestionnaire du réseau de transport (GRT) :** toute personne morale responsable de l'exploitation, de l'entretien et du développement du réseau électrique national de transport pour des tensions strictement supérieures à 33 kV et, le cas échéant, de ses interconnexions avec des réseaux électriques de transport de la sous-région ;
- 18. Installation de production d'énergie à partir de sources d'énergies renouvelables :** tout équipement technique indépendant servant à produire de l'énergie utilisant des sources d'énergies renouvelables et se situant sur un bâtiment, sur un terrain quel qu'en soient leurs statuts fonciers ou en zone côtière off-shore ;
- 19. Installation de production ou Centrale :** tout équipement servant à produire de l'électricité à partir de sources d'énergie renouvelable ;
- 20. Ligne directe de transport :** ligne électrique reliant un exploitant à son client en dehors du réseau électrique national ;
- 21. Ligne directe de transport d'électricité :** une ligne électrique réalisée par un producteur d'électricité à partir d'énergies renouvelables pour le raccordement d'une unité de production à un réseau implanté hors du territoire béninois, et qui fait partie du réseau électrique national ;
- 22. Méthanisation:** aussi appelée fermentation anaérobie ou digestion, la méthanisation est le processus biologique de dégradation de la matière organique en absence d'oxygène pour produire du biogaz et un digestat.
- 23. Prix d'achat garanti :** le prix accordé à l'auto-producteur pour le rachat du surplus d'énergie ;
- 24. Producteur :** quiconque exploite une installation pour produire de l'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables. Ces producteurs pourraient être des entreprises, des associations, des collectivités locales ou des ménages ou tout autre acteur assimilé ;
- 25. Producteur Indépendant :** Titulaire d'un titre d'exploitation l'autorisant à établir, gérer et maintenir une installation de production qui utilise les sources d'énergies renouvelables pour produire de l'électricité destinée exclusivement à la vente aux gestionnaires de réseau interconnectés (transport ou distribution) ou à l'exportation ;
- 26. Producteur d'électricité hors-réseau à base d'énergies renouvelables :** Titulaire d'un titre d'exploitation d'un système hors réseau, pour l'activité intégrée de production, distribution et de fourniture d'électricité de service public à des usagers finaux. Cette définition couvre la production des centrales à base d'énergies renouvelables alimentant un réseau de distribution isolé, des équipements d'énergies renouvelables alimentant des pico-réseaux de distribution, ainsi que les kits et autres équipements solaires des sociétés de services électriques distribués.
- 27. Productibilité moyenne annuelle estimée :** la quantité d'énergie que l'installation de production est susceptible de produire en moyenne sur une période d'un an ;
- 28. Production d'énergie électrique :** l'activité de production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables ainsi que de toute activité auxiliaire de transport jusqu'aux points d'alimentation des réseaux de transport ou de distribution y compris les équipements de connexion ;
- 29. Producteur d'électricité à partir des énergies renouvelables :** toute personne physique ou morale autorisée à réaliser et exploiter une unité de production d'électricité à partir des énergies renouvelables ;

- 30. Puissance :** la puissance active que peut techniquement fournir l'installation fonctionnant selon les règles sans limitation de temps et sans tenir compte des faibles fluctuations de courte durée ;
- 31. Pyrolyse:** transformation d'une substance organique en charbon, gaz et goudron, sous l'effet de la chaleur en milieu inerte.
- 32. Réseau :** la totalité des équipements techniques interconnectés servant à transporter et/ou à distribuer l'électricité aux fins de l'approvisionnement général en électricité ;
- 33. Réseau électrique national :** tout réseau électrique ainsi que toutes ses installations et équipements connexes destinés à acheminer ou à distribuer l'électricité, des sites de production, vers les consommateurs finaux sur le territoire national ;
- 34. Site :** lieu de réalisation de l'installation de production de l'énergie électrique et/ou thermique à partir de sources d'énergies renouvelables ;
- 35. Sources d'énergies renouvelables :** toutes les sources d'énergies qui se renouvellent naturellement ou par l'intervention d'une action humaine, à l'exception de l'énergie hydraulique dont la puissance installée est supérieure à 30 mégawatts, notamment les énergies solaire, éolienne, géothermique, houlomotrice et marémotrice, ainsi que l'énergie issue de la biomasse, du gaz de décharges, du gaz des stations d'épuration d'eaux usées et du biogaz ;
- 36. Système d'électrification hors-réseau :** tout mini-réseau et centrales d'énergies renouvelables ou toute production d'énergies renouvelables distribuée destinée au service public pour la fourniture d'énergie électrique dans les zones non desservies par les réseaux ;
- 37. Résidus agricoles:** sous-produits des activités agricoles (déchets agricoles).
- 38. Titre d'exploitation :** Autorisation ou concession octroyée sur la base de la négociation d'une convention de concession ou tout autre contrat passé avec l'autorité concédante ayant reçu l'avis conforme de l'Autorité de Régulation de l'Electricité ;
- 39. Transport de l'énergie électrique :** toute exploitation d'un réseau de transport destiné à la conduite de l'énergie électrique depuis les sources de production jusqu'aux points d'alimentation du réseau de distribution. Il comprend les lignes, stations, transformateurs et autres composants électriques de moyenne ou de haute tension ;
- 40. Unité de production d'électricité à partir des énergies renouvelables :** Les installations, bâtiments, équipements et accessoires utilisés pour la production d'énergie électrique à partir de sources d'énergie renouvelables ;
- 41. Vente d'énergie électrique en gros :** la vente aux clients grossistes aux fins de revente aux clients détaillants par les producteurs de forte puissance à l'exploitant de réseau.
- 42. Vente d'énergie électrique :** la vente aux tiers ou aux consommateurs finaux ;
- 43. Zones de Développement de projets de production d'énergie électrique à partir de source d'Energies Renouvelables (ZDER) :** zones d'accueil des projets de production d'énergie électrique, à partir des énergies renouvelables

L'élaboration de la Politique Nationale de Développement des Energies Renouvelables au Bénin intervient dans un contexte où, malgré l'immense potentiel du Bénin en ressources énergétiques locales et renouvelables, le pays est fortement dépendant de l'importation de produits pétroliers et de l'électricité. Il n'y a pas encore une utilisation à grande échelle des technologies de valorisation de ces ressources énergétiques. Le développement futur du pays se trouve donc fortement tributaire de sa capacité à maîtriser et promouvoir toutes ces ressources énergétiques afin de les mettre à la disposition des populations et des différents secteurs socioéconomiques.

L'Etat béninois en prenant la décision de doter le pays de la présente Politique et ses stratégies traduit sa volonté d'orienter et coordonner toutes les interventions dans le sous-secteur des EnR, tant des acteurs publics, parapublics que privés. Elle servira de cadre de référence d'élaboration et de mise en œuvre des projets et programmes d'énergies renouvelables au Bénin. En cela, le présent document influence le processus décisionnel de la valorisation et de l'utilisation des potentialités énergétiques locales du pays dans un contexte balisé, efficace et durable.

Du diagnostic stratégique, il ressort que la raison d'être de la Politique Nationale de Développement des Energies Renouvelables (PONADER) relève de la faible utilisation à grande échelle des technologies d'énergies renouvelables afin de contribuer à la réduction des effets de gaz à effet de serre.

Ainsi, la mise en œuvre de la PONADER devrait permettre d'obtenir des changements ci-après :

- **A court terme** : (i) l'amélioration des connaissances des ressources, (ii) renforcement de capacité des acteurs et (iii) promotion des technologies de valorisation des ressources énergétiques renouvelables ;
- **A moyen terme** : la réduction de la dépendance du Bénin aux importations de l'énergie
- **A long terme** : l'accès au plus grand nombre de la population au moindre coût aux services énergétiques basés sur les EnR et contribuant au développement durable tout en favorisant la promotion des activités socioéconomiques du monde rural par une énergie moderne.

Il est important de ne pas occulter l'appropriation de la PONADER par les différents acteurs et leur engagement à l'atteinte des objectifs stratégiques de cette politique. En effet, la prise de conscience de l'importance des énergies renouvelables et la volonté politique sont nécessaires à l'obtention des changements souhaités. A titre d'exemple, les centres de formation et les universités du Bénin doivent améliorer leurs curricula de formation pour s'adapter à l'évolution des technologies des énergies renouvelables.

La PONADER énonce une vision à long terme « **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 socioéconomiques du monde rural par une énergie moderne** ». Elle s'aligne sur la Vision Bénin 2025 et s'inscrit sur le sentier des Objectifs de Développement Durable (ODD) à l'horizon 2030 en particulier la contribution à la lutte contre les Changements Climatique, et de la Vision Africa 2063. La PONADER et les stratégies de sa mise en œuvre sont cohérentes avec les politiques et les stratégies régionales de développement durable et de changements climatiques, ainsi que les stratégies en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique.

La PONADER prend en compte les orientations du Programme d'Action du Gouvernement (PAG 2016-2021) en son pilier 2 « engager la transformation structurelle de l'économie », à l'axe 4 « amélioration de la croissance économique » et contribue à la mise en œuvre de

l'action 14 qui vise à renforcer les capacités énergétiques du Bénin. Il en est de même du Plan National de Développement 2018-2025 en son orientation stratégique 2 qui vise l'accroissement durable de la productivité et de la compétitivité de l'économie béninoise.

La Politique dégage deux (02) Orientations Stratégiques **(1)** le renforcement des capacités de production à des fins électriques et **(2)** le développement et mise à disposition du monde rurale d'une énergie moderne.

Ces Orientations stratégiques sont déclinées en trois objectifs stratégique à savoir **(a)** Valoriser les potentialités réelles en EnR du pays, **(b)** Promouvoir des technologies de valorisation des ressources énergétiques renouvelables et **(c)** Favoriser l'émergence d'un environnement de gouvernance institutionnelle et réglementaire propice au développement des énergies renouvelables.

Le tableau suivant récapitule le cadre stratégique de la PONADER :

Tableau 1 : Cadre stratégique de la PONADER

VISION	ORIENTATIONS STRATEGIQUES	OBJECTIFS STRATEGIQUES	AXES STRATEGIQUES	Programmes
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 socioéconomiques du monde rural par une énergie moderne	Renforcement des capacités de production à des fins électriques	Valoriser les potentialités réelles en EnR du pays	Amélioration de la connaissance des ressources énergétiques renouvelables nationales	Programme de construction et d'exploitation durable des Centrales EnR
			Renforcement des capacités humaines et institutionnelles	
			Promotion de la recherche-développement et l'innovation en matière d'énergie renouvelable	
			Exploiter les EnR pour la grande production d'électricité Connectée au réseau national	
			Exploiter les EnR pour la Petite production d'électricité hors réseau	
	(Développement et mise à disposition du monde rurale d'une énergie moderne	Promouvoir des technologies de valorisation des ressources énergétiques renouvelables	Promouvoir des technologies sur le développement d'applications décentralisées des EnR pour la production de chaleur, de froid, de force motrice voire une valorisation passive dans l'architecture.	Programme d'Accès à l'énergie moderne
			Assurer une valorisation durable de la biomasse énergie pour satisfaire les besoins en combustibles domestiques	
		Favoriser l'émergence d'un environnement de gouvernance institutionnelle et règlementaire propice au développement des énergies renouvelables	Assurer une valorisation durable de la biomasse énergie pour la production et l'utilisation des biocarburants	Programme d'appui au développement des EnR
			Etablir un cadre institutionnel et juridique favorable aux EnR	
			Développer des mécanismes d'incitation et d'accompagnement de la production et de l'utilisation des EnR	

La PONADER vise à prendre des mesures et mettre en place les cadres de planification, d'orientation, de coordination et de suivi-évaluation des actions liées au développement des énergies renouvelables, des mécanismes d'intervention pour rendre adéquats, harmonieux et complémentaires les cadres institutionnels et juridiques existants et à créer. Au plan institutionnel et réglementaire, la recherche d'une plus grande harmonie et d'une synergie d'intervention concerne plusieurs acteurs dont *l'Etat, ses démembrements, l'ARE, les collectivités décentralisées et les populations* qui sont les principaux bénéficiaires.

La mobilisation des moyens financiers et matériels conditionne la réussite de la mise en œuvre de la PONADER. Au regard des investissements énormes requis, la stratégie de financement s'articule autour de la mobilisation des ressources nationales (publiques et privées) et externes (partenaires au développement et investisseurs privés). Il est recommandé **(i)** la création et mise en place d'un fonds de garantie de prêts, afin de permettre aux investisseurs d'obtenir le financement auprès des institutions bancaires, **(ii)** la création d'un fonds pour la valorisation des énergies renouvelables chargé d'assurer le financement des projets axés sur les énergies renouvelables. Le présent fonds aura pour objectif de promouvoir l'agriculture durable, la gestion durable des forêts et, **(iii)** l'instaurer d'une fiscalité incitative qui pourra permettre de mobiliser des ressources pour les investissements dans les énergies renouvelables.

L'élaboration de la Politique Nationale de Développement des Energies Renouvelables a été un défi majeur participatif relevé, avec la participation et la contribution de tous les acteurs à divers niveaux : secteur public, secteur privé, institutions de la République, organisations de la société civile, partenaires sociaux, l'Association Interprofessionnelle des Spécialistes des Energies Renouvelables, les Partenaires Techniques et Financiers et les universitaires.

1. CONTEXTE GENERAL ET DEMARCHE METHODOLOGIQUE

1.1. Contexte général

A l'issue des études menées par la Facilité d'Assistance technique (TAF) et financées par la Commission de l'Union Européenne de 2014 en 2015, un besoin réel en matière de renforcement des capacités a été identifié pour les acteurs du secteur de l'énergie au Bénin. C'est dans ce cadre que l'Assistance Technique (AT) RECASEB a été recrutée pour accompagner les réformes du secteur. A cet effet, le programme RECASEB propose une coopération technique pour l'appui conseil et le développement des capacités des acteurs du secteur de l'énergie béninois et est basée au Bénin.

Les Jalons qui conduisent à la nécessité d'une politique des EnR au Bénin sont nombreux.

On peut citer entre autres :

- les différentes crises pétrolières à l'échelle mondiale mais bien ressenties au niveau national ;
- la CCNUCC (1992) et sa ratification par le Bénin avec une obligation de développement des EnR pour la réduction des gaz à effet de serre à travers, notamment, les engagements récents dans le cadre des accords de Paris sur le Climat ;
- la tenue du Sommet social de Johannesburg (2002), qui a culminé avec sa déclaration politique d'engagement moral de tous les pays pour reconsidérer le rôle des énergies renouvelables et la définition de politiques adéquates de développement des énergies renouvelables ;
- un contexte sous régional (CEDEAO et UEMOA) de promotion des EnR : la Politique des Energies Renouvelables de la CEDEAO (PERC) a été adoptée par les Etats membres de la CEDEAO en octobre 2012 et entérinée par les Chefs d'Etats de la CEDEAO le 18 juillet 2013. La PERC a été suivi de Plans d'Action Nationaux (PANER - à actualiser) dont la mise en œuvre - quinquennal - contribuera à la réussite des cibles établies par la PERC régionale. ;
- plus récemment l'érection de l'Agence Internationale des Energies Renouvelables (IRENA) en janvier 2009 et l'Alliance Mondiale Solaire (2018) qui vise à accélérer l'utilisation des énergies renouvelables à travers le monde notamment dans les pays en voie de développement pour relever les défis de la lutte contre la pauvreté, du changement climatique et de la sécurité énergétique ;
- ..etc.

Tous ces jalons, et bien d'autres sont compatibles avec la volonté de l'État béninois d'utiliser les ressources énergétiques locales dans toutes ses dimensions afin d'apporter à l'ensemble des béninois les services énergétiques adéquates à la satisfaction de leurs besoins socio-économiques, d'où l'intérêt d'élaborer la politique des EnR et ses stratégies. Le présent document comporte la politique des EnR et ses stratégies.

1.1.1. Présentation du pays

Le Bénin est un pays de l'Afrique de l'Ouest dont la population, estimée à environ 11,0 millions d'habitants en 2017¹. Selon le dernier Recensement Général de la Population et de l'Habitation

¹ Statistiques démographiques.xlsx, INSAE, <http://www.insae-bj.org/population.html>

(RGPH4), connaît une croissance moyenne de 3,25%. Les femmes représentent 51,2% de la population totale et elles contribuent pour 59,7% à l'activité économique. Le ratio de participation femme-homme est de 0,88, témoignant d'une participation économique des femmes importante.

Plus de la moitié de la population béninoise (55,4%) vit en milieu rural et pratique l'agriculture. Le secteur agricole joue donc un rôle important dans l'économie béninoise avec une utilisation de plus de 70% de la population active, une contribution de plus de 37% à la formation du Produit Intérieur Brut (PIB) et une fourniture de plus de 80% des recettes d'exportation (BAD, 2013). La production du coton qui en est la principale cheville ouvrière a connu ces dernières années une croissance soutenue atteignant plus de 578 000 tonnes au titre de la campagne 2017-2018, faisant ainsi du Bénin le troisième producteur de l'or blanc en Afrique. Dynamisée par la production agricole, la croissance économique est restée robuste en 2017 (5,4%) et elle devrait atteindre 6% en 2018 d'après les dernières prévisions du FMI. L'agriculture est le principal secteur d'activité des femmes, qui ne sont que 27% à être employées dans le secteur non agricole. Le revenu estimé des femmes par rapport aux hommes est de 0,68 (un résultat avoisinant la France, dont le ratio est de 0,69) (INPF, 2011).

Le Bénin demeure un pays pauvre, avec plus d'un tiers de sa population vivant sous le seuil de pauvreté. Selon un rapport du PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement) et de l'INSAE (Institut national de statistique et d'analyse économique) paru en août 2016, la pauvreté au niveau national est passée de 33,3% en 2007 à 40,1% en 2015. L'Indice de Pauvreté Humain (IPH) est de 36,6 (27,7 en milieu urbain contre 44,3 en milieu rural), tandis que l'Incidence de la pauvreté non monétaire est de l'ordre de 24,6 (dont 21,5 en milieu urbain contre 27,6 en milieu rural).

La population béninoise est jeune et dynamique (50,5% de personnes âgées entre 15 et 64 ans) et elle opère essentiellement dans le secteur informel. Elle compte 91,3% des actifs âgés de plus de 10 ans, desquels 41,1% sont de femmes. Le taux de chômage est évalué à 2,3% avec une proportion de chômeurs de sexe féminin de 35,2%.

1.1.2. Contexte socio-économique du pays

Bordé à l'ouest par le Togo, à l'est par le Nigéria et au nord par le Burkina Faso et le Niger, le Bénin recense environ 11,0 millions d'habitants en 2017². Des réformes économiques et structurelles importantes, appuyées par ses partenaires, lui ont permis de maintenir une croissance soutenue au cours de la dernière décennie. Le pays bénéficie d'un régime démocratique stable.

L'économie du Bénin repose essentiellement sur la production de coton et sur le commerce transfrontalier (principalement informel) avec le Nigeria. La croissance du PIB (% annuel) a progressé depuis 2011, mais reste dans des limites peu satisfaisantes pour les autorités au regard des ambitions affichées pour le développement du pays dans le PAG : 5,24% en 2015, 6,54% en 2014, 6,88% en 2013, 4,64% en 2012 et 2,96% en 2011.

Depuis quelques années, la population la plus pauvre, celle des campagnes, se rue vers les villes et fait gonfler de manière importante la taille des grandes villes, et notamment celle des métropoles de la côte. Plusieurs villes ont aujourd'hui des centaines de milliers d'habitants, pour lesquels les équipements de base n'existent pas. L'eau, les égouts, les routes, les services d'éducation, de santé etc. sont défectueux et même souvent inexistantes.

² Statistiques démographiques.xlsx, INSAE, <http://www.insae-bj.org/population.html>

Selon le document du PANA³, « depuis la fin des années 1960, des perturbations climatiques sont intervenues au Bénin et se sont manifestées par une réduction d'amplitude annuelle moyenne des hauteurs totales de pluies de 180 mm. On a noté une intensification des sécheresses qui se sont produites pendant la même période, notamment dans les années 1970 et 1980. Par ailleurs, les pluies du début de saison pluvieuse sont violentes, atteignant fréquemment une intensité supérieure à 100mm/h ce qui favorise l'inondation et l'érosion sur les sols mal protégés. Les secteurs les plus affectés par le changement climatique sont ceux des ressources en eau, de l'énergie, des zones côtières, de la santé, de l'agriculture et de la foresterie ».

Des orientations stratégiques tirées de la vision présidentielle, de l'évolution récente de l'économie, la conjoncture régionale et internationale ainsi que les engagements internationaux du pays - les Objectifs de Développement Durable notamment – ont conduit le Gouvernement à retenir, pour guider son action au cours du quinquennat 2016-2021, trois (3) piliers stratégiques, à savoir (i) consolider la démocratie, l'État de droit et la bonne gouvernance (Pilier 1), (ii) engager la transformation structurelle de l'économie (Pilier 2) et (iii) améliorer les conditions de vie des populations (Pilier 3). Ces trois piliers constituent le premier niveau du Programme d'Actions du Gouvernement (PAG) et se déclinent en sept (7) axes correspondant aux domaines prioritaires dont les actions phares de la période du Programme sont :

- l'Amélioration des conditions de vie des populations
- le Renforcement des services sociaux de base et protection sociale
- le Développement équilibré et durable de l'espace national

Des 45 projets explicitant ces actions, l'énergie jouera un rôle majeur et, plus spécifiquement, **le sous-secteur des énergies renouvelables** tant dans le domaine de l'agriculture, la santé et l'éducation pour l'amélioration des conditions de vie des populations, le renforcement des services sociaux de base et le développement équilibré et durable de l'espace national.

1.1.3. Situation énergétique

La situation énergétique du Bénin est caractérisée par un bilan énergétique dont la biomasse représente 54 % des énergies primaires en 2017 contre 54,9% en 2016, suivi de 43,1% en 2017 pour les importations d'hydrocarbures et 1,9% pour l'électricité en 2017 contre 2% en 2016. (SIE-Bénin, 2017).

Le taux d'accès à l'électricité, selon les chiffres de 2015, est estimé à 33,18% au niveau national (8,5% en milieu rural et 61,19 % en milieu urbain) et augmente en moyenne de 7,7 % par an.

³ PANA-BENIN, "Convention-cadre des nations unies sur les changements climatiques, programme d'action national d'adaptation aux changements climatiques du Bénin,"Cotonou-République du Bénin, 2008

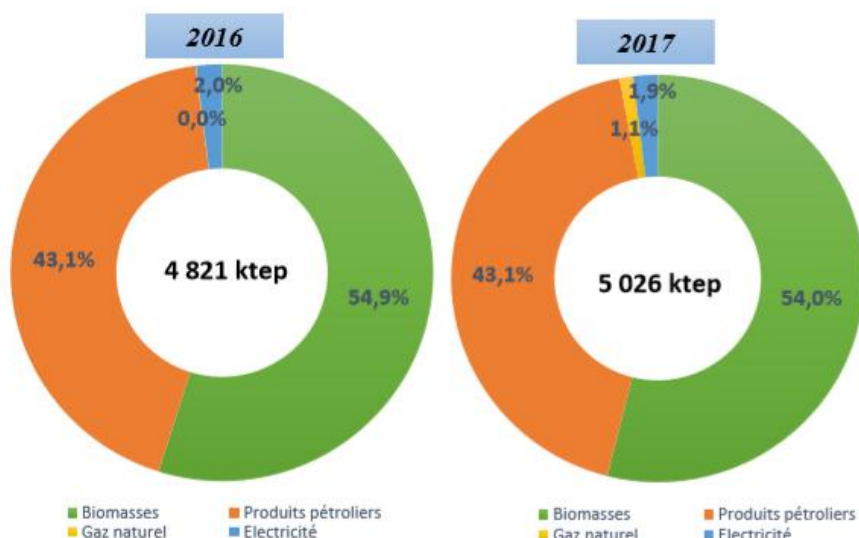


Figure 1: Structure des approvisionnements nets par forme d'énergie en 2017

En 2017, la structure des approvisionnements d'énergie au Bénin est dominée par la biomasse énergie (54%) et les produits pétroliers (43,1%), l'électricité ne représente que 1,9% de la consommation totale. La répartition fait la part belle aux transports ménages (49,5%) et aux ménages transports (35,9%). Le secteur industriel ne représente que 1,6% de la consommation totale du pays alors que la consommation du secteur agricole est quasi négligeable (0,3 ktep%). Ce qui indique une absence totale de motorisation tant dans la production que la transformation des produits agricoles.

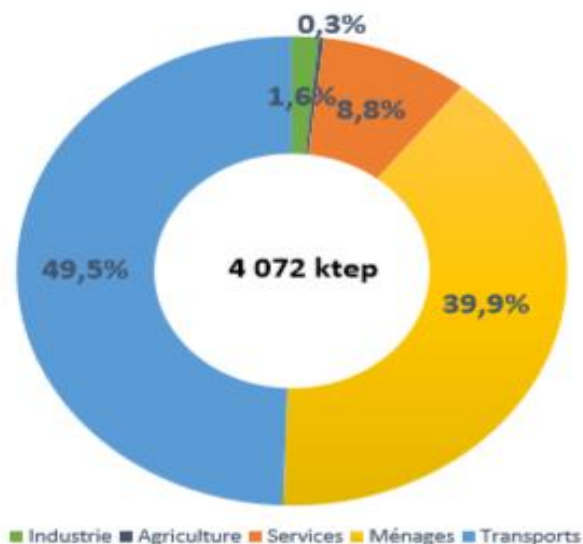


Figure 2 : Consommation d'énergie par secteur d'activité

Le sous-secteur des combustibles domestiques occupe une place importante dans la politique environnementale et énergétique du Bénin. Plusieurs raisons l'expliquent :

- le prélèvement de bois pour satisfaire les besoins énergétiques des populations, notamment urbaines sous forme de charbon de bois,

- la contribution de façon importante à la disparition et à la dégradation des ressources forestières
- son importance dans les relations urbains-ruraux,
- la multiplicité des acteurs publics et privés concernés et,
- les liens avec beaucoup d'autres secteurs (politique agricole, forestière et énergétique, législation, réglementation et fiscalité, relations hommes-femmes, décentralisation, etc.).

Hormis la biomasse, on note cette caractéristique de forte dépendance vis-à-vis des produits pétroliers importés pour le secteur des transports, les industries et pour la production de l'électricité qui, néanmoins dépend tout aussi fortement des importations des pays voisins.

La valorisation des sources d'énergies renouvelables a permis au Bénin de mettre en œuvre plusieurs projets et programmes depuis les années 90. Cependant l'important potentiel de ressources énergétiques renouvelables reste très faiblement valorisé (solaire, éolien, hydroélectricité, biomasse agricole et animale).

Hormis la grande hydroélectricité de la CEB, il n'existe pas de grande infrastructure de production d'électricité à base d'EnR connectée au réseau de la SBEE. Environ 2% des localités ont été électrifiées par des minicentrales solaires et 6% par kits solaires PV. Des services énergétiques comme le chauffage de l'eau, le séchage solaire ou même la force motrice pour diverses activités (irrigation, pompage, mouture de grains, etc.) sont très peu développés. La micro-hydroélectricité, l'éolien et les applications modernes de la biomasse sont très rares voire inexistantes.

1.1.3.1. Situation des EnR

Malgré l'immense potentiel du pays, le Bénin ne connaît pas encore une utilisation à grande échelle des technologies d'énergies renouvelables. Une politique vigoureuse sera nécessaire à l'exploitation des ressources énergétiques renouvelables qui sont plus ou moins suffisamment connues.

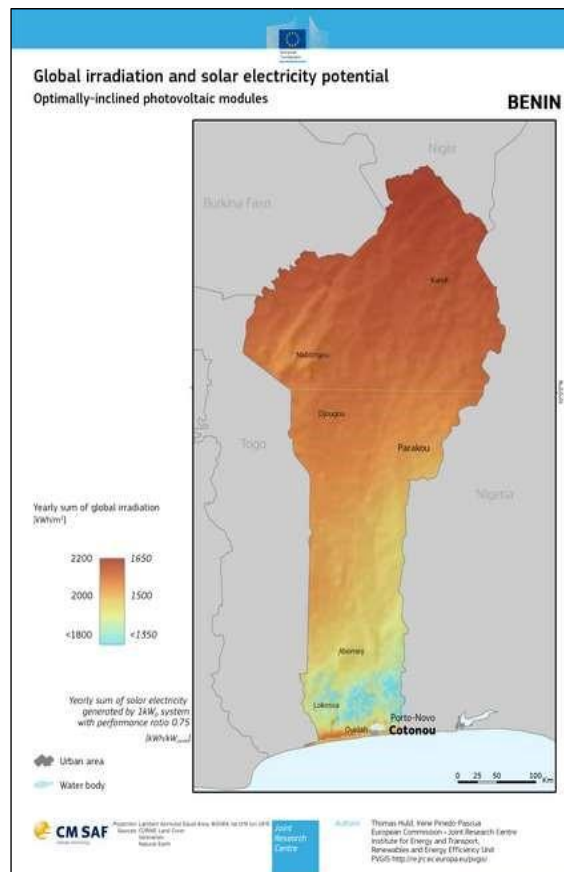
1.1.3.1.1. Hydroélectricité

Plusieurs études⁴ confirment le potentiel hydroélectrique de sites dans deux zones propices. Cependant, leurs caractéristiques (forte intermittence, faiblesse des débits, absence de demande de proximité et l'inaccessibilité, entre autres) en plus de la concurrence du réseau interconnecté (près de la moitié des sites aménageables se trouvent à proximité immédiate (< 2km) du réseau HTA actuel, les plus éloignés étant à environ 15 km) restreint la rentabilité de la mise en œuvre.

1.1.3.1.2. Solaire

Le rayonnement solaire au Bénin est compris entre 3,5 et 5,5 kWh/m²/jour allant dans le sens croissant du sud vers le centre-ouest et le nord (voir Figure 3 ci-dessous) avec une forte composante de rayonnement diffus par rapport au direct. Ainsi, pour une capacité installée d'un kWc, on estime le productible annuel à 1560 kWh au nord, 1460 kWh au centre et 1400 kWh au sud (en zones humides). La grande production d'électricité (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.

⁴ (PNUD, ABERME, TECSULT-ACDI, IED)



1.1.3.1.3. Eolien

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 pays⁵. 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.

1.1.3.1.4. Bioénergie

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)

⁵ Document d'Etude de faisabilité et plan d'actions pour la fabrication d'aérogénérateurs de petites puissances au Bénin

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 politique⁶ envisage de retenir la canne à sucre, le manioc et la plante pourghère comme les matières de base d'une éventuelle stratégie des biocarburants.

1.1.4. Les acteurs du sous-secteur

Plusieurs institutions, organismes et associations sont impliqués dans le sous-secteur des EnR. Les principaux concernés par ce sous-secteur sont cités ci-après avec leurs missions spécifiques dans les EnR :

1.1.4.1. Acteurs de l'Administration publique

Le Ministère de l'Énergie qui assure la gestion du secteur de l'énergie en général, celui du sous-secteur des énergies renouvelables, y compris les biocarburants, en particulier

L'Autorité de Régulation de l'Électricité en charge de veiller au respect des textes législatifs et réglementaires régissant le sous-secteur de l'électricité, protéger l'intérêt général et garantir la continuité du service, la qualité des services, l'équilibre financier du sous-secteur et son développement harmonieux.

La Direction Générale des Ressources Énergétiques (DGRE) joue un rôle actif dans la promotion de toutes les formes d'énergie y compris les énergies renouvelables.

En son sein se trouve la Direction des Énergies Nouvelles et Renouvelables (DENR) chargée de toutes les questions relatives à la promotion des EnR, en charge aussi de piloter les actions d'appui au développement des filières, de définir la stratégie de biocarburants et de coordonner sa mise en œuvre.

L'Agence Béninoise d'Électrification Rurale et de Maîtrise de l'Énergie (ABERME) dont le rôle est de :

- promouvoir l'utilisation des sources d'énergie nouvelles et renouvelables dans l'électrification rurale (Art 5 du Décret portant statut de l'ABERME) ;

⁶ Stratégie et Plan d'actions pour la promotion des filières de biocarburants au Bénin (Ministère de l'Énergie, des Recherches pétrolières et minières, de l'Eau et du développement des Énergies Renouvelables -2012)

- attester, dans le domaine spécifique de la maîtrise de la consommation de l'énergie, l'efficacité énergétique des équipements et matériels consommant de l'énergie ou relatifs aux énergies renouvelables (Art 6 du même texte).
- faciliter l'utilisation du biocarburant issu du Jatropha dans la production d'électricité

L'Unité Chargée de la Politique de Développement des Energies Renouvelables (UC/PDER) :

- effectue des études en vue de l'élaboration et de la mise à jour de la politique de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique ;
- apporte du conseil ou de l'assistance technique en matière de contrôle de la qualité de l'exploitation des infrastructures de production et de distribution des énergies renouvelables ;
- apporte une assistance à maître d'ouvrage pour tous travaux, opérations ou projets relatifs à la politique de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

Le Ministère de du Cadre de Vie et du Développement Durable (MCVDD) accompagne le Ministère en charge de l'énergie dans sa politique de promotion des énergies nouvelles et renouvelables en lui garantissant surtout des ressources forestières appropriées pour la production de l'énergie biomasse.

1.1.4.2. Acteurs privés ou parapublics

Ce sont :

- les structures chargées de la commercialisation et de la distribution de l'énergie sur toute l'étendue du territoire national (SBEE), des Producteurs Indépendants d'Energie, des entreprises et opérateurs privés ;
- des Centres de formation et de recherches, des ONG (exemple de l'Organisation des Femmes pour la gestion de l'Energie de l'Environnement et de la promotion du Développement Intégré (OFEDI) dans la promotion des foyers améliorés et organisations de la société civile , le Centre Songhaï, la GIZ, la SNV, etc.
- Sociétés privées nationales regroupées au sein de l'Association Interprofessionnelle de Spécialistes des Énergies Renouvelables au Bénin (AISER Bénin) qui ont pour objet :
 - d'aider le gouvernement dans le développement des énergies renouvelables au Bénin,
 - de défendre les intérêts des acteurs des filières des énergies renouvelables,
 - de contribuer au développement des énergies renouvelables dans l'ensemble du pays,
 - de renforcer les capacités techniques de ses membres,
 - etc.

1.1.4.3. Institutions régionales et internationales

Les institutions sous-régionales, régionales et internationales créent un contexte bénéfique au secteur de l'énergie en général, à celui des EnR en particulier au Bénin qu'il convient d'évoquer :

- la CEB

- la CEDEAO, l'UEMOA, l'Union Africaine (UA), l'Agence Internationale de Energies Renouvelables (IRENA) ;
- le CEREEC
- le WAPP
- l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) ;
- l'Union Européenne (UE) ;
- la Banque Mondiale (BM) ;
- le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) ;
- le Fond pour l'Environnement Mondial (FEM) ;
- la Convention Cadre des Nations Unies pour les Changements Climatiques (CCNUCC), en particulier les CDPN présentées lors de la COP21 ;
- le Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique (NEPAD) ;
- l'Alliance Solaire Internationale (ASI);
- etc.

1.1.4.4. Acteurs locaux

Les collectivités locales : Communes et arrondissements,

1.2. Démarche méthodologique d'élaboration de la PONADER

L'élaboration du présent document de politique et des stratégies se fonde sur une revue documentaire sur le secteur de l'énergie en général, et plus particulièrement sur les orientations pour promouvoir les énergies renouvelables ainsi que les programmes et projets mis en œuvre dans ce domaine.

Le processus d'élaboration du document a débuté en fin Juin 2018. Des réunions préliminaires ont été tenues respectivement avec l'AT-RECASEB, le Groupe de travail n°5 du RECASEB et l'Unité Chargée de la Politique de Développement des Energies Renouvelables (UC/PDER). Il s'est aussi tenu un atelier de démarrage le 4 Juillet 2018 pour un cadrage méthodologique et d'échange en présence de plusieurs acteurs et d'un comité de suivi désigné pour suivre l'exécution de la mission d'élaboration de la politique et de ses stratégies. Cette réunion organisée par la DGRE avec l'assistance technique de RECASEB, a eu pour but d'harmoniser les points de vue sur la compréhension des TDRs sur la base de la méthodologie proposée par l'équipe de Consultants.

Ont pris part à la réunion les responsables à divers niveaux de structures ci-après :

- L'Unité Chargée de la Politique de Développement des Energies Renouvelables de la Présidence de la République (UC/PDER),
- Le Ministère d'Etat chargé du Plan et du Développement,
- Le Cabinet du ME,
- La Direction de la Programmation et de la Prospective du Ministère de l'Energie
- L'AT du Programme RECASEB,
- L'Autorité de Régulation de l'Electricité,
- L'Agence CONTRELEC,

- La Direction Générale des Ressources Energétique (DGRE),
- La Société Béninoise d'Energie Electrique (SBEE),
- L'Agence Béninoise d'Electrification Rurale et de la Maîtrise d'Energie (ABERME),
- Le secteur privé,
- La société civile,

La réunion de cadrage a constitué une opportunité d'échanges sur divers sujets, en particulier l'approche retenue pour l'élaboration du document de politique. Cette approche est basée sur le recrutement d'un groupe de consultants suivi par un comité restreint. Ce comité a pour rôle principal de veiller au respect des directives issues de la séance de cadrage. à

L'équipe de consultants a eu à :

- rencontrer un certain nombre d'acteurs tant en milieu urbain que rural (décideurs du secteur public de l'énergie et d'institutions affiliées, décideurs et Directions de services techniques des ministères sectoriels autres que l'énergie, élus municipaux et autorités locales, personnes ressources, ONG, etc.),
- visiter différentes institutions de recherche – développement et des cas pratiques de mise en œuvre des EnR dans la satisfaction des besoins énergétiques ;
- échanger avec les spécialistes de différents secteurs de l'évolution de la prise en compte des EnR dans la PONADER du Bénin.

Ces différentes rencontres ont permis de collecter des informations nécessaires à l'élaboration du rapport diagnostic. Ce document a été examiné par le comité restreint assorti des points d'attention. Après intégration des observations sur le rapport diagnostic, les consultants ont rendu disponible le premier draft du document contenant le diagnostic, le cadre stratégique et les modalités de mise en œuvre.

Le 25 juin 2019, a eu lieu au Centre d'Information et de Documentation Juridique, l'atelier d'examen du premier draft auquel ont participé trente-quatre participants venant notamment du Ministère en charge de l'Énergie, du Ministère en charge du Développement, le Ministère en charge des Finances, le Ministère en charge de l'Agriculture et le secteur privé. L'objectif de cet atelier a été la validation, par toutes les parties prenantes, de l'état des lieux et des axes stratégiques. La liste de présence est jointe.

Le 17 décembre 2019, la validation nationale a été organisée par le Ministère de l'Energie avec l'appui technique de RECASEB à la villa Livingtone (Cotonou). À l'issue de l'atelier, le document a été validé sous réserve de la prise en compte des observations.

Après la prise en compte des observations issues de l'atelier national, le projet de document a été soumis au Ministère en charge du Plan qui a donné son avis favorable.

2. PROBLEMATIQUE DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

Les énergies renouvelables permettent d'utiliser des ressources énergétiques locales, de décentraliser facilement la production de l'énergie et de réduire les investissements onéreux nécessités par les réseaux interconnectés dans les milieux les plus reculés et les importations d'énergie.

En 2018, le Bénin a importé 115 MW à 215 MW d'énergie électrique (soit 3 à 4 fois la production interne), ce qui le place dans une situation de dépendance énergétique malgré les

efforts du gouvernement pour le renforcement des capacités de production au cours des dernières années.

L'introduction des EnR pour la grande production trouve bien sa place dans le mix électrique Béninois. En effet, la diminution rapide du coût des équipements d'énergies renouvelables a entraîné les tarifs d'énergie vers le bas. Selon world energy outlook 2017 de l'Agence Internationale de l'Energie, «depuis 2010 le coût des nouvelles centrales solaires photovoltaïques a baissé de 70%, et le coût des batteries de 40%» confirmant la chute vertigineuse des coûts des PV.

Or, par ses conditions naturelles, le Bénin dispose d'une immense potentielle en énergies renouvelables en terme solaire, hydroélectrique, éolien et biomasse. Malgré cet atout naturel, l'utilisation à grande échelle des technologies d'énergies renouvelables n'est pas encore une réalité en raison de certaines barrières à leur développement observées notamment au niveau institutionnel, réglementaire, technique, économique et organisationnel.

En effet, la valorisation des EnR n'a pas encore été une priorité incorporée dans le cadre légal et réglementaire du secteur de l'énergie et d'autres secteurs connexes comme l'agriculture, l'environnement, l'urbanisme voire l'environnement des affaires. Il s'agit entre autres cadres, du code bénino-togolais de l'électricité, de la loi portant code de l'électricité, de la loi portant cadre juridique de Partenariat Public Privé, des normes d'urbanisme et de construction de l'habitat au Bénin, etc.

Ce sous-secteur est animé par une multitude d'acteurs aussi publics, privés, parapublics, institutions régionales et internationales que des collectivités locales. Chaque acteur intervient sur les maillons tels que la gestion et l'encadrement du secteur, la production, la commercialisation, la distribution des énergies renouvelables, la formation et la recherche. Malgré cette diversité d'acteurs aux compétences avérées, leurs efforts ne semblent pas être perceptibles en raison de la faiblesse de la coordination des interventions dans le sous-secteur des EnR, ce qui ne favorise pas une synergie d'actions des principaux intervenants du domaine. A cela s'ajoute l'inexistence d'un cadre stratégique devant servir de référence pour l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi-évaluation des projets et programmes d'énergies renouvelables au Bénin.

Conscient de ces dysfonctionnements, et avec la ferme volonté de mettre à la disposition de la population en particulier le monde rural de l'énergie à moindre coût, le Gouvernement a engagé les réformes en vue de la valorisation de l'immense potentiel en ressources énergétiques renouvelables disponibles à travers une utilisation à grande échelle des technologies et du renforcement de contribution de cette énergie moderne au développement économique et social du Bénin.

Ainsi, la question fondamentale à régler est de définir une approche systémique du cadre de gestion des Energies Renouvelables en vue de garantir une exploitation et un développement durable de ces ressources naturelles. En d'autres termes, la question de la gestion des EnR, devra être intégrée aux cadres programmatiques pour que la synergie des interventions soit assurée de même que leur pérennisation.

3. DIAGNOSTIC DU SOUS SECTEUR DES ENERGIES RENOUVELABLES

Cette section vise à faire l'analyse diagnostique des différentes filières technologiques en énergies renouvelables et à souligner les options les plus pertinentes pour le Bénin.

a) Hydroélectricité

Pour exploiter le potentiel hydraulique d'une rivière, la technologie à mettre en œuvre et l'aménagement du site dépendent de plusieurs facteurs, tels que la hauteur brute exploitable, le régime des débits, la distance entre la prise d'eau et la turbine, etc.

Par ailleurs, l'analyse des données hydrologiques et géologiques du Bénin, confortée par les visites de terrain, tend à montrer que la plupart des sites présentent des faibles chutes (pente longitudinale < 3%), des fortes variations saisonnières des débits et des crues très importantes (plus de 5m). La mise en œuvre de centrales hydroélectriques conduirait dans de nombreux cas à des surcoûts importants dus aux aménagements spécifiques (génie civil) et aux turbines adaptées aux basses chutes. Dès lors le choix de sélectionner les meilleurs sites pour des projets pilotes est particulièrement important.

Le coût d'investissement d'une centrale micro ou mini (sans le réseau de distribution) est très variable et nécessite une étude de faisabilité détaillée.

Au Bénin, la seule expérience en hydroélectricité se résume à la petite centrale de Yéripao connectée au réseau, caractérisée par une turbine unique (650kVA), une longue conduite forcée de 4,5km et une production saisonnière (6 à 7 mois/an) malgré un barrage de retenue. Après des nombreuses années de fonctionnement (souvent erratique), cette centrale est actuellement en panne.

L'abondance des rivières sur l'ensemble du territoire national a poussé diverses structures à évaluer le potentiel national en hydroélectricité. Depuis plus de 20 ans, plusieurs listes ont été dressées sur la base d'analyses cartographiques et de visites de terrain, proposant une centaine de sites aménageables.

Encouragé par une réelle volonté politique, des structures du Ministère en charge de l'Eau et du Ministère en charge de l'Energie, ont mené, entre autres, des études de pré-faisabilité, de faisabilités pour plusieurs sites au Bénin, ainsi que des études de faisabilité approfondie et d'APD en vue de leur réalisation. Ces études dont les rapports sont disponibles, peuvent être exploitées pour la valorisation des sites hydroélectriques du pays.

b) Biomasse

Les principales voies à la conversion de la biomasse en énergie (thermique et électrique) sont les suivantes : i) combustion directe qui permet d'utiliser la biomasse sèche comme combustible dans une chaudière et production de chaleur et de vapeur pour la génération de l'électricité par une turbine à vapeur ou un moteur à vapeur. L'incinération des déchets fonctionne selon le même principe. En général, les turbines à vapeur se justifient économiquement à partir de 20 MW (~1000 €/kW⁷) et les plus petits modèles ne démarrent pas en dessous de quelques centaines de kW. En dessous de 20 MW, les coûts d'investissements et d'exploitation sont trop hauts et la rentabilité est mauvaise. Les moteurs à vapeurs quant à eux fonctionnent le plus souvent dans une plage allant de 100 à 600 kW ; ii) production de biogaz à partir de biomasse « humide » dans un "digesteur" par décomposition anaérobie (méthanisation, fermentation). Le biogaz produit (50-70% de méthane) peut être brûlé dans un moteur diesel modifié ou moteur à gaz (avec production d'électricité par un alternateur) ou utilisé directement comme source de chaleur (cuisson, ...) ; iii) gazéification biomasse « sèche » (déchets agricoles) par le procédé de pyrolyse-combustion-réduction.

⁷ Etude ICRA dans les pays d l'ASEAN

Au Bénin, la maîtrise technologique des filières de la biomasse est encore à ses débuts.

La combustion directe, bien que plus simple à mettre en œuvre, n'a pas été expérimentée sur des projets d'électrification rurale, même de petites échelles, probablement à cause du coût d'investissement élevé et du faible nombre d'expériences en milieu rural africain.

La méthanisation a fait l'objet de plusieurs projets pilotes mais aucun n'a réellement abouti et permis une réelle production d'électricité. La maîtrise de la technique et les problèmes de sécurité liés à cette « technologie très artisanale » sont les obstacles majeurs.

La gazéification est la plus prometteuse au Bénin, malgré une complexité nettement supérieure des équipements et des aspects sécuritaires sérieux mais qui semblent bien maîtrisés par l'un des fabricants les plus en vue sur le marché international (Ankur – India). La première installation en service au Bénin (32kW - Gohomé) n'est plus fonctionnel.

Mais pour répondre à l'intérêt national pour la production d'électricité à partir de la biomasse, il est indispensable de réaliser des projets pilotes de taille raisonnable (50 à 200kW) qui soient basés sur une technologie éprouvée, sécurisée et durable (digesteur ou gazéifieur) et que, pour les gazéifieurs, la zone d'implantation garantisse un approvisionnement continu en plusieurs variétés de déchets agricoles. C'est dans ce cadre que le Bénin envisage déjà installer quatre (04) centrales à gazéification de la biomasse pour une capacité cumulée de 4 MW dans les communes de Kalalé, Djougou, Dassa et Savalou à travers le projet Biomasse-électricité.

c) Solaire photovoltaïque

L'utilisation de l'énergie solaire pour la production d'électricité peut se faire par plusieurs filières, photovoltaïque et thermique. Les systèmes PV peuvent être catégorisés selon qu'ils sont dotés d'un stockage (batterie qui augmente considérablement le coût d'investissement de 30% ou plus) ou qu'ils seront connectés directement au réseau de distribution.

La durée d'ensoleillement dans les meilleurs cas, est limitée à 1500 – 2000 heures par an.

Les centrales solaires de plus grande puissance (> 100kWc) pour lesquels les coûts de stockage deviennent trop importants et le raccordement au réseau devient attractif car toute l'énergie produite pourra être revendue. La rentabilité économique de tels projets doit être bien analysée et dépendra principalement de ce productible annuel (en kWh/m²/an) et du tarif de rachat de l'électricité par le concessionnaire de réseau.

Avec la montée des prix pétroliers et la baisse des prix des équipements solaires, ce type de projets devient technico-économiquement pertinent dans la mesure où l'ensoleillement annuel est important (ce qui est le cas dans le Nord du pays) et où la régulation nationale favorise la production à partir d'énergies renouvelables et l'injection dans le réseau national par une tarification appropriée garantissant à l'investisseur un retour acceptable dans le temps. Ces approches de solutions en cours de mise en œuvre méritent une attention particulière en vue de ne pas retomber dans les mêmes contraintes.

A moyen terme, cette filière reste néanmoins pertinente pour le Bénin dans le contexte de montée des prix pétroliers, et donc du coût de kWh.

d) Eolien

De l'état des lieux faits, il ressort qu'il n'y a eu aucun réel projet d'éoliennes au Bénin, hormis quelques rares petites unités expérimentales installées ici et là et qui ne sont plus en service

depuis longtemps. De plus, les promoteurs internationaux d'éoliennes, généralement à la recherche d'opportunités dans le monde, ne semblent pas se bousculer, même sur les côtes béninoises. Cette situation est due à la non disponibilité des données de vent fiables.

Les applications peuvent être l'électrification décentralisée de villages isolés ou l'interconnexion au réseau. Les coûts d'investissement des petites éoliennes sont sensiblement inférieurs à ceux du grand éolien et se rapprochent souvent des coûts du solaire photovoltaïque.

Cependant, avec l'arrivée de nouvelles aérogénératrices conçues pour des faibles vitesses de vent, et le développement d'une carte du potentiel éolien dans le pays, un certain nombre de projets de grand éolien interconnecté au réseau national pourraient voir le jour durant la prochaine décennie sur la côte.

e) Autres formes d'énergies renouvelables

En dehors des filières ci-dessus décrites, il existe entre autres la géothermie et marémotrice qui ne sont pas encore exploitées au Bénin. Ces deux filières méritent d'être explorées.

L'ensemble des points positifs et négatifs que chaque filière pouvait rencontrer dans son développement au Bénin, est détaillé dans le tableau en annexe.

D'un point de vue général, le sous-secteur des EnR a été fortement handicapé par l'absence d'approche d'une planification intégrée, insuffisance de ressources humaines qualifiées, l'absence d'un cadre réglementaire transparent et propice à l'implication du secteur privé et des mécanismes de financement appropriés aux besoins de la population, des promoteurs de technologies d'énergies renouvelables et de l'Etat.

En effet, en matière de planification, on note :

- l'absence d'une continuité dans la collecte des données révélant ainsi que peu de travaux ont été menés au niveau national sur l'évaluation des sources d'énergies renouvelables et la capitalisation des programmes et projets réalisés ;
- la faiblesse et la redondance des données sur les ressources EnR hors biomasse pour laquelle les estimations sont issues d'études locales ;
- l'utilisation de données satellitaires pour le solaire et l'éolien dans la plupart de la documentation consultée ;
- l'insuffisance de données de retour d'expériences sur les équipements décentralisés utilisant les EnR, notamment hors production d'électricité ;
- l'absence ou la difficulté d'obtention de données sur les besoins socio-économiques des secteurs stratégiques comme l'éducation, la santé, l'hydraulique et l'agriculture ainsi que leurs relations respectives au secteur énergétique ;
- la faiblesse des données sur les coûts réels d'accès aux services énergétiques selon les usagers, les aires géographiques (y compris dans le secteur de l'électricité) ;
- l'absence de série de données sur l'utilisation détaillée des combustibles domestiques et de différents équipements expliquant les transitions ou les stagnations dans les substitutions. Ce qui semble due, très certainement, à un manque d'enquêtes périodiques systématiques pour saisir les facteurs explicatifs du comportement des acteurs de la filière ;

Sur le plan des ressources humaines, on note :

- l'insuffisance de curricula spécifiques pour la prise en compte des ressources énergétiques renouvelables dans les institutions de formation publiques et privées.

Au plan juridique, réglementaire et institutionnel, il manque des normes et des procédures de raccordement et d'échanges sur le réseau interconnecté, notamment technique, réglementaire et tarifaire. Bien que la création de l'ARE ait comblé un vide il reste à mettre en place des points d'ancrage centraux, décentralisés et dans les sociétés d'électricité propices à attirer les investissements tout en assurant que les populations béninoises en seront bénéficiaires. Il est également noté l'absence d'une approche intégrée qui viserait le développement d'un marché, mais aussi d'une opportunité d'émergence de PMI/PME d'équipements et de services EnR.

Au plan financier, des fonds devront être érigés (ou revivifiés) ainsi que les mécanismes d'accès et s'assurer que des acteurs locaux y ont accès pour être des fournisseurs d'accès aux services énergétiques tant en milieu urbain qu'en milieu rural. En particulier, des mesures d'incitations devront être édictées en tenant compte de la spécificité de chaque sous-secteur (solaire, éolien, gazéification, biogaz, etc.) et qui pourraient porter, par exemple, sur des exonérations douanières, fiscales et autres qui facilitent l'investissement dans le domaine des énergies renouvelables. Il est également noté l'absence de fonds destinés au développement des énergies renouvelables, par exemple un mécanisme de soutien financier (MSF) pour le développement du secteur de la gazéification de la biomasse.

Les variables ont été classées selon qu'elles soient internes à l'environnement (forces et faiblesses) ou externes à l'environnement (opportunités et menaces) comme le montre le tableau ci-après :

Tableau 2: Forces, faiblesses, opportunités et menaces des EnR au Bénin

Forces	Faiblesses
• Disponibilité de potentiel EnR en zone rurale très intéressant en hydroélectricité, en énergie solaire et en ressources de la biomasse, • Potentiel éolien sur les côtes favorable au pompage et développement de petits aérogénérateurs, • Expérience de près de 80 villages qui sont électrifiés par des centrales solaires avec mini-réseaux, • Appui du MCA BENIN2 des documents (politique, cadre réglementaire et PDEHR) pour un environnement propice à l'EHR. • Existence d'un appui financier du MCA BENIN 2 pour booster le secteur EHR • Existence d'un bon cadre institutionnel, • Existence des entreprises et ONG béninoises dans les EnR • L'existence du FER • Etc	• Faible valorisation des ressources EnR, • Technique de séchage solaire à l'étape de recherche universitaire, • Technologies pas encore trop maîtrisées sauf le solaire PV • Faible capacité des acteurs du secteur de l'énergie à mettre en œuvre la politique de l'EHR • Non application effective des exonérations, • Mise à jour du PDEHR très indispensable • La non implication des communes dans les travaux du Hors réseau. • Financement des projets Hors réseau seulement par le Gouvernement,
Opportunités	Menaces
• Existence des technologies de valorisation du potentiel EnR, • Existence des facilités de financement (OCEF du MCA, FEM, Banques, ...) • L'Autorité de régulation du secteur est en passe de s'établir comme une autorité opérationnelle. • Volonté d'investisseurs privés nationaux et étrangers à investir dans le hors-réseau, • Responsabilisation d'une seule Agence pour la mise en œuvre de l'électrification par raccordement au réseau et le Hors réseau	• Le manque de cohérence entre la politique d'électrification par réseau et celle de l'EHR • La non-maîtrise des tarifs appliqués en EHR. • Le manque de communication sur la mise en œuvre du programme EHR, •

Emploi et genre

Le gouvernement a engagé une réforme dans l'enseignement et la formation techniques et professionnels. Les programmes de développement sont en cours d'élaboration dans six secteurs prioritaires dont l'énergie en lien avec la stratégie nationale de l'enseignement et la formation techniques et professionnels. Il s'agira d'établir le pont entre les deux réformes en termes de capital humain à former et des disponibilités des filières, etc. pour une synergie

dans les interventions. Dans ce cadre, un accent particulier devra être mis sur les énergies renouvelables. Des orientations seront définies pour le développement des services d'énergies renouvelables pour les hommes et les femmes.

En termes d'emplois, les préoccupations telles que les besoins en main d'œuvre de l'énergie renouvelable, la disponibilité des profils recherchés et les contraintes liées aux potentialités de création d'emploi du secteur (métiers, filières, créneaux) seront pris en compte dans la PONADER.

Défis et enjeux du développement des énergies renouvelables

Les principaux défis à relever sont :

- la nécessité de disposer d'une feuille de route relative au développement des énergies renouvelables ;
- la nécessité de disposer d'un cadre institutionnel et réglementaire formel favorisant l'essor des énergies renouvelables ;
- l'adoption massive des énergies renouvelables EnR (PV et Eolien) ;
- l'intégration des énergies renouvelables aux réseaux électriques ;
- la nécessité d'assurer la sécurité énergétique du Bénin.

Les principaux enjeux à prendre en considération dans l'élaboration de la PONADER sont de plusieurs ordres notamment :

- la nécessité d'impulser une volonté politique vis-à-vis du développement des énergies renouvelables ;
- la nécessité de disposer d'instruments financiers adéquats ;
- le besoin vital de contribuer à la préservation de l'environnement et de lutter contre les changements climatiques.
- le besoin de contribuer à la lutte contre l'épuisement des ressources minières.

4. THÉORIE DU CHANGEMENT (TDC)

La théorie du changement (TdC) permet d'analyser les résultats d'exécution d'une politique, d'un programme ou d'un projet afin de déterminer si la mise en œuvre a été faite conformément à la conception originale et au cadre logique de la dite politique, dudit programme ou projet. La TdC évaluerait alors la cohérence et la validité logique pour déterminer si les hypothèses étaient correctes, s'il en manquait et, si le lien entre les résultats et les impacts étaient logiquement cohérents.

Donc d'une manière générale, la théorie du changement doit guider les actions de la PONADER et sous-tendre le Cadre de mesure des résultats. Aussi, les composantes de la PONADER, en particulier les projets et programmes qu'elle comprendra, doivent intégrer au stade conceptuel et d'approbation un cadre logique axé sur les résultats qui explicite les résultats attendus aux niveaux des intrants, effets et impacts.

Du diagnostic stratégique, il ressort que la raison d'être de la Politique Nationale de Développement des Energies Renouvelables (PONADER) relève de la faible utilisation à grande échelle des technologies d'énergies renouvelables afin de contribuer à la réduction des effets de gaz à effet de serre.

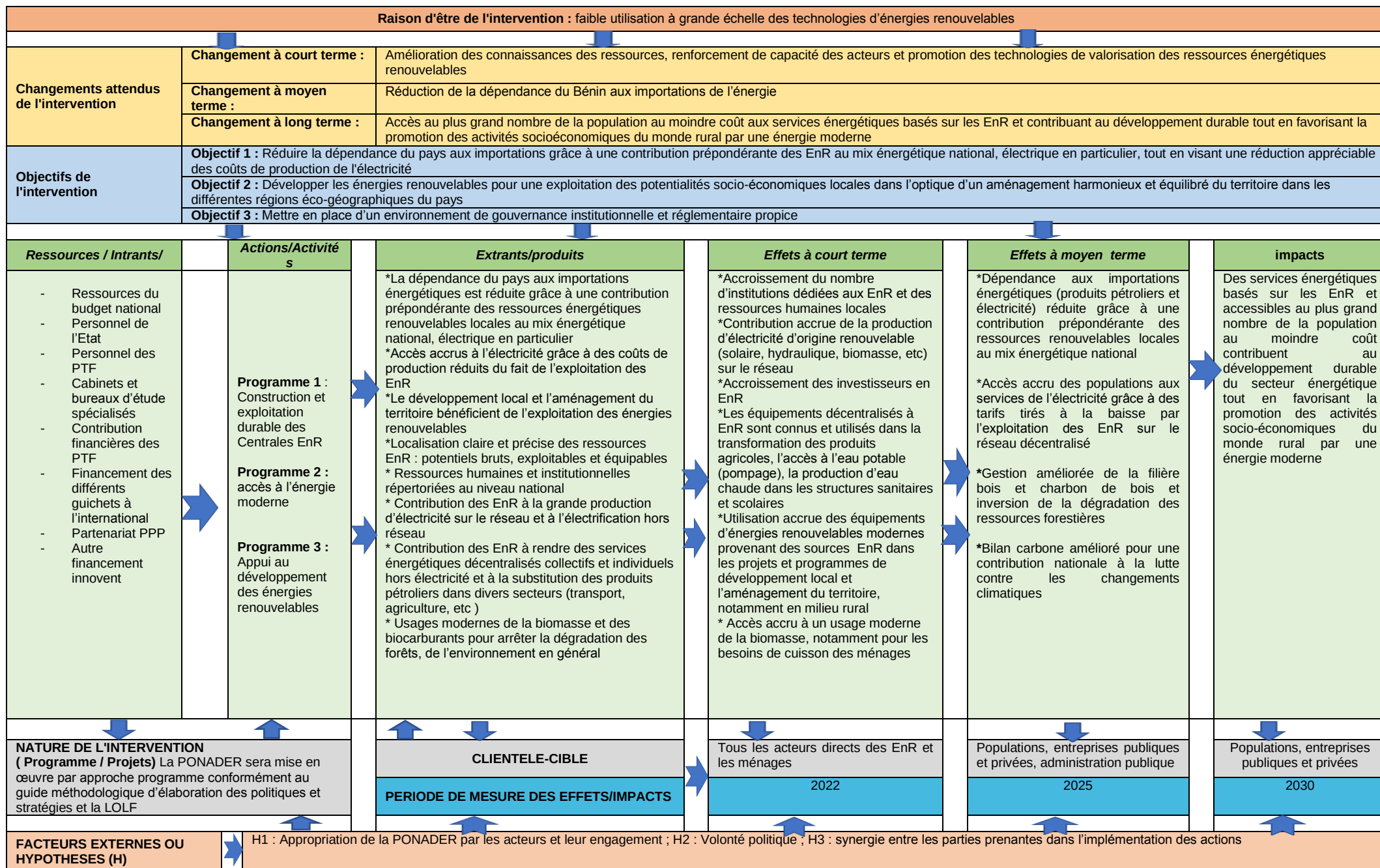
Ainsi, la mise en œuvre de la PONADER devrait permettre d'obtenir des changements ci-après :

- A court terme : (i) l'amélioration des connaissances des ressources, (ii) renforcement de capacité des acteurs et (iii) promotion des technologies de valorisation des ressources énergétiques renouvelables ;
- A moyen terme : la réduction de la dépendance du Bénin aux importations de l'énergie
- A long terme : l'accès au plus grand nombre de la population au moindre coût aux services énergétiques basés sur les EnR et contribuant au développement durable tout en favorisant la promotion des activités socioéconomiques du monde rural par une énergie moderne.

Il est important de ne pas occulter l'appropriation de la PONADER par les différents acteurs et leur engagement à l'atteinte des objectifs stratégiques de cette politique. En effet, la prise de conscience de l'importance des énergies renouvelables et la volonté politique sont nécessaires à l'obtention des changements souhaités. A titre d'exemple, les centres de formation et les universités du Bénin doivent améliorer leurs curricula de formation pour s'adapter à l'évolution des technologies des énergies renouvelables.

Le graphique suivant illustre la théorie du changement de la PONADER :

Tableau 3: Théorie du Changement de la PONADER



5. FONDEMENTS, VISION, ORIENTATIONS ET OBJECTIFS STRATEGIQUES

5.1. Fondement de la PONADER

La PONADER est, en toute logique, une composante de la politique énergétique du Bénin. Celle-ci s'aligne sur le Programme d'Action Gouvernemental (PAG) qui se décline en trois (3) piliers divisés en sept (7) axes stratégiques dont

- o l'amélioration de la gouvernance (pilier 1, axe 2),
- o l'amélioration de la croissance économique (pilier 2, axe 4),
- o l'amélioration des performances de l'éducation (pilier 2, axe 5),
- o l'améliorer les conditions de vie des populations (pilier 3) comprenant le renforcement des services sociaux de base et protection sociale (axe 6) et le développement équilibré et durable de l'espace national (axe 7)

Le PAG vise une forte participation du secteur privé grâce à l'amélioration de l'environnement des affaires, la modernisation des procédures administratives du secteur public et la mise en place de nouveaux cadres législatifs et réglementaires dans les secteurs, qui visent à créer des conditions favorables à l'attraction des investisseurs privés.

Dans ce document de référence et d'orientation, « **la vision du secteur de l'énergie du Bénin 2035 est de contribuer activement au développement économique et social durable du pays, tout en renforçant la position qu'occupe le Bénin dans sa région** ». Les quatre objectifs suivants orientent la réflexion et l'action des acteurs du secteur de l'énergie :

- i. Satisfaire les besoins énergétiques des populations en qualité, en quantité et au moindre coût au sein d'une politique volontariste de développement durable (engagements SE4ALL, lutte contre la pauvreté) ;
- ii. Assurer la santé financière du secteur de façon à attirer et retenir les investissements privés et à assurer la pérennité du secteur sur le long terme ;
- iii. Assurer la protection des personnes, des biens et de l'environnement contre les risques inhérents aux services énergétiques ;
- iv. Renforcer les capacités d'orientation, de gestion, de contrôle et de pilotage stratégique du secteur de l'énergie.

5.2. Vision

On pourrait formuler une vision pour la PONADER dans les termes suivants : « **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 socioéconomiques du monde rural par une énergie moderne** ».

Autant que possible, la priorité du choix entre sources portera sur les ressources énergétiques renouvelables locales pour la satisfaction des besoins énergétiques du pays sur l'horizon 2035.

5.3. Orientations et objectifs stratégiques

5.3.1. ORIENTATIONS STRATEGIQUES 1 : *Renforcement des capacités de production des énergies renouvelables à des fins électriques*

Le renforcement des capacités de production des énergies renouvelables à des fins électriques permet au pays de disposer de quantités suffisantes de l'énergie à moindre coût et de le rendre autonome. Ainsi, cette orientation stratégique vise à valoriser les potentialités réelles du pays en énergie renouvelables.

OBJECTIF STRATEGIQUE 1.1 : Valoriser les potentialités réelles en EnR du pays

A travers cet objectif stratégique, il s'agit : (i) d'améliorer la connaissance des ressources énergétiques renouvelables nationales ; (ii) de renforcer les capacités humaines et institutionnelles ; (iii) de promouvoir la recherche-développement et l'innovation en matière d'énergie renouvelable ; (iv) d'exploiter les EnR pour la grande production d'électricité Connectée au réseau national et (v) d'exploiter les EnR pour la petite production d'électricité hors réseau.

Axe 1. : Amélioration de la connaissance des ressources énergétiques renouvelables nationales

Cet axe vise une connaissance plus approfondie des potentiels de différentes sources d'énergies renouvelables disponibles à travers le territoire national, pour affiner la planification, la conception, la mise en œuvre et le suivi des activités de développement des EnR. Il s'agit d'études permettant d'identifier, pour différentes filières, leur localisation, leur potentiel, les possibilités de valorisation et les objectifs (services énergétiques et effets connexes) de la mobilisation des ressources. La disponibilité de telles informations dans le système d'information énergétique (SIE) du pays constitue un socle unique pour tous les acteurs dans la mise en œuvre des projets et programmes d'EnR. Des actions systématiques seront entreprises sur la collecte, l'analyse et l'interprétation qualitatives et quantitatives des données disponibles dans différentes structures gouvernementales et non gouvernementales sur les EnR, les caractéristiques et capacités soutenables des écosystèmes et les potentialités. Plusieurs actions peuvent être identifiées dans le cadre de cet axe.

Axe 2 : Renforcement des capacités humaines et institutionnelles

Le renforcement des capacités humaines et institutionnelles permet de faire du secteur de l'énergie un propulseur du développement des énergies renouvelables. A cet effet, il s'agit : (i) de renforcer les moyens humains, institutionnels et financiers du SIE ; (ii) de concevoir et mettre en œuvre des méthodes d'introduction des EnR dans les cursus scolaires et universitaires à différents niveaux et (ii) de *renforcer les capacités des acteurs nationaux à différents niveaux de pilotage.*

Axe 3 : Promotion de la recherche-développement et l'innovation en matière d'énergie renouvelable

En complément des connaissances approfondies principalement sur des données secondaires et des collectes in situ d'informations sur les gisements énergétiques et les besoins à satisfaire, cet axe 3 vise des actions de type recherche & développement là où cela s'avère nécessaire pour affiner des informations sur les ressources ou les processus de leur développement. Au Bénin, la nécessité de Recherche & Développement est surtout

cruciale dans deux domaines : l'éolien et la biomasse, surtout la filière biocarburant en raison du faible contenu des expériences menées. La mise en œuvre de cet axe vise à : (i) élaborer et mettre en œuvre un programme de recherche sur l'énergie éolienne (ressources et technologies de valorisation) ; (ii) créer un pôle de recherche-développement et d'innovation en matière de biomasse énergie (réseau ou plateforme d'institutions de recherche en relation avec la CIIS/Sèmè-City) et (iii) élaborer et mettre en œuvre un programme d'hybridation combinant les différentes formes d'énergies renouvelables (solaire PV, Eolien, Biomasse Electricité, Hydroélectricité, Solaire Thermique, etc)

Axe 4 : Exploiter les EnR pour la grande production d'électricité connectée au réseau national

Cet axe vise uniquement la production d'électricité destinée à être injectée dans le réseau interconnecté du Bénin. En effet, la demande en énergie électrique évolue de façon soutenue de plus de 8% (2008- 2012) pour répondre au développement économique du pays. Elle croît plus rapidement que l'offre qui est dominée par les importations. La figure 4 ci-dessous donne les prévisions de la demande d'électricité selon trois scénarios dans l'étude du plan directeur⁸.

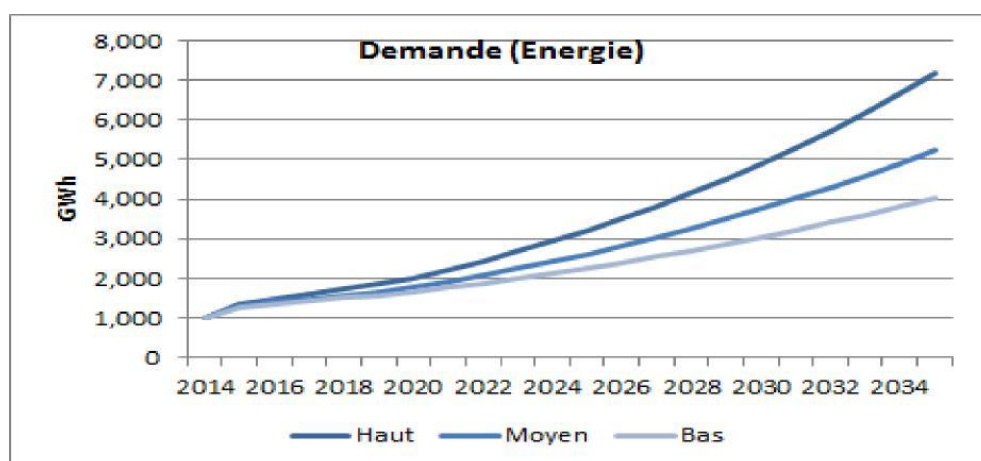


Figure 4 : Prévision de la demande d'électricité

A cette prévision, il faut ajouter une demande croissante de l'électrification rurale dont l'étude du plan directeur justifie pleinement qu'elle soit « basée sur un raccordement intégral des localités au réseau interconnecté. »

Les technologies disponibles pouvant renforcer la capacité du réseau interconnecté comprennent les centrales hydro-électriques, les centrales solaires photovoltaïques (PV) ou thermiques, les parcs éoliens, les centrales thermiques à biomasse ou à biocarburant. Dans le plan directeur, les technologies candidates pour le parc de production dans la période 2020 – 2035 sont des technologies à cycle combiné associant des turbines à gaz et à vapeur, centrales à charbon à lit fluidisé circulant ou à charbon pulvérisé, centrales basées sur des technologies diesel permettant l'utilisation de plusieurs combustibles : fuel léger, lourd ou gaz naturel. Les énergies renouvelables sont également prises en compte (centrales hydroélectriques potentielles, centrales à gazéification de biomasse, installation de solaire PV) et il y a l'option d'importer de l'électricité du Niger. Le besoin en capacité additionnelle de production pour satisfaire la demande du Togo et du Bénin dans la période

⁸ Plan directeur de développement du sous-secteur de l'énergie électrique au Bénin (2015)
DAEM - MERPMEDER

2020 – 2035 varie entre environ 600 MW (Scénario Faible) et 1800 MW (Scénario Haut). Les trois hypothèses qui déterminent largement les centrales à installer sont :

- a) la disponibilité du gaz dans le gazoduc : dans la plupart des cas examinés, il est supposé qu'au moins 50 MPC/jour soit disponibles pour le Bénin et le Togo au total.
- b) l'installation d'une barge est possible pour importer du GNL et le convertir en gaz naturel.
- c) la possibilité de disposer des centrales à charbon jusqu'à 1000 MW.

Ces hypothèses ainsi que le coût d'achat des combustibles fossiles ont conduit à la description des conditions de fonctionnement et de compétitivité liés à chaque type de centrale dans le plan.

Selon la vision du PAG, « *le Gouvernement du Bénin réalisera la promotion des capacités de production d'électricité de grande capacité à base d'énergies renouvelables, avec un focus sur le solaire PV et l'hydroélectricité* ». Cette vision se fonde au moins sur plusieurs constats :

- l'existence avérée de sites hydroélectriques avec des potentiels de productibles à forte intermittence mais mobilisables dans un scénario volontariste (voir chapitre 1),
- un ensoleillement capable de satisfaire les exigences de la grande production d'électricité, à l'inverse les potentiels éolien et biomasse ne paraissant pas attractifs, en l'état de leur connaissance actuelle, que pour de petites capacités de production d'électricité (cf projet de petits aérogénérateurs dans l'Ouémé, projet biomasse électricité en partenariat avec le PNUD)
- la maturité des technologies de l'hydroélectricité et du solaire, le photovoltaïque en particulier ;
- la baisse continue des prix des panneaux et des systèmes solaires
- le développement des technologies de stockage d'énergie solaire PV les rendant économiquement intéressants et qui ouvre de nouvelles perspectives pour le développement du solaire.

Les possibilités de configurations techniques et financières pour incorporer les EnR dans le système de production d'électricité connecté au réseau sont multiples et doivent nécessairement être encadrées par un mécanisme décisionnel vérifiant leur bien-fondé. A cet égard, la création de l'ARE a été assez opportune. Un tel mécanisme devra s'assurer :

- de la pertinence d'une telle contribution au regard des politiques de développement des infrastructures énergétiques du pays ;
- de la pertinence de la modalité d'injection retenue au regard de la planification du sous-secteur ;
- des modalités de "contrôle qualité" en équipements et services.
- de la nécessité de mettre en place de structures techniques et de gestion appropriées ;
- des besoins de renforcement des capacités organisationnelles et humaines indispensables au nouveau contexte.

Mais à l'évidence, le Bénin et l'entreprise para-publique SBEE ne possèdent aucun passé similaire à l'introduction des EnR fluctuantes dans sa production d'électricité, soit par elle-même, soit à travers des tiers contractuels. L'expérience reste aussi très récente dans la

sous-région ouest africaine et le retour d'expérience certainement faible. Le département en charge de l'énergie, la SBEE en particulier, se trouvent ainsi dans un processus d'apprentissage avec le mandat de traduire la vision du Gouvernement par des mesures concrètes qui prennent en compte les EnR et nécessitant une gouvernance nouvelle liée à cette vision, un cadre organisationnel, une planification et des ressources humaines adaptés, des programmes et des partenariats inédits. C'est le fondement d'un réflexe suivi d'un ancrage effectif de la culture des EnR (en particulier le solaire Photovoltaïque) connecté dans la grande production d'électricité dans toutes ses composantes (aspects techniques, planification, gestion, etc.).

Au total, cet axe de la PONADER requiert des actions pouvant être regroupées dans les sous-axes ci-après : (i) prévision de la demande et actualisation de la planification d'une offre d'énergie durable incluant les centrales à base d'EnR et (ii) améliorer le cadre institutionnel et réglementaire de l'introduction des EnR pour la grande production d'électricité.

Axe 5 : Exploiter les EnR pour la petite production d'électricité hors réseau (programme d'électrification rurale)

Il s'agit de promouvoir les systèmes autonomes d'exploitation d'énergies renouvelables pour la production d'électricité fonctionnant indépendamment du réseau électrique. Dans la majorité des cas, ils sont utilisés dans les sites où il serait beaucoup trop coûteux de se raccorder au réseau.

Ces systèmes constituent aussi une réponse aux problèmes de l'alimentation en électricité des zones de développement d'activités socio-économiques en milieu rural (exploitations agricoles, laiterie, petits ateliers divers, etc.) ;

Le Bénin a bénéficié de l'appui de la phase 2 du MCA ayant abouti à un travail approfondi sur une stratégie de l'électrification hors réseau dont les résultats permettent de répondre aux besoins en services électriques de différents types de population rurale :

- Celles, qui habitent des localités de taille compatible avec l'installation de mini réseaux, et dont le positionnement géographique ne permet pas d'envisager à moyen terme un raccordement rapide au réseau national,
- Celles, dont le raccordement au réseau est programmé à moyen terme alors qu'elles disposent d'un fort potentiel de développement ;
- Celles, qui doivent bénéficier d'un accès à des équipements communautaires modernisés par la fourniture de services électriques,
- Celles qui par le fait qu'elles habitent dans des petits villages ou en périphérie de mini-réseaux se retrouvent sans perspective de services électriques.

Pour assurer la mise en place d'un environnement propice visant à lever les principaux obstacles au déploiement de l'électrification hors réseau au BENIN, trois documents importants ont été élaborés. Il s'agit de :

- la politique et stratégies de l'EHR
- le cadre réglementaire de l'EHR
- le plan directeur de l'EHR

5.3.2. ORIENTATIONS STRATEGIQUES – 2 : Développement et mise à disposition du monde rural d'une énergie moderne

L'orientation 2 s'attèlera à développer les énergies renouvelables pour une exploitation des potentialités socio-économiques locales dans l'optique d'un aménagement harmonieux et équilibré du territoire dans les différentes régions éco-géographiques du pays. A travers cette orientation, deux objectifs stratégiques sont visés : (i) Promouvoir les technologies de valorisation des ressources énergétiques renouvelables et (ii) Favoriser l'émergence d'un environnement de gouvernance institutionnelle et réglementaire propice au développement des énergies renouvelables.

OBJECTIF STRATEGIQUE 1: Promouvoir les technologies de valorisation des ressources énergétiques renouvelables

La promotion des technologies vise le développement de toutes les applications des énergies renouvelables pour satisfaire les besoins à travers la production et l'utilisation des vecteurs énergétiques courants : l'électricité, la chaleur, la force motrice. Une valorisation passive des EnR est tout aussi possible, notamment dans son utilisation pour l'éclairage et la climatisation naturelle des bâtiments. Ce qui constitue une mesure d'économie d'énergie en ligne avec les principes directeurs de la PONADER.

L'électricité produite peut être injectée dans le réseau électrique ou utilisée pour l'alimentation de sites isolés et permet de réduire le recours à celle importée ou produite à partir d'énergies fossiles.

« ...Si 25% des besoins en électricité étaient satisfaits par des énergies renouvelables, cela représenterait un gain direct de 15,2 milliards de FCFA. » (Communication R. BADAROU / Rencontre de Porto Novo, 2018).

La production de *chaleur* par les EnR nécessite de promouvoir les technologies de conversion du solaire pour un grand nombre d'applications comprenant les chauffe-eau, les séchoirs, les systèmes de climatisation (rafraîchissement et réchauffement), les cuiseurs, les fours et stérilisateur, les distillateurs solaires, etc. Ces technologies contribuent à la réduction de la demande en électricité, de bois de feu et de charbon de bois. La chaleur peut aussi résulter d'un usage moderne efficace de la biomasse (bois, charbons de bois, déchets végétaux et animaliers) et contribuer à réduire la pression sur les formations forestières et préserver l'environnement sous plusieurs formes (écosystèmes naturels, changements climatiques, etc.).

Les technologies de transformation directe des EnR en force motrice concerne essentiellement les éoliennes de pompage pour des domaines d'usage final des secteurs de l'agriculture, l'élevage (irrigation, abreuvement du bétail, etc.), la pisciculture (alimentation en eau des bassins), l'alimentation en eau de mer des exploitations de marais salants ; le pompage dans les points d'eau ; l'exhaure de l'eau pour des populations de certaines zones.

Le Bénin dispose d'architectes susceptibles de proposer des habitats bioclimatiques. Mais une systématisation consisterait à ce que la PONADER envisage l'intégration de la valorisation passive des énergies renouvelables dans les politiques nationales de l'habitat et de la construction. La finalité recherchée est l'économie réalisée grâce aux consommations énergétiques évitées par cette approche. Dans cette optique, l'UEMOA vient d'adopter une directive fixant « DES MESURES D'EFFICACITE ENERGETIQUE DANS LA CONSTRUCTION DE BATIMENTS DANS LES ETATS MEMBRES ». Il s'agit essentiellement, en l'article 13 de cette directive de la « Prise en compte des énergies

renouvelables » dans « l'approvisionnement en eau chaude sanitaire » et « l'approvisionnement en électricité » .

Pour l'**approvisionnement en eau chaude sanitaire**, nous citons l'article 13 : *« Les Etats membres exigent, dans leur réglementation sur les bâtiments, l'utilisation d'un niveau minimum d'énergies renouvelables, fixé à 10% de la demande en eau chaude sanitaire, pour les installations y afférentes dans les nouveaux bâtiments ainsi que dans les bâtiments existants sujets à une rénovation majeure dans les catégories suivantes :*

- *Hôtels ;*
- *Bâtiments publics et privés qui ont un besoin en eau chaude ;*
- *Bâtiments commerciaux qui ont un besoin en eau chaude ;*
- *Bâtiments résidentiels et domestiques ayant un besoin en eau chaude ;*
- *Infrastructures hospitalières, sanitaires ou scolaires/universitaires.*

Cette exigence de couverture de 10% minimum d'énergies renouvelables pourra être satisfaite par l'usage des types d'énergies renouvelables au choix : l'énergie solaire thermique, la biomasse dès lors qu'il n'y a pas de contraintes techniques telles que surface de capteurs solaires, espace disponible pour un bio digesteur qui empêchent le respect du taux minimal ».

Pour l'**Approvisionnement en électricité**, l'article 13 stipule : *« Les Etats membres doivent disposer dans leur réglementation sur les bâtiments, l'utilisation d'un niveau minimum d'énergies renouvelables, fixé à 5% de la demande en électricité, pour les installations y afférentes dans les nouveaux bâtiments ainsi que dans les bâtiments existants sujets à une rénovation majeure dans les catégories de bâtiments publics suivants : administration, universités, hôpitaux.*

Pour certains bâtiments spécifiques, chaque Etat membre de l'Union pourra accorder des dérogations à cette exigence lorsque des contraintes architecturales ou technologiques le justifient.

La couverture énergétique peut être assurée par l'usage des types d'énergies renouvelables au choix : l'énergie solaire photovoltaïque, éolienne, la biomasse... dès lors qu'il n'y a pas de contraintes techniques ». Cette directive de l'UEMOA justifie pleinement ce mode de valorisation des EnR de cet Objectif Spécifique.

Les axes retenus pour cet objectif spécifique sont au nombre de trois (03) à savoir : (i) Promotion des technologies sur le développement d'applications décentralisées des EnR pour la production de chaleur, de froid, de force motrice voire une valorisation passive dans l'architecture (ii) valorisation durable de la biomasse énergie pour satisfaire les besoins en combustibles domestiques et (iii) valorisation durable de la biomasse énergie pour la production et l'utilisation des biocarburants.

Axe 6 : Promotion des technologies sur le développement d'applications décentralisées des EnR pour la production de chaleur, de froid, de force motrice voire une valorisation passive dans l'architecture

La relation entre la Politique Énergétique nationale et la stratégie de réduction de la pauvreté doit être confortée notamment à travers la dotation en services énergétiques adéquats des secteurs de la santé, l'éducation, l'agriculture et l'approvisionnement en eau potable de la population, très souvent en milieu rural. Hors des programmes d'électrification (sur ou hors

réseau), les EnR peuvent jouer un rôle essentiel dans cette problématique et, à l'expérience, elles constituent la solution rapide pour faciliter l'accès aux services énergétiques de qualité et à coût accessible aux populations d'une part et d'autre part, booster ou promouvoir les activités génératrices de revenus pour réduire la pauvreté, d'atteindre les Objectifs du Développement Durable (ODD) et améliorer la qualité des services sociaux de base.

- Dans le **secteur de la santé**, la chaleur en général et l'eau chaude sanitaire en particulier, constitue le premier poste de consommation énergétique. Dans les centres de santé et maternités ruraux, le bois, le charbon et le GPL sont généralement les seules sources d'énergie pour chauffer de l'eau, ceci de manière répétitive pour chaque besoin en raison de l'inexistence de système de stockage. Les besoins de conservation des médicaments et des vaccins sont satisfaits grâce à des équipements à kérosène en l'absence de l'électricité. Sur les 652 formations sanitaires existant actuellement, 214 sont alimentées en électricité par la SBEE, 71 par le solaire PV, 63 par groupe électrogène et 329 n'ont pas accès aux services électriques. En ce qui concerne l'eau potable, la mise en œuvre de la stratégie 2005-2015 a permis d'accroître substantiellement le nombre d'infrastructures par rapport à la période précédente. En moyenne 1167 équivalents points d'eau ont été réalisés chaque année contre une moyenne 417 la décennie précédente (source : DGE/BDI). Cependant, 305 formations sanitaires dont 190 centres de santé d'arrondissement n'ont pas accès à l'eau potable. Si les conditions climatiques le permettent un pompage solaire est toujours avantageux et moins onéreux que l'utilisation de générateurs consommant des produits pétroliers.
- Dans le **secteur de l'éducation**, notamment en milieu rural, l'accès à l'eau potable change fondamentalement l'efficacité des conditions de travail tout en améliorant les conditions de vie des apprenants et des formateurs. Une source d'énergie locale accroît l'autonomie et la résilience du pompage de l'eau.

Le Bénin dispose actuellement de 10 754 écoles primaires publics, et 924 Collèges d'enseignement général (CEG) public. La construction de Cantines Scolaires sont étendues à toutes les écoles des zones rurales du Bénin, portant à près de 3 179 infrastructures de ce genre fonctionnelles à ce jour. Ces cantines scolaires, réparties sur 68 communes de 11 départements du pays ont besoin de beaucoup de services énergétiques que les EnR pourront satisfaire en plus du bois de feu pour la cuisson des aliments.

- L'**agriculture** peut s'affranchir des aléas de la météorologie grâce à des sources d'énergies locales et des technologies appropriées de pompage.

D'ailleurs, l'un des projets phares dans le domaine de l'agriculture en lien avec les énergies renouvelables a été le Projet d'appui au développement du maraîchage (PADMAR) ayant eu l'objectif d'accroître durablement les revenus des exploitations maraîchères, tout en améliorant leur résilience au changement climatique. L'une de ses stratégies de mise en œuvre a été de regrouper des bénéficiaires autour d'un système d'irrigation alimenté par une pompe solaire dans un forage profond. L'importance de l'investissement initial (pompage solaire sur un captage profond, aménagement du système d'irrigation) a requis une mutualisation d'effort des exploitants qui ont accepté de se mettre ensemble.

Par ailleurs, la conservation et la transformation des produits agricoles sont possibles grâce aux EnR et réduiraient fortement les pertes post-récolte. Une des approches est le séchage dont les résultats sont à la fois la finalité recherchée (dessication) et l'aspect l'hygiénique de l'opération qui empêche la prolifération des insectes nuisibles sur les produits à sécher qui incluent :

- ✓ Les fruits à haute teneur en eau : mangue, banane, ananas ;
- ✓ Les noix : noix de cajou, arachide, noix de coco ;
- ✓ Les « feuilles » : moringa ;
- ✓ Les légumes : tomate, oignon, champignon, poivron ;
- ✓ La viande et le poisson ;
- ✓ Les céréales, tubercules et légumineuses : maïs, manioc, patate douce, pois-chiche, haricot, igname, mil, tout cela transformé en farine, en couscous ou en gari
- ✓ Les épices et condiments : piment, poivre, épices locales, ail.
- L'accès à une alimentation en eau de qualité permet d'éviter des maladies hydriques à la population et de garantir leur santé. L'accès à l'eau de qualité permet également de réduire la pauvreté et de promouvoir le développement des activités socio-économiques. Rappelons encore que la mise en œuvre de la stratégie 2005-2015 a permis de réaliser 1167 équivalents points d'eau en moyenne chaque année, contre 417 pendant la décennie précédente (source : DGE/BDI).

Au-delà de ces secteurs de développement, beaucoup d'activités tertiaires et communautaires dispersées peuvent bénéficier d'installations à base d'énergies renouvelables.

Aussi, cette problématique, en complément des stratégies de l'adoption des EnR pour la production d'électricité et la valorisation moderne de la biomasse (combustibles et carburants), devrait susciter l'opportunité d'édicter une *stratégie de diffusion systématique et à large échelle d'équipements distribués*. Comme cela a été dit, elle concerne la production de chaleur (chauffe-eau, séchoirs, etc.), de force motrice (pompage éolien ou solaire PV), d'électricité ponctuelle (hors PEHR) pour l'éclairage et l'alimentation d'équipements divers de la santé et de l'éducation (ordinateurs et autres bureautiques, appareils spécifiques de santé) ou d'éclairage public ou privé hors programme d'électrification. Cette vulgarisation d'équipements à l'échelle nationale s'étendra notamment aux infrastructures tertiaires (hôtels et campements touristiques, par exemple), communautaires (structures de santé, éducatives et scolaires, casernes militaires et de gendarmeries, etc.), mais aussi aux ménages dans des situations particulières.

Les équipements ainsi disséminés dans le pays contribueront la réduction de la consommation de combustibles fossiles (souvent du fioul de chauffage dans les grandes infrastructures touristiques), du bois, du charbon de bois et du GPL dans les ménages, l'artisanat alimentaires, les structures sanitaires, éducatives, etc.

Les solutions énergétiques décentralisées soutiennent la création d'entreprises et d'emplois, la productivité et l'entrepreneuriat tant dans les zones rurales qu'en milieu urbain, élargissant l'assiette fiscale tout en soutenant la transformation socio-économique. La clé est dans le soutien au montage de marchés commerciaux pour les équipements EnR, tels que les kits PV, les chauffe-eau, les séchoirs solaires, etc. Ceci implique l'amélioration de l'accès des promoteurs des EnR aux systèmes bancaires et autres institutions financières nationales ; la mise en place d'un système de contrôle de qualité des technologies et produits EnR (l'élaboration des protocoles de mesure à satisfaire par chaque équipement et la mise en place d'un laboratoire de contrôle).

Une présentation succincte (y compris le cadre logique) d'une telle stratégie de diffusion à large échelle des équipements décentralisés se trouve en annexe 1.

Axe 7 : Valorisation durable de la biomasse énergie pour satisfaire les besoins en combustibles domestiques

L'axe 2 de la PONADER vise à améliorer l'accès des populations aux services énergétiques modernes par la valorisation de la biomasse et, simultanément renverser la tendance constatée de la dégradation continue des écosystèmes béninois due, entre autres, à l'exploitation forestière à des fins de combustibles domestiques. Ceci répond très clairement à la vision de l'Etat béninois exprimée en ces termes : « *Faire de la biomasse - énergie en général, et des biocarburants en particulier, un facteur de réduction de la dépendance énergétique au Bénin, à effet positif sur la croissance économique, l'environnement et l'accès des populations aux services énergétiques de base* ».

Dans le présent axe de la PONADER, Il s'agit, principalement, de promouvoir la valorisation optimale, durable et intégrée (énergie-agriculture) du bois de feu, des résidus/déchets agricoles végétaux ou animaux et des ordures ménagères pour satisfaire les besoins en combustibles domestiques.

En effet, l'état des lieux des EnR a rappelé que le sous-secteur des combustibles domestiques occupe une place importante dans la politique environnementale et énergétique du Bénin. Plusieurs raisons l'expliquent :

- le prélèvement de bois pour satisfaire les besoins énergétiques des populations, notamment urbaines sous forme de charbon de bois,
- la contribution de façon importante à la disparition et à la dégradation des ressources forestières et accentuant les causes des changements climatiques
- son importance dans les relations urbains-ruraux,
- la multiplicité des acteurs publics et privés concernés et,
- les liens de cette composante de la PONADER avec beaucoup d'autres secteurs (politique agricole, forestière et énergétique, législation, réglementation et fiscalité, relations hommes-femmes, décentralisation, etc.).

D'où la nécessité d'une politique volontariste pour cette composante des EnR.

Le document d'évaluation globale des forêts FRA_2015 au niveau mondial de la FAO donne pour le Bénin une superficie forestière totale de 4 311 000 d'hectares avec une régression continue moyenne entre 1990-2015 de 58 000 ha/an.

Sur la base de relevés effectués par le Centre National de Télédétection et de Surveillance du Couvert Forestier (CENATEL) les forêts denses disparaîtraient au rythme de 0,5% par an, les forêts claires et les savanes boisées au rythme de 0,25% par an (CEDEAO, 2005).

La FAO estime à 70 000 ha par an la réduction des superficies forestières en raison des pratiques pastorales et des défrichements agricoles (FAO, 2000).

L'hypothèse courante retenue de régression de la production forestière est de 0,5% par an de, résultant à la fois d'une diminution des surfaces et d'une diminution de la productivité ligneuse. Selon le rapport de l'inventaire forestier national 2007, il était déjà estimé que dès 2017 la production ligneuse ne sera plus suffisante pour faire face aux besoins de bois énergie, même en supposant que toute la production soit accessible et rationnellement exploitée.

La quantité totale de bois de feu prélevée sur la forêt s'élève à 7,126 millions de tonnes (SIE, 2015). Les productions annuelles de bois énergie ayant fait l'objet de recouvrement de taxes

et de redevance entre 2013 et 2015 par la Direction Générale des Eaux, Forêts et chasse sont de l'ordre d'à peine 40.000 tonnes de charbon et 60.000 stères de bois de feu. Ce qui indique une gouvernance absente ou extrêmement défaillante.

L'objectif ultime recherché par cet axe stratégique de la PONADER est d'assurer de manière durable, l'approvisionnement des ménages et d'autres acteurs (restaurants plus ou moins formels des milieux urbains notamment) en énergies domestiques en préservant les ressources forestières et l'environnement. Pour ce faire, la stratégie s'attachera à :

- Infléchir la tendance de la demande de combustibles en renforçant l'efficacité des usages finaux à travers la promotion de technologies matures et dédiées ;
- Garantir la disponibilité en combustibles ligneux pour la satisfaction des besoins des populations à travers une politique incitative de reboisement et plantation à vocation énergétique
- Faciliter l'accès, les conditions d'évolution et de succès des combustibles de substitution issus de la valorisation des biomasses d'origines végétales ou animales décrite dans l'état des lieux des EnR (bio-charbons, biogaz, briquettes de déchets, etc) ;
- Faciliter l'accès, les conditions d'évolution et de succès du gaz butane en tant que combustibles de substitution compensant la demande non satisfaite par le bois et le charbon de bois dans un scénario tendanciel. Bien que réduisant fortement la pression sur les ressources forestières dans un scénario volontariste, la sous-filière offre du GPL ne relève pas des EnR et serait gérée dans la politique des hydrocarbures ;
- Améliorer la coordination institutionnelle entre les différents services étatiques intervenant dans le sous-secteur
- Renforcer l'implication des secteurs non étatiques dans la gestion des combustibles domestiques (secteur privé, organisations non Gouvernementales ; collectivités territoriales décentralisées) ;
- Renforcer les capacités des acteurs de l'ensemble de la filière pour assurer un pilotage adéquat à tous les niveaux (stratégiques, institutionnels et opérationnels)
- Prendre en compte l'approche genre ;
- Prendre en compte les aspects environnementaux à différents niveaux (local, national et global)
- Prendre en compte la gestion efficiente du sous-secteur dans le cadre de la politique sur l'Efficacité Energétique de la CEDEAO (PEEC) dont l'objectif spécifique est de « réaliser l'accès universel à la cuisson saine, propre, abordable, efficace et durable pour toute la population de la CEDEAO, d'ici à 2030 en phase avec SE4ALL

Axe 8 : Valorisation durable de la biomasse énergie par la production et l'utilisation des biocarburants

La valorisation de la biomasse aux fins de produire des biocarburants a déjà été explorée par le Bénin. Une stratégie, suivi d'un plan d'action, avait été élaboré en 2012. Par ailleurs, beaucoup d'initiatives, rappelées dans le chapitre « Etat des lieux » ont vu le jour, se sont développées avant de tomber dans un certain oubli. En sa séance du mercredi 12 Avril

2012, le conseil des ministres a adopté la mise en œuvre de la stratégie et du plan d'action pour la promotion des filières de biocarburant au Bénin (Rappel de M. R. BADAROU, Porto Novo 2018 : extrait de relevé n°12 des décisions administratives ; affaire n°104/12). Comme rappelé dans l'axe 7, une vision de l'Etat béninois a été clairement exprimée en ces termes :

« Faire de la biomasse énergie en général, et des biocarburants en particulier, un facteur de réduction de la dépendance énergétique au Bénin, à effet positif sur la croissance économique, l'environnement et l'accès des populations aux services énergétiques de base ».

La problématique et les enjeux

L'énoncé de la vision indique clairement la problématique ciblée et les enjeux. En effet, en tant que pays non producteur de pétrole, les importations de produits pétroliers pèsent lourdement sur la balance commerciale du Bénin. En 2017, le pays a importé et consommé 431304 tonnes de gasoil et 170236 tonnes d'essence. La demande de cette forme d'énergie émane essentiellement du secteur des transports et les innovations (ex : véhicules électriques) sont quelque peu lentes pour arrêter la production des moteurs à explosion et leur transfert, en âge avancé et inefficaces, vers les pays en développement. Si rien n'est fait pour substituer ces produits importés la facture pétrolière serait de plus en plus lourde. Une citation suffirait à résumer cette situation : « Si la satisfaction des besoins en produit pétrolier était couverte à seulement 25% par des énergies renouvelables, cela représenterait un gain direct de 42,225 milliards de FCFA... »⁹.

Or, depuis la crise pétrolière des années 1970, les carburants à base d'huiles végétales, d'alcools et de leurs dérivés connaissent un regain d'intérêt. De nos jours, des pays considérés développés et disposant d'une sécurité relative en matière d'approvisionnement en hydrocarbures, continuent à investir de manière accentuée, dans le domaine des biocarburants. En outre, par nécessité ou en prévision d'une probable accentuation du doute de l'évolution du secteur pétrolier mondial, la recherche est relancée et plusieurs types de dérivés des huiles et/ou de la biomasse sont utilisés dans divers types de moteurs à travers le monde. Deux facteurs semblent justifier cette tendance :

- La conviction plus ou moins établie, fondée sur des analyses d'experts internationaux proches de ces filières, que les énergies fossiles sont appelées à tarir dans une échéance pas lointaine (au plus 50 ans au rythme actuel de leur exploitation) ;
- Le lien étroit qui continue d'être établi entre l'utilisation massive des produits pétroliers et la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, le réchauffement de la planète entraînant les changements climatiques dont les conséquences sont plutôt effrayantes pour l'humanité entière.

Cependant, en dépit de l'état des connaissances sur les biocarburants et les résultats dans des pays pionniers semblent mitigés (Mali, Burkina Faso, Sénégal voire l'Afrique de l'ouest). Les biocarburants ne sont pas encore présents dans les bilans énergétiques, suscitant ainsi le doute de leur place entre politique de recherche-développement et politique de l'énergie. On pourrait, hélas, arguer que le solaire photovoltaïque est plus développé en Europe, bien moins ensoleillée que l'Afrique de l'ouest !

⁹ R. BADAROU (*Rencontre sur le Financement des EnR, Porto Novo, 2018*).

Le développement, même lent, de la filière des biocarburants vaut bien mieux que son abandon, d'autant plus que les usages non énergétiques sont tout aussi importants pour les populations.

En effet, les enjeux sont importants. C'est le cas des emplois et des revenus générés tant pour la canne à sucre, le manioc qui sont des cultures industrielles que pour les autres cultures plus ancrées dans les exploitations familiales. Les plantations du pourghère permet, entre autres, de :

- contrôler l'érosion hydrique et éolienne tout en améliorant la production agricole en protégeant les champs des dégâts d'animaux (haies vives)
- restaurer les sols dégradés et fertiliser les sols grâce à l'utilisation du tourteau issu de l'extraction de son huile et de sa faculté à capter le phosphore du sol
- préserver la biodiversité
- fabriquer des produits insecticides biologiques à partir de son huile ou de ses résidus
- réduire les émissions de gaz à effet de serre par la séquestration du carbone.

Contrairement au tournesol, au colza et à la canne à sucre grands consommateurs d'eau, d'engrais minéraux et parfois de pesticides, la culture du pourghère est écologiquement saine et utilisable dans l'amélioration de la santé humaine et animale. Presque toutes les parties de la plante (feuilles, écorces, sève, racines, graines) seraient utilisées dans le traitement de certaines maladies

En 2012, le document de stratégie avait retenu cinq matières premières à promouvoir pour le développement de la production des biocarburants au Bénin. Il s'agissait :

- des alcools à base de canne à sucre ; de manioc et de sorgho sucré pour produire du bio éthanol destiné à la substitution,
- des huiles de jatropha et de ricin à transformer pour produire du biodiesel destiné à la substitution du gasoil. Signalons que l'option d'utiliser l'huile brute ou raffinée mais, non transformée en biodiesel existe ailleurs dans le monde.

Dans le développement de ce présent axe stratégique en 2018, nous retiendrons le jatropha, la canne à sucre et le manioc pour des raisons développées plus haut, mais aussi en raison de leur contenu énergétique, de leur facilité de transformation en biocarburant (technologies matures) d'une part et surtout d'une possibilité de capitalisation des expériences antérieures menées au Bénin et dans la sous-région ouest-africaine. La présente stratégie propose une intensification progressive de la production de biocarburant et évite une création éparse de la filière en tenant compte de presque toutes les matières premières tout d'un coup.

Le Bénin produit en moyenne 206.550 tonnes de cannes à sucre par an. Dans une perspective de production de bioéthanol, l'expérience acquise est suffisante à rendre disponible la matière première.

En revanche, bien que le pays possède des expériences récentes sur le pourghère, tout est à reprendre dans le cadre d'une stratégie biocarburant en tant que composante de la PONADER, comme le montre la suite du présent document.

Il est essentiel pour l'Etat béninois que la conception et la mise en œuvre de cet axe stratégique de développement des biocarburants de la PONADER puisse aussi concilier la satisfaction des besoins énergétiques et alimentaires et intégrer toutes ces dimensions.

L'état des lieux a montré qu'il n'y aurait pas de problème vivrier. Nonobstant ce constat, le respect de ces principes permet de donner deux orientations principales :

- investir dans le développement des connaissances techniques et technologiques en termes de production agricole et de processus favorisant le développement d'une industrie compétitive de biocarburant capable de concurrencer les carburants conventionnels ;
- mettre en œuvre une approche participative multisectorielle et pluridisciplinaire destinée à développer les synergies entre les secteurs concernés et à intégrer la promotion de la filière pourghère dans le processus du développement local, d'où le rôle des exploitations familiales rurales à côté des autres acteurs parmi lesquels l'Etat.

Mettre en exergue le rôle des exploitations familiales dans cet axe stratégique est important pour ne pas réduire les investissements aux seules infrastructures industrielles dont les retombées sont souvent mitigées pour les ruraux. L'implication des ruraux dans la production de biocarburants se justifie amplement dans leur rôle de planteurs et/ou de collecteurs des fruits de pourghère destinés à la transformation.

Pour passer d'une plante sauvage, à une production industrielle, les producteurs ont besoin des informations suivantes :

- ✓ Les sites retenus pour la plantation ; les intrants à utiliser ;
- ✓ Le matériel de production nécessaire ;
- ✓ Les exigences culturales de la plante et sa productivité ; l'itinéraire technique de la plante ;
- ✓ Les bonnes pratiques agricoles requises ; les coûts de production ;
- ✓ Les prix de vente des produits ;
- ✓ Les marchés visés et leurs dimensions ;
- ✓ Les garanties d'écoulement des produits à des prix rémunérateurs (contrats) ; etc.

Ils ont aussi besoin de connaître :

- ✓ Les possibilités et les techniques de transformation ;
- ✓ Les techniques de stockage, de conditionnement et de conservation ;
- ✓ Les mesures d'accompagnement à prendre : pistes de production, sécurisation des terres plantées, organisation de la collecte ; etc.

Aperçu général sur le Pourghère

Le pourghère a été décrit pour la première fois par Carl Von Linn en 1753 qui lui donna le nom de *Jatropha Curcas*. Le pourghère appartient à la famille des Euphorbiacées. Reinhard K. Henning & all 2004; Bailey, Heyne (1753) ; ont dénombré de 170 à 8.000 espèces de *Jatropha* réparties entre 210 genres. Selon Dehgan et Webster (1979), le pourghère est considéré comme la forme la plus primitive du genre *Jatropha*. Comme pour la plupart des Euphorbiacées, les baies et la sève sont toxiques. Les espèces les plus connues sont:

- *Jatropha curcas* dont la graine fournit une huile à usage industriel qui peut être utilisée comme biocarburant ; en Afrique elle est appelée pourghère ;
- *Jatropha gossypifolia* dont l'huile est purgative et la racine utilisée contre la lèpre. On le rencontre le plus souvent au Brésil, au Vénézuéla, aux îles Hawaii et en Indonésie ;
- *Jatropha integerima* à floraison rouge décorative;
- *Jatropha glandulifera* très populaire en Inde ;
- *Jatropha multifida* dont les feuilles sont consommées se rencontre au Mexique, au Texas et au Brésil ;
- *Jatropha podagrica*, plante ornementale très prisée est répandue au Guatemala.

D'après Reinhard K. Henning & all (2004), la durée de vie du pourghère va au delà de 50 ans (100 ans selon certains auteurs et des paysans Maliens) avec 30-40 ans de pleine production. Les recherches qu'ils ont menées ont permis de mettre en évidence trois grands groupes de variétés à savoir :

- ✓ La variété du Cape vert la plus répandue dans le monde ;
- ✓ La variété du Nicaragua très peu répandue dont les fruits sont plus larges mais avec un rendement similaire à celui de la variété cape verdienne ;

- ✓ La variété du Mexique dont les feuilles sont consommables par l'Homme après une forte cuisson.



Figure 5 : Haies vives de pourghère



Figure 6 : Fruits verts et murs de pourghère



Figure 7 : Graines de pourghères

L'objectif ultime recherché par cet axe stratégique de la PONADER est « l'accroissement de la production locale d'énergie par le développement des biocarburants pour substituer les produits pétroliers importés et réduire la dépendance énergétique d'une part, contribuer à la protection de l'environnement d'autre part ». Il se fonde principalement sur la prévision de la demande des produits pétroliers dans le secteur des transports (essence et gasoil), la fraction substituable par l'accroissement progressif de l'offre de biodiesel et d'éthanol à base respectivement de pourghère et de canne à sucre. Les biocarburants à produire au début de la mise en œuvre de la présente politique sont destinés à une utilisation à l'échelle locale sous forme de force motrice, et pourra s'étendre au domaine de transport selon la demande et l'offre en fonction de l'intensification de la filière (évolution de la croissance de production en biocarburants). Un plan d'action détaillé relaterait les aspects quantitatifs précis.

OBJECTIF STRATEGIQUE 2 : Favoriser l'émergence d'un environnement de gouvernance institutionnelle et règlementaire propice au développement des énergies renouvelables

L'introduction massive des EnR dans le système énergétique nécessite un ancrage institutionnel approprié non seulement de la politique (PONADER) et son suivi, mais aussi de ses différentes stratégies de mise en œuvre (production d'électricité sur réseau et hors réseau, équipements distribués, biomasse moderne et biocarburants). Les mesures institutionnelles et réglementaires peuvent donc être générales ou spécifiques à des institutions comme la DGRE, la SBEE, ABERME CONTRELEC, l'ARE, etc, d'où la nécessité d'une relecture des textes et des attributions pour harmonisation et adaptation au nouveau contexte (voir des propositions faites par axes).

A l'instar de la proposition faite dans la PEHR, la promotion des EnR s'appuiera sur une forte implication des acteurs du secteur privé pour le montage des marchés commerciaux pour les équipements d'EnR. Quel que soit le mode de valorisation des sources (centralisé ou non), la mise en place d'un système de contrôle de qualité des technologies et produits EnR ainsi que l'organisation et la structuration des services après-vente garantirait que les produits répondent aux besoins des exploitants et des usagers d'une manière générale.

Pour atteindre cet objectif, deux (02) axes stratégiques sont définis : (i) établissement d'un cadre institutionnel et juridique favorable aux EnR et (ii) développement des mécanismes d'incitation et d'accompagnement de la production et de l'utilisation des EnR.

Axe 9 : Etablissement d'un cadre institutionnel et juridique favorable aux EnR

Cet axe vise à prendre des mesures et mettre en place les cadres de planification, d'orientation, de coordination et de suivi-évaluation des actions liées au développement des énergies renouvelables, des mécanismes d'intervention pour rendre adéquats, harmonieux et complémentaires les cadres institutionnels et juridiques existants et à créer.

Au plan institutionnel et règlementaire, la recherche d'une plus grande harmonie et d'une synergie d'intervention concerne les acteurs suivants :

- *L'Etat, ses démembrements et l'ARE* qui ont en charge :
 - ✓ la réglementation à travers l'élaboration et le contrôle de l'application des politiques, des normes, la législation, etc., relatives au développement des énergies renouvelables ;
 - ✓ l'évaluation et la planification des investissements du secteur ;

- ✓ la recherche de financement et la mobilisation des ressources
- *Les collectivités décentralisées et les populations* qui sont les principaux bénéficiaires et qui participent à l'expression des besoins, la définition des systèmes et des critères de conception, la planification générale, au financement des investissements, à l'application de la réglementation, aux activités d'animation (promotion, éducation, etc.)
- *Le secteur privé*, qui assure la principale fonction de conception de systèmes, de fourniture de biens et services, l'animation - conseil et la formation le aux communautés ;

Les *Organisations Non Gouvernementales* assurant le rôle principal dans l'intermédiation sociale et financière, la promotion, etc. Ce sont essentiellement l'AISER (regroupant tous les acteurs du secteur des EnR mais ne comprenant jusqu'ici que des acteurs du solaire PV) et les associations de producteurs de foyers amélioré, de biocombustibles (biocarburants, bois et charbon de bois).

Axe 10 : Développement des mécanismes d'incitation et d'accompagnement de la production et de l'utilisation des EnR

Cet axe vise le soutien de la politique de développement des EnR - dans tous ses aspects - à travers la mise en place de mécanismes d'incitations et d'accompagnement des activités des opérateurs privés, dans l'acception de la vision du Gouvernement et de la PEHR réalisée grâce à MCA 2-Bénin.

Des mécanismes incitatifs, différents selon les filières et les stratégies de mise en œuvre de la PONADER, devront être mis en place pour encourager le recours aux EnR par rapport aux combustibles fossiles. Ces mécanismes feront l'objet d'adaptations périodiques pour tenir compte des évolutions techniques et économiques.

Parmi ces mécanismes, il y a notamment de :

- *la défiscalisation partielle ou totale ;*
- *la subvention à l'investissement.*

Un mécanisme courant dans la grande production d'électricité connecté au réseau est d'instaurer l'obligation et un tarif d'achat de l'électricité produite à partir des énergies renouvelables. L'obligation d'achat et en priorité de l'électricité produite à partir des énergies renouvelables est le principal outil de soutien aux installations de production d'électricité. Elle concerne tous les moyens de production renouvelables et en particulier le secteur du photovoltaïque, de l'éolien et de la biomasse.

Le temps de cette politique est révolu en Europe en raison des progrès technologiques, en particulier dans le stockage de l'électricité. D'ailleurs, c'est en cette première semaine du mois d'Avril 2019 que cette incitation financière est abandonnée, voire bientôt interdite, en Europe.

Le Bénin pourrait encore instaurer cette incitation, l'application des dispositifs retenus par le Gouvernement dans ce cadre étant introduite de façon progressive dans la réglementation du secteur.

Il convient aussi de mobiliser des financements en léthargie dans le pays par absence de communication sur le sujet : banques et institutions financières locales (Etat, secteur privé banques et microfinances, collectivités locales), régionales ou internationales (partenaires

techniques et financiers bilatéraux et multilatéraux, mécanismes spécifiques de financement, investisseurs privés, etc.) : Dans cette optique, il est envisageable de mettre en place une plateforme de concertation avec les banques locales et des institutions financières décentralisées sur les opportunités et investissements possibles dans les EnR.

Tableau 4: Synthèse du cadre stratégique de la PONADER

VISION	ORIENTATIONS STRATEGIQUES	OBJECTIFS STRATEGIQUES	AXES STRATEGIQUES	Programmes
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 socioéconomiques du monde rural par une énergie moderne	Renforcement des capacités de production à des fins électriques	Valoriser les potentialités réelles en EnR du pays	Amélioration de la connaissance des ressources énergétiques renouvelables nationales	Programme de construction et d'exploitation durable des Centrales EnR
			Renforcement des capacités humaines et institutionnelles	
			Promotion de la recherche-développement et l'innovation en matière d'énergie renouvelable	
			Exploiter les EnR pour la grande production d'électricité Connectée au réseau national	
			Exploiter les EnR pour la Petite production d'électricité hors réseau	
	Développement et mise à disposition du monde rurale d'une énergie moderne	Promouvoir des technologies de valorisation des ressources énergétiques renouvelables	Promouvoir des technologies sur le développement d'applications décentralisées des EnR pour la production de chaleur, de froid, de force motrice voire une valorisation passive dans l'architecture.	Programme d'Accès à l'énergie moderne
			Assurer une valorisation durable de la biomasse énergie pour satisfaire les besoins en combustibles domestiques	
		Favoriser l'émergence d'un environnement de gouvernance institutionnelle et réglementaire propice au développement des énergies renouvelables	Assurer une valorisation durable de la biomasse énergie pour la production et l'utilisation des biocarburants	Programme d'appui au développement des EnR
			Etablir un cadre institutionnel et juridique favorable aux EnR	
			Développer des mécanismes d'incitation et d'accompagnement de la production et de l'utilisation des EnR	

5.4. Cadre programmatique de mise en œuvre de la politique

PROGRAMME 1.1 : Programme de construction et d'exploitation durable des Centrales EnR

Dans l'opérationnalisation de la politique, il est retenu le programme de construction et d'exploitation durable des centrales EnR. Ce programme vise à mettre en œuvre les interventions relatives aux axes 1, 2, 3, 4 et 5.

Axe 1 : Amélioration de la connaissance du potentiel d'énergies renouvelables

Cet axe est opérationnalisé à travers les actions ci-après : (i) élaborer et/ou mettre à jour et vulgariser un atlas et une cartographie des potentiels d'EnR et (ii) identifier et localiser les besoins en services énergétiques susceptibles d'être couverts par les EnR

Action 1.1 : Elaborer et/ou mettre à jour un atlas et une cartographie des potentiels d'EnR.

Il s'agit de déterminer les caractéristiques de l'ensemble des sources d'EnR d'un espace territorial donné ainsi que les capacités intrinsèques de production d'énergie. Ceci inclut une quantification des gisements bruts (ensoleillement, vitesse et orientation des vents, sites hydroélectriques, biomasse disponible, etc) permettant de sélectionner des projets et programmes les filières les plus favorables pour convertir ces potentiels en puissance énergétique réellement exploitable.

Les résultats seront rendus disponibles sous une forme aisément utilisable (site web, intranet, publications périodiques, etc.) par les acteurs du développement des EnR.

Une forme aisément utilisable (site web, intranet, publications périodiques, etc.) par les acteurs du développement des EnR.

Action 1.2 : Identifier et localiser les besoins en services énergétiques susceptibles d'être couverts par les EnR

Les ressources locales peuvent satisfaire des services énergétiques décentralisés dans les mêmes aires géographiques ou plus lointains à travers des systèmes centralisés. Toutes les options possibles (systèmes centralisés ou décentralisés) doivent être pris en compte. pour la satisfaction des besoins socio-économiques identifiés dans l'optique d'un aménagement du territoire.

Axe 2 : Renforcement des capacités humaines et institutionnelles

Action 2.1 : Renforcer les moyens humains, institutionnels et financiers du SIE

La structure la mieux placée pour la mise en œuvre de l'axe 1 semble être le SIE qui s'occupe déjà de l'information énergétique sous toutes les formes. Il convient d'institutionnaliser d'avantage cette activité et de lui affecter des ressources humaines et financières pour l'élaboration des différents atlas des gisements et des besoins socio-économiques et leur diffusion périodique.

Action 2.2 : Concevoir et mettre en œuvre des méthodes d'introduction des EnR dans les cursus scolaires et universitaires à différents niveaux

Il devient de plus en plus évident que la demande de main d'œuvre qualifiée pour garantir les conditions de succès des projets EnR est en forte croissance. Cette demande concernait

essentiellement des personnes formées sur le tas qui étaient certainement efficaces pour des installations isolées simples. Mais depuis quelques années, on assiste à un engouement pour les formations académiques dans le domaine des énergies renouvelables. Il convient d'œuvrer à mettre en place un cadre de cohérence pour doter le secteur des EnR de ressources humaines disposant des qualifications appropriées.

Action 2.3 : Renforcer les capacités des acteurs nationaux à différents niveaux de pilotage

Le renforcement des capacités de tous les acteurs à différents niveaux de pilotage permet de construire l'harmonie et la synergie indispensable dans l'intervention, à priori peu coordonnée, des parties prenantes que sont généralement, sans être exhaustif :

- l'Etat et ses démembrements, en charge, entre autres, de l'élaboration des politiques et du contrôle de sa mise en œuvre en termes de planification, de normes, de législation, bien souvent de la mobilisation des ressources financières ;
- le secteur privé, qui fleurit à grande allure au Bénin, notamment les bureaux d'études (conception de systèmes,) et les opérateurs fournisseurs de biens et services (accès aux services énergétiques et commercialisation d'équipements, etc.
- les bénéficiaires (élus locaux, communautés, ménages, professionnels individuels) dont l'expression des besoins constitue le fondement de toute la politique et la planification des activités ;
- les ONG réputées efficaces dans l'intermédiation sociale, la promotion et la sensibilisation des populations aux bonnes pratiques

Le renforcement de capacité sera adapté aux fonctions dévolues à chaque catégorie d'acteurs, l'objet essentiel de cette action 3.2 restant l'obtention de ressources humaines à même de se comprendre. Ce qui permettra la facilitation de la coordination de l'ensemble des acteurs d'EnR pour développer et mettre en œuvre des projets adaptés et atteindre les objectifs fixés au regard des enjeux, principalement la prise en compte de l'accès aux services énergétiques dans leur programme de développement local et sur l'offre nationale de services énergétiques. Le développement des énergies renouvelables aura un impact positif non négligeable l'emploi.

Action 2.4 : Renforcer les capacités des ressources humaines.

Cette action vise notamment à assurer la dotation en ressources humaines adéquates dédiées aux EnR et les Directions Techniques chargées de l'Infrastructure, l'Equipement et la Maintenance pour une synergie avec le travail traditionnel.

- ✚ renforcement des capacités humaines et institutionnelles (formation de formateurs) pour faciliter l'adoption des sources d'énergie renouvelables dans la satisfaction des besoins énergétiques
- ✚ réflexion sur la réglementation pour améliorer la maîtrise du contrôle de qualité et de la certification des technologies d'énergies modernes importées ou produites localement
- ✚ Concertation avec d'autres acteurs institutionnels pour l'adoption de mesures incitatives à l'accélération de l'introduction des EnR dans la production d'électricité

Benchmark : La promotion du solaire connecté au Ghana

Pour accroître la capacité de production tout en diversifiant le mix électrique et stimuler l'investissement étranger au Ghana, plusieurs mécanismes ont été mis en œuvre dont l'introduction d'un tarif d'achat garanti (FIT en anglais) pour l'électricité d'origine renouvelable, la création du Fonds d'énergies renouvelables pour faciliter le financement national, et l'accès aux fonds d'énergies renouvelables par les Sociétés de production d'électricité. Le gouvernement a créé une plate-forme juridique pour le développement de centrales solaires photovoltaïques. Mais la ruée soudaine vers le solaire PV au Ghana n'aurait pas été possible sans la mise en place d'un FiT et la volonté politique de mettre en avant la nouvelle Loi sur l'électricité.

Axe 3 : Promotion de la recherche-développement et l'innovation en matière d'énergie renouvelable Exploiter les EnR pour la grande production d'électricité

Benchmark : promotion du solaire PV connecté réseau au Sénégal

Pour le développement rapide des centrales solaires, le Sénégal a :

- ❖ défini en amont des objectifs clairs à atteindre en termes de puissance à installer à court, moyen et long terme en fonction de la demande projetée et de la capacité d'absorption du réseau électrique national.
- ❖ adopté en 2010 une disposition réglementaire exceptionnelle (article 19 de la loi d'orientation sur les énergies renouvelables) sur une période de deux ans. Durant cette période, le Ministère en charge de l'énergie a reçu le pouvoir d'agréer les offres de projets soumis par les promoteurs privés. Les projets sélectionnés et agréés sont soumis à l'exploitant du réseau, pour négociation avec les promoteurs privés, en vue de la signature d'un contrat d'achat de l'électricité, sous la supervision de la structure en charge de la régulation du secteur. Ce qui a permis de développer les premiers projets de centrales solaires en IPP (Bokhol 20 MW et Malicounda 20 MW).
- ❖ Adopté, par décret en 2011, des conditions d'achat et de rémunération de l'électricité produite par des centrales à partir d'EnR. Ce décret a permis notamment de fixer des conditions de détermination d'un prix incitatif pour l'achat d'électricité d'origine renouvelable. Il dispose aussi que l'exploitant du réseau est tenu de connecter en priorité les centrales à énergie renouvelable.

Action 3.1 : Elaborer et mettre en œuvre un programme de recherche sur l'énergie éolienne (ressources et technologies de valorisation)

Certes, il existe des données secondaires sur les caractéristiques des vents au Bénin dont le potentiel semble être concentré dans la région de l'Ouémé. Cependant, non seulement ces données ne couvrent que l'intérieur des terres avec des collectes menées à une faible hauteur (moins de 20 m), mais aucune exploration off-shore n'a été entreprise à ce jour. Il serait intéressant d'explorer le potentiel le long des côtes au moins à 150 m dans l'océan

ainsi que sur des sites spécifiques (zones montagneuses par exemple). Une telle action sied à une institution de recherche universitaire en tandem avec un organisme dédié de la météorologie nationale.

Action 3.2 : Créer un pôle de recherche-développement et d'innovation en matière de biomasse énergie (réseau ou plateforme d'institutions de recherche en relation avec la CIIS/Sèmè-City)

Cette action vise à renforcer les activités de Recherche-Développement afin de lever les contraintes techniques pour un développement à l'échelle nationale de la production et l'utilisation modernes de la biomasse, des biocarburants en particulier. Elle comprend la mise en œuvre de projets de Recherche & Développement dans les domaines agronomiques, techniques et économiques sur des thématiques précises (ressources de base, déchets et valorisations) identifiées à partir d'une analyse approfondie des limites des connaissances actuelles. Les domaines de recherche incluent la biomasse en général, les végétaux de base des biocarburants, les modèles techniques et économiques viables de production centralisée ou décentralisée de qualité ainsi que les équipements respectifs de transformation et d'usage final des différents combustibles et carburants.

Action 3.3 : Elaborer et mettre en œuvre un programme d'hybridation combinant les différentes formes d'énergies renouvelables (solaire PV, Eolien, Biomasse Electricité, Hydroélectricité, Solaire Thermique, etc)

Les différentes sources d'EnR ont des spécificités complémentaires : période de disponibilité et d'intensité, possibilité de réglage, inertie et contenu de composante active et réactive d'électricité, etc. L'hybridation des systèmes permet de capturer les avantages et de minimiser mes inconvénients inhérents aux sources.

Axe 4 : Exploitation des EnR pour la grande production d'électricité Connectée au réseau national

Sous-axes 1 : Prévision de la demande et actualisation de la planification d'une offre d'énergie durable incluant les centrales à base d'EnR

Ce sous-axe vise l'accroissement des EnR dans le mix électrique national en actualisant les hypothèses et les options à l'aune des progrès technologiques des EnR et du prix du CO2 dont l'émission est évitée, des fluctuations des prix des hydrocarbures et de l'évolution des dispositions législatives et juridiques dans le secteur. La planification prend aussi en compte :

- les capacités des réseaux existants et les mesures éventuelles d'adaptation de ces réseaux pour garantir les conditions d'une plus forte pénétration des énergies renouvelables ;
- des études d'actualisation des points d'injection et de la capacité d'intégration des EnR par le réseau interconnecté à court, moyen et long-terme ;
- la prise en compte du contexte régional du Système d'Echanges d'Energie Electrique Ouest Africaine qui prévoit d'intégrer les systèmes d'énergie nationaux dans un marché régional unifié de l'électricité avec pour objectif ultime de fournir une électricité fiable à un coût compétitif pour toute la région.

La complexité d'une prévision de l'offre d'un système électrique est connue, avec ou sans sources renouvelables, surtout si le mix comprend des sources peu ou non réglables comme le solaire PV. Les outils et les données pour simuler toutes les configurations possibles à partir d'une prévision de la demande existent¹⁰ certes, mais les simulations ne sont pas du ressort du présent travail. Mais de façon ultime, ces simulations permettent d'édicter plusieurs actions :

Action 4.1.1 : Déterminer le mix optimal de production à partir des configurations multiples incluant des centrales à énergies renouvelables

Les ressources énergétiques renouvelables locales sont, sans aucun doute, une priorité pour la satisfaction de la demande d'électricité. Cependant, le potentiel mobilisable peut s'avérer insuffisant et son exploitation bien plus onéreuse que d'autres options (importation, production nationale à base de sources fossiles). Les options principales d'EnR au Bénin sont l'hydroélectricité et le solaire PV. L'étude du « Plan directeur de développement du sous-secteur de l'énergie électrique au Bénin (2015/ DAEM – MERPMEDER) » a considéré les ressources hydro électriques de Nangbéto ; Adjarala ; Kétou Dogo ; Vossa ; Olougbe ; Béthelbis ; Bétérou ; Dyodyonga pouvant produire un peu moins de 1000 GWh. Adjaralla et Nangbéto représentent plus de la moitié de la production, mais seulement 50% sont affectable au Bénin, il reste donc 680 GWh. Après avoir fait de multiples simulations sur la période 2017 2035, dont un cas de référence considérant le gaz du gazoduc (énergie primaire la moins chère) disponible en abondance et un solaire PV à 1000 US\$/kW (prix 2015). Cette étude arrive aux conclusions que « ... l'hydroélectricité ne peut couvrir que 12% de la demande dans le meilleur des cas. Aucun des six sites potentiels identifiés au Bénin - dont le productible varie entre 31 et 144 GWh/an en année d'hydraulité normale (650 GWh/an) - n'apparaît dans le mix d'optimum économique (sans subvention) en raison de la faiblesse du productible et des coûts d'investissements élevés... ».

Solaire PV

Tous les scénarios font appel massivement au solaire photovoltaïque pour autant que son coût soit inférieur ou égal à 1000 US\$/kWc. L'optimum correspond donc à la limite technique soit 50% de la pointe à midi. Les simulations montrent l'évolution des capacités installées (tableau ci-dessous) de 220 MW en 2020 à 630 MW en 2035. En dépit de cette forte pénétration du solaire, la pointe du soir est alors couverte par l'hydroélectricité, les moyens thermiques et les importations.

L'action 4.1.1 consisterait à reprendre ces simulations avec des hypothèses actualisées et consensuelles afin de voir la proportion effective des différentes sources renouvelables.

Action 4.1.2 : Mettre en œuvre le programme optimal de construction et d'exploitation durable des Centrales EnR

Le tableau 4 présente le développement des capacités de production (2020-2035) au Bénin d'après l'optimum économique obtenu par les simulations sur l'espace CEB (scénario de croissance forte de la demande prévisionnelle). « Les simulations du mix énergétique

¹⁰Plan directeur de développement du sous-secteur de l'énergie électrique au Bénin (2015)

utilisent des prix hors taxes de 1,00 ou 2,00 US\$/Wc pour les grandes centrales PV. Ces prix sont basés sur les deux hypothèses suivantes :

- ✓ Une grande partie de la capacité installée avant 2020 sera subventionnée par les bailleurs de fonds. Il s'agit des centrales que le MCC envisage d'installer à Natitingou (10 MWc), Djougou (10 MWc), Parakou (15 MWc) et Bohicon (15 MWc) - les coûts d'investissement de ces centrales seront subventionnés à

Une étude de l'**IRENA** (Agence internationale des énergies renouvelables) sur les coûts de génération de l'énergie à partir de sources renouvelables montre que le prix de l'**électricité solaire photovoltaïque** (LCOE /Coût de l'électricité actualisé sur le long terme) a chuté de 73% depuis 2010. Ce prix devrait encore reculer de moitié d'ici 2020, les meilleurs projets étant susceptibles de fournir de l'électricité pour quelque 3 c\$/kWh, voire moins, d'ici deux ans.

D'ici deux ans, toutes les **énergies renouvelables** actuellement disponibles seraient d'ailleurs compétitives par rapport aux énergies fossiles.

Pour ses prévisions à l'horizon 2020, et au-delà, dans le **photovoltaïque**, l'Irena mise notamment sur des prix tirés vers le bas entre autres par les records atteints dans des appels d'offres très compétitifs.

De 2010 à 2017, le coût du solaire PV a diminué plus fortement pour les grandes centrales au sol. Parmi les plus fortes baisse figurent l'Italie, par exemple, avec -79%, mais aussi la France avec -77% selon l'Irena

100% par le MCC – et des centrales que les sociétés Sobes (20 MWc), Solare Park Arcos (20 MWc), Greenhart Power Africa (25 MWc) et d'autres (30 MWc) envisagent d'installer.

- ✓ La baisse des prix des systèmes PV va certainement continuer mais à un rythme plus lent. A partir de 2020, le prix des grandes centrales pourrait en Europe être inférieur à 1,00 US\$/Wc (au prix de 2015 hors taxes ; taux de change 1,10 US\$/Euro). Il faut s'attendre à ce que le prix au Bénin soit plus élevé... ». Selon l'IRENA, l'évolution des prix serait encore plus prononcée (voir l'encart ci-dessous)

Les tableaux 1 à 3 rappellent tous les projets EnR connectés réseau en cours (Hydroélectricité, Solaire, Biomasse), leurs caractéristiques, le niveau d'avancement et la planification des dates démarrage et de mise en service.

Tableaux 1 à 3 : Liste des projets d'EnR en cours

➤ Hydroélectricité

Tableau 5: Liste des projets en hydroélectricité

Désignation du projet	Date de démarrage	Date de mise en service	Niveau d'évolution	Caractéristiques
Centrale hydroélectrique		2020	Restructuration du	Puissance totale 3 x 49 MW (147 MW)

e d'Adjarala (147 MW),			projet	Puissance garantie : 109 MW Production moyenne annuelle : 366 GWh Production garantie : 237 GWh/an Coût de l'aménagement : 107,410 milliards de FCFA (2004) Prix de revient du KWh: évalué à 36,4 FCFA (pour ta=10%)
Centrale hydroélectrique multifonctions de Dogo-Bis (128 MW),	2019	2023	Préparation de l'appel d'offres	Puissance total installée : 2 x 54,4 MW (108,8 MW) Production moyenne annuelle : 344 GWh Production garantie : 237 GWh/an Coût de l'aménagement : 87,13 milliards de FCFA (année 1990) Prix de revient du KWh 32,60 FCFA (pour ta=10%)

Tableau 6: Liste des projets en énergie solaire

➤ **Ferme Solaire Don MCC 45MW**

Désignation du projet	Date de démarrage	Date de mise en service	Niveau d'évolution	Caractéristiques
5 MWc (Koufangou Natitingou)	2018	2021	Etude d'impact environnemental et social + dédommagement des propriétaires terriens/ sécurisation du Foncier	
10 MWc (site de Soubroukou à Djougou)	2018	2021		
15 MWc (Site de Parakou port sec)	2018	2021		
15 MWc (Site de Passagon à Bohicon).	2018	2021		
Prêt AFD				
DEFISSOL (Centrale solaire PV ongrid 25 MW)		2021	Recrutement AMI	
Privé IPP				
INNOVENT (Centrale Solaire PV ongrid 5 MW)		2021	Révision des conventions + 1,5 MW déjà disponible mais non raccordé	

			au réseau	
--	--	--	-----------	--

Tableau 7: Liste des projets en biomasse

➤ **Biomasse Electricité**

Désignation du projet	Date de démarrage	Date de mise en service	Niveau d'évolution	Caractéristiques
Fonds Adaptation-PNUD				
ENI-Bénin (Centrale biomasse-électricité ongrid 6,5 MW)				
Biomasse-Electricité à travers les IPP (centrale biomasse électricité de 2 MW à Kalalé)	2020	2021	Etude d'impact environnemental et social & faisabilité en cours	
Biomasse-Electricité à travers les IPP (centrale biomasse électricité de 0.6 MW à Djougou)	2020	2021		
Biomasse-Electricité à travers les IPP (centrale biomasse électricité de 1 MW à Savalou)	2020	2021		
Biomasse-Electricité à travers les IPP (centrale biomasse électricité de 0.4 MW à Dassazoumé)	2020	2021		
Biomasse-Electricité à travers les IPP (autres centrales biomasse électricité de 17 MW dans tout le pays)	2021	--		
IPP (privé)				
PABIOSE (bio-combustibles, DGE)			Etudes faisabilité réalisée et validée par le MPD	

Situation de l'offre électrique en 2018

Quelques jours du mois de juin, juillet et décembre 2018 ont été pris afin de comparer l'offre totale de la SBEE à sa production. La figure ci-dessous montre une production de la SBEE constante au cours de l'année 2018 à 60 MW et tout au long des 24 heures. L'offre totale tout au long des trois jours proposés (18 juin, 18 juillet et 18 décembre 2018) oscille entre 175 MW et 275 MW (pour la pointe de 19 heures du 18 décembre 2018). Tenant compte de ces courbes de charge de l'année 2018, nous pouvons dire qu'il a eu un gap d'énergie électrique de 115 MW à 215 MW (soit 3 à 4 fois la production interne) qui a été comblé par une importation d'énergie. Le cas de l'année 2018 est récente et justifie que malgré l'effort

du gouvernement du Bénin pour aboutir à l'indépendance énergétique, beaucoup d'efforts restent à fournir. L'introduction des EnR pour la grande production trouve bien leur place dans le mix électrique Béninois.

Source : Données CEB Extraites du site ARE Bénin pour tracer des courbes

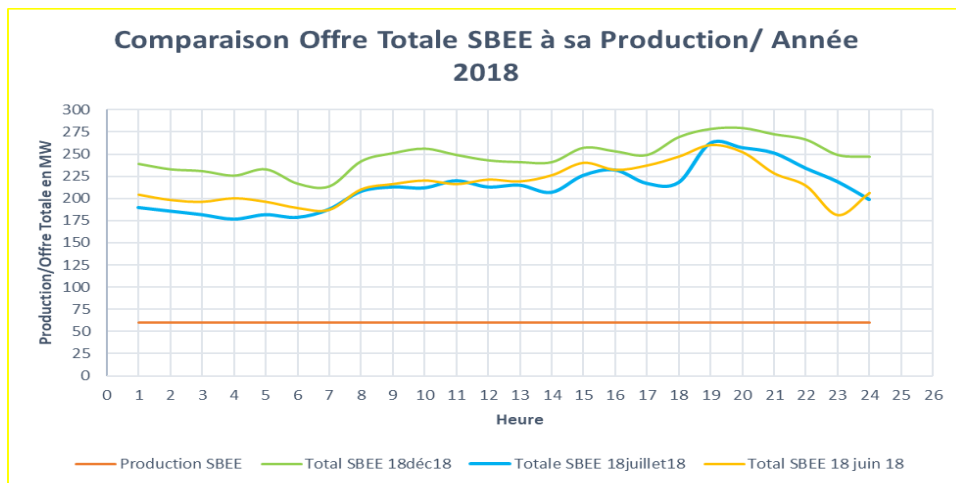


Figure 8 : Comparaison Offre Totale SBEE à sa production (en 2018)

Tableau 8: Mix électrique optimal (Scénario Haut) Capacité disponible (MW)

Mix électrique optimal (scénario Haut) Capacité disponible pour le Bénin (MW)																
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Nangbeto (hydro)	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
Adjarala (hydro)	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
Biomasse	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Solaire PV	220	240	250	270	290	320	340	360	390	420	450	480	510	550	590	630
SBEE Diesel	24	24	24	24	24	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autres SBEE _ Bénin	126	126	126	251	376	376	376	376	376	526	676	676	926	1051	1051	1301
Import TCN, NI, VRA.CIE)	140	140	140	140	140	190	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Autre CEB + Togo	148	148	148	148	148	148	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
Total général	785,5	805,5	815,5	960,5	1106	1186	1192	1212	1242	1422	1602	1632	1912	2077	2117	2407
Total Prod à base EnR	347,5	367,5	377,5	397,5	417,5	447,5	467,5	487,5	517,5	547,5	577,5	607,5	637,5	677,5	717,5	757,5
Ratio EnR/Total (%)	44%	46%	46%	41%	38%	38%	39%	40%	42%	39%	36%	37%	33%	33%	34%	31%
Ratio solaire/Total (%)	28%	30%	31%	28%	26%	27%	29%	30%	31%	30%	28%	29%	27%	26%	28%	26%
Ratio Hydro/Total (%)	14%	13%	13%	11%	10%	9%	9%	9%	9%	7%	7%	7%	6%	5%	5%	4%

Source : S. Diallo, selon les données du Plan directeur de développement du sous-secteur de l'énergie électrique au Bénin (2015)

En termes de capacités (puissances installées), la contribution du solaire PV serait en moyenne de 28% du parc de production sur la période 2020-2035. Mais l'énergie fournie ne représente qu'un taux de pénétration de l'ordre de 10% à partir de 2020, et reste à peu près constant jusqu'en 2035. La mise en œuvre d'un programme optimal de construction et d'exploitation durable des Centrales EnR pourrait aussi se fonder sur des simulations actualisées (surtout les coûts) prenant en compte des scénarios volontaristes de l'Etat béninois incluant tous les sites, notamment hydroélectriques et solaires. Précisons que le choix clair de privilégier les centrales d'EnR aux autres centrales dans les futurs investissements ne correspond pas forcément à un optimum économique (sites hydroélectriques : à rappeler les choix déjà faits autour de 4 sites Dogo-bis, Bétérou, Vossa et Adjarala). Un plan stratégique pourrait toutefois être élaboré et mis à jour selon les projets de centrales EnR connectées réseau. Un bref rappel des projets en cours contenu dans l'état des lieux montre que les projets d'EnR ont démarré timidement et sont :

- ✓ (i) à l'étape de sécurisation de foncier et d'étude d'impact environnemental pour les projets solaires PV de MCA,
- ✓ (ii) à l'étape de revue du contrat pour ce qui est du barrage hydroélectrique d'Adjarala.

Sous-axe 2 : Améliorer le cadre institutionnel et réglementaire de l'introduction des EnR pour la grande production d'électricité

Un élément essentiel de réussite d'un programme de centrales EnR est l'établissement d'un cadre institutionnel et réglementaire permettant aux producteurs (autant la SBEE que les IPP) :

- ✓ d'adapter leur organisation interne et leurs ressources humaines aux innovations apparues dans le secteur
- ✓ de compter sur un guichet mettant en œuvre un régime d'aide adéquat permettant à la fois de lever la barrière de l'investissement et de rendre les EnR (surtout le PV en vogue) rentable aux yeux des investisseurs. Différents mécanismes de soutien ont été proposés et appliqués dont (i) les aides à l'investissement, (ii) les exonérations ou réductions fiscales et (iii) le soutien direct des prix. La création de l'ARE permet de satisfaire à cette exigence pour la réussite de la production EnR connecté réseau.
- ✓ De compter sur un guichet unique installé à leur profit afin de leur permettre d'avoir un unique répondant afin de leur faciliter le processus de mise en œuvre de leur projet d'investissement ;
- ✓ d'améliorer continuellement le cadre réglementaire pour susciter une visibilité suffisante aux investisseurs pour assumer les risques liés aux investissements.

Trois actions sont donc édictées dans ce cadre :

Action 4.2.1. améliorer l'environnement organisationnel de la SBEE pour l'introduction des EnR dans la production d'Electricité

Il s'agit :

- de dédier, à l'interne de la SBEE, une structure à la nouvelle problématique de l'introduction des EnR dans la production centralisée. La nouvelle entité pourrait être autonome ou greffée à un département déjà existant (par exemple: départements chargés des Etudes et de la Panification, de la Production, etc.) mais la responsabilité doit être clairement définie ;
- de doter ou de renforcer le dispositif de contrôle de qualité des équipements de production d'énergies renouvelables au niveau de l'Agence des Normes et de Métrologie (ANM)

Action 4.2.2 : Améliorer le cadre réglementaire et institutionnel au niveau national pour attirer des investisseurs.

Il s'agit :

- d'adopter progressivement des lois d'orientations sur l'introduction des EnR dans la grande production d'électricité au Bénin, les facilités financières qui les accompagnent constituant déjà un signal intéressant. La PONADER doit davantage être normalement un levier clairement exprimé pour l'entreprise.
- de mettre en place un guichet unique pour les Energies renouvelables afin de simplifier les procédures de mise en œuvre des projets par les IPP (cf « Document de politique Biomasse Electricité »)

Action 4.2.3 : Développer les outils et mécanismes de financement

Il s'agit de :

- ✓ Mettre en place un fonds de promotion des énergies renouvelables ou d'autres fonds spécifiques dédiés au développement des EnR et élaborer les mécanismes de suivi et gestion rigoureux,

- ✓ Mettre en place un mécanisme de garantie offrant, entre autres, les assurances nécessaires aux IPP du paiement à bonne date de leur facture par la société de distribution de l'électricité notamment dans le sous-secteur de la Biomasse Électricité où le risque d'investissement est le plus élevé
- ✓ Mettre en place d'un tarif attractif de rachat de production d'énergie
- ✓ Promouvoir une industrie locale pour la fabrication d'équipements et composants dans le domaine des énergies renouvelables
- ✓ Mettre en place une usine de récupération et de recyclage des équipements et composants de production d'énergies renouvelables usagés,

Axe 5 : Exploitation des EnR pour les petites productions d'électricité hors réseau

Cet axe est mis en œuvre par les actions ci-après :

- ✓ actualisation du plan directeur d'électrification hors réseau
- ✓ implémentation des projets de valorisation des ressources en EnR disponibles
- ✓ mise en œuvre du cadre réglementaire des énergies renouvelable (élaborer et mettre en œuvre les textes d'application relatifs aux lois et décrets en particulier le décret n°2018-415 du 12 septembre 2018).

PROGRAMME 2.1 : Programme d'Accès à l'Energie Moderne

Le programme d'Accès à l'énergie moderne vise à promouvoir des technologies de valorisation des ressources énergétiques renouvelables à travers les trois axes ci-après :

- Promotion des technologies sur le développement d'applications décentralisées des EnR pour la production de chaleur, de froid, de force motrice voire une valorisation passive dans l'architecture ;
- Valorisation durable de la biomasse énergie pour satisfaire les besoins en combustibles domestiques ;
- Valorisation durable de la biomasse énergie pour la production et l'utilisation des biocarburants.

Axe 1 : Promotion des technologies sur le développement d'applications décentralisées des EnR pour la production de chaleur, de froid, de force motrice voire une valorisation passive dans l'architecture

Dans le cadre de cet axe, les actions à mener sont essentiellement : (i) la promotion et l'implantation effective des techniques et technologies ; (ii) l'érection d'un cadre institutionnel, organisationnel et réglementaire approprié pour de tels activités décentralisées de grande ampleur ; (iii) le renforcement des capacités ; (iv) le suivi-évaluation.

Action 1 : Promotion et implantation effective des techniques et technologies

Il s'agit, après en avoir jugé l'opportunité et l'intérêt pour les usagers finaux et les acteurs de la filière, de promouvoir la diffusion d'équipements de production décentralisée de chaleur (chauffe-eau, séchoirs, etc.), de force motrice (pompage notamment) et d'électricité ponctuelle (kits solaires PV).

Les résultats attendus sont : des centres de santé, des écoles, des infrastructures hôtelières et touristiques, le secteur agricole et des populations isolées ayant, grâce aux EnR, accès à des services énergétiques modernes pour la satisfaction des besoins d'eau chaude sanitaire, de séchage et d'autres transformations éventuels des produits agricoles, d'exhaure pour l'irrigation,

l'abreuvement du cheptel, la boisson des populations. L'Initiative de Promotion du Marché des Chauffe-eau solaires en Afrique sub-Saharienne (IPMACES-Bénin) rentrerait dans le cadre d'une telle stratégie. Ce projet a l'objectif de *« diffuser 100 000 unités de CES dans trois pays pilotes (Bénin, Cameroun, Sénégal) permettant de générer une économie d'énergie électrique de 120,36 GWh/an à partir de la quatrième année ou de 10 351 tep évité pour l'ensemble des trois pays bénéficiaires soit 44 768 tonnes de CO2 évitées »*.

Action 2 : Erection d'un cadre institutionnel, organisationnel et réglementaire approprié pour de tels activités décentralisées de grande ampleur

Une diffusion massive d'équipements décentralisés nécessite un cadre et un pilotage institutionnel adéquat, notamment avec l'implication d'acteurs sectoriels stratégiques (santé, eau, éducation, agriculture) puisque l'énergie n'est qu'un vecteur intermédiaire de satisfaction de besoins socio-économiques.

Cette stratégie est aussi le cadre approprié pour considérer la valorisation passive des EnR (solaire et éolien en particulier) dans le secteur de l'urbanisme et de l'habitat. La conception architecturale, la planification de l'urbanisation (disposition des bâtiments en particulier) et l'utilisation de matériaux appropriés peuvent résulter d'un éclairage solaire et d'une ventilation (climatisation passive) réduisant la consommation énergétique et valorisant l'EnR passive. Il s'agira donc de faire évoluer et promouvoir l'architecture et l'urbanisme pour mieux prendre en compte cette perception des énergies renouvelables dans les nouveaux projets.

Cette action 2 inclut donc le fait d'édicter des mesures législatives et réglementaires rendant obligatoire l'utilisation dans les constructions nouvelles de dispositifs, dont la pertinence est prouvée, faisant appel à la valorisation passive des EnR. Ceci vient renforcer de l'objectif d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments pris en compte dans les politiques d'efficacité énergétique.

Le Bénin dispose de plusieurs opérateurs privés (souvent spécialisés dans les EnR) dont le rôle pourrait être prépondérant dans la l'implantation effective et le suivi des installations dans le cadre d'un accord tripartite entre le Gouvernement, le secteur privé et les bénéficiaires sur le terrain (élus et populations). Des partenariats publics privés pourraient être conçus et opérationnalisés dans cette optique. En particulier, des entités de gestion de proximité incluant les opérateurs privés, les ONG et les bénéficiaires pourraient être conçues et testées.

Action 3 : Renforcement des capacités

La pérennité d'une telle stratégie de diffusion massive d'équipements dépend en grande partie de la capacité :

- ✓ des bénéficiaires (entités de gestion des structures, collectivités et élus locaux) à créer et renforcer les actions et mesures de prise en charge de la gestion des équipements. Aussi le renforcement de capacités sera développé et exécuté avant, pendant et après la réalisation des installations sur les sites ;
- ✓ des gestionnaires et maintenanciers des équipements dont l'amélioration de la compréhension, non seulement des technologies mais aussi de l'ensemble des processus, permet une appropriation adéquate et facilite le suivi des installations ;
- ✓ du système bancaire et autres institutions financières du pays à améliorer l'accès des opérateurs privés d'EnR à des lignes de crédits dédiées et adaptées au secteur ;

- ✓ des structures chargées du contrôle de qualité des technologies et produits EnR dans le pays.

Action 4 : Suivi-évaluation

Le suivi évaluation donne une vue d'ensemble sur les progrès réalisés et les impacts essentiels générés par la stratégie et repose sur un tableau de bord qui permet d'assurer le pilotage dynamique de sa mise en œuvre.

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. A cet effet, le cadre logique succinct de la stratégie renferme l'ensemble des informations nécessaires pour appréhender la logique d'intervention de cette stratégie. Un plan d'action détaillé sur le moyen terme pourrait le compléter pour mesurer les progrès de mise en œuvre de la stratégie aussi bien en termes d'identification de moyens, de délais, de ressource et de responsabilité.

Axe 2 : Valorisation durable de la biomasse énergie pour satisfaire les besoins en combustibles domestiques

Les actions à mener dans le cadre de cet axe peuvent être classées selon les trois composantes ci-après :

❖ Composante offre :

Dans ce volet, il s'agit essentiellement d'une prise en charge effective de la gestion durable concertée des ressources forestières par les tous les acteurs, y compris les populations riveraines, de la rationalisation de l'exploitation forestière par l'utilisation de techniques et technologies efficaces qui allège la pression sur les ressources, l'extension de l'aménagement à des fins de production de bois-énergie et la capitalisation, documentation et diffusion des expériences. Les actions s'inscrivant dans cette approche consistent, entre autres, à :

- ✓ Etablir une cartographie sur la disponibilité de la biomasse au plan national
- ✓ Contrôler efficacement le flux du bois-énergie afin de pouvoir limiter le prélèvement à la possibilité de la ressource, réduire la fraude fiscale à un niveau résiduel ;
- ✓ Inciter les commerçants transporteurs à se diriger vers des zones de production contrôlée plutôt que d'autres, suivant un schéma convenu par l'Etat et les collectivités décentralisées, éventuellement par un régime de taxation
- ✓ Générer des recettes substantielles qui permettent un autofinancement du développement de l'offre moderne des ressources renouvelables (contrôle, exploitation, investissements d'aménagement, commercialisation)
- ✓ Généraliser l'utilisation des fours et meules de carbonisation améliorés dans la production de charbon,

❖ Composante Demande

La demande de combustibles peut être rationalisée par des équipements efficaces qu'il faudrait promouvoir, être diversifiée par la valorisation d'autres types de biomasse autres que le bois, être substituée par le GPL ayant déjà une dynamique de pénétration qu'il faudrait renforcée. Enfin, la recherche-développement sur des combustibles de substitution issus de déchets divers peut et doit être poursuivie dans des institutions de recherche. Sans être exhaustif, les actions ci-après peuvent être entreprises dans le cadre de cette composante :

- ✓ Renforcer la promotion et la diffusion des technologies efficaces pour chaque usage (équipements de cuisson performants pour ménages et autres activités) par des incitations claires tirées des expériences passées
- ✓ Apporter une assistance technique pour l'amélioration de la qualité des équipements.
- ✓ Reprendre et renforcer la politique d'utilisation du GPL par une politique de prix relatifs, l'appui aux privés pour l'approvisionnement, de stockage et d'enfûtage ;
- ✓ Former et appuyer les artisans produisant les équipements efficaces d'utilisation en vue d'accroître leur productivité
- ✓ Apporter un appui à la sensibilisation des populations urbaines et rurales pour l'adoption de nouveaux équipements efficaces ;

❖ ***Composante des aspects institutionnel, réglementaire et fiscal***

Un des aspects constamment rappelés dans le pilotage du sous-secteur des combustibles domestiques réside dans le bicéphalisme institutionnel de l'ancrage des projets et programmes qui viennent à son chevet. La clarification pour éviter des chevauchements de missions reste nécessaire en dépit des complémentarités observées. Cette composante vise l'amélioration du cadre institutionnel par le renforcement de l'implication d'autres acteurs (privés, ONG, etc.), le renforcement des capacités des parties prenantes (agents de l'Etat, élus locaux, populations notamment riveraines des ressources, etc.) et la mise en place d'un système de suivi et d'évaluation pouvant servir de système de rapportage au SIE.

Au plan réglementaire et fiscal, le sous-secteur a un réel besoin d'une amélioration du contrôle de l'exploitation, d'une meilleure appropriation des collectivités territoriales des termes de la décentralisation de la gestion des ressources, de l'instauration de prix administrés des combustibles et d'une tarification orientant de manière efficace le choix des consommateurs.

Quelques actions dans le cadre de cette composante sont celles énumérées ci-après.

- ✓ Clarifier les attributions des institutions en charge des combustibles domestiques identifiées dans le document Etat des lieux, formaliser davantage les complémentarités pour harmoniser les interventions
- ✓ Prendre des dispositions afin que le contrôle forestier puisse effectuer ses missions efficacement
- ✓ Organiser des ateliers avec des programmes de formation adaptés ciblant différents catégories d'acteurs
- ✓ Organiser des rencontres d'échanges et des ateliers de formation spécifiques à la décentralisation et le rôle respectif de l'Etat et des Collectivités Décentralisées le pilotage et la gestion des flux et des usages des ressources forestières
- ✓ Elaborer et valider - avec tous les acteurs - un cadre de suivi-évaluation comprenant les modalités de renseignement (méthode de collecte de l'information, formats des informations, support de stockage et traitement
- ✓ Réaliser des enquêtes régulières tous les cinq ans pour combler les lacunes signalées par le document « Etat des lieux » sur la grande faiblesse des données chronologiques détaillées sur ce sous-secteur.

Une présentation succincte de cette stratégie (y compris le cadre logique) se trouve en annexe 2.

Axe 3 : Valorisation durable de la biomasse énergie pour la production et l'utilisation des biocarburants

Les actions de l'axe 3 peuvent être classées selon les trois composantes ci-après :

- Composante agronomique : Accroître la production végétale de base des biocarburants, en l'occurrence la canne à sucre, le manioc et le pourghère

Cette composante vise à :

- ✓ informer suffisamment les populations des enjeux des biocarburants et réaliser des programmes d'IEC pour organiser les acteurs locaux notamment la main d'œuvre minimisant les conflits d'intérêt avec d'autres activités rurales
- ✓ allouer des terres dédiées aux cultures de base des biocarburants aux populations locales et aux investisseurs
- ✓ améliorer les conditions de production (disponibilité de l'eau, intrants, niveau d'équipements, semences de variétés végétales appropriées)

Composante infrastructures : Erection d'infrastructures de production, de transformation et de distribution de biocarburants.

La mise à disposition des terres et des moyens de production résultera d'une production conséquente de matière première qui doit être collectée, transformée à différents niveaux et les produits finaux distribués dans divers réseaux. Sous cette composante seront menées des activités ci-après, sans être exhaustif :

- ✓ former des acteurs locaux pour mettre en place un artisanat de collecte et de transformation des matières premières (graines de pourghères et autres substances...)
- ✓ répertorier les initiatives d'entrepreneuriat dans les biocarburants (production, transformation, distribution)
- ✓ faire acquérir des équipements appropriés aux artisans et groupes d'artisans
- ✓ élaborer et signer des conventions entre l'Etat et les investisseurs privés

Composante institutionnelle, juridique et réglementaire favorable aux investissements

La mise en place d'une gouvernance appropriée de la stratégie de développement des biocarburants constitue la composante à ériger certainement en premier lieu pour organiser toutes les activités. Il s'agira, entre autres, de :

- ✓ mettre en place un Service de Développement des Biocarburants (SDB) à la DGRE
- ✓ de mettre en place un cadre de concertation comprenant tous les acteurs indispensables au développement de la filière (différents démembrements de l'Etat, Opérateurs privés, Collectivités et élus locaux, ONG d'intermédiation, etc.).
- ✓ articuler la stratégie avec les politiques nationales, régionales et internationales
- ✓ Edicter des incitations claires pour l'investissement dans des unités de production et de transformation des huiles brutes (en biodiesel) et de l'alcool (en bio-éthanol)
- ✓ définir les normes et adopter une fiscalité spécifique et incitative et
- ✓ mettre en place un système de contrôle de qualité des biocarburants et des sous-produits
- ✓ définir des modalités de mélange hydrocarbures-biocarburants et élaborer et publier la formation des prix des nouveaux carburants et informer les consommateurs sur les nouveaux carburants disponibles

- ✓ appuyer la structuration et l'effectivité de la commercialisation des produits et sous-produits
- ✓ insérer l'enseignement des biocarburants dans les cursus scolaires et universitaires de différents niveaux et insérer, dans la Recherche-Développement différents aspects des filières (Agriculture, Chimie, technologies, etc)

Une présentation succincte du cadre logique de cet axe se trouve en annexe 3.

PROGRAMME 2.2 : Programme d'Appui au Développement des EnR

L'objectif du programme 2 est de favoriser l'émergence d'un environnement de gouvernance institutionnelle et réglementaire propice au développement des énergies renouvelables. La réalisation de cet objectif passe par : (i) l'établissement d'un cadre institutionnel et juridique favorable aux EnR et (ii) le développement des mécanismes d'incitation et d'accompagnement de la production et de l'utilisation des EnR.

Axe 1 : Etablissement d'un cadre institutionnel et juridique favorable aux EnR

Les actions à mettre en œuvre dans ce cadre portent, entre autres, sur : (i) la relecture du mandat respectif des structures dédiées en partie aux EnR et leur harmonisation (DGRE, UC-PDER, l'ABERME, etc.) ; (ii) le renforcement de l'AISER en tant que plateforme nationale des acteurs des EnR et la mise en place des organes et autres institutions adaptés pour le développement des ENR ; (iii) la création par décret d'une institution parapublique dédiée au contrôle des normes de qualité, de sécurité équipée en laboratoires, en ressources humaines et instruments de vérification de conformité ; (iv) l'intégration du développement des EnR dans la législation relative au secteur de l'énergie et (v) l'établissement par l'ANM, des normes adéquates de qualité, de sécurité, d'environnement et de service en matière d'EnR.

Action 1 : Relecture du mandat respectif des structures dédiées en partie aux EnR et leur harmonisation (DGRE, UC-PDER, l'ABERME, etc.)

La mise en œuvre de cette action permettra de clarifier et de responsabiliser les acteurs pour que chacun assume le rôle et la mission qui lui reviennent dans la mise en œuvre de la politique de développement des énergies renouvelables et les impacts de leurs décisions sur l'ensemble des autres acteurs concernés dans une perspective à long terme. Dans ce cadre, il convient aussi de prévoir la décentralisation territoriale de la structure retenue pour assurer la mise en œuvre de la PONADER.

Action 2 : Renforcement de l'AISER en tant que plateforme nationale des acteurs des EnR et la mise en place des organes et autres institutions adaptés pour le développement des ENR.

Cette action vise à encourager l'organisation d'un environnement d'affaires durable fondé sur la coopération et la concertation des acteurs. Il s'agit notamment de :

- ✓ soutenir et accompagner la mise sur pied d'un cadre de concertation et d'échanges regroupant des associations sectorielles, des organismes d'appui et d'autres partenaires stratégiques ayant pour mandat d'identifier les enjeux et de suivre l'évolution de l'environnement d'affaires, ainsi que de soutenir des projets structurants ;
- ✓ mettre sur pied une cadre (ministériel ou interministériel) qui pourra assurer une convergence des objectifs de développement des énergies renouvelables et de développement de l'industrie locale des énergies renouvelables. A titre d'exemple, il conviendrait de ne pas importer des milliers d'équipements (chauffe-eau, de séchoirs, de

panneaux PV, etc) dans le cadre de la PONADER sans vérifier la rentabilité et la faisabilité économique d'une industrie béninoise dans ces domaines.

La forme définitive et la composition de la plateforme seront arrêtées ultérieurement par arrêtés ministériels. Un démembrement de cette plateforme pourrait être dédiée à l'appui pour l'émergence d'activités structurées dans le cadre des stratégies respectives sur les EnR distribuées et les biocarburants.

Action 3 : Création, par décret d'une institution parapublique dédiée au contrôle de conformité aux normes de qualité, de sécurité, équipée en laboratoires, en ressources humaines et instruments de vérification de conformité

Action 4 : Intégration du développement des EnR dans la législation relative au secteur de l'énergie. En particulier, s'assurer que la PONADER est reflétée dans le Code de l'électricité, le code forestier, le code de l'environnement et autres lois pertinentes.

Action 5 : Etablissement, par l'ANM, des normes adéquates de qualité, de sécurité, d'environnement et de service en matière d'EnR.

Axe 2 : Développement des mécanismes d'incitation et d'accompagnement de la production et de l'utilisation des EnR

Les principales actions à mener dans cet axe sont ci-après :

- ✓ Action 1 : Elaboration, actualisation périodiquement, mise en œuvre, suivi et évaluation de la PONADER ainsi que de ses plans stratégiques et programmes ou projets opérationnels.
- ✓ Action 2 : Identification et exploitation des mécanismes de financement innovants, mis en place d'une plateforme de concertation avec les banques locales et des institutions financières décentralisées.
- ✓ Action 3 : Adoption des mesures économiques, fiscales et tarifaires pour attirer les investissements et financements privés.
- ✓ Action 4 : Promotion de la coopération internationale, régionale et sous-régionale pour le développement des EnR. L'appartenance du Bénin à la CEDEAO, l'UEMOA, l'Irena, l'Alliance Solaire Internationale, entre autres

5.4.1. Cadre des résultats de la PONADER

L'objet de ce cadre est la mesure :

- des progrès que le Bénin est entrain de réaliser dans le domaine des EnR
- les impacts sur le développement socio-économique du pays
- l'efficacité de la gestion du sous-secteur des EnR
- la contribution des EnR à la gestion globale du secteur de l'énergie

Le tableau ci-dessous donne un cadre de résultats de la PONADER.

Tableau 9: Cadre des résultats de la PONADER

Résultats		Indicateurs	Lignes de base (2019)	Cibles en 2035	Sources de vérification	Hypothèses
Impact/bénéfices finaux	Des services énergétiques basés sur les EnR et accessibles au plus grand nombre de la population au moindre coût contribue au développement durable du secteur énergétique tout en favorisant la promotion des activités socioéconomiques du monde rural par une énergie moderne	• La dépendance du pays aux importations énergétiques est réduite grâce à une contribution prépondérante des ressources énergétiques renouvelables locales au mix énergétique national, électrique en particulier. • Accès accrus à l'électricité grâce à des coûts de production réduits du fait de l'exploitation des EnR • Le développement local et l'aménagement du territoire bénéficient de l'exploitation des énergies renouvelables	• Part des EnR à usage moderne insignifiant dans le bilan énergétique national • Dépendance extérieure : 100% pour les besoins en hydrocarbures ; 92% d'importation d'électricité • Absence d'EnR dans les services énergétiques en milieu rural hors biomasse.	• 30 à 40% du bilan énergétique (selon le CPN-Climat) • Accroissement de services énergétiques modernes pour les activités de développement social et économique en général	• Bilan énergétique national • SIE, DGRE • Rapports sectoriels (Agriculture, Santé, Education, Hydraulique rurale, etc)	Poursuite des efforts du Gouvernement dans la mise en œuvre des politiques énergétiques en général, celle de la PONADER en particulier Organisation et animation du dialogue inter-sectoriel pour la conduite de la PONADER
	Connaissance des ressources et renforcement de capacité des acteurs	• Localisation claire et précise des ressources EnR : potentiels bruts, exploitables et équipables • Ressources humaines et institutionnelles répertoriées au niveau national	Données globales des potentiels d'ensoleillement, de vent, de sites hydro-électriques Faiblesse des ressources institutionnelles et humaines	• Base de données détaillées et géolocalisation des ressources EnR • Pluralité des Institutions et ressources humaines sur les EnR	• Ministères du Plan, de l'Energie, ARE, Direction de la Météo • Décrets de créations d'institutions	Poursuite des efforts pour le fonctionnement du SIE et du SINEB Facilité d'établissement du secteur privé dans le domaine des EnR
Effets à court et moyen terme	Promotion des technologies de valorisation des ressources énergétiques renouvelables	• Contribution des EnR à la grande production d'électricité sur le réseau • Contribution des EnR à l'électrification hors réseau • Contribution des EnR à rendre des services	• En 2015, le taux de pénétration des EnR a été de 3,4% du total des approvisionnements en électricité, dont 2,9% d'hydro électricité et 0,5%	• 20 à 30% de contribution des EnR dans la grande production d'électricité • Nette visibilité des technologies EnR	• SBEE, DGRE, SIE, Statistiques nationales, Ministères sectoriels autres que l'Energie, Direction des Eaux et Forêts	• Continuation des efforts de prise en compte systématique de la contribution des EnR dans les statistiques de la SIE

Résultats		Indicateurs	Lignes de base (2019)	Cibles en 2035	Sources de vérification	Hypothèses
		énergétiques décentralisés collectifs et individuels hors électricité • Contribution des EnR à la substitution des produits pétroliers dans divers secteurs (transport, agriculture, etc) • Usages modernes de la biomasse et des biocarburants pour arrêter la dégradation des forêts, de l'environnement en général	de photovoltaïque • Absence totale de substituts aux produits pétroliers • 1% de gaz butane en énergie domestique	dans la transformation des produits agricoles • Accroissement de biomasse moderne		
	Mise en place d'un environnement de gouvernance institutionnelle et réglementaire propice de mise en œuvre	• Institutions d'ancrage reconnues et sans ambiguïté des niveaux de pilotage stratégique, institutionnel et opérationnel respectif • Existence d'un ensemble de dispositions réglementaires pour l'essor des EnR	• Faible prise en considération des EnR dans le Code de l'électricité, le code forestier, le code de l'environnement et autres lois pertinentes	• Forte attractivité des investisseurs EnR pour production d'électricité, de substituts aux produits pétroliers et promoteurs d'usages modernes de la biomasse	• Journal officiel, ARE, • Ministères en charge de la promotion des investissements • DGRE	Stabilité des institutions et des textes réglementaires créés et mis en place.
Produits et services fournis/exécutés	Renforcement de la connaissance des ressources énergétiques renouvelables nationales	• Sites Web des ressources EnR géolocalisées disponibles pour les acteurs	Inexistence et absence de formalisation d'une site dédié à des données organisées et adressables	Site Web et base de données accessibles à tous les acteurs des EnR	SIE, DGRE, DPP	Ressources de maintenance et de mise à jour permanent du site
	Renforcement des capacités humaines et institutionnelles	Existence d'une plateforme nationale des acteurs des EnR Existence d'organes et	Plateforme existant mais n'intégrant pas tous les acteurs	• Une plateforme déjà fonctionnelle et ayant acquis	Ministère en charge de la planification	• Financement nationale des activités de base de la plateforme

Résultats		Indicateurs	Lignes de base (2019)	Cibles en 2035	Sources de vérification	Hypothèses
		institutions adaptés pour le développement des ENR		une expérience avérée		
	Promotion de la recherche - développement et l'innovation en matière d'énergie renouvelable	• Existence d'un Pôle de recherche – développement en EnR	• Existence de centres isolés sans coordination comme le Centre Songhoï	• Un pôle coordonné avec un ancrage précis	• Ministère en charge de la recherche scientifique et technique	Financement nationale des activités de base du pôle
	Exploiter les EnR pour la grande production d'électricité connectée au réseau national	Nombre et capacité de nouvelles Centrales EnR connectées au réseau	Centrales Hydro-électriques actuelles (Etat des lieux)	30 à 40% de la capacité sur le réseau interconnecté	ARE, SBEE	Continuation des efforts d'incitation du Gouvernement aux IPP
	Exploiter les EnR pour la petite production d'électricité hors réseau (programme d'électrification)	Nombre de nouveaux abonnés décentralisés de l'électricité	• En 2015, les taux d'électrification varient entre 7,5% (Département de l'Alibori) et 94,2% (Département du Littoral). Seul le département du Littoral) dépasse la barre de 50 %, quatre départements ont un taux d'électrification inférieure à 10 %	Cible pouvant être fixé à 90%	SBEE, Opérateurs privés	• Soutien actuel de MCA 2 à l'importance de l'option Hors Réseau • Implcation de privés locaux
	Promouvoir des technologies sur le développement d'applications décentralisées des EnR pour la production de chaleur, de froid, de force motrice voire une valorisation passive dans l'architecture.	Nombre d'équipements de divers types d'applications des EnR satisfaisant les services énergétiques décentralisés de chaleur, de froid et de force motrice	Un nombre négligeable, notamment de chauffe-eau et de pompage photovoltaïque	Cible à fixer dans le cadre d'une élaboration de projet de diffusion de ces équipements	SIE, DGRE, Autres ministères sectoriels	Elaboration d'un programme détaillé pour la promotion d'équipements décentralisés
	Assurer une valorisation durable de la biomasse énergie pour satisfaire les besoins en combustibles domestiques	Nombre d'équipements efficaces diffusés auprès de divers usagers de la biomasse	Ligne de base à reconstituer par une enquête	Cible à fixer dans le cadre d'une élaboration de	Résultats d'enquêtes	Elaboration et mise en œuvre d'un programme détaillé

Résultats		Indicateurs	Lignes de base (2019)	Cibles en 2035		Sources de vérification	Hypothèses
		modernes (ménages, usages communautaires divers,...etc)		projet de diffusion d'équipements efficaces			pour la promotion d'équipements efficaces
	Assurer une valorisation durable de la biomasse énergie pour la production et l'utilisation des biocarburants	Capacité totale installée pour la production de biocarburants	Zéro production de biocarburant	Cible à fixer dans le cadre d'une élaboration de projet de diffusion de ces équipements	DGRE, SIE		Elaboration et mise en œuvre d'un programme détaillé pour la promotion d'équipements efficaces

6. MECANISME DE COORDINATION, DE FINANCEMENT ET DE SUIVI-EVALUATION

6.1. Mécanisme de coordination

Le mécanisme de de coordination est renseigné par l'axe 9 qui vise à établir un cadre institutionnel et réglementaire favorable aux EnR

Cet axe vise à prendre des mesures et mettre en place les cadres de planification, d'orientation, de coordination et de suivi-évaluation des actions liées au développement des énergies renouvelables, des mécanismes d'intervention pour rendre adéquats, harmonieux et complémentaires les cadres institutionnels et juridiques existants et à créer.

Au plan institutionnel et règlementaire, la recherche d'une plus grande harmonie et d'une synergie d'intervention concerne les acteurs suivants :

- *L'Etat, ses démembrements et l'ARE* qui ont en charge :
 - la réglementation à travers l'élaboration et le contrôle de l'application des politiques, des normes, la législation, etc., relatives au développement des énergies renouvelables ;
 - l'évaluation et la planification des investissements du secteur ;
 - la recherche de financement et la mobilisation des ressources
- *Les collectivités décentralisées et les populations* qui sont les principaux bénéficiaires et qui participent à l'expression des besoins, la définition des systèmes et des critères de conception, la planification générale, au financement des investissements, à l'application de la réglementation, aux activités d'animation (promotion, éducation, etc.)
- *Le secteur privé*, qui assure la principale fonction de conception de systèmes, de fourniture de biens et services, l'animation - conseil et la formation le aux communautés ;
- *Les Organisations Non Gouvernementales* assurant le rôle principal dans l'intermédiation sociale et financière, la promotion, etc. Ce sont essentiellement l'ASIER (regroupant tous les acteurs du secteur des EnR mais ne comprenant jusqu'ici que des acteurs du solaire PV) et les associations de producteurs de foyers amélioré, de biocombustibles (biocarburants, bois et charbon de bois).

Les actions à mettre en œuvre dans ce cadre sont, entre autres, ci-après.

- ✓ Action 1 : Faire une relecture du mandat respectif des structures dédiées en partie aux EnR et les harmoniser (DGRE, UC-PDER, l'ABERME, etc.), clarifier et responsabiliser les acteurs pour que chacun assume le rôle et la mission qui lui reviennent dans la mise en œuvre de la politique de développement des énergies renouvelables et les impacts de leurs décisions sur l'ensemble des autres acteurs concernés dans une perspective à long terme. Dans ce cadre, il convient aussi de prévoir la décentralisation territoriale de la structure retenue pour assurer la mise en œuvre de la PONADER
- ✓ Action 2 : Renforcer l'ASIER en tant que plateforme nationale des acteurs des EnR et mettre en place les organes et autres institutions adaptés pour

le développement des ENR. Cette action vise à encourager l'organisation d'un environnement d'affaires durable fondé sur la coopération et la concertation des acteurs. Il s'agit notamment de :

- soutenir et accompagner la mise sur pied d'un cadre de concertation et d'échanges regroupant des associations sectorielles, des organismes d'appui et d'autres partenaires stratégiques ayant pour mandat d'identifier les enjeux et de suivre l'évolution de l'environnement d'affaires, ainsi que de soutenir des projets structurants ;
- mettre sur pied un cadre (ministériel ou interministériel) qui pourra assurer une convergence des objectifs de développement des énergies renouvelables et de développement de l'industrie locale des énergies renouvelables. A titre d'exemple, il conviendrait de ne pas importer des milliers d'équipements (chauffe-eau, de séchoirs, de panneaux PV, etc) dans le cadre de la PONADER sans vérifier la rentabilité et la faisabilité économique d'une industrie béninoise dans ces domaines.

La forme définitive et la composition de la plateforme seront arrêtées ultérieurement par arrêtés ministériels. Un démembrement de cette plateforme pourrait être dédiée à l'appui pour l'émergence d'activités structurées dans le cadre des stratégies respectives sur les ENR distribuées et les biocarburants.

- ✓ Action 3 : Créer par décret une institution parapublique dédiée au contrôle de conformité aux normes de qualité, de sécurité, équipée en laboratoires, en ressources humaines et instruments de vérification de conformité
- ✓ Action 4 : Intégrer le développement des ENR dans la législation relative au secteur de l'énergie. En particulier, s'assurer que la PONADER est reflétée dans le Code de l'électricité, le code forestier, le code de l'environnement et autres lois pertinentes.
- ✓ Action 5 : Faire établir, par l'ANM, les normes adéquates de qualité, de sécurité, d'environnement et de service en matière d'ENR

6.2. Mécanisme de financement

La mobilisation des moyens financiers et matériels conditionne la réussite de la mise en œuvre de la PONADER. Au regard des investissements énormes requis, la stratégie de financement s'articule autour de la mobilisation des ressources nationales (publiques et privées) et externes (partenaires au développement et investisseurs privés). L'engagement des privés (investisseurs internationaux et entreprises locales) est fortement tributaire de l'existence d'un cadre politique et réglementaire ainsi que des procédures administratives transparentes, stables et attractives. la recherche de financement et la mobilisation des ressources

Les collectivités décentralisées et les populations qui sont les principaux bénéficiaires et qui participent à l'expression des besoins, la définition des systèmes et des critères de conception, la planification générale, au financement des investissements, à l'application de la réglementation, aux activités d'animation (promotion, éducation, etc.).

L'investissement dans les projets d'énergie renouvelable doit être souvent accompagné de mesures incitatives, d'ordre financier et fiscal. A cet effet, il est nécessaire d'accompagner les promoteurs d'énergies renouvelables et les investisseurs afin de les attirer et de les motiver dans ce domaine. De tels investissements comportent des risques supplémentaires. A cet effet, il est recommandé :

- La création et mise en place d'un fonds de garantie de prêts, afin de permettre aux investisseurs d'obtenir le financement auprès des institutions bancaires.
- La création d'un fonds pour la valorisation des énergies renouvelables chargé d'assurer le financement des projets axés sur les énergies renouvelables. Le présent fonds aura pour objectif de promouvoir l'agriculture durable, la gestion durable des forêts.
- Instaurer une fiscalité incitative qui pourra permettre de mobiliser des ressources pour les investissements dans les énergies renouvelables. Le projet de loi sur les énergies renouvelables doit prendre à cet effet la mise en place de mesures fiscales incitatives pour les promoteurs des énergies renouvelables.

6.3. Mécanisme de suivi-évaluation

Le suivi évaluation donne une vue d'ensemble sur les progrès réalisés et les impacts essentiels générés par la stratégie et repose sur un tableau de bord qui permet d'assurer le pilotage dynamique de sa mise en œuvre.

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. A cet effet, le cadre logique succinct de la stratégie renferme l'ensemble des informations nécessaires pour appréhender la logique d'intervention de cette stratégie. Un plan d'action détaillé pourrait le compléter pour mesurer les progrès de mise en œuvre de la stratégie aussi bien en termes d'identification de moyens, de délais, de ressource et de responsabilité.

Les résultats attendus, les activités et les indicateurs sont relatés ci-après pour chaque composante dans le tableau ci-après :

- Un système de rapportage est mis en place : il s'agit d'élaborer et valider - avec tous les acteurs - un cadre de suivi-évaluation comprenant les modalités de renseignement (méthode de collecte de l'information, formats des informations, support de stockage et traitement)
- Les modalités de suivi de la stratégie et l'insertion dans le SIE sont déterminées et régulièrement assurées. Il conviendra notamment de combler la lacune de données signalée dans l'état des lieux. Il sera nécessaire de réaliser des enquêtes régulières tous les cinq ans pour s'assurer de l'évolution de cet axe de la PONADER et de ses impacts (conditions de vie des populations, état des ressources forestières, emplois créés, etc.)

6.4. Analyse des risques et des conditions de succès

La clé de réussite de la présente politique repose sur une forte volonté politique dans le cadre de la diversification des sources de production d'énergie, de l'efficacité de la technologie de conversion, et de la valorisation énergétique des ressources locales. La PONADER s'inscrivant dans le Programme d'Action du Gouvernement devrait donc bénéficier d'une attention particulière. L'Etat joue donc dans ce contexte un rôle important dans la mise en place des orientations stratégiques pour assurer une pleine réussite à la présente politique. En plus la mobilisation des ressources auprès des partenaires au

développement reste un facteur important de succès de la PONADER. En un mot, le gouvernement doit assurer un portage politique de la PONADER, condition essentielle de sa réussite

On note cependant des risques qui peuvent porter un frein à la réussite de la politique. Au nombre de ceux-ci, on peut citer :

- des conflits potentiels entre la valorisation énergétique des déchets ou leur utilisation à d'autres fins, comme, l'alimentation du bétail et la fertilisation des sols. Ce risque semble faible car la valorisation énergétique ne doit s'intéresser qu'à la biomasse résiduelle qui ne perturbe pas le cours normal. A cet effet, l'état des lieux révèle une importante quantité de déchets susceptibles de valorisation énergétique, car le Bénin est un pays essentiellement agricole.
- les conflits sur l'utilisation des terres de cultures entre les cultures vivrières et de rente et les espaces réservées aux cultures à utiliser dans la valorisation énergétique. Le risque est aussi faible, car l'état des lieux fait cas de plusieurs hectares de superficie non valorisées.
- Des conflits tout aussi possibles sur le choix de la voie de valorisation énergétique à adopter. A cet effet, on doit se référer aux critères de choix de la voie qui sont l'utilisation de l'énergie produite (électricité, chaleur carburant...) et le rendement énergétique du procédé.
- La multiplication de projets dans le domaine nécessitant une cohésion parfaite avec la PONADER pour éviter des redondances. Ce risque est élevé actuellement car plusieurs projets sont en cours au Bénin. A cet effet, les structures en charge du domaine (ARE, DGRE...) seront sollicitées pour un arbitrage dans le but de mutualiser les efforts.
- des conflits entre les urgences de l'Etat et la politique dans le cadre de l'approvisionnement en énergie. (cas fréquents de l'utilisation de l'énergie fossile pour la production électrique).
- Enfin, le coût des investissements sur la technologie de conversion de l'énergie peut constituer une barrière à la réussite de la politique car il peut avoir un effet négatif sur le prix de revient de l'énergie.

Annexe 1 : PLAN D'ACTION_PONADER (volet Biomasse)

Axe 7 : Assurer une valorisation durable de la biomasse énergie pour satisfaire les besoins en combustibles domestiques

Plan d'actions

Justification du Plan d'actions

A) Contribution au développement local, économique et social

1- Impacts sur les femmes

La gestion du plan prévoit des actions en faveur des femmes, dont l'appui aux groupements féminins et l'accès aux différents crédits. Cette action a des impacts positifs importants, à savoir : la réduction de la pénibilité du travail et de la perte de temps grâce à la disponibilité de la ressource énergie à proximité ; l'amélioration des capacités de gestion par la formation, sensibilisation et éducation des femmes dans les domaines de l'énergie, de substitution et du crédit ; l'augmentation du pouvoir économique par la promotion des activités rémunératrices (achat et transport de bois, vente des foyers améliorés, etc.) ; l'augmentation des revenus et l'amélioration des conditions de vie grâce à la réduction des coûts d'énergie, et la priorité d'accès au crédit et à l'épargne par la mise en place de systèmes de financement de proximité.

Par ailleurs, l'activité d'exploitation forestière met en relief la possibilité d'intensifier le prélèvement dans les différentes formations ligneuses des produits tels que le karité, le néré et de nombreux autres produits non ligneux, fruits sauvages et légumes que les femmes peuvent transformer en améliorant ainsi leurs revenus et conditions de vie.

D'autres actions en faveur des femmes qui ont des impacts non négligeables sont : l'aide à la diminution du poids de la tradition (introduction de l'approche « *genre* » dans les méthodes de travail), l'alphabétisation fonctionnelle, les séances d'IEC sur les comportements, sont autant de dispositions pouvant aider à l'émancipation des femmes rurales et par voie de conséquence, des enfants.

2- Impacts du projet sur la pauvreté

Les activités prévues vont contribuer à la lutte contre la pauvreté dans les zones d'intervention. En effet, la création des MRB permettra la professionnalisation de la filière et l'amélioration du niveau de vie des acteurs ; la construction des pistes d'accès aux MRB permettra le désenclavement de zones qui ont de fortes potentialités de productions mais qui constituent, parfois, des poches de pauvreté. L'accès à l'eau potable, à l'éducation et à la santé, l'organisation en groupement et l'appui aux organisations par le crédit sont autant d'actions qui vont permettre aux acteurs d'augmenter leurs revenus. De ces activités découleront des emplois (environ 10.000) saisonniers et/ou permanents qui contribueront à résorber en partie le chômage. L'augmentation de la valorisation effective de la journée de travail agricole aura des répercussions bénéfiques sur le maintien des hommes valides au village et sur le développement rural. Le projet mènera des activités pour la satisfaction des besoins essentiels des couches défavorisées, notamment ceux des femmes et des jeunes. Toutes ces actions permettront de contribuer à l'amélioration du niveau général de vie des populations. La mise en œuvre du plan d'action participe activement à la lutte contre la pauvreté en promouvant des activités pour la satisfaction des besoins essentiels des couches démunies, en particulier les femmes et les jeunes. La place accordée aux activités

des femmes dans les actions de développement des zones d'intervention concourt à la durabilité de la mise en œuvre du plan d'action en garantissant l'accès des femmes aux ressources et aux prises de décision, sachant que la femme est le noyau de la famille et la base de la société. Le rôle des pouvoirs locaux dans les actions programmées et dans les prises de décisions ainsi que l'autonomie du projet à œuvrer avec d'autres intervenants dans la zone, militent également en faveur d'une durabilité du projet sur la base d'une cohésion sociale.

3- Contribution à la préservation de l'environnement (réduction des émissions de GES)

En protégeant les massifs forestiers concernés des coupes abusives et anarchiques, et en réhabilitant la végétation (reboisement ou enrichissement), la mise en œuvre du plan jouera un rôle important dans la conservation des ressources forestières et la reconstitution de la biodiversité de la zone. De nombreux avantages découleront de l'aménagement participatif avec l'implication des populations riveraines qui aura des effets bénéfiques sur la reconstitution de la biomasse, l'amélioration alimentaire (cueillette) et la pharmacopée traditionnelle. L'introduction des énergies de substitution telles que le gaz aura l'avantage de réduire la pression sur les ressources ligneuses et sur la pollution en diminuant les émissions de gaz à effet de serre. L'application des plans d'aménagement participatifs (PAP) permettra de pérenniser les boisements en supprimant les risques de perte de productivité liés au vieillissement des massifs.

4- Pérennité économique et financière de l'après mise œuvre du Plan d'actions

Le principe fondamental de l'aménagement participatif des forêts dédiées à l'énergie se fonde sur la durabilité à travers le réinvestissement régulier d'une partie des revenus tirés de son exploitation d'une part, et d'autre part le partage d'un contrat de gestion entre l'Administration garant du patrimoine national et les communautés locales riveraines (MRB) responsables et bénéficiaires directes de ce patrimoine, est de nature à garantir la durabilité non seulement du projet mais également des ressources. Les MRB seront donc liés à l'Administration par un contrat de gestion forestière mentionnant une répartition précise des revenus de l'exploitation. Dans ce cadre, un fonds d'aménagement sera créé pour couvrir tous les coûts récurrents d'aménagement. La promotion des foyers améliorés influencera les comportements et les méthodes de cuisson propres. Cela garantira une filière durable de fabrication des foyers améliorés donc de l'emploi. La mise en œuvre du plan d'action permettra également une augmentation substantielle des recettes fiscales liées au commerce du bois-énergie par les effets conjugués de la révision des taux de taxes et l'augmentation des quantités produites et commercialisées

B) Risques et mesures d'atténuation de la mise en œuvre du Plan d'actions

1- Risque climatique

Des aléas climatiques peuvent influencer le taux de réussite des plantations et perturber l'expérimentation des meules améliorées pour la carbonisation efficace. Le contrôle de l'accès aux zones d'exploitation permettra de limiter les risques d'implantation anthropique (coupes non autorisées ou incendies de forêt). La mise en œuvre du plan s'assurera que le personnel d'exploitation a reçu une formation adéquate (techniques d'abattage, notions de sylviculture, etc.) afin de minimiser les risques d'échec de la régénération naturelle. Les dommages causés aux sols et à la végétation environnante seront atténués par une

planification adéquate des différentes interventions. Les sols perturbés seront réhabilités en procédant à des ensemencements ou à des plantations dans les délais les plus courts. La protection de la qualité des eaux passera par le maintien de ceintures de végétation aux pourtours des plans d'eau. Des méthodes adaptées de récolte seront appliquées selon l'essence forestière utilisée (*Acacia*, *Eucalyptus*, *Terminalia*, etc.), la nature du sol, le type de boisement (plantation, forêt naturelle, etc.), les caractéristiques sylvicoles (hauteur de la souche). Des zones tampons seront prévues entre les coupes. Afin de prévenir la destruction ou la modification des habitats de la faune, le projet fera en sorte que le calendrier des travaux tienne compte des utilisations du territoire par la faune (migration, période de reproduction). D'autres mesures incluront la préservation des habitats d'espèces rares en danger et la protection des zones de mise-bas et de frayères reconnues

2- Risque technique

Une mobilisation insuffisante du personnel de l'administration, en particulier de la DFRN qui conserve un rôle important, peut constituer un certain risque. Les mesures d'accompagnement prévues dans le cadre du projet notamment en matière de formation, bureaux-logements, équipements et indemnités sont de nature à réduire considérablement ce risque.

3- Risque institutionnel

L'ancrage institutionnel peut être convoité par plusieurs ministères ; c'est pourquoi dès le départ, les rôles des uns et des autres doivent être bien déterminés. Le Conseil d'orientation et de suivi (COS) regroupant les Ministères concernés peut éviter et résoudre de tels risques ; un dérapage dû à la mauvaise interprétation des textes de la décentralisation par des acteurs politiques et leurs électeurs peut être évité par la sensibilisation, la communication et la formation ; il est à craindre une trop grande lenteur dans les procédures de révision et d'adaptation des réformes fiscales ; il est également à craindre que les associations professionnelles, qui seront créées dans le cadre de la filière bois-énergie, se préoccupent plus de revendications de la catégorie que de la gestion durable de la ressource. Ceci peut être évité par la formation, la sensibilisation et la communication et le manque d'engagement politique pour les réformes fiscales. Il est important de faire une approche multidisciplinaire, de prendre en compte les dynamiques humaines et les contraintes socio-économique dans les zones d'approvisionnement, de prévoir une réforme incitative et d'attirer suffisamment d'attention à l'information, d'augmenter la transparence dans les actions et d'éviter des conflits inter-villageois.

C) Mécanismes de suivi évaluation des activités du Plan d'actions

La mise en œuvre du plan d'action disposera à chaque niveau, d'un système simple de suivi-évaluation. Ce système sera conçu de façon harmonisée pour permettre des comparaisons entre les activités des différents projets dans les différentes zones. Le suivi-évaluation permettra de couvrir : les aspects techniques en termes de taux de réalisation des activités et des objectifs, mais également en termes d'impacts sur le milieu naturel et socio-économique. Ceci permettra de juger du bien-fondé des objectifs fixés et de proposer des réajustements, si nécessaire ; les aspects relatifs à l'appui aux institutions nationales en terme de formation, d'introduction de méthodes nouvelles d'évaluation et de maîtrise de celles-ci, mais également en terme de performance des services fournis ; les aspects budgétaires et d'utilisation des moyens humains et matériels en comparant les activités planifiées à celles réalisées.

1- Suivi interne

Chaque zone d'intervention devra assurer le suivi-évaluation de ses propres activités sous forme de fiches de suivi et d'évaluation simples, contenant les informations strictement nécessaires et indiquant les ratios à en tirer en vue d'une analyse rapide et simple. La direction du projet, sur la base de ces fiches et de celles qui lui sont propres, assurera le suivi et l'évaluation internes de l'ensemble des activités du projet et en tirera une synthèse servant à orienter les activités et les budgets à venir. Les bénéficiaires prendront une part active aux activités de suivi interne.

2- Suivi-évaluation externe

Il est assuré par la DFRN et les Directions de la Programmation et de la Prospective (DPP) du MAEP et du MMEH, mais surtout du Conseil d'orientation et de suivi (COS), sur la base des informations fournies par les missions qu'elles pourront effectuer au moins une fois l'an. Les rapports y afférents doivent être envoyés au FAD. Le projet sera également supervisé par le FAD à travers des missions de suivi régulières, comme il a été fait au cours de l'exécution du projet PBF.

3- Suivi environnemental

Le suivi environnemental, assuré par l'Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE), s'attachera à vérifier et contrôler la mise en œuvre des mesures d'atténuation des effets négatifs liés à l'exécution du projet. Par ailleurs, elle s'attachera également à mettre en place les normes et mesures d'une bonne gestion des massifs forestiers et établir des rapports annuels en accordant une attention particulière aux points essentiels que sont l'élaboration du SDA, l'exploitation des aires dans les marchés ruraux et l'IEC au niveau des différents acteurs locaux.

4- Revue à mi-parcours

Une évaluation à mi-parcours est prévue en année trois du projet pour examiner ses réalisations en fonction des objectifs spécifiques et, en cas de besoin, réorienter ou modifier certaines actions.

Tableau 1 A: Matrice du plan d'action de valorisation durable de la biomasse énergie pour satisfaire les besoins en combustibles domestiques

N°	Objectifs stratégiques	Résultats	Actions	Activités	Indicateurs objectivement vérifiables	Sources de vérification
<u>SOUS-AXE STRATEGIQUE 1 :</u>						
Promotion des systèmes efficaces à la production et à l'utilisation						
1.1.	Identifier les systèmes performants de production de bio charbon (meules)	Une technologie performante de carbonisation est identifiée Une méthode de densification est identifiée	Faire les tests de rendement massique sur différents types de meules (réacteurs) Evaluer les rendements massiques de bio charbon Amélioration des rendements massiques de production par les paramètres opératoires Faire des tests sur les différentes méthodes de densification	Créer un répertoire de différents types de meules au Bénin et dans la sous-région (CEEE : par exemple) Classification des meules selon le rendement Analyse comparative tant sur la technologie de fabrication, le coût que sur le rendement Evaluer le rendement de bio charbon en fonction de la température de carbonisation pour différents déchets Répertorier les différentes technologies de densification afin de choisir la plus adaptée	Rapports d'études et de projets	Secrétariat de la DGRE
1.2.	Identifier les systèmes performants de production de	Une technologie adaptée de digesteur est identifiée	Capitaliser les acquis technologiques existantes dans le domaine (Songhaï, SNV & GIZ)	Répertorier les publications et expériences dans le domaine Effectuer une étude comparative de	Rapports d'études et de projets	Secrétariat de la DGRE

N°	Objectifs stratégiques	Résultats	Actions	Activités	Indicateurs objectivement vérifiables	Sources de vérification
	biogaz (digesteurs)			ces digesteurs sur les critères (durée de vie, le savoir-faire, disponibilité des matériaux de construction, maintenabilité et le coût...) Choisir la technologie la plus adaptée au contexte béninois		
1.3	Choisir les technologies efficaces de cuisson (foyers améliorés)	Une technologie de foyers améliorée est choisie	Capitaliser les acquis technologiques existants dans le domaine (Songhai, Fondation ReBin, ONG, Association de femmes...)	Répertorier les publications et expériences dans le domaine (GIZ, EPAC, Artisans...) Effectuer une étude comparative de ces foyers sur les critères (le rendement, la durée de vie, le savoir-faire, disponibilité des matériaux de construction, maintenabilité et le coût...) Choisir la technologie la plus adaptée au contexte béninois	Rapports d'études et de projets	Secrétariat de la DGRE
<u>SOUS-AXE STRATEGIQUE 2 :</u>						
Renforcement des capacités des acteurs de la filière						
2.1.	Formations des Maîtres charbonniers	Les Maîtres charbonniers sont formés	Répertorier les zones de production de biomasses Formation à la technique optimale de production de	Faire l'état des lieux des déchets de culture Elaborer un guide technique de production de biocombustibles	Etat des lieux disponible Guide technique disponible	Secrétariat de la DGRE

N°	Objectifs stratégiques	Résultats	Actions	Activités	Indicateurs objectivement vérifiables	Sources de vérification
			biochar Formation à la technique de densification	Identifier les centres de formation appropriés et les formateurs	Centres de formation et formateurs identifiés	
2.2	Formation des exploitants de digesteurs	Les exploitants de digesteurs sont formés	Répertorier les zones de production de déchets animaliers Formation à la technique optimale de production de biogaz Formation à la purification du gaz	Faire l'état des lieux des déchets animaliers Elaborer un guide technique de production de biogaz Identifier les centres de formation appropriés et les formateurs	Etat des lieux disponible Guide technique disponible Centres de formation et formateurs identifiés	Secrétariat de la DGRE
<u>SOUS-AXE STRATEGIQUE 3 :</u> Diversification des sources alternatives aux combustibles traditionnels						

N°	Objectifs stratégiques	Résultats	Actions	Activités	Indicateurs objectivement vérifiables	Sources de vérification
3.1.	Identification des substituts au bois énergie	Les substituts sont identifiés et quantifiés	Valoriser les déchets de culture à des fins de production de biocombustibles solides Valoriser les déchets de culture et animaliers à des fins de production de biogaz	Etablir une cartographie sur la disponibilité de la biomasse au plan national Identifier le mode de valorisation approprié au regard des caractéristiques physicochimiques et du potentiel énergétique. Vulgarisation des ressources identifiées et de leur mode de valorisation	Réduction de la consommation d bois énergie Nombre de centres producteurs et de utilisateurs de biocombustibles propres	Secrétariat de la DGRE
3.2.	Promotion des biocombustibles propres	Identifier les substituts à moindre coût et respectueux de l'environnement	Rendre disponible à moindre coût le biochar et le biogaz auprès des consommateurs	Multiplier l'installation des digesteurs en fonction des ressources identifiées dans les grandes collectivités Promouvoir l'installation des digesteurs dans les cantines scolaire	Nombre de grandes collectivités et de cantines équipées	Secrétariat des communes

Axe 8 : Assurer une valorisation durable de la biomasse énergie par la production et l'utilisation des biocarburants

Justification du Plan d'Actions

A-1) Contribution au développement local, économique et social

L'installation d'une unité de production de biocarburant qu'elle soit à l'échelle locale (production artisanale) ou à grande échelle (production industrielle) est source de plusieurs retombés tant au plan social qu'économique. Elle améliore l'économie locale à travers l'emploi (du travail pour le monde rural), l'amélioration des revenus des travailleurs (paysans/agriculteurs, population rurale), puis à de nombreux emplois plus décents lorsqu'il s'agit par exemple des industries (cadres administratifs et technique).

A-2) Contribution à la préservation de l'environnement (réduction des émissions de GES)

Les biocarburants vont contribuer de façon significative à la réduction du cycle de vie des émissions des Gaz à Effet de Serre à travers la baisse de la quantité d'énergies fossiles utilisés dans le secteur de transport par exemple.

A-3) Pérennité économique et financière de l'après mise en œuvre du Plan d'actions

La promotion des énergies renouvelables en général, des biocarburants en particulier s'inscrit dans une économie pérenne et durable. La mise en œuvre des stratégies s'inscrivant dans le respect de l'environnement de nos jours permet aux nations de bénéficier d'un certain nombre de financement pas des moindres pour leur développement.

B-1) Risques et mesures d'atténuation de la mise en œuvre du Plan d'actions

Les risques et mesures d'atténuation proposés dans le présent rapport résultent de nombreuses expériences observées dans plusieurs plantations lancées ces dernières années dans le domaine de la production de biocarburants.

B-2) Risque économique

Le risque économique se présente essentiellement au niveau de production de la matière première (agricole) puis au niveau de la production industrielle :

- Sur le plan agricole, il s'agit d'un problème de rentabilité au regard des prévisions escomptées, lequel risque d'avoir des conséquences sur le coût de production ;
- Au niveau de la production industrielle, on peut noter :
 - L'indisponibilité de la matière première en vue de la production de biocarburants : les agriculteurs peuvent ne pas livrer la quantité souhaitée de matières premières ;
 - Une conséquence immédiate de l'indisponibilité de la matière première, reste l'incapacité des opérateurs à rembourser les prêts contractés.

B-3) Risque Foncier

Il s'agit en réalité des conséquences de l'affectation d'importantes surfaces en faveur des entreprises en vue de développer des cultures dédiées sur une longue période. Cela présente des risques qu'il convient de prendre en compte dans la mise en œuvre de la présente politique :

- l'éviction des agriculteurs ;
- l'immobilité du pâturage traditionnel des animaux d'élevages nomades.

B-4) Risque environnementaux et sociaux

Le risque environnemental apparaît surtout au niveau de l'impact de ces cultures dédiées sur le sol. Quant au risque social, il apparaît lorsque la production de cultures dédiées n'induit que peu de retombées économiques locales ; Il est lié au risque économique et à la répartition de la valeur ajoutée entre les acteurs.

B-5) Risque conjoncturel

Ce type de risque peut être lié à la production d'alcool de bouche (tel que c'est fait jusque-là par la Sucrerie de Savè) et/ou à la flambée du prix de sucre au détriment d'éthanol destiné à substituer les hydrocarbures dans le transport.

C) Mécanismes de suivi évaluation des activités du Plan d'actions

Le suivi desdites stratégies devra se faire à deux niveaux :

- ✓ Le suivi de l'exécution de la politique, qui concerne les différentes actions indiquées par le plan d'actions pour assurer sa mise en œuvre ;
- ✓ Le suivi stratégique qui concerne les changements apportés par sa mise en œuvre aussi bien dans la compréhension et le comportement des acteurs.

En effet, le suivi de l'exécution prend en compte tous les volets considérés dans le plan d'actions. Il s'agit essentiellement de :

C-1) Volet institutionnel

- Nombre de réunions/rencontres effectué par le Service de Développement des Biocarburants (SDB) ;
- Nombre d'investisseurs privés installés ;
- Nombre d'Agriculteurs cultivant les plantes bioénergétiques ;
- Nombre d'ateliers d'informations effectués ;
- Rapports de création des instances ;
- Compte rendus des réunions entre différents acteurs ;
- Publication des évaluations de la politique ;
- Nombre de sites de production de biocarburants enregistrés (artisanaux & industriels) ;
- Evolution du budget de la DGRE à travers la création du nouveau SDB.

C-2) Volet réglementaire

- La loi sur normes techniques et de sécurité de production de biocarburants est votée et promulguée ;
- Nombre de décrets d'application de la loi pris ;
- Le code Général des Impôts modifié et est adopté pour les biocarburants ;
- Le régime juridique des biocarburants est voté et adopté.

C-3) Volet mobilisation et renforcement des capacités des acteurs

- Le nombre de rencontres d'informations organisées avec les principaux acteurs institutionnels clés ;
- Les délais d'examen, d'adoption ou de vote des textes relatifs à la maîtrise d'énergie ;
- Le nombre d'actions d'appui menées par le SDB au profit des ONGs, des promoteurs de biocarburants en général, des centres et instituts de formation et de recherche en énergétique en particulier ;

- Le prix de l'innovation technologique en biocarburant est institué et décerné chaque année afin de motiver les chercheurs dans la quête de nouvelles plantes locales dédiée ayant une forte teneur énergétique d'une part et dans la mise en place de nouveaux procédés de production et de valorisation de la biomasse en biocarburant avec à la clé un rendement optimal.

C-4) Volet sensibilisation

- Le salon de biocarburants est institué et co-organisé chaque année aussi bien par les professionnels que par les chercheurs, spécialistes du domaine ;
- Le nombre d'émissions radiotélévisées ou de spots publicitaires organisés par le SDB sur l'importance des biocarburants dans un pays en voie de développement comme le Bénin, le potentiel disponible... ;

C-5) Volet financement

- Ce volet est assuré aussi bien par les PTFs (PNUD, Union Européenne...) que par les Fonds (internationaux et ou régionaux) dédiés. A cela, s'ajoute les banques à travers des initiatives privées ;
- Le nombre d'initiatives financé chaque année;
- Le volume financier consacré à l'appui de la promotion et le développement de biocarburants.

C-6) Volet technique

- Le nombre de paysans ayant accepté de s'adonner à la culture de plantes énergétiques ;
- Le nombre de cultures dédiées ayant fait l'objet de production de biocarburants ;
- Le projet d'incorporation progressif de biocarburants dans le transport est conçu et mis en œuvre ;
- Le projet d'incorporation progressif de biocarburants dans les moteurs actuels est conçu et mis en œuvre;
- Les économies de carbone obtenues.

C-7) Volet marché de biocarburants

- Les entreprises potentielles productrices de biocarburants sont connues, enregistrées et comptabilisées dans la production nationale de biocarburants au Bénin;
- Nombre de formations organisées à l'endroit de ces entreprises ;
- Le volume de l'engagement financier des institutions privées de financement.

Pour le suivi stratégique, il convient de veiller à quelques indicateurs de suivi tels que :

- Le nombre de décisions gouvernementales sur la promotion et le développement de biocarburants ;
- L'évolution de la structure de consommation en biocarburants au Bénin ;
- L'évolution des dépenses d'importation de produits pétroliers (essence & gasoil) au Bénin.

Tableau 2 A: Matrice du plan d'action de valorisation durable de la biomasse énergie par la production et l'utilisation des biocarburants

N°	Objectifs stratégiques	Résultats	Actions	Activités	Indicateurs	Sources de vérification
<u>SOUS-AXE STRATEGIQUE 1 :</u>						
<i>Accroître la production végétale par l'augmentation de la production agricole pour les cultures cibles d'une part, et la culture des plantes dédiées d'autre part en vue de rendre disponible la matière première.</i>						
1.1.	Promouvoir la production de biocarburants à partir des cultures bioénergétiques	La production de biocarburants à partir des cultures bioénergétiques identifiées est rendu possible	Sélection et élaboration d'un répertoire de laboratoires/structures qualifiés ;	- Identifier les laboratoires concernés par la thématique ; - Mettre en place des projets visant la recherche et la valorisation de nouvelles cultures bioénergétiques ; - Stabiliser un itinéraire technique pour l'exploitation (étude physiologique de la plante, évaluation de la productivité de la plante selon le système de culture, analyse des effets de la fertilisation sur la production de la plante, évaluation des effets de la taille sur la productivité de la plante, potentiel énergétique...).	Nombre de cultures dédiées cultivées, superficie cultivées, rendement ;	- SDB (Service de Développement des Biocarburants) - Ministère de l'Energie
1.2.	Encourager les paysans à s'intéresser à la culture des plantes bioénergétiques	On note un engouement dans le rang des paysans face à la culture de plantes bioénergétiques	- Séances de consultation des différents acteurs concernés - Appui à la filière.	- Répertorier et sensibiliser les paysans sur l'importance de la valorisation traditionnelle des cultures dédiées (fabrication de savon à base des sous-produits de transformation des produits agricoles par exemple)... - Définir le taux de subvention - Faciliter l'accès aux terres. - Identifier les terres recommandées pour la culture des plantes entrant	Nombre de producteurs identifiés	Ministère de l'Agriculture et de la pêche

N°	Objectifs stratégiques	Résultats	Actions	Activités	Indicateurs	Sources de vérification
				dans la production de biocarburants (éviter les terres à hauts stocks de carbone, les domaines publics de l'Etat, les biodiversités, les zones de pâturage...) ; - Sécuriser la propriété foncière		
<u>SOUS-AXE STRATEGIQUE 2 :</u> <i>Mettre en place un cadre juridique, institutionnel et réglementaire favorable aux investissements du secteur privé.</i>						
2.1.	Amener le privé à investir dans le domaine de la production de biocarburants	Les investissements dans la production de biocarburants par les privés ont augmentés;	- Intégration des mesures correctives proposées dans le code Général des Impôts ; - Animation des séances de sensibilisation et d'information à l'endroit du patronat, investisseurs...	- Actualiser le Code Général des Impôts à cet effet ; - Activités d'informations à l'endroit de la CCIB, le Patronat, les Investisseurs privés, la Chambre Nationale d'Agriculture	- Existence du code actualisé - Nombre de séances de sensibilisation/informations effectuées	- Code disponible - PV de séances

N°	Objectifs stratégiques	Résultats	Actions	Activités	Indicateurs	Sources de vérification
2.2.	Facilitation de la commercialisation des biocarburants	Le coût du biocarburant est compétitif ;	- Rendre fonctionnelle les stations-service de la SONACOP/stations privées ; - Construction de nouvelles stations-services pour la commercialisation du biocarburant.	- Exempter les droits d'accises ; - Rendre obligatoire le taux d'incorporation progressif de biocarburants mélangés aux carburants fossiles ; - Exonération partielle de la taxe sur la Valeur Ajoutée (TVA) (compenser les surcoûts de production) ; - Mise en place d'une Taxe sur les Energies Polluantes (TEP)	Nombre de stations-services fonctionnels	- Ministère de l'Industrie et du Commerce - Ministère de l'Energie/SDB
2.3.	Mise au point d'un taux d'incorporation progressif de biocarburants dans les moteurs actuels	L'incorporation des biocarburants dans les moteurs est rendu possible	- Vulgarisation de la nouvelle disposition ; - Evaluation de la disposition	Evaluation des expérimentations liées à l'incorporation des biocarburants dans les moteurs (capitalisation des acquis)	Nombre de stations-services respectant la nouvelle disposition : Taux d'application de la nouvelle disposition	- Ministère de l'Industrie et du Commerce - Ministère de l'Energie/SDB
2.4.	Mise en place d'un Service de Développement des Biocarburants (SDB) à la DGRE	La SDB est créé au sein de la DGRE ;	Appui à la création de la SDB à la DGRE	- Rencontre périodique entre les différents acteurs institutionnels impliqués dans le développement des biocarburants ; - Assurer la mise en œuvre et l'évaluation de la politique ; - Accompagner les investisseurs privés dans l'installation de leurs entreprises ;	Relevé de séances de travail	Secrétariat général du Ministère de l'Energie

N°	Objectifs stratégiques	Résultats	Actions	Activités	Indicateurs	Sources de vérification
				- Suivre les grandes décisions relatives au développement des biocarburants		
2.5.	Structuration des filières	La filière « Biocarburants » est structurée	Appui à la structuration de la filière	- Organiser les différents acteurs ; - Création d'une synergie d'action entre les différents acteurs ; - Mettre en place un système d'information cohérent ; - Formation des acteurs de la filière	PV des différentes instances créées	Secrétariat général du Ministère de l'Energie
2.6.	Elaboration, adoption des normes techniques et de sécurité de production de biocarburants, des textes juridiques encadrant la filière	Les normes techniques et de sécurité de production de biocarburants sont établis ;	Mettre en place un comité technique pour élaborer et adopter les Normes nationales du Bénin	- Faire le point des besoins en termes de normes techniques et de sécurité en matière de production de biocarburants ; - Modifier au besoin les normes techniques et de sécurité internationales et les adapter au contexte du Bénin ; - Elaborer des textes juridiques adaptés	Existence des normes	- Agence Nationale de Normalisation , de Métrologie et du Contrôle de la Qualité (ANM)/Ministère de l'Industrie et du commerce - Secrétariat de l'Assemblée Nationale

N°	Objectifs stratégiques	Résultats	Actions	Activités	Indicateurs	Sources de vérification
2.7.	Améliorer les revenus du monde rural	Les revenus des paysans ont augmentés.	-Faciliter l'accord de prêt en faveur d'un promoteur relevant de la production de biocarburants ; - Enumérer les critères entrant dans la détermination du tarif reflétant les coûts	Informar les paysans sur l'importance de la nouvelle filière dans l'accès à l'énergie électrique, et sur les possibilités d'amélioration de leurs conditions de vie	Note de service	ARE
<u>SOUS-AXE STRATEGIQUE 3 :</u> <i>Mettre en place des infrastructures de production et de distribution de biocarburants</i>						
3.1.	Stabilisation des procédés de trituration des graines et de fabrication de biodiesel	Les procédés de trituration des graines et de fabrication de biodiesel sont connus des fabricants	Capitaliser les acquis en termes de procédés de production de biocarburants suivis de sa vulgarisation	- Rechercher les paramètres importants pour l'optimisation du rendement en huile des presses ; - Conception des machines tropicalisées et adaptées, facile d'exploitation, de maintenance et viable sur le plan économique	PV de séance	SDB/DGRE/ME
3.2.	Doter les stations-services d'outils adéquats pour la commercialisation du mélange (énergies fossiles/biocarburants) : Stockage et transport	Les stations-services sont équipées.	- Point des stations-services de la SONACOP encore en service ; - Point du complément d'équipements et son coût correspondant ; - Point des stations-services à construire et sa répartition sur le plan national. - Mise à contribution des	- Renforcer la capacité de stockage des stations-services ; - Promotion des pipes dédiées dans les stations-services (cas du carburant éthanolé) ; - Encourager les firmes multinationales exploitant l'énergie fossile à s'orienter vers la commercialisation et la distribution des biocarburants.	Nombre de stations équipées	Secrétariat/Ministère de l'Industrie et du Commerce

N°	Objectifs stratégiques	Résultats	Actions	Activités	Indicateurs	Sources de vérification
			privés dans la mise en place des stations-services distributrice de biocarburants			

Annexe 2 : Matrice des objectifs et des résultats de l'axe 6 «Promouvoir des technologies sur le développement d'applications décentralisées des EnR pour la production de chaleur, de froid, de force motrice voire une valorisation passive dans l'architecture»

Objectifs stratégiques	Résultats	Actions/Activités	Indicateurs	Sources de vérification
Promotion et Implantation effective des techniques et technologies	- des centres de santé, des écoles, le secteur agricole et des populations isolées ont, grâce aux EnR, accès à des services énergétiques modernes pour la satisfaction des besoins d'eau chaude sanitaire, de séchage et d'autres transformations éventuels des produits agricoles, d'exhaure pour l'irrigation, l'abreuvement du cheptel, la boisson des populations, - Des infrastructures hôtelières et touristiques utilisent des systèmes énergétiques décentralisés basés sur les EnR	- Identifier les besoins en services énergétiques décentralisés dans les secteurs de la santé, l'éducation, l'agriculture, le secteur tertiaire, les communautés de base. - Etudier la faisabilité de projets/programmes d'équipement dans les secteurs prioritaires identifiés - Des partenaires techniques et financiers, nationaux, sous-régionaux et internationaux, sont mobilisés et participent à la mise en œuvre	- Etudes détaillées des besoins en services énergétiques et équipements dans les différents secteurs - Nbre de partenaires et niveau de financement acquis	DGRE (SIE) et Départements concernés (santé, eau, agriculture, éducation, etc.)
Mise en place d'un cadre institutionnel, organisationnel et réglementaire favorable à la diffusion à large échelle de modes d'accès aux services énergétiques basés sur les EnR	- la stratégie des EnR en général, celle relative aux équipements distribués en particulier, sont adossées à une structure nationale pérenne - Appui technique au Ministère en charge de la réglementation pour améliorer la maîtrise du contrôle de qualité et de la certification des technologies d'énergies modernes importées ou produites localement - élus locaux plus sensibles et mieux	- définir le cadre institutionnel et organisationnel pour l'ancrage de cette composante de la PONADER pour une meilleure prise en compte de l'accès aux services énergétiques dans les secteurs autre que l'énergie - Mettre en place un cadre de concertation viable et pérenne incluant la principaux acteurs des EnR (DGRE, ABERME, UC/PDER, Opérateurs	- Unités de gestion des EnR dans les différents départements - Textes de création d'un comité de coordination	- DGRE et DPP - Journal officiel

Objectifs stratégiques	Résultats	Actions/Activités	Indicateurs	Sources de vérification
	outillés pour jouer un rôle actif dans l'ASE nécessaire à leur développement • Une fiscalité incitative est adoptée pour une introduction massive de l'accès aux services énergétiques EnR dans différents secteurs	privés, etc), le secteur privés et les bénéficiaires (élus locaux dans les collectivités décentralisées • Elaborer des textes de lois pour une fiscalité incitative relative aux équipements permettant l'accès aux services énergétiques basés sur les techniques et technologies EnR	• Lois édictées et textes d'application de la fiscalité spécifique aux équipements EnR décentralisés	
Renforcement des capacités	• des bénéficiaires (entités de gestion des structure, collectivités et élus locaux) sont sensibilisés aux mesures à prendre pour la gestion des équipements ; • les capacités des gestionnaires et maintenanciers des équipements sont renforcées pour le suivi des installations ; • les banques et autres institutions financières du pays sont sensibilisées sur l'importance des EnR • les opérateurs privés d'EnR ont accès à des lignes de crédits dédiées • des structures de contrôle de qualité des technologies et produits EnR sont	• Renforcer les capacités d'agents dédiés (ex : DIEM) pour incorporer l'ASE basé sur les EnR dans les stratégies et plans stratégiques sectoriels de la Santé, l'Education, l'Agriculture, etc. • Appuyer, par des ressources humaines, les secteurs pour l'évaluation des besoins sectoriels en services énergétiques (élaboration de programmes, analyse des impacts socio-économiques et environnementaux, coûts des investissements, planification, etc.) • réaliser des séances d'IEC de mobilisation des usagers finaux pour leur pleine participation à la conception	• Nombre d'ateliers et leur thème sur le renforcement des capacité institutionnelle et humaine • Nombre de compétences formées • Nbre d'ateliers et de	• Départements concernés (santé, eau, agriculture, éducation, etc.)

Objectifs stratégiques	Résultats	Actions/Activités	Indicateurs	Sources de vérification
	mis en place et sont fonctionnelles	et à la mise en œuvre d'approches novatrices pour les programmes d'accès aux EnR réaliser des séances d'IEC à l'endroit des usagers finaux sur les technologies pour l'ASE basé sur les EnR	participants	
Suivi-évaluation de la stratégie	- Les modalités de suivi de la stratégies et l'insertion dans le SIE sont déterminées et régulièrement assurés - Un système de rapportage est mis en place	- mettre en place des mécanismes établissant une obligation de rendre compte de chacun des acteurs. - Elaborer et valider - avec tous les acteurs - un cadre de suivi-évaluation comprenant les modalités de renseignement (méthode de collecte de l'information, formats des informations, support de stockage et traitement)	- Arrêtés ministériels - Document de cadre de mesure des résultats disponible	Journal officiel et SIE