



Systemes énergétiques : Vulnérabilité – Adaptation – Résilience (VAR)

2009

Région étudiée : Afrique sub-saharienne

Bénin



Rapport rédigé par :
Moutaïrou Raoufou BADAROU
E. C. Herbert KOULETIO

Email :
pfsedge@yahoo.fr

Ce projet a été rendu possible en partie grâce au financement de :



**Mission d'Appui à l'Action
internationale
des Organisations non
Gouvernementales**

et

gtz



Table des matières

Table des matières	2
Liste des abréviations	3
Sommaire	4
Informations sur les rapporteurs.....	5
Présentation générale du pays	6
Brève description du Bénin.....	6
Situation sociale au Bénin.....	8
Vulnérabilités les plus importantes du Bénin.....	10
Niveau actuel de vulnérabilité du pays	12
Domaine de l’environnement	12
Domaine économique	13
Domaine technique	14
Domaine social	16
Domaine civique.....	16
Situation énergétique actuelle du Bénin	17
Sources d’énergie primaire.....	17
Hydro	17
Energie fossiles.....	18
Biomasse	18
Éolienne.....	18
Solaire	18
Problème de la demande en énergie	18
Etat de l’offre en énergie.....	21
Coopération bilatérale et internationale – investissements	23
Modification de la législation ainsi que des politiques énergétiques et des grands objectifs du pays	25
Le système énergétique.....	25
Présentation des systèmes énergétiques clés	26
Calcul et analyse de la vulnérabilité	28
Résilience des systèmes énergétiques.....	30
Conclusions et recommandations.....	33
Bibliographie.....	35

Liste des abréviations

ABERME : Agence Béninoise d'Electrification Rurale et de Maîtrise d'Energie

ASECNA : Agence pour la de Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique

CEB : Communauté Electrique du Bénin

DGE : Direction Générale de l'Energie

EEOA : Système d'Echanges d'Energie Electrique Ouest Africain

GES : Gaz à Effet de Serre

GJ : Gigajoule

GWh : Gigawatt-heure

IDH : Indicateur de Développement Humain

INSAE : Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique

kTEP : kilotonne équivalent de Pétrole

kV: kilovolt

kW: Kilowatt

MW : Mégawatt

MWh : Mégawatt-heure

OMD : Objectifs du Millénaire pour le Développement

PAE : Plan d'Action Environnementale

PFSE : Projet de Fourniture de Services d'Energie

PGAO : Projet du gazoduc de l'Afrique de l'Ouest

PIB : Produit Intérieur Brut

PIP : Programme des Investissements Publics

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

PRBE : Programme Régional Biomasse Energie

SBEE : Société Béninoise d'Energie Electrique

SONEB : Société Nationale des Eaux du Bénin

TEP : Tonne Equivalent de Pétrole

Sommaire

L'énergie est un facteur essentiel du développement d'un pays. Les pays qui ont accès à de nombreuses sources d'énergie abondantes et bon marché ont généralement un Produit Intérieur Brut (PIB) par habitant sensiblement plus élevé que les pays qui n'y ont pas accès, des niveaux de revenus par habitant plus élevés, une espérance de vie plus longue, et ainsi de suite. Sans l'énergie, il sera impossible d'augmenter la productivité d'un pays, d'impulser son développement, de réduire la pauvreté et d'atteindre les objectifs du millénaire pour le développement (OMD).

Au Bénin, comme dans la plupart des pays pauvres, la biomasse-énergie (bois de feu et charbon de bois) restent les options dominantes de consommation d'énergie suivis des produits pétroliers et dans une moindre mesure de l'électricité. La forte variabilité du coût des carburants fossiles compromet les capacités nationales à développer l'accès à l'énergie, alors que les combustibles utilisés aggravent les changements climatiques.

Le Bénin reste un pays vulnérable face aux changements climatiques qui vont modifier les tendances et bouleverser l'agriculture.

Pourtant le pays regorge de potentialités énergétiques non valorisées. Un accès viable à l'énergie pourra être possible si ces potentialités sont développées en combinant des politiques et pratiques qui intègrent la problématique des changements climatiques.

Ainsi, depuis la ratification par le Bénin de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, le pays a amorcé l'intégration des préoccupations relatives aux changements climatiques dans ses objectifs de développement.

C'est en vue de contribuer à une meilleure prise en compte de la dimension environnementale des politiques énergétiques que le présent rapport a été élaboré.

Il permet notamment d'évaluer le niveau de vulnérabilité du pays et de proposer des mesures visant à augmenter la résilience de ses systèmes énergétiques.

Ces mesures sont notamment :

- La réduction de la pression sur les ressources forestières par la promotion des énergies renouvelables et des technologies d'utilisation efficaces du bois-énergie ;
- L'amélioration de l'accès des populations aux diverses formes d'énergies (produits pétroliers, électricité) particulièrement en milieu rural.

Informations sur les rapporteurs



Moutaïrou Raoufou BADAROU
Conseiller Technique aux Ressources Energétiques et
Minières

Cabinet du Ministre des Mines, de l'Energie et de l'Eau
04 B.P : 1412 Cotonou
Tél : 21 31 73 22 | Fax : 21 31 35 46 Cotonou
E-mail : pfsedge@yahoo.fr

Publications

- Bilan énergétique du Bénin de 1996 à 2001.
- Rédaction et publication du premier, du deuxième et du troisième Tableau de Bord de l'Energie du Bénin TBE-1999 ; TBE-2000 ; TBE-2001
- Etude de l'Impact de l'Energie sur le développement industriel au Bénin pour le compte du Ministère de l'Industrie sur financement PNUD (2000)
- Recommandations pour une gestion optimale des ressources énergétiques du Bénin
- Economisons l'Energie pour protéger l'Environnement (Agenda de l'Environnement 1999 publié par le MEHU)
- Comprendre les crises énergétiques au Bénin (journal La Nation du 23 juin 2000)
- Publication d'un article sur le Tableau de Bord de l'Energie du Bénin dans Liaison Energie Francophone
- Les Biocarburants pour sauver l'Afrique contre la pauvreté et la famine mai 2008
- Rapports HELIO International 2001 à 2007



E. C. Herbert KOULETIO
Responsable chargé de la Promotion des Energies de
Substitution et Economie de Bois-Energie

Projet de Fourniture de Services d'Energie (PFSE) / Direction
Générale de l'Energie
06 B.P : 2049 Cotonou
Tél : 21 37 73 84/ 85 | Fax : 21 37 73 83
pfsegde@yahoo.fr

Publications

- Bilan énergétique du Bénin de 2002 à 2005
- Rédaction et publication des rapports du Système d'Information Energétique Rapports SIE Bénin 2002 ; 2004 ; 2005
- Rapports HELIO International 2001 à 2007

Présentation générale du pays



Population : 8 294 941 habitants (2008)

Population urbaine : 46,1%

Population rurale : 53,9%

Indice de développement humain :
0,437 (2005)

Accès à l'électricité : 23%

PIB par habitant : US\$1500 (2007)

Principales productions agricoles :
Coton, maïs, manioc (tapioca), igname,
haricots, huile de palme, cacahuètes,
cajous, bétail

% de terres cultivées : 2,3% (2005)

Production de pétrole : 0 bbl/jour
(2005)

Brève description du Bénin

Le Bénin est un pays de l'Afrique de l'Ouest situé dans la zone tropicale entre l'équateur et le tropique du Cancer (entre les parallèles 6°30' et 12°30' de Latitude Nord et les méridiens 1° et 30°40' de longitude Est). Il est limité au Nord par le fleuve Niger qui le sépare de la République du Niger ; au Nord-Ouest par le Burkina Faso, à l'Ouest par le Togo, à l'Est par le Nigéria et au Sud par l'Océan Atlantique.

Sa superficie est de 114.763 Km² et il s'étend du Nord au Sud, sur 700 km. La largeur du pays varie de 125 Km à 325 km.

Partant du Sud au Nord du pays, on rencontre deux types de climat à savoir :

Le climat de type subéquatorial au Sud comprenant les saisons ci-après :

- une grande saison des pluies d'avril à juillet ;
- une petite saison sèche de juillet à septembre ;
- une petite saison pluvieuse de septembre à octobre ;
- une grande saison sèche de novembre à mars.

Le climat soudanien au Nord comprenant deux saisons :

- une saison sèche de novembre à mai ;
- une saison pluvieuse de juin à septembre.

Le pays présente un potentiel agricole important. Les terres cultivables disponibles sont évaluées à 8,3 millions d'hectares.

La population totale est de 8,056 millions d'habitants, avec un taux de croissance annuel de 2,6‰ (2008), et 37% de la population vit en dessous du seuil de pauvreté (2007).

Le pays possède de petits gisements miniers tels que le calcaire, le marbre, l'or et des exploitations forestières. Les produits agricoles principaux du Bénin sont le coton, le maïs, le manioc, l'igname, le haricot, l'huile de palme, la cacahuète et l'anacarde. Son tissu industriel est essentiellement développé dans les secteurs de l'agroalimentaire, de la transformation du coton, de la production de ciment et du textile. L'agriculture représente un tiers du PIB du pays, l'industrie en représente 15%, et les services plus de la moitié.

La croissance du PIB était de 5% en moyenne durant les sept dernières années, avec un PIB par habitant de 1500 USD (2007). Le Bénin reste sous-développé et dépend de l'agriculture de subsistance, de la production du coton et du commerce régional. Ses produits d'exportation sont le coton, la noix de cajou, le beurre de karité, le textile, les produits des palmiers et les fruits de mer. Le pays importe des denrées alimentaires, des biens d'équipement et des produits pétroliers. Le plus grand partenaire commercial du Bénin est la Chine, qui représente un cinquième des revenus d'exportation et 47% des importations. Le manque de ressources en électricité continue d'avoir une incidence négative sur la croissance économique du Bénin, même si le Gouvernement a récemment pris des mesures pour accroître la production nationale d'énergie. En 2005, le pays a utilisé 588 millions de kWh d'électricité, produit 106 millions de kWh et importé 595 millions de kWh. La totalité de ses besoins en produits pétroliers est importée.

Sur le plan énergétique, le pays est sujet à d'importants risques environnementaux face auxquels des mesures doivent être prises.

Il s'agit entre autres de :

- la surexploitation des ressources forestières qui engendre le recul du couvert forestier avec toutes les conséquences écologiques qui en découlent ;
- la vulnérabilité du pays vis-à-vis du cours du dollar et des variations du coût du pétrole brut du fait de l'importation de la totalité des produits pétroliers et de l'importance croissante de l'électricité utilisée ;
- le faible déploiement des formes d'énergies renouvelables autres que le bois de feu et le charbon de bois qui représentent près de 60% de la consommation finale totale d'énergie.

Situation sociale au Bénin

La taille moyenne des ménages est de 5,6 personnes. La population béninoise est à dominance féminine et ceci depuis les années 1980. La proportion des femmes avoisine 51,5%. Les femmes jouissent d'une meilleure santé que les hommes : leur espérance de vie à la naissance est de 61,3 ans contre 57,2 ans pour les hommes. Sur le plan de l'alphabétisation, les femmes adultes (15 ans et plus) sont moins bien loties que les hommes ; en 2002, leur taux d'alphabétisation est de 21,9% contre 45% pour les hommes.

Au niveau national, l'amélioration du niveau d'alphabétisation des adultes est remarquable : le taux est passé de 26,9% en 1992 à 32,6% actuellement. Cette amélioration est en défaveur des femmes puisque le taux d'alphabétisation de celles-ci a évolué à un rythme annuel de 1,3%, inférieur à celui des hommes (1,5%). Cette tendance est la même pour le niveau d'instruction : le taux de non-instruction scolaire est passé de 80,6% en 1992 à 65,6% en 2002 pour les personnes de sexe féminin contre respectivement 61,7 % et 43,9% pour le sexe masculin.

Les femmes béninoises sont de plus en plus actives notamment dans le secteur informel. En 2002, le pourcentage de femmes actives représentait 49,3% de la population féminine contre 42,6% en 1992. La population des femmes actives a augmenté avec un taux d'accroissement moyen de 4,6% par an.

Parmi celles-ci, 96,8% se retrouvent dans le secteur informel et 1,4% dans le secteur formel de l'Etat et seulement 1,4% dans le secteur formel privé.

Les femmes béninoises sont en majorité (au moins 60%) dans des professions à dominance féminine (sage-femme, vendeuses ambulantes, potières, coiffeuses, femmes de ménage et dactylographes). Elles sont rares (moins de 5%) dans les professions occupées traditionnellement par les hommes : conducteurs de véhicules, marinières, soudeuses, cordonniers, forgerons, briquetiers, électriciens installation, géomètres, techniciens de génie civil, vitriers.

Les enfants constituent l'une des couches les plus vulnérables de la société. Depuis 1989, avec l'adoption de la convention relative aux droits des enfants par l'Assemblée Générale des Nations Unies, on observe, une prise de conscience de plus en plus grandissante des gouvernements successifs des questions touchant à la survie et au développement des enfants. Cette prise de conscience s'est traduite par la ratification de la plupart des conventions en faveur des enfants.

Ainsi, l'amélioration des conditions de vie des enfants est-elle devenue l'une des priorités de développement du Gouvernement.

La population des enfants (0-17 ans) est à dominance masculine avec 105 garçons pour 100 filles, contrairement à la population de l'ensemble du pays, avec 94 hommes pour 100 femmes.

En ce qui concerne l'approvisionnement en eau potable, seulement 2 enfants sur 10 de moins de 5 ans (19,9%) ont accès à l'eau potable au Bénin et 17,7 % vivent dans des ménages qui utilisent l'eau de la SONEB. Quant au taux de mortalité des enfants de

moins de 5 ans, sur 1000 enfants nés vivants, 90 meurent avant leur premier anniversaire au Bénin et 146,4 avant leur cinquième anniversaire.

Il existe au Bénin une grande liberté de presse qui est à la base de l'existence d'un important nombre d'organes médiatiques. Dans la capitale économique, Cotonou, environ quarante journaux quotidiens sont publiés. Les huit millions d'habitants du Bénin peuvent écouter la radio nationale, plus de 70 radios privées et quatre télévisions privées.

La plupart des journalistes intervenant dans le domaine des médias ont seulement une formation sur le tas. Les organes de média sont économiquement faibles et sensibles à la corruption. Ils reçoivent un faible budget de l'État et il y a très peu d'annonceurs. Aussi, les journalistes sont-ils souvent des étudiants en quête de travail, le taux de chômage étant élevé. Selon Reporters sans frontières, le Bénin est à la 23ème place du classement mondial sur la liberté de la presse en 2006. Il faut toutefois observer qu'en 2007 cette situation a beaucoup évolué. Le classement du Bénin par rapport à quelques autres pays africains se présente comme suit :

Tableau 1 : Classement de quelques pays africains en matière de liberté de presse

Pays	Bénin	Burkina-Faso	Ghana	Niger	Nigéria	Sénégal	Togo
Rang 2007	53ème	68ème	29ème	87ème	131ème	83ème	49ème
Rang 2006	23ème	70ème	34ème	95ème	120ème	77ème	66ème

Source : <http://www.rsf.org> consulté en avril 2009.

Compte tenu du taux d'accroissement de la population urbaine au Bénin, l'urbanisation demeure une préoccupation majeure. La population urbaine, qui était de 39% en 2002, passerait à 45,8% en 2012. Il en résulte une accentuation de la baisse du poids de la population rurale. Cette population urbaine surtout générée par le contraste urbain-rural posera certainement des problèmes de personnel à l'agriculture qui est à forte intensité de main d'œuvre au Bénin. Il faudrait dès lors envisager une modernisation des techniques de production agricole et un aménagement du territoire fondés sur la promotion d'un développement intégré, équilibré et viable des différentes régions du pays.

Tableau 2 : Synthèse des données statistiques

Données statistiques générales	Année	Unité
Superficie physique		
Superficie du pays		114763 km ²
Population		
Population totale	2008	8.056.394 habitants
% de la population rurale		57%
% des enfants de moins de 5 ans	2002 2002	19,3%
Densité de population	2007	70 hab./km ²
Population active	2002	
Comme % de la population totale		66,2%
Femme (%)		32,7%

Hommes (%)		33,5%
Economie et développement		
Produit Intérieur Brut (PIB) Valeur ajoutée de l'agriculture (% du PIB) PIB par tête	2007	5.020 millions de dollars ¹ 23,1% 640 USD ²
Balance commerciale (USD) % de variation entre 1990 et l'année courante	entre 2001 et 2006	46,88 %
Index de développement humain (et rang)	2005	0,437 - rang : 163ème
Index de Pauvreté Humaine (et rang)	2005 (IDH PNUD)	47,6% - rang : 100ème
Index de stabilité environnementale	2005	Le Bénin a ratifié la plupart des conventions internationales relatives à l'environnement
Emission de GES	1995	54155 tonnes éq de CO2
Accès à l'eau potable (à moins de 500 mètres)	2002	20%
Mortalité Infantile	2002	9 % Il faut toutefois observer que le Taux Brut de Mortalité s'élève à 1,257% en 2002. En 2008 le taux brut de mortalité est évalué à 1,09% ³ .
Alphabétisation Comme % de la population totale Femme (%) Hommes (%)	2002	32,6% 21,9% 45%

Vulnérabilités les plus importantes du Bénin

Les principaux problèmes environnementaux actuels du Bénin sont relatifs à l'inadéquation entre la consommation des ressources naturelles et leur rythme de renouvellement.

Les manifestations les plus visibles de la dégradation de l'environnement sont le recul du couvert forestier, l'extension de l'érosion sous toutes ses formes et en tout lieu, la baisse généralisée de la qualité des eaux, un développement urbain déséquilibré.

En ce qui concerne le recul du couvert forestier, il est occasionné entre autres causes par les consommations prépondérantes de bois de feu dans le secteur des ménages ce qui engendre la surexploitation des ressources forestières et la diminution de la production soutenable de bois-énergie pour satisfaire la demande. Ainsi le pays présente-t-il une forte vulnérabilité vis-à-vis de l'extérieur pour ses approvisionnements en énergies commerciales (produits pétroliers et électricité).

¹ FCFA 2.510 milliards FCFA ; un dollar est équivalent à 500 FCFA

² FCFA 320.000; un dollar est équivalent à 500 FCFA

³ Donnée estimée ; source : <http://perspectives.usherbrooker.ca/bilan/tend/BEN/fr>

L'agriculture extensive pratiquée au Bénin est également une cause du recul du couvert végétal.

La totalité des approvisionnements du pays en produits pétroliers lui vient de l'extérieur tandis que 85% de l'électricité consommée est importée. La faible part de l'électricité produite est aussi, pour l'essentiel, d'origine thermique, donc dépend largement des produits pétroliers. Il faut noter en outre le faible niveau de diversification de sources extérieures d'approvisionnement en énergie électrique qui pose le problème de la variabilité de la production hydraulique importée du Ghana.

Au regard de cette forte dépendance de l'extérieur pour ses approvisionnements énergétiques, le pays se trouve très vulnérable aux fluctuations du cours du dollar et des prix du pétrole sur le marché international.

En outre la prépondérance des véhicules à deux roues comme principal moyen de transport, de même que des véhicules usagés, vieux de plus de 10 ans, occasionne une importante pollution de l'air ambiant.

En effet, une forte pollution s'observe dans certains carrefours, où la concentration en CO atteint 18 mg/Nm³ (presque le double de la norme). La concentration en ozone est importante et dépasse, dans certains lieux, le seuil admissible.

Le secteur des transports joue un rôle prépondérant dans cette pollution. En effet, le niveau de concentration en CO en dehors du centre ville est 10 fois plus faible que la concentration relevée sur quelques carrefours principaux.

Une première analyse des principaux coûts économiques liés à la dégradation de l'environnement a montré qu'elle coûte annuellement à la nation, 3 à 5 % de son PIB (PAE, 2001).

Les principaux risques climatiques identifiés sur le territoire de la République du Bénin sont la sécheresse, les inondations et l'avancée de la mer/l'érosion côtière. Leurs impacts sont très importants et se caractérisent par une dégradation des ressources naturelles, le déplacement des populations, les perturbations des activités économiques surtout agricoles et des coûts économiques et sociaux de plus en plus lourds alors que l'agriculture constitue l'activité principale de 70% de la population active et contribue pour 36% du PIB et 88% des recettes d'exportation, et à hauteur de 15% aux recettes de l'Etat.

Niveau actuel de vulnérabilité du pays

Domaine de l'environnement

Indicateur 1 : Modification du profil des précipitations

Année	Précipitations moyennes en mm
1990	239
2007	254
Changement de précipitations + 6%	

Données ASECNA

Le profil des précipitations a connu une variation de 6,3 % entre 1990 et 2007 passant de 239 mm à 254 mm. La moyenne des précipitations au cours de l'année 1990 était de 239 mm de pluie tandis qu'en 2007 elle est de 254 mm de pluie (données ASECNA). Au niveau des localités du pays on observe la sécheresse, les inondations et notamment l'avancée de la mer et l'érosion côtière.

Indicateur 2 : Variation de la température

Année	Température moyenne
1990 ⁴	21-25 0C
2006 ⁵	20-25 0C

Augmentation entre 1990 -2006	% hausse/bas
1°C	-5 %

Données ASECNA

En 1990, la température moyenne nationale a varié entre 21 et 25°C tandis qu'en 2007, elle a varié entre 20 et 25°C.

⁴ Communication nationale RDC, novembre 2000, p.95.

⁵ PAN, op.cit, pp. 7-8.

Domaine économique

Indicateur 1 : Proportion de ménages ayant accès à l'électricité au cours des deux dernières décennies

Le nombre de ménages ayant accès à l'électricité a connu, de 1990 à 2005, un accroissement annuel d'environ 11%. Cependant, les zones rurales n'ont pas bénéficié de cette dynamique d'électrification. En 2005 le taux d'électrification urbain, s'élève à 51,8 % contre 1,7 % en milieu rural, pendant que la population rurale représente environ 60 % de la population totale du pays. La prise de conscience de ce déséquilibre a amené le Gouvernement à adopter en 2005 son programme national d'électrification rurale. Il est prévu, dans ce cadre, l'électrification de 100 à 150 localités par an, en vue d'atteindre en 2015 un taux d'électrification rurale de 36% et de 65% en 2025. La mise en œuvre efficiente de cette politique devrait contribuer à l'amélioration du taux d'électrification globale du pays.

Taux de ménages électrifiés au Bénin

	1990	1995	2000	2003	2005	Accroissement moyen annuel (%)
Nombre de ménages ayant accès à l'électricité	66 526	109 879	119 117	265 408	305 706	10,7
Nombre total de ménages	776 271	918 983	1 065 000	1182018	1320543	3,61
Pourcentage de ménages ayant accès à l'électricité (%)	8,6	12	18,7	21,3	23,20	

Sources : Rapport d'activités de la Société Béninoise d'Énergie Électrique (SBEE) - Exercice 2005. Politique d'électrification rurale du Bénin.

Indicateur 2 : Degré d'augmentation de l'indépendance énergétique

Le Bénin est un pays importateur net d'énergie. La totalité de ses consommations en produits pétroliers est importée de l'extérieur, de même que 85% de l'électricité. De 1990 à 2005, les importations d'énergie se sont accrues beaucoup plus rapidement que la consommation finale d'énergie soit, 11% pour les importations et 5,5% pour la consommation finale d'énergie.

Au regard de cette forte dépendance de l'extérieur pour ses approvisionnements énergétiques, le pays se trouve très vulnérable aux fluctuations du cours du dollar et des prix du pétrole sur le marché international.

La prise de conscience de cette fragilité du système énergétique du pays a conduit la politique énergétique à adopter des objectifs relatifs à la diversification des sources d'approvisionnement, notamment le développement des biocarburants, la production d'électricité à partir des résidus agricoles, animaux et ménagers, la construction prochaine du barrage d'Adjarala, commun au Bénin et au Togo, le développement des interconnexions sous-régionales, etc. La mise en œuvre d'une politique cohérente de maîtrise de l'énergie pourra également contribuer à terme à la réduction des

importations d'énergie. Le tableau 6 ci-dessous met en exergue la part des importations d'énergies non-renouvelables dans les consommations finales d'énergie.

Importations d'énergie non-renouvelable et consommation finales d'énergie au Bénin

	1990	1996	2000	2003	2005
Total importations d'énergies non-renouvelables (GJ)	10215 792	13796218	24065601	46126647	52923892
Consommation totale d'énergie (GJ)	42370416	53459533	69962056	86405755	90514094
Part des importations d'énergie non-renouvelables dans l'utilisation finale d'énergie (%)	24	26	34	53	51

Sources : Société Béninoise d'Énergie Électrique (SBEE); Communauté Électrique du Bénin (CEB); Tableau de Bord de l'Énergie.

D'importants efforts restent à faire dans le domaine de la résilience énergétique dans la mesure où la part des importations d'énergie croît d'année en année. Toutefois, il faut remarquer que des dispositions encourageantes se prennent au niveau national pour augmenter les capacités de production nationale, notamment dans le domaine des énergies renouvelables (production d'hydroélectricité, de biocarburants, etc.). Ces projets permettront à terme de réduire le niveau des importations d'énergie.

Domaine technique

Indicateur 1 : Modification de la quantité d'énergie fournie par les sources renouvelables

Production d'électricité à partir de sources renouvelables et variation de la part d'électricité issue du renouvelable.

Evolution de la part d'énergie renouvelable dans la production nationale d'électricité

Année	Production hydroélectrique à Yéripao (MWh)	Production nationale d'énergie électrique (MWh)	Part de renouvelable dans production d'électricité (%)
1996	87	46978	0,190
2000	1634	83981	1,95
2003	1694	80223	2,11
2005	752	107188	0,70 ⁶

Ces indicateurs montrent qu'il y a encore un très faible niveau de déploiement des formes d'énergies renouvelables pour la production d'électricité en dehors du bois-énergie. Toutefois au niveau institutionnel, beaucoup d'efforts se font pour la promotion des énergies renouvelables, mais les résultats sur le terrain ne sont pas encore palpables.

⁶ La production hydroélectrique en 2005 a baissé du fait d'une insuffisance d'hydraulicité.

Le Bénin développe actuellement un programme de production de biocarburants qui entrera dans sa phase active, les prochaines années avec un mélange de 5% dans l'essence et le gasoil consommés dans le secteur des transports. Toutefois, la phase actuelle du projet en est à la mise en place du cadre institutionnel et réglementaire favorable au développement des filières de biocarburants avec le secteur privé. Par ailleurs, une étude de faisabilité qui a été réalisée confirme la possibilité de développer les filières de biocarburants au Bénin. Une stratégie nationale de promotion des biocarburants est également disponible.

Indicateur 2 : Niveau de diversification des sources et technologies d'énergie renouvelable

Les formes d'énergies renouvelables utilisées au Bénin sont notamment le bois-énergie (bois de feu et charbon de bois) ; une faible production nationale d'**hydroélectricité**, et quelques unités industrielles qui assurent la production d'électricité à partir de résidus de **biomasse** (coques de coton, coques de palmiste) pour la satisfaction de leurs besoins propres.

Il existe également quelques projets qui ont permis d'électrifier plusieurs localités rurales à partir du solaire photovoltaïque, mais les installations ne sont plus actuellement fonctionnelles du fait qu'un système de gestion après projet n'a pas été mis en place. Les installations n'ont donc pas été entretenues.

En somme, la forme dominante d'énergie renouvelable consommée au Bénin reste le bois-énergie (bois de feu et charbon de bois) qui représente 59,4 % de la consommation finale d'énergie en 2005.

Le niveau de déploiement des autres formes d'énergies renouvelables est encore marginal.

Répartition des consommations de bois énergie par secteur d'activité

Diversification des sources et technologies d'énergie renouvelable en 2005	%
Ménages (cuisson des aliments)	49,5%
Secteur des Services (hôtels, restaurants)	9,9%
Total	59.4%

Domaine social

Indicateur 1 : Modifications de la répartition des maladies

	Taux de maladies liées à l'eau en %	Changement en % entre 1990 et 1998
1990	66,8	
1998	71,83	+5.0%

Les nombres de cas de différentes maladies courantes (paludisme, maladies diarrhéiques, infections respiratoires, et SIDA) ont été évalués pour les années 1990 et 1998. Au nombre de ces maladies, celles liées à l'eau (paludisme, maladies diarrhéiques) représentent respectivement 66,8 % et 71,83 % du nombre total de cas de maladies. Cette augmentation du taux des maladies liées à l'eau est probablement due à l'utilisation d'eau insalubre et à la non-utilisation de moustiquaires imprégnées. Cette évolution montre que des mesures hardies doivent être prises en vue de freiner l'évolution des maladies liées à l'eau insalubre.

Domaine civique

Indicateur 1 : Évolution de la propriété foncière

Malgré l'adoption de la gestion décentralisée du développement national par l'installation des communes, le domaine agraire reste l'un des domaines dans lesquels la décentralisation est encore inachevée. La loi foncière rurale a été votée, mais il n'existe pas de loi foncière urbaine. L'information foncière subit forcément les conséquences de cette situation, en particulier au niveau des procédures de fiscalité, validation légale, protection territoriale, planification régionale et développement économique.

Année	1990	2007
Nombre d'agriculteurs ayant un accès permanent à leurs terres	DND(*)	DND(*)
Nombre de femmes propriétaires de terres	DND(*)	DND(*)

DND : données non disponibles.

Indicateur 2 : Evolution du rôle participatif des citoyens dans le processus de planification

Durant le processus de décentralisation au Bénin, un grand nombre de compétences en matière de prestation et de gestion des services sociaux a été transféré des ministères aux communes. Par exemple, la construction des écoles primaires est maintenant la responsabilité des communes, tandis que la rémunération et la supervision des enseignants relèvent directement du ministère. Face à cela, les ministères centraux, qui décident des finances et des politiques de développement, et les partenaires au développement se sont intéressés à la mise en place d'un système de suivi participatif

des actions publiques dans les secteurs clefs de la lutte contre la pauvreté. L'implication de la société civile est une des exigences du processus d'élaboration, de mise en œuvre et du suivi-évaluation de tout document ayant rapport au développement du pays. Cette contribution tient, d'une part, à une meilleure connaissance des contraintes et des forces influençant l'utilisation efficace des ressources financières, et d'autre part, à la mobilisation des acteurs impliqués au niveau local.

Toutefois, pour qu'il soit un instrument valable de contrôle citoyen, il faut surtout chercher à impliquer le plus possible les organisations de la société civile, telles les ONG. Pour ces organisations, un renforcement de capacités est nécessaire pour qu'elles puissent mieux jouer leur rôle.

Situation énergétique actuelle du Bénin

Sources d'énergie primaire

Les sources d'énergie primaire utilisées au Bénin sont principalement exploitées dans le secteur domestique. Il s'agit de :

- la biomasse (le bois de feu) utilisée à des fins de cuisson dans les ménages essentiellement ou pour la fabrication de charbon de bois par voie de carbonisation ;
- la radiation solaire qui permet l'usage de modules photovoltaïques essentiellement par des particuliers pour la production d'électricité domestique ;
- la force hydraulique qui est utilisée pour la production de l'électricité : c'est le cas de la micro-centrale hydroélectrique de Yéripao (Natitingou) d'une capacité de 0,5 MW exploitée depuis près de 12 ans.

Le Bénin n'importe aucune forme d'énergie primaire en dehors de la part d'hydroélectricité qui se retrouve dans les importations d'électricité. Néanmoins, le pays est bien doté en ressources énergétiques.

Hydro

Un potentiel hydroélectrique important existant au niveau national avec des sites tels que Kétou (160 MW), Adjarala (147 MW), Kétou-Dogo (108,8 MW) qui peuvent servir à l'aménagement de grands, mini- ou micro-barrages hydroélectriques. L'ensemble des sites de production hydroélectriques existants sont parfaitement identifiés. Le potentiel hydroélectrique des barrages hydroélectriques est évalué à 1230 GWh avec une puissance 241 MW (Source : DGE 2007). Par ailleurs, 85 sites de micro-centrales hydroélectriques (puissance <1 MW en moyenne) ont été identifiés depuis 2005 avec un productible garanti de 194 GWh et une puissance à installer de 64 MW.

Energie fossiles

En matière d'énergies fossiles, les recherches montrent que le Bénin disposerait de réserves de pétrole brut non encore évaluées. Cependant, selon d'autres sources (Livre d'or CEDEAO et Kouo 2005), les réserves prouvées de pétrole brut au Bénin sont estimées à 21 millions de tonnes. Le Bénin ne dispose pas de charbon minéral.

Biomasse

La biomasse constitue l'une des principales ressources énergétiques du Bénin. En 2005, la superficie des forêts du Bénin a été estimée, à environ 5 845 ha (SIE DGE 2006) et l'approvisionnement net de bois de feu est estimé à près de 4,8 millions de tonnes, soit l'équivalent de 1,67 millions de tep. L'offre soutenable des ressources forestières est en-deçà de la demande en bois-énergie.

Éolienne

L'énergie éolienne avec une vitesse du vent mesurée à 10 m d'altitude varie en moyenne de 3 à 5 m/s. Un potentiel plus important existerait dans la zone septentrionale du pays, le centre et la partie méridionale. Pour pouvoir exploiter cette source d'énergie, l'établissement d'une carte des vents serait opportun.

Solaire

L'ensoleillement moyen au Bénin représente un potentiel d'environ 3,9 à 6,2 kWh/m²/jour. Au regard de l'importance de ce potentiel, le Bénin a prévu de mettre à contribution l'énergie solaire pour favoriser l'accès des populations, notamment en milieu rural, à l'énergie électrique. Mais l'énergie solaire photovoltaïque et le solaire thermique sont encore à un état de développement très embryonnaire du point de vue des quantités produites.

Ce potentiel ne pourrait être valorisé si le climat devrait connaître des modifications significatives les années à venir.

Une augmentation des températures pourrait entraîner notamment:

- La diminution des précipitations ce qui pourrait engendrer une baisse voire un arrêt de production des centrales hydroélectriques ;
- La modification du cycle des saisons qui pourrait engendrer une raréfaction des ressources forestières d'où le bouleversement de l'équilibre écologique.
- La montée du niveau de la mer qui pourrait perturber le fonctionnement des centrales électriques et même les dépôts de produits pétroliers.

Problème de la demande en énergie

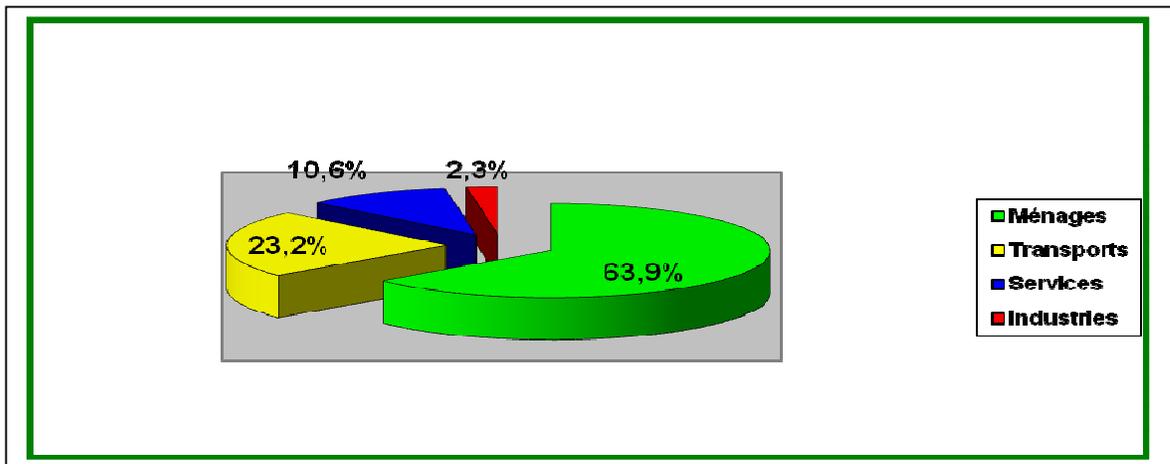
La consommation totale d'énergie du Bénin en 2005 est évaluée à 2256 ktep pour une population estimée à 7 395 040 habitants pour la même année, par l'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE). La consommation d'énergie par tête d'habitant en 2005 est donc évaluée à 0,305 tep par habitant.

Cette consommation par tête d'habitant représente environ la moitié de la moyenne africaine et 4 fois moins que la moyenne mondiale (source : rapport SIE-Bénin 2006). La biomasse-énergie (bois de feu, charbon de bois et déchets végétaux) demeure la forme d'énergie la plus consommée au Bénin. Elle représente encore, en 2005, 59 % de la consommation finale totale d'énergie contre 67 % en 2002. Quant à l'électricité, son poids n'a presque pas changé dans la structure des consommations. Cependant, la consommation de produits pétroliers est passée de 31% en 2002 à 38% en 2005. Cela est dû, entre autres, à l'augmentation de la consommation du gaz domestique suite à une meilleure disponibilité du produit sur le marché et à la croissance du parc automobile.

Tableau 3 : Répartition de la Consommation d'énergie par secteur d'activité en 2005 (en tep)

Secteur d'activité	Ménages	Transports	Autres services	Industrie
Consommation (en tep)	1 441	524	240	51
Proportion (en %)	63,9	23,2	10,6	2,3

Figure 1 : Répartition de la consommation d'énergie par secteur d'activité en 2005



Le secteur des ménages constitue le plus grand consommateur d'énergie au Bénin (64 % de la consommation finale totale d'énergie en 2005). Il est suivi du secteur des transports (23 %), du secteur des services (11 %) et de celui de l'industrie (2 %). La structure des consommations d'énergie est largement dominée par la biomasse (bois de feu ou charbon de bois). Cette forte consommation du bois-énergie entraîne la dégradation progressive des ressources forestières. Ces dernières ne sont pas suffisamment renouvelées malgré les différents projets de reboisement qui sont développés dans le pays.

L'électricité et le gaz butane sont les autres formes d'énergie utilisée au niveau des ménages, mais ces dernières représentent une faible part de la demande d'énergie au niveau des ménages. Quant au gaz butane, le taux de pénétration de cette forme

d'énergie reste très faible notamment en milieu rural. Il existe au plan national, plusieurs programmes visant à accroître le taux de pénétration du gaz butane en vue de réduire de façon sensible la pression sur le couvert végétal.

Les conditions de vie des ménages sont telles que l'énergie est surtout utilisée pour l'éclairage et la cuisson des aliments.

Tableau 4 : Répartition de la consommation par type d'énergie dans les ménages en 2005

Produits	Biomasse – énergie	Pétrole lampant	Electricité	Gaz butane
Consommation (tep)	1.115.595	293.460	24.217	7.533
Participation relative (%)	77,43	20,37	1,68	0,52

Transport

Le secteur du transport est caractérisé par un parc automobile comptant en majorité des véhicules usagés importés, un important parc de motos-taxis (plus de 100.000 à Cotonou) et de motocyclettes privés.

La consommation d'énergie dans le secteur des transports est passée de 185 ktep en 1996 à 524 ktep en 2005, soit sur la période, un taux d'accroissement annuel moyen de 13,1 % supérieur à celui du PIB qui est de 4,7 %. Il convient d'observer que l'intensité énergétique (rapport à la consommation du secteur et à sa valeur ajoutée) du secteur s'accroît d'année en année et traduit une mauvaise maîtrise des consommations d'énergie dudit secteur.

Industrie

Le secteur de l'industrie est peu développé au Bénin. Sa contribution au PIB est relativement faible (de l'ordre de 15 % en 2005).

La production industrielle au Bénin concerne essentiellement l'industrie textile (activités liées à l'égrenage et au traitement du coton, à la filature et au tissage) et l'industrie cimentière. Les autres branches sont la brasserie, l'industrie des corps gras (huileries et savonneries) et l'industrie du tabac.

Tableau 5 : Répartition des consommations par type d'énergie dans les industries en 2005 (en tep)

Produits	Gasoil	Fuel	Electricité
Consommation (tep)	1331	39310	10114
Proportion (%)	2,62	77,45	19,93

Agriculture et secteur tertiaire

L'agriculture est peu mécanisée et l'irrigation faiblement développée. La demande énergétique liée aux ambitions du secteur n'a pas été évaluée.

Le secteur tertiaire (services privé et public) est un sous-secteur très dispersé avec des unités évoluant dans l'informel et pour lequel il est particulièrement difficile de connaître les consommations d'énergie (essentiellement de la biomasse-énergie) sans des enquêtes sur le terrain. Ces consommations sont estimées à 20 % des consommations de bois de feu et de charbon de bois dans les ménages.

Outre le bois-énergie, les autres formes d'énergie consommées dans le secteur sont l'électricité et le gaz butane.

Etat de l'offre en énergie

Dans le domaine des hydrocarbures, l'offre se traduit par :

- une très faible couverture en points de vente : une étude réalisée par la Direction Générale de l'Energie a évalué qu'il y a une station pour 40 000 habitants et pour environ 590 km².
- une domination structurelle du secteur (à près de 70% en 2006) par les produits de l'informel issus des importations frauduleuses du Nigéria ;
- l'inexistence de raffinerie de pétrole brut qui entraîne une dépendance à 100% vis-à-vis de l'extérieur pour les approvisionnements en des produits pétroliers.

Dans le domaine de l'électricité, en plus du problème de la faible couverture nationale et du bas niveau de consommation au plan national, deux problèmes majeurs se posent :

- une mauvaise tenue de la tension : les variations atteignent jusqu'à 20 et 30% de la tension normale dans les agglomérations urbaines ;
- des interruptions trop fréquentes d'électricité : jusqu'à 950 interruptions programmées observées en 2005 pour un cumul de 72 226 mn ; plus de 1000 interruptions non programmées par an ces dernières années avec un cumul de 37 242 mn en 2006 selon les données de la SBEE.

Ces interruptions sont essentiellement dues aux difficultés d'approvisionnement en énergie électrique. La consommation d'électricité du Bénin en 2006 s'élève à 660 GWh. Le taux d'électrification nationale (Population effectivement raccordée/ Population totale) est de 24.71 % en 2007 tandis que le taux d'électrification rurale est demeuré faible (moins de 2 %) en 2007.

Malgré les efforts mis en œuvre, le Bénin souffre d'un manque croissant de capacités de production d'énergie électrique. La demande de pointe du Bénin étant de l'ordre de 140 MW actuellement, les différentes sources d'approvisionnement (énergie électrique importée par la CEB de la VRA (Ghana) et la TCN (Nigéria), environ 85% et l'électricité produite par les centrales thermiques (SBEE) ne permettent pas de couvrir les besoins.

Tableau 6: Projection de la demande en électricité

	2008	2009	2010	2011	2012
Demande d'énergie (MWh)	833 000	1 061 000	1 183 000	1 313 000	1 453 000
Croissance annuelle de la demande (%)		27,3	11,5	11	10,7

Impact sur l'offre d'énergie électrique entre 2002 et 2006

L'analyse de la demande d'énergie entre 2002 et 2006, permet de conclure le déficit sur l'offre d'énergie électrique au Bénin comme le présente le tableau ci-après :

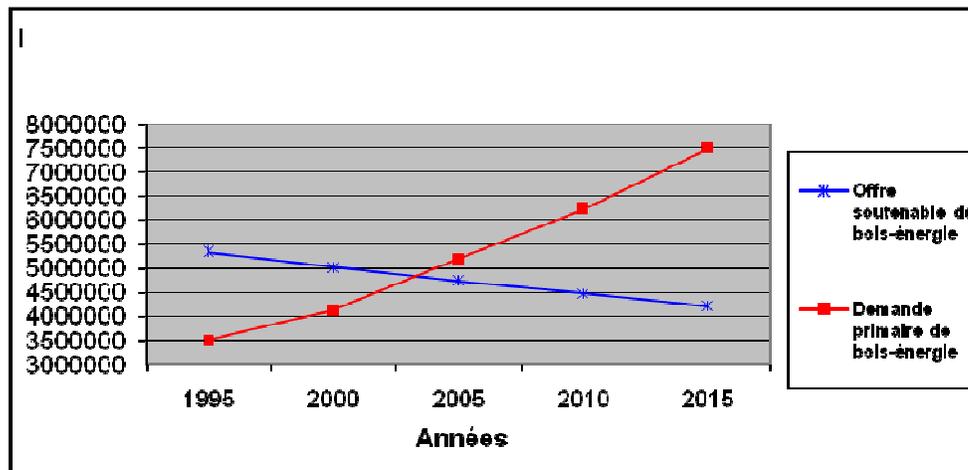
Tableau 7 : Analyse de la demande en électricité entre 2002 et 2006

		2002	2003	2004	2005	2006
Déficit de l'offre d'énergie (MWh)	Offre	532 682	557 503	577 837	596 139	589 147
	Demande	570 000	617 000	646 000	680 000	702 000
	Déficit	- 37 318	- 59 497	- 68 163	- 83 861	- 112 853
Déficit de puissance (MW)	Offre	83,42	83,84	84,61	99,66	91,33
	demande	98,00	100,00	100,00	105,00	113,00
	Déficit	- 14,58	- 16,16	- 15,39	- 5,34	- 21,67

Dans le domaine de la biomasse, l'éloignement entre la zone de production et le marché d'écoulement visé peut varier de quelques kilomètres à plus de 200 km actuellement en fonction de :

- L'accessibilité des ressources forestières qui alimentent les grandes agglomérations.
- L'importance du marché à approvisionner qui est un facteur déterminant pour la rentabilité financière de l'activité.
-

La figure 3 ci-après met en relief le déficit de l'offre soutenable des forêts par rapport à la demande primaire de bois-énergie.

Figure 3: Projection du bilan offre – demande de bois-énergie (en tonnes)

Coopération bilatérale et internationale – investissements

La politique énergétique du Bénin intègre bien l'approche régionale qui a permis la mise en place des projets régionaux tels que le Projet de Gazoduc de l'Ouest Africain (PGAO), ou le système d'Echanges d'Energie Electrique Ouest-Africain (EEEOA).

Le projet de Gazoduc de l'Ouest Africain (PGAO)

Cet ouvrage tire parti des quelques 18 milliards de m³ de gaz naturel du Nigéria qui sont actuellement brûlés en torchère. Le gazoduc de 678 km de long, d'un coût estimé de 617 millions de dollars US va pouvoir alimenter des centrales thermiques au Bénin, au Ghana et au Togo, et permettra de disposer d'une capacité de 3 000 MW au bout de 20 ans.

Le projet de mise en place du Système d'Échange d'Énergie Électrique Ouest Africain

Le système d'Echanges d'Energie Electrique Ouest-Africain (EEEOA), en anglais le West African Power Pool (WAPP), réuni les pays de la CEDEAO : Bénin, Burkina Faso, Cap Vert, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée Bissau, Libéria, Mali, Niger, Nigéria, Sénégal, Sierra Léone, Togo.

Le WAPP est dépendant de deux sources majeures d'énergie qui sont :

- Le gaz pour les centrales thermiques ;
- L'hydroélectricité.

Les projets d'interconnexion électriques ci-après sont attendus dans le cadre du WAPP.

- interconnexion Nigéria-Bénin-Togo- Ghana en 330 kV ;
- interconnexion Nigéria-Niger-Bénin- Burkina Faso.
- Le Projet WAPP de construction d'une centrale avec turbine à gaz de 400 MW à Maria Gléta au Bénin.
- Le Programme Régional de Promotion des Énergies Domestiques et Alternatives au Sahel (PREDAS). Il est mis en œuvre par le CILSS et les États sahéliens avec l'appui de l'Union Européenne et de la Coopération Allemande.

Le PREDAS vise à aider les Etats membres à concevoir, adopter et mettre en œuvre leur Stratégie Energie Domestique.

Le Programme Régional Biomasse Energie (PRBE) Il est mis en œuvre par l'UEMOA avec l'appui de la coopération néerlandaise. Le PRBE vise à aider les Etats membres à concevoir et mettre en œuvre des projets/programmes axés notamment sur les usages modernes de la biomasse.

Par ailleurs, il existe une coopération bilatérale entre le Bénin et le Togo à travers la Communauté Electrique du Bénin (CEB), institution bi-étatique chargée de l'approvisionnement et du transport de l'énergie électrique au niveau des deux pays : Bénin et Togo.

Pour mieux sécuriser l'approvisionnement du pays en énergie électrique, en diversifiant les sources d'approvisionnement extérieures, on a réalisé des interconnexions entre les réseaux de transport de la CEB et d'autres pays (Nigeria : TCN (Transmission Company of Nigeria), Côte d'Ivoire et Ghana).

Tableau 8 : Situation actuelle des interconnexions

	L1 : 161 kV CEB (Benin – Togo)	L2 : 330 kV (Benin–Nigeria) CEB-TCN Ikeja West (**)	L3 : 33 kV (Benin–Niger) CEB-NIGELEC	L4 : 161 kV CEB-VRA Akossombo-Lomé (***)	L5 : CEB – CEI (***)
Capacité nominale de la ligne (MW)	Dnd	630	Dnd	110	Dnd
Puissance réelle qui transite sur la ligne (MW)	91,33	80	0,683	34 (*)	Dnd
Energie annuelle transitée en 2006 (MWh)	589 147	0	2 097	750 553	272 384
Energie annuelle transitée en 2005 (MWh)	596 139	0	1 210	634 862	414 631
Coût du kWh		5,5 cents USD/kWh	34 F CFA/kWh	Energie garantie : 26FCFA/kWh	Dnd

* Capacité garantie.

** Fonctionnel à partir de février 2007.

*** Interconnexion Communauté Electrique du Bénin (CEB du Bénin et du Togo) avec le Ghana et la Côte d'Ivoire.

Dnd : Donnée non disponible.

Modification de la législation ainsi que des politiques énergétiques et des grands objectifs du pays

Cadre législatif et réglementaire

Le sous-secteur des hydrocarbures est régi au niveau des :

- activités d'exploration, de production et de transformation des hydrocarbures par la loi 2006-18 du 17 octobre 2006 du code pétrolier en République du Bénin ;
- activités de distribution des produits pétroliers par un ensemble de textes (décrets et arrêtés) définissant les conditions d'exercice desdites activités ainsi que les aspects touchant à leur suivi et contrôle par les services publics compétents.

Les activités du sous-secteur de l'électricité sont régies par :

- le Code Bénino-Togolais de l'Electricité ;
- la loi 2006-16 du 27 mars 2007 du Code de l'électricité au Bénin et ses textes d'application.
- la Décision A/DEC.5/12/99 de la Conférence des Chefs d'Etat et de gouvernement du 10 décembre 1999 relative à la mise en place du Système d'Echanges d'Energie Electrique Ouest Africain (EEEOA).

Le sous-secteur des énergies renouvelables peut être scindé en deux grands domaines :

- le domaine de la biomasse-énergie est régi au niveau de l'utilisation de la ressource bois à diverses fins y compris les prélèvements de bois de chauffe par la législation forestière et la loi cadre sur l'environnement ;
- le domaine des énergies nouvelles (solaire, éolien, etc.) qui ne dispose pas de textes spécifiques.

Il est démontré que les énergies renouvelables engendrent plus d'emplois que les énergies non renouvelables mais il n'existe pas de rapport établi au plan national sur les quantités d'emplois engendrées.

Le système énergétique

La contribution du bouquet énergétique est comme suit :

Tableau 9 : Répartition de la consommation finale totale par types d'énergie en 2005 (en tep)

Produits	Biomasse – énergie	Produits Pétroliers	Electricité
Consommation (en tep)	1338714	866540	50628
Proportion (en %)	59,4	38,4	2,2

Cette répartition peut être éclatée comme suit :

Tableau10 : contribution des différents types d'énergie au bilan énergétique (ktep)

Produits énergétiques (en tep)	Fuel Oil	Gas oil	Pétrole lampant	Essences	Gaz butane	Electricité	Bois de feu	Charbon de bois	Autres biomasse	Total
Consommation finale	39 310	120 554	303 372	394 934	8 370	50 628	1190 587	142 984	5 143	2 255 882
Pourcentage	1,7%	5,3%	13,4%	17,5%	0,4%	2,2%	52,8%	6,3%	0,2%	100%

La biomasse-énergie (bois de feu, charbon de bois et déchets végétaux) demeure la forme d'énergie la plus consommée au Bénin.

Présentation des systèmes énergétiques clés

L'offre en énergie est assurée par différentes sources en fonction de la forme d'énergie considérée.

L'électricité

L'approvisionnement en électricité est assuré par la Communauté Electrique du Bénin CEB qui s'occupe de l'approvisionnement et du transport de l'énergie électrique au niveau du Bénin et du Togo.

La distribution de l'énergie électrique est assurée par la Société Béninoise d'Énergie Electrique (SBEE).

Toutefois la SBEE développe également de faibles capacités de production visant à satisfaire la demande des régions du pays qui ne sont pas reliées au réseau interconnecté.

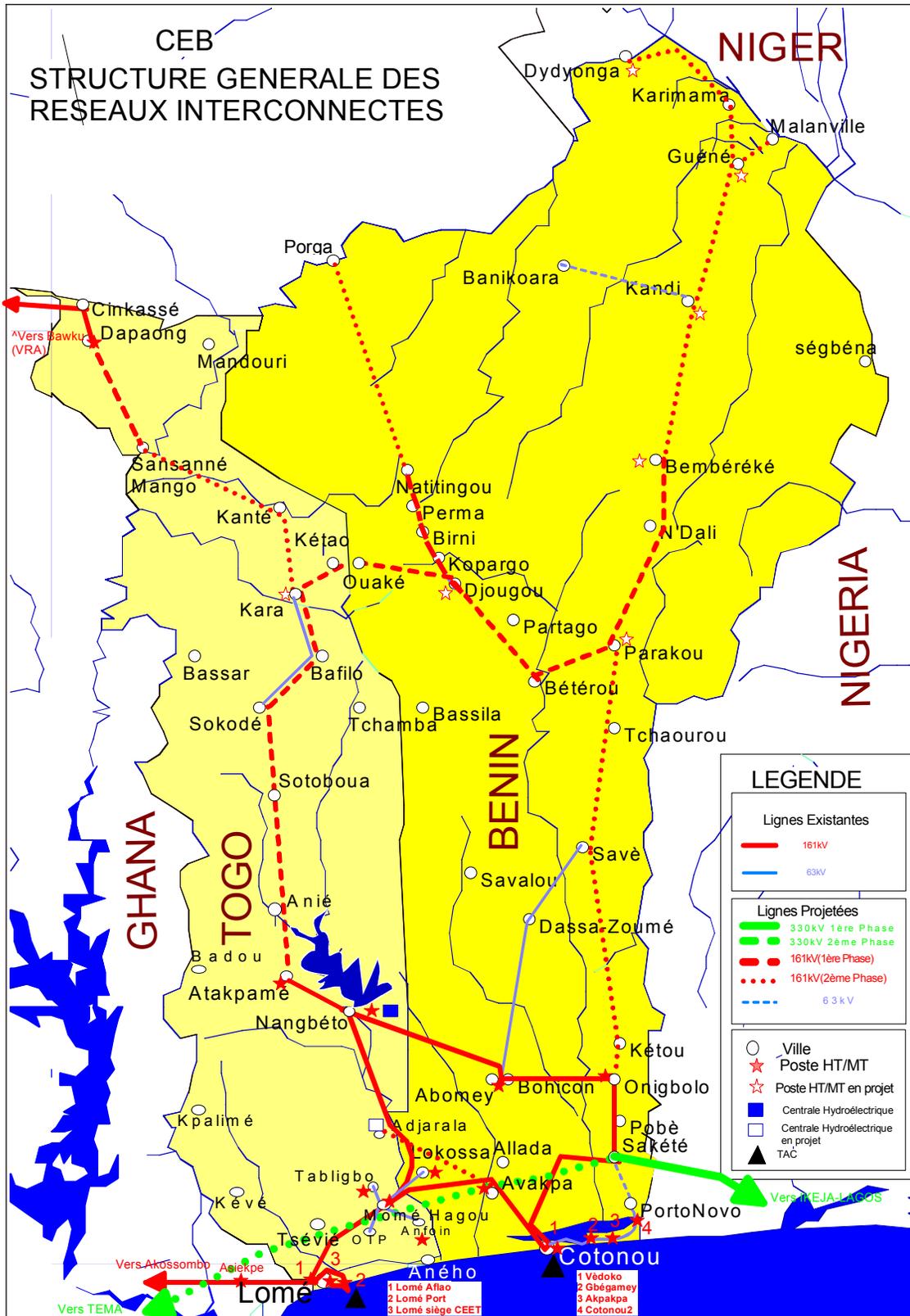
Interviennent également dans le système des approvisionnements en énergie électrique, les autoproducteurs d'électricité qui sont des entreprises qui produisent l'électricité à partir du gasoil ou d'autres sources telles que des résidus de transformation de matières premières agricoles (coques de coton, coque de noix de palme etc.) pour satisfaire leurs propres besoins en électricité. La production d'électricité par ces autoproducteurs s'élevait à 25,12 GWh en 2005.

Les produits pétroliers

L'approvisionnement et la distribution des produits pétroliers est assurée par les sociétés pétrolières agréées par l'Etat. La distribution des produits pétroliers se fait à travers le réseau des stations services. Il faut noter également l'existence d'un réseau informel de distribution de produits pétroliers. Les produits pétroliers ont participé à 38,4% de la consommation totale finale d'énergie en 2005.

La biomasse-énergie (bois de feu et charbon de bois)

Son approvisionnement et sa distribution se fait encore principalement dans le secteur informel. La biomasse a contribué à près de 60% de la consommation finale totale d'énergie en 2005.



Calcul et analyse de la vulnérabilité

Indicateurs de vulnérabilité	Calcul
Charbon	
1. Nombre d'exploitation de mines de charbon situées à moins de 1 mètre au-dessus du niveau de la mer <i>Le Bénin ne produit pas de charbon.</i>	0
Pétrole et Gaz	
1. Part d'installations offshore de pétrole et de gaz susceptibles d'être touchées par une tempête avec des vents de plus de 70 m/s au cours des 20 prochaines années <i>Pas d'installation offshore.</i>	0
2. Proportion/Nombre de raffineries susceptibles d'être touchées par une tempête aux vents de plus de 70 m/s au cours des 20 prochaines années <i>Pas de raffinerie au Bénin.</i>	0
Toutes les énergies fossiles	
1. Nombre de centrales thermiques (charbon, pétrole et gaz) situées à moins de 1 mètre au-dessus du niveau de la mer et dans une zone susceptible de subir une inondation dans une période de récurrence de 100 ans <i>Une seule centrale à Cotonou, située à environ 5 km de la mer.</i>	1
2. Nombre prévisionnel de sécheresses conduisant à une diminution de plus de 10% de la capacité de production des centrales thermiques au cours des 30 prochaines années.	0
Nucléaire	
1. Nombre de centrales nucléaires situées à moins de 1 mètre au-dessus du niveau de la mer et dans une zone susceptible de subir une inondation dans une période de récurrence de 100 ans. <i>Pas de centrale nucléaire au Bénin.</i>	0
2. Nombre d'incidents/d'accidents depuis que la centrale a été construite	0
Hydro	
1. Variations prévisionnelles des précipitations au cours des 20 -50 prochaines années (en %)	Donnée non disponible (Dnd)
2. Nombre de barrages multifonctionnels au Bénin <i>Volume d'eau (m3) de chaque barrage</i>	Dnd

Indicateurs de vulnérabilité	Calcul
3. Pourcentage d'eau utilisé pour chaque secteur : <ul style="list-style-type: none"> a. Agriculture b. Energie c. Boisson 	Dnd
Indicateurs de transmission et de distribution	
1. Longueur des lignes intra-nationales non souterraines de transmission et de distribution (km) <ul style="list-style-type: none"> a. Lignes nationales b. Lignes transnationales <p><i>Il est envisagé une ligne de 161 kVA pour relier le Nord du Bénin au réseau interconnecté du sud (interconnexion de la CEB avec la TCN -Nigéria).</i></p>	HT : 111,11 km MT : 1859,86 km en 2006 BT : 3649,47 km; Ligne 330 kV : 16 km Ligne 161 kV: 560 km Ligne 63 kV: 39,8 km; Ligne 20 kV: 2 km. Néant
2. Nombre et durée des coupures d'électricité <ul style="list-style-type: none"> a. Coupures dues aux intempéries ou à l'équipement <p><i>Coupures dues aux rationnements Durée moyenne annuelle d'interruption (en h/an)</i></p>	1000 interruptions non programmées par an soit 37642 minutes/an et 234 interruptions programmées par an soit 25994 minutes/an 604 interruptions / an 2824 heures/an
3. Part de l'énergie distribuée nécessitant un transport régional de plus de 50 km (en %) <ul style="list-style-type: none"> a. % du transport d'énergies fossiles b. % du transport de biomasse <p><i>Des informations désagrégées sur la part des énergies fossiles ou de la biomasse transportée sur plus de 50 km ne sont pas disponibles</i></p>	
Biomasse	
1. Part de la biomasse utilisée à des fins énergétiques (%) dans la production totale de biomasse <ul style="list-style-type: none"> a. Résidus agricoles b. Electricité c. Chaleur d. Résidus forestiers e. Electricité f. Chaleur <p><i>Une grande part de la production de biomasse est destinée à l'utilisation énergétique (bois de feu, charbon de bois). Il existe également quelques entreprises agroalimentaires qui assurent la production d'électricité à partir des résidus de transformations mais les données de consommation de ces résidus ne sont pas disponibles.</i></p>	Dnd

Indicateurs de vulnérabilité	Calcul
2. Variations prévisionnelles des précipitations dans les 20- 50 prochaines années <i>Des investigations approfondies ont été faites au niveau de l'ASECNA mais des prévisions sur les précipitations les dans les 20 et 50 prochaines années n'existent pas</i>	Dnd
Eolien	
1. Nombre de turbines éoliennes situées à moins d'un mètre au-dessus du niveau de la mer	0
2. Variation prévisionnelle de la vitesse moyenne des vents dans les 20 prochaines années, d'après les modèles climatiques régionaux (en %)	Dnd
Solaire	
1. Capacité des installations solaires déjà en place (m2) <ul style="list-style-type: none"> a. Photovoltaïque (MW) b. Thermique (m2) c. <i>Des programmes d'électrification de villages à partir du solaire photovoltaïque ont été développés par l'ABERME mais les installations n'ont pas été entretenues. Ces installations appartiennent à l'Etat.</i>	0,6 MW
1. Sites d'implantation des installations solaires <ul style="list-style-type: none"> a. Qualité de l'isolation et du bâtiment b. Type de propriété 	
2. Augmentation prévisionnelle de la température (pertinence pour la capacité des cellules PV) dans les 20 prochaines années (en °C)	Dnd
3. Variation prévisionnelle des précipitations et de la couverture nuageuse dans les 20 prochaines années (en %)	Dnd

Résilience des systèmes énergétiques

Indicateurs de capacité	Calcul
Indicateurs de capacité de mise en œuvre	
1. Formation domestique de capital (million USD par an) : épargne nationale (million USD par an) <i>Le taux d'épargne est relativement faible : il a oscillé de 1995 à 2000, entre 5.6% et 6.5% du PIB.</i>	
2. Investissement domestique dans les énergies renouvelables (millions USD par an)	Dnd
3. Nombre d'ingénieurs diplômés par an en pourcentage de la population totale	Dnd

Indicateurs de capacité	Calcul
<p>4. Disponibilité de cartes des zones à risques d'inondations/de sécheresse</p> <p><i>Carte non disponible</i></p>	
<p>5. Existence et mise en application de consignes de localisation et de construction de centrales prenant en compte le changement climatique</p> <p><i>Les constructions de centrales de plus en plus loin des agglomérations ne se basent pas sur une analyse liée aux changements climatiques</i></p>	Non
<p>6. Existence de plans d'urgence pour réagir aux phénomènes météorologiques extrêmes et disponibilité d'équipes locales de secours et de reconstruction</p> <p><i>Le PANA Bénin a dégagé comme première priorité l'élaboration de ce plan d'urgence mais il n'est pas encore réalisé.</i></p>	
<p>7. Disponibilité locale de programmes d'assurance</p> <p><i>Il existe au plan national des programmes d'assurances mais qui ne couvrent pas les catastrophes naturelles.</i></p>	Oui
<p>8. Existence de groupes de citoyens-utilisateurs dans la structure de gouvernance énergétique (mise en application d'une prise de décision participative)</p> <p><i>La plupart des grandes décisions se prennent sur la base d'études qui sont partagées avec l'ensemble des acteurs institutionnels concernés avant leur mise en application. Les ONGs et les acteurs de la société civile sont généralement invités à ces discussions.</i></p>	
Charbon, Pétrole, Gaz, Uranium et Centrales nucléaires	
<p>1. Existence et utilisation de cartes de localisation pour les exploitations minières et les centrales :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Zones à risques de tempêtes b. Zones à risques d'inondations c. Zones de sécheresses <p><i>Il n'existe pas d'exploitations minières au plan national.</i></p>	Non
<p>2. Mise en œuvre de réglementations nationales pour localiser les centrales thermiques dans des sites disposant d'une source d'eau de refroidissement suffisante pour les 50 prochaines années</p> <p><i>Il n'existe pas de réglementation nationale en la matière.</i></p>	Non

Indicateurs de capacité	Calcul
Hydraulique	
<p>1. Existence d'un programme d'optimisation du fonctionnement des centrales hydroélectriques tenant compte des variations prévisibles des débits hydrauliques</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Un tel plan est-il déjà en place ? b. Sinon, le Gouvernement a-t-il décidé d'en adopter un à l'avenir ? <p><i>Des études affinées sont réalisées à chaque fois qu'une nouvelle centrale hydro d'importance doit être construite. Ces études prévoient ces aspects. Il faut toutefois souligner que les changements climatiques ne sont pas encore pris en compte dans le cadre de la réalisation de ces études.</i></p>	Oui
<p>2. Nombre de barrages équipés de portes de désensablage et/ou nombre de programmes d'aménagement des sols en amont et de canalisation des eaux pour chaque installation hydroélectrique</p> <p><i>Au plan national, il n'existe actuellement qu'un barrage de 0,5 MW au nord du pays.</i></p>	
Biomasse	
<p>1. Budget alloué à la Recherche, au Développement et à la Dissémination de variétés de semences résistantes à la chaleur et à la sécheresse, aux agro carburants, aux résidus agricoles destinés à des fins énergétiques, à la vulnérabilité des forêts (million USD/an).</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Cohérence des financements 	Dnd
<p>2. Utilisation nationale de combustibles de biomasse habituellement négligés par les entreprises privées et les coopératives (% du combustible total)</p> <p><i>Trois (03) industries agroalimentaires valorisent les résidus de transformation. Dans le secteur public la valorisation des résidus agricoles est encore à une étape pilote.</i></p>	Dnd
<p>3. % de ménages utilisant un foyer amélioré dans l'ensemble des ménages utilisant un four à bois/charbon de bois.</p>	Dnd
Eolien	
<p>1. Existence et mise en application de réglementations nationales exigeant que les éoliennes soient construites pour résister aux vitesses des vents les plus élevées prévues dans le pays</p> <p><i>Une telle réglementation n'existe pas au Bénin. L'éolien est très peu développé dans le pays.</i></p>	Non
<p>2. Existence de cartes de localisation détaillant les variations prévues de la vitesse des vents, la localisation des plaines d'inondation et les zones affectées par la montée des mers</p> <p><i>La carte de la ressource vent n'existe pas.</i></p>	Non

Indicateurs de capacité	Calcul
Solaire	
1. Existence de cartes détaillant les variations prévues de la couverture nuageuse <i>Ces cartes n'existent pas.</i>	Non
2. Existence et mise en application des réglementations nationales exigeant la preuve que les centrales à concentration d'énergie solaire soient construites pour résister aux vitesses des vents les plus élevées prévues au Bénin. <i>Pas de réglementation dans le domaine.</i>	Non

Conclusions et recommandations

L'analyse de la situation énergétique du pays a permis de mettre en relief plusieurs faiblesses du système énergétique national.

Dans le **sous-secteur de la biomasse**, le déséquilibre entre l'offre et la demande de bois-énergie peut occasionner à terme des problèmes de déficit pour l'approvisionnement en bois-énergie des ménages et des problèmes écologiques graves qui peuvent en découler du fait de la surexploitation des ressources forestières observée actuellement.

Pour pallier à cette situation, il convient de mettre en œuvre une politique volontariste de promotion des énergies de substitution au bois-énergie notamment :

- les formes d'énergies produites localement telles que le bioéthanol pour la satisfaction de la demande domestique et d'autres formes d'énergies de substitution telles que le gaz butane. Par ailleurs, au regard du potentiel de résidus agricoles existant, il est important de développer des actions pilotes de production d'énergie électrique ou de biogaz à partir de cette source et de vulgariser cette technologie au regard des résultats de ces installations pilotes.
- il faudra développer des actions de promotion des foyers améliorés en milieu urbain et en milieu rural afin de réduire la demande en bois de feu et en charbon de bois.
- il conviendrait de promouvoir les technologies efficaces de carbonisation du bois de feu.

Dans le **sous-secteur des produits pétroliers**, les faiblesses identifiées sont notamment la dépendance à 100% de l'extérieur pour les approvisionnements du pays ce qui rend le pays vulnérable au cours du dollar et aux fluctuations des prix du pétrole brut sur le marché international. Afin d'atténuer cette vulnérabilité du pays, il convient de :

- poursuivre la mise en œuvre du programme de promotion des biocarburants en vue de réduire partiellement les importations de produits pétroliers (essences et gasoil).
- favoriser une meilleure couverture du territoire en stations de distribution de produits pétroliers de même que le développement du réseau routier notamment en milieu rural afin de faciliter l'approvisionnement des populations.
- supprimer le commerce illicite de produits pétroliers ;
- poursuivre la recherche pétrolière en vue d'évaluer les réserves du pays et de procéder à l'exploitation si elles sont viables. L'exploitation de ces réserves combinée avec la construction d'une raffinerie permettrait de réduire le niveau des importations de produits pétroliers.

Dans le **sous-secteur de l'électricité**, les sources d'énergie exploitables existent mais le pays dépend fortement de l'extérieur pour ses approvisionnements et le taux d'accès à l'électricité des populations est encore faible. Pour réduire le niveau de vulnérabilité dans ce sous-secteur, il conviendrait de :

- valoriser le potentiel électrique national par la réalisation des mini- et microcentrales hydroélectriques dont le potentiel est déjà évalué et mettre en place des installations solaires à grande échelle.

L'énergie éolienne pourrait être aussi une option intéressante mais le gisement est encore quasiment inconnu. A cet effet, il conviendrait :

- d'effectuer une étude sur l'analyse du gisement éolien et l'établissement d'une carte de vents pour identifier les régions qui offrent les meilleures capacités de production.

Il apparaît aussi important de **redynamiser la politique d'électrification** rurale en cours, par la valorisation des sources d'énergies disponibles localement et de développer notamment pour les installations solaires, une approche de gestion des infrastructures qui intègre les communautés à la base en vue de pérenniser les installations.

L'interconnexion de tout le territoire permettra aussi de suppléer aux ruptures régionales d'approvisionnement en électricité. A cet effet, il faudra poursuivre les différents projets d'interconnexion existants, et de renforcer les réseaux de transports et de distribution existants.

- mettre en œuvre un système d'alerte rapide et des plans d'urgence pour réagir aux phénomènes météorologiques extrêmes et mettre à disposition des équipes locales de secours et de reconstruction

Dans le long-terme, les autres actions qui pourraient contribuer à l'augmentation de la résilience du secteur sont entre autres :

- la diversification des sources d'approvisionnement, la densification du réseau, la réduction des pertes non techniques ;
- le développement des actions de maîtrise des consommations d'électricité dans tous les secteurs d'activités.

Bibliographie

1. Bilan et Perspectives à court et à moyen terme de l'Economie Nationale (BiPEN) édition 2007 : Impact de la crise de l'énergie électrique sur l'économie béninoise ;
2. Bioénergies et Développement Durable dans les Etats membres de l'UEMOA ;
3. Document de la Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté (SCRIP), Bénin, avril 2007 ;
4. Etude de faisabilité de Kétou dans le cadre de l'aménagement hydroélectrique optimal du fleuve Ouémé Rapport final R6 ; COYNE et BELLIER , juin 1992
5. Le document de Politique et de stratégie de développement du secteur de l'énergie électrique au Bénin, 2007, GVRSE ;
6. Le Système d'information énergétique (SIE 2006) du Bénin ; décembre 2006
7. Livre Blanc sur une politique régionale pour l'accès aux services énergétiques, CEDEAO, UEMOA ;
8. Plan stratégique du Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau, 2005.
9. Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques du Bénin
10. (PANA-BENIN) août 2007
11. Rapport d'activités, 2006 de la SBEE, DEP/SBEE ;
12. Rapport sur l'Evaluation socio-économique des services énergétiques, CETRA, PFSE, 2008 ;
13. Rapports annuels Reporters sans frontières 2008, 2007
14. Rapport sur le Développement Humain au Bénin PNUD 2001
15. République du Bénin, Unicef, Coopération Suisse au Bénin, UNFPA ; février 2002
16. Rapports sur le Développement Humain 2007/2008
17. Troisième Recensement Général de la Population et de l'Habitat au Bénin (RGPH-3)

Liens internet

<http://www.rsf.org> consulté le 05 avril 2009

<http://perspective.usherbrooker.ca/bilan/tend/BEN/fr> consulté le 07 avril 2009