



Observatoire
de Viabilité Energétique
Rapport 2002

BENIN



Energie et Ecodéveloppement au Bénin



Ce rapport a été rédigé par

Moutairou Raoufou **BADAROU**

Directeur de l'Energie – République
du Bénin

rbadarou@leland.bj

rbadarou@nakayo.leland.bj

Un énorme gaspillage d'énergie, essentiellement dû à l'utilisation des foyers à trois pierres encore fréquente dans les ménages et des appareils électroménagers usagers importés d'Europe qui sont de grands dissipateurs d'énergie électrique.

Table des matières

- [Résumé analytique du rapport](#) p. 3
 Tableau : Les huit indicateurs de la viabilité énergétique du Bénin

- [Présentation générale du pays](#) p. 5

- [Les huit indicateurs](#) p. 7
 - ▶ Indicator 1 : Les émissions de dioxyde de carbone par habitant provenant du secteur énergétique
 - ▶ Indicator 2 : Le plus important polluant local lié à l'énergie
 - ▶ Indicator 3 : Le nombre de ménages ayant accès à l'énergie
 - ▶ Indicator 4 : Investissement dans l'énergie propre (Créateur d'emplois)
 - ▶ Indicator 5 : Disponibilités énergétiques : Marché de l'énergie
 - ▶ Indicator 6 : Le poids des investissements dans le secteur énergétique
 - ▶ Indicator 7 : Productivité de l'énergie
 - ▶ Indicator 8 : Déploiement des énergies renouvelables

- [Etoile du Bénin](#) p. 20

Résumé analytique du rapport

Le total des émissions de carbone du Bénin a été respectivement au cours des années : 0,0074 million de tonnes en 1990, 0,0128 million de tonnes en 1998, et 0,0204 millions de tonnes en 2000. Pour les émissions par habitant, elles sont respectivement de 1,62 kg en 1990, de 2,2 Kg en 1998 et 3,32 kg en 2000. Ces valeurs sont largement inférieures à la moyenne mondiale qui est de 1130 kg/hab.

Les valeurs du vecteur quant à elles sont respectivement de (- 0,426 kgC/hab en 1990), de (- 0,425 kgC/hab en 1998) et de (-0,424 kgC/hab en 2000). Elles sont proches du centre du cercle, indiquant un équilibre durable. Etant donné que ces valeurs sont négatives, elles sont en-deçà de l'objectif d'équilibre acceptable du Sustainable Energy Watch (SEW).

Du point de vue de l'accès à l'électricité, le pourcentage de ménages ayant accès à l'électricité est en évolution constante soit 14,3% en 1997, 15% en 1998, 17,7% en 1999 et 19% en 2000. Cependant il faut noter que malgré cette progression l'idéal qui consiste à ce que tous les ménages aient accès à l'électricité est encore loin d'être atteint. Toutefois, on espère que le développement des technologies nouvelles de valorisation et des énergies renouvelables pourrait y contribuer.

La quantité totale d'énergie consommée en 1998 est de 60 383 830 GJ dont 42 017 887 GJ d'énergies renouvelables (biomasse). De même, en 2000 la consommation totale s'élève à 70 644 571 GJ, dont 48 740 381GJ de biomasse énergie, soit environ 70 % de la consommation totale d'énergie et 65 770 533 GJ d'énergies non renouvelables, soit 30 % de l'énergie totale consommée contre 21,7 % en 1990. De ces quantités d'énergies, sont importés 100% des produits pétroliers, soit 29 % du total d'énergies consommées. Au total, 32,67% de l'énergie consommée sont importés, importations illicites y compris. Ceci indique non seulement la dépendance énergétique du pays, mais aussi sa vulnérabilité aux fluctuations des prix du pétrole et du taux du dollar. Ces chiffres montrent que les importations en énergies non renouvelables sont encore assez élevées par rapport à la consommation totale en énergies renouvelables du pays. Ceci nous interpelle quant à l'amélioration de l'autonomie énergétique du pays.

La productivité énergétique du Bénin en 2000 est de 45 MJ/PIB contre 42MJ/PIB en 1998 en dollars contre 42MJ/PIB en 1998 tandis que la moyenne est de 12,54 MJ/PNB en dollars dans le monde en 1995. Ces valeurs obtenues au niveau du Bénin sont très élevées par rapport à la moyenne obtenue dans le monde en 1995. Ceci indique un énorme gaspillage d'énergie qui est essentiellement dû à l'utilisation des foyers à trois pierres encore fréquente dans les ménages, des appareils électroménagers usagers importés d'Europe qui sont de grands dissipateurs d'énergie électrique. Cet état de choses est également expliqué par la répartition des consommations d'énergie qui est dominée par la consommation d'énergie dans le secteur des ménages (64% des consommations totales d'énergie) contre 4% seulement dans les secteurs productifs (industries).

Quant au déploiement des énergies renouvelables, l'objectif d'équilibre est de parvenir à 95% de consommation d'énergies renouvelables. Le cas du Bénin donne une consommation de 71,16% d'énergies renouvelables en 1999 par rapport à la consommation totale du pays contre 70,42% en 2000. Cette régression est non seulement due à l'implantation du groupe ORIX qui rendu le gaz butane plus disponible, mais aussi à la promotion du gaz butane mise en place en 2000 afin de réduire la pression sur le couvert végétal du pays.

En ce qui concerne les indicateurs 2 et 6, l'absence de données fiables disponibles dans les délais de l'exécution de ce rapport a conduit au non calcul de leurs vecteurs.

Les huit indicateurs de la viabilité énergétique du Bénin

	1990		2000	
		Vecteur		Vecteur
Emissions de carbone (tonnes)	7423,2	-0,4264	20469474,5	-0,4243
Polluant local Important	Dnd*	Dnd*	Dnd*	Dnd*
Accès des ménages à l'énergie	8,6%	0,914	19%	0,82
Investissement dans l'énergie propre	Dnd*	Dnd*	0,013	98,59%
Disponibilités énergétiques	Dnd*	Dnd*	0,28	0,28
Poids des investissements dans le secteur énergétique	Dnd*	Dnd*	Dnd*	Dnd*
Productivité de l'énergie	0,04219	-0,10624	0,045	-0,10618
Déploiement de l'énergie renouvelable	Dnd*	Dnd*	0,70	0,28

* **Dnd : Données non disponibles**

Présentation générale du pays

Le Bénin est un pays de l'Afrique de l'ouest situé au bord de l'océan Atlantique. Il a une population estimée à 6 300 000 habitants en 2000, et une superficie de 112 622 km². Sur cette superficie, seuls 70 500 km², soit 12,7% des terres émergées sont arables.

La plus grande partie des terres est composée de sols à sesquioxydes, ferrugineux et ferralitiques. Cette structure des terres permet de cultiver principalement le coton, le palmier à huile, l'arachide, le maïs, l'anacarde, l'igname, l'ananas, le manioc, le riz, et le niébé.

Le pays bénéficie en effet d'une bonne irrigation par les eaux de différents fleuves qui sont essentiellement, l'Ouémé (150 kms), l'Okpara (200 kms), le Zou (150 kms), le Mono (100 kms), le Kouffo (125 kms), complétés par la lagune de Porto-Novo (35 km²), le lac Nokoué (138 km²) et le lac Ahémé (78 km²). Les terres irriguées sont estimées à 0,7% des terres arables.

Du point de vue démographique, le Bénin connaît une évolution non négligeable. Cette situation est étayée par le passage de la population de 2 200 000 habitants en 1960 à 5 100 000 habitants en 1993, puis à 6 300 000 habitants en 2000. Le taux de natalité brut est de 48,8 pour 1000 (en 1993). Cependant cette évolution démographique est marquée par un taux de mortalité brut encore élevé (17,8 en 1993), mais en baisse de nos jours.

La structure par sexe et par âge présente une population jeune et à dominance féminine, 51% de femmes contre 49% d'hommes. La taille moyenne des ménages au niveau de cette population est de 6 personnes. 21% de ces ménages sont dirigés par des femmes. Malgré cette prédominance des femmes au sein de la société, d'importantes différences liées au sexe sont à noter. La femme béninoise vit dans une société patriarcale très hiérarchisée où le rôle et la décision de l'homme sont prédominants. En effet, cela se ressent sur le taux d'alphabétisation qui est de 45,9% pour les hommes et de 23,2% seulement pour les femmes. De même la part de revenu de travail s'élève à 41,1% pour les femmes contre 58,9% pour les hommes. En général le taux d'alphabétisation au sein de la population est relativement faible et s'élève à 34,3%.

Le produit intérieur brut est passé de 469,8 milliards en 1995 à 637 milliards en 1996, soit un accroissement moyen annuel de 2,7%. Ce taux, depuis l'année 1990, où le pays a accédé à la démocratie et a opté pour l'économie de marché, est passé à 3,4%. Après s'être établi à 4% entre 1991 et 1995, a atteint 5% entre 1996 et 1999. L'indicateur de PIB donne 0,26, avec un indice de développement humain de 0,327 (1993) relativement faible. Mais la dévaluation du FCFA intervenue en 1994 a poussé à l'accroissement de la production de cultures vivrières et industrielles, toutes choses qui contribuent, en raison des méthodes culturales extensives, à la déforestation. En effet la courbe de la consommation finale d'énergie présente ; 69% de biomasse, 29 % de produits pétroliers et 2% d'électricité. Cet état de choses a entraîné un taux de déboisement de 6 700 ha par an. Dans cette distribution énergétique, sont importés 100% des produits pétroliers, et plus de 85% de l'énergie électrique. Cependant de 1982 à 1998, le Bénin a exporté du pétrole brut qui a été son unique produit d'exportation énergétique. En dehors du domaine énergétique, le Bénin importe essentiellement des produits manufacturés et même certains produits agricoles comme le riz. Il exporte par contre le coton, l'arachide et l'ananas.

Toutes ces activités impliquent inévitablement le problème de la sauvegarde de l'environnement.

Dans ce sens, le Bénin dispose depuis 1993 d'un plan d'action environnemental (PAE). Pour la mise en œuvre de ce plan, il a créé en 1995, l'Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE). En 1999, la loi cadre sur l'environnement a été votée et promulguée.

Selon le rapport de l'étude sur la qualité de l'air en milieu urbain (cas de Cotonou), le niveau global de pollution de l'air se présente comme suit :

Des mesures montrent une forte pollution dans certains carrefours.

La concentration en CO y atteint 18 mg/Nm^3 (presque le double de la norme). Le niveau des valeurs obtenu pour les HC indique un problème crucial pour ce polluant. Par contre, la pollution par les NO_x reste dans les limites acceptables (concentration de $50 \mu\text{g/ Nm}^3$) et la concentration en SO_2 est inférieure à la limite de détection des équipements de mesures.

Finalement la concentration en ozone est importante et dépasse, dans certaines conditions, le seuil d'information de la population en Europe.

La part du secteur des transports dans cette pollution est très importante. En effet le niveau de concentration en CO en dehors du centre de la ville est 10 fois inférieure à la concentration constatée sur quelques carrefours principaux.

La part des émissions générées par ce secteur se présente comme suit : 30% du CO_2 , 77% du NO_x , 75% des HC, 25% de SO_2 et 80% de CO.

Selon cette étude, les dommages dus à la pollution de l'air à Cotonou atteignent environ 1,2% du PIB de l'ensemble du pays.

Les huit indicateurs

► **Indicateur 1 : Les émissions de dioxyde de carbone par habitant provenant du secteur énergétique**

- voir tableau page suivante -

Le total des émissions de carbone du Bénin en 90 et en 97 est respectivement de 7 423 196,4 kg et 10 990 978,02 . Pour les émissions par habitant, elles sont respectivement de 1,62 kg et de 1,94 kg.

Ces valeurs sont largement inférieures à la moyenne mondiale qui est de 1130 kg/hab.

Les valeurs du vecteur quant à elles sont respectivement de - 0,426 kgC/hab en 1990 et en 1997.

Elles sont proches du centre du cercle, indiquant un équilibre durable. Etant donné que ces valeurs sont négatives, elles sont en deçà de l'objectif d'équilibre du SEW.

Entre 1990 et 1997, les émissions du pays/hab n'ont presque pas augmenté et sont largement inférieures à la moyenne mondiale en 1990.

► Indicateur 2 : Le plus important polluant local lié à l'énergie

	90	91	92	93	94	95	96	97	98
Emission total du pays en millions de tonnes métrique	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd
Population du pays en millions	4580000	4710000	4916000	5079000	5247000	5422000	5515946	5674748	5837037
Emissions du pays par habitant en kg de CO par habitant	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd

**Dnd: donnée non disponible.*

Calcul de la valeur du vecteur $V = (-X \text{ kg CO / habitant}) / \text{kg CO / habitant}$

Année	90	91	92	93	94	95	96	97	98
Emissions du pays par habitant en kg de CO par habitant	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd
Valeur du vecteur	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd

L'absence de données et de facteurs de conversion du polluant local le plus important qu'est le monoxyde de carbone (CO) n'a pas permis de calculer les données relatives à l'indicateur 2.

► **Indicateur 3 : Le nombre de ménages ayant accès à l'énergie**

- voir tableau page suivante -

En 2000, 19 % des ménages ont accès à l'électricité contre 14,3 % en 1997, soit une augmentation de 4,7 %. Il faut donc noter qu'un grand effort doit être fait pour que la majorité de la population puisse avoir accès à l'électricité. Toutefois, on espère que le développement des technologies nouvelles de valorisation et des énergies renouvelables pourront y contribuer.

► Indicateur 4 : Investissement dans l'énergie propre (Créateur d'emplois)

	90	91	92	93	94	95	96	97	98
Investissement total du pays dans l'énergie propre X(millions FCFA)	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd		Dnd	603
Investissement total du pays dans le secteur de l'énergie Y(millions FCFA)	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	31555	39652	44947
Investissement total du pays dans l'énergie propre divisé par Investissement total du pays dans le secteur de l'énergie							0	0	0,013415801
(X-0,950)							-0,95	-0,95	-602,05
(W- 0,950)	-0,95	-0,95	-0,95	-0,95	-0,95	-0,95	-0,95	-0,95	-0,95
valeur du vecteur							100%	100%	98,59%

Calcul de la valeur du vecteur $(X-0,950) / (W-0,950) =$

La quantité totale d'énergie consommée en 1998 est de 60 383 830 GJ dont 42 017 887 GJ d'énergies renouvelables (biomasse) soit environ 70 % du total d'énergie consommée et 18 365 942 GJ d'énergies non renouvelables, soit 30 % de l'énergie totale consommée contre 21,7 % en 1990.

De ces quantités d'énergie sont importés 100% des produits pétroliers, soit 29 % du total d'énergie consommée et 85% de l'énergie électrique utilisée. Au total, 30 % d'énergies consommées sont importées ce qui indique non seulement la dépendance énergétique du pays, mais encore sa vulnérabilité aux fluctuations des prix mondiaux de l'énergie et du taux du dollar.

► **Indicateur 5 : Disponibilités énergétiques : Marché de l'énergie**

- voir tableau page suivante -

Le pays dépend essentiellement des importations d'énergie et les chiffres montrent que les importations en énergies non renouvelables sont encore assez élevées par rapport à la consommation totale en énergies renouvelables du pays. Malgré la valeur 0,278 du vecteur de cet indicateur en 1998, inférieure à 1, le pays a une forte dépendance énergétique vis-à-vis de l'extérieur.

	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000
Le total des importations d'énergie non renouvelable(GJ)	Dnd						11533378	14184627,2	16806320	20807642,38	14196475,8
Total des importations d'énergie renouvelables	Dnd						0	0	0	0	0
Consommation totale d'énergie (GJ)	41365584	40821300	43291512				52146301	57688871	60383830	67533628,3	706445719
Valeur de X	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,221173463	0,24588152	0,278324843	0,30810787	0,02009564
Valeur du vecteur	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,221173463	0,24588152	0,278324843	0,30810787	0,02009564

►Indicateur 6 : Le poids des investissements dans le secteur énergétique

	90	91	92	93	94	95	96	97	98
Investissement public dans l'énergie non renouvelable	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd
Produit Intérieur brut en dollar (*10 ⁴)	98028	102680	106760	110600	115520	120840	127940	135220	141400
Part de l'investissement public dans l'énergie non renouvelable en tant que proportion du PIB global	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd	Dnd

Calcul de la valeur du vecteur

Les données relatives à l'indicateur 6 ne sont pas accessibles. Dans le souci de présenter des résultats fiables cet indicateur n'a pas été calculé.

Cependant les recherches continuent et vont dans le sens de trouver des résultats exhaustifs permettant de calculer de façon précise cet indicateur.

► Indicateur 7 : Productivité de l'énergie

- voir tableau page suivante -

La productivité énergétique du Bénin en 1998 est de 0,042 GJ/PIB soit 42MJ/PIB en dollars par rapport à la moyenne mondiale qui est de 12,54 MJ/PIB en dollars dans le monde en 1995.

Cette valeur obtenue au niveau du Bénin est très élevée par rapport à celle obtenue dans le monde en 1995. Le niveau élevé de cette valeur peut s'expliquer par les raisons suivantes:

- Faible niveau de production de la richesse : l'énergie est essentiellement consommée dans le secteur non productif (ménages). 64% des consommations totales d'énergie contre 4% pour l'industrie.

- Gaspillage d'énergie qui est essentiellement dû à l'utilisation des foyers à trois pierres dans les ménages, des appareils électroménagers obsolètes importés d'Europe qui sont de grands dissipateurs d'énergie électrique et un système de transport inefficace.

En ce qui concerne l'année 2000, la productivité énergétique s'écarte d'avantage de la moyenne mondiale et atteint 45 MJ/PIB.

Ce constat doit inciter de nos jours à une politique d'économie d'énergie dans tous les secteurs en attendant le développement des secteurs productifs.

► Indicateur 8 : Déploiement des énergies renouvelables

- voir tableau page suivante -

Total biomasse : 1 164 144 Tep

Total énergie : 1 687 344 Tep

$$\text{Proportion de biomasse énergie : } \frac{1\ 164\ 144}{1\ 687\ 344} = 69\%$$

Quant au déploiement des énergies renouvelables, l'objectif d'équilibre est de parvenir à 95% de consommation d'énergies renouvelables.

Le cas du Bénin donne 69% des énergies renouvelables par rapport à la consommation totale du Bénin en 2000. On pourrait donc affirmer que le Bénin s'est rapproché quelque peu de cet objectif. Cependant, beaucoup d'efforts restent à faire non seulement pour se maintenir à cette proportion dans le déploiement des énergies renouvelables mais surtout pour l'améliorer dans les années à venir.

Quant à l'année 2000, le taux d'énergie renouvelable (biomasse énergie) est passé à 70% des consommations finales d'énergie soit 1 164 144 Tep d'énergie renouvelable pour 1 687 344 Tep de consommation finale d'énergie. Pour renverser cette tendance, une politique de la promotion de la consommation du gaz butane dans les ménages est mise en place.

Cette politique se traduit par :

- La réduction du prix du gaz butane qui est passé de 500 F à 250 FCFA le kg.
- La mise en place de micro crédits pour faciliter l'accès des populations aux équipements d'utilisation du gaz butane (réchaud à gaz et consigne de bouteille).

Etoile du Bénin

ETOILE DU BENIN

Les Huit Indicateurs de Viabilité

