

REPUBLIQUE DU BENIN
- :: :: :: :: :: :: ::
MINISTERE DES MINES, DE L'ENERGIE ET DE L'EAU
- :: :: :: :: :: :: ::
DIRECTION GENERALE DE L'ENERGIE
- :: :: :: :: :: :: ::

**PLANIFICATION DES INVESTISSEMENTS
POUR LA PROMOTION DE L'ACCES AUX
SERVICES ENERGETIQUES EN VUE DE
L'ATTEINTE DES OBJECTIFS DU
MILLENAIRE POUR LE
DEVELOPPEMENT (OMD)**

Cotonou, octobre 2006

METHODOLOGIE D'EVALUATION DES COÛTS DE REALISATION DES OBJECTIFS ENERGETIQUES

L'estimation des coûts de réalisation des objectifs énergétiques du Bénin a été faite à partir du modèle d'évaluation des besoins des OMD établie par le Projet Objectifs du Millénaire des Nations Unies.

Cette méthode d'évaluation des coûts nécessite une explication préalable.

Suivant les documents des Nations Unies sur les OMD, trois interventions sont définies pour atteindre les objectifs énergétiques d'un pays. A ce titre, les trois interventions définies dans le cadre du Bénin sont:

❖ **Amélioration des combustibles domestiques**

Cette intervention axée sur l'amélioration des combustibles domestiques utilisés par les pauvres comprend deux composantes:

- L'extension de l'accès aux combustibles modernes (équipements et combustibles tels que le GPL, le pétrole lampant), atteindre un taux de 40% à l'horizon 2015 ;
- L'augmentation de la disponibilité de la biomasse et de son utilisation propre, atteindre un taux de 60% à l'horizon 2015.

❖ **Electrification des zones urbaines et périurbaines**

Elle concerne l'estimation du coût de la fourniture de raccordements à l'électricité à 100% des pauvres vivant dans les zones urbaines et périurbaines.

❖ **Services énergétiques modernes (énergie mécanique et électricité) au niveau communautaire pour toutes les communautés rurales**

Elle porte sur la nécessité d'un accès à l'électricité (à travers des approches d'extension du réseau ou hors réseau) pour des institutions comme les écoles, les centres de santé et les centres communautaires ruraux. Le centre communautaire est supposé être une institution jouissant d'une implantation centrale: école, centre de santé ou hôpital. L'objectif est d'atteindre 60% des communautés rurales en 2015. Le raccordement électrique pourrait satisfaire tout ou une partie de divers besoins: l'éclairage d'une école villageoise, la réfrigération des vaccins et les autres besoins en énergie essentiels d'un centre de santé ou d'un hôpital, l'énergie nécessaire à un point central de charge de divers petits appareils répartis dans tout

le village, un nœud d'alimentation à puissance élevée pour les travaux mécaniques ou d'industrie légère et un centre de télécommunications, entre autres.

Présentation et fonctionnement du modèle d'évaluation des besoins des OMD (cas du Bénin)

Le modèle est conçu dans le logiciel de base Excel. C'est un classeur Excel composé de quinze (15) feuilles.

1^{ère} feuille: Aperçu

Cette feuille présente la structure du modèle:

- Une 1^{ère} partie concernant l'entrée des données de base (les interventions et les options technologiques, l'organisation administrative du pays, les données démographiques, les valeurs cibles des interventions et les coûts unitaires;
- Une 2^{ème} partie concernant l'électrification rurale (option raccordement au réseau et les autres options hors réseau)
- Une 3^{ème} partie concernant les résultats du modèle (calcul des coûts pour les différentes interventions et options technologiques définies plus haut).

2^{ème} feuille: Interventions et options technologiques

A ce niveau, les interventions sont clairement définies, les bénéficiaires ainsi que les options technologiques pour réaliser ces interventions. A ce titre, trois interventions (énumérées plus haut) ont été définies accompagnées de la spécification des institutions régionales et celles de l'Administration centrale.

3^{ème} feuille: Catégories de Localités

Elle concerne l'organisation administrative du territoire. La population béninoise est répartie en deux zones:

- Une zone urbaine composée des grands centres urbains (Cotonou, Porto-Novo, Parakou, Calavi-Godomey, Bohicon et Abomey) et des autres centres urbains ;
- Une zone rurale composée des chefs lieu de communes (Type A), des chefs lieu d'arrondissements (Type B) et des autres localités rurales (Type C).

A ce titre, nous avons défini deux grandes catégories de types de localités en milieu urbain (E, F) et trois grandes catégories en milieu rural (A, B, C).

En milieu rural, les types de localités ont été énumérés suivant les onze (11) départements ruraux du Bénin. A ce niveau, les informations relatives à la population, à la superficie, à la densité, à la taille, au nombre de ménages, au pourcentage des populations vivant dans chaque type de localités ont été définies par département.

4^{ème} feuille: Population et taux d'accès actuel

Cette feuille contient le report des données démographiques de la feuille précédente et permet de faire des projections démographiques jusqu'à l'horizon 2015.

Elle présente aussi le nombre d'institutions indispensables (écoles, centres de santé, marché et autres institutions) pour chaque type de localités. A cet effet:

En milieu rural, chaque communauté doit disposer d'une école et d'un centre de santé. Quant aux marchés et autres institutions, il faudra 01 par chef lieu de commune ou d'arrondissement et 01 pour trois autres localités rurales.

En milieu urbain, il faudra une école pour 1000 habitant et un centre de santé pour 3000 habitants environs.

En ce qui les statistiques actuelles des interventions, elles sont fournies pour toutes les interventions définies et par catégorie de localités.

5^{ème} feuille: Cibles et besoins minimums

Elle reporte les statistiques actuelles des interventions et permet d'introduire les valeurs cibles des interventions, ce qui permet de programmer les valeurs des interventions sur la période 2006-2015.

Elle permet également d'enregistrer les consommations annuelles minima:

Pour tous les ménages (240 litres de pétrole lampant et 150 kg de GPL);

Pour les ménages urbains (480 kWh);

Pour les institutions (écoles, centres de santé, autres institutions: 2000 kWh);

Pour les centres hospitaliers (50 000 kWh, 10 000 kg de GPL et 10 000 litres de gasoil);

Pour les services administratifs (3 600 kWh, 1 000 kg de GPL);

L'énergie mécanique en milieu pour la petite industrie et autres (12 000 KWh ou 4000 litres de gasoil).

6^{ème} feuille: Coûts unitaires

Elle présente les coûts des différentes options technologiques des interventions. En effet, pour :

❖ Amélioration des combustibles domestiques

- Composante Extension de l'accès aux combustibles modernes

Combustible	Coût annuel du combustible		Coût de l'équipement	Coût des actions de promotion
	Prix CAF	Autres frais		
Gaz butane (GPL)	310	75	6 000	1 000 en milieu rural et 1 500 en milieu urbain
Pétrole lampant	310	90	21 000	1 000 en milieu rural

- Composante Augmentation de la disponibilité de la biomasse et de son utilisation propre

Combustible	Coût annuel du combustible (2,89 tonnes)		Coût moyen d'un foyer amélioré	Coût des actions de promotion
	Coût unitaire	Coût total		
Biomasse	8 000	23 120	10 000	1 000 en milieu rural et 1 500 en milieu urbain

❖ Electrification des zones urbaines et périurbaines

Ces coûts concernent la fourniture et les raccordements à l'électricité.

Pour les ménages urbains:

Coût de raccordement au réseau de distribution: 70 000 F CFA;

Coût de production du KWh: 56 F CFA;

Consommation minimale annuelle: 480 KWh.

Pour les institutions, le coût de raccordement est de 70 000 F pour les écoles et 200 000 F CFA environs pour les centres de santé et les services administratifs.

Quant au coût de maintenance, il est de 3% des investissements.

❖ **Services énergétiques modernes (énergie mécanique et électricité)
au niveau communautaire pour toutes les communautés rurales**

Pour les localités de type A et B, seule l'option raccordement au réseau a été retenue et les localités de type C, 70% de ces localités bénéficieront de l'option raccordement au réseau et les 30% restant des autres options.

A ce titre, pour :

L'option raccordement au réseau

Coût du km de BT : 11 000 000 F CFA

Coût du km de MT : 10 000 000 F CFA

Coût du transformateur : 10 000 000 F

Coût de production du kWh : 56 F CFA

Coût de branchement d'un ménage rural : 70 000 F CFA

L'option photovoltaïque

Investissement initial : 10 297 800 F CFA;

Coût de renforcement des capacités institutionnelles : 10% du coût total des investissements;

Coût d'accès d'un ménage au système PV: 704 200 F CFA;

Maintenance des équipements : 5% du coût des équipements.

L'option plate forme multifonctionnelle

Investissement initial : 10 000 000 C CFA;

Coût du km de BT de distribution à construire : 11 000 000 F CFA;

Coût de renforcement des capacités institutionnelles : 10% du coût total des investissements;

Maintenance des équipements : 5% du coût des équipements;

Coût de raccordement d'un ménage au réseau de distribution: 70 000 F ;

Coût de production du kWh: 150 F CFA;

Consommation minimale annuelle d'un ménage : 200 kWh.

L'option groupe diesel

Investissement initial : 30 000 000 C CFA;

Coût du km de BT de distribution à construire : 11 000 000 F CFA;

Coût de renforcement des capacités institutionnelles : 10% du coût total des investissements;

Maintenance des équipements : 5% du coût des équipements;

Coût de raccordement d'un ménage au réseau de distribution: 70 000 F ;

Coût de production du KWh: 150 F CFA;

Consommation minimale annuelle d'un ménage : 200 KWh.

Production d'énergie mécanique

Coût des équipements pour produire l'énergie mécanique : 5 000 000 F CFA;

Maintenance des équipements : 5% du coût des équipements;

Coût de renforcement des capacités institutionnelles : 10% du coût total des investissements.

7^{ème} feuille: Electrification rurale (Réseau et hors-réseau)

Elle permet de déterminer la longueur moyenne de ligne MT de transport et la longueur moyenne de BT de distribution à construire. A ce titre, en plus des données démographiques déjà enregistrées dans la feuille 3, les données telles que le nombre de communautés rurales par département et les pourcentages convenables de localités à raccorder au réseau.

Les feuilles 8 à 13 :

Elles sont exclusivement des feuilles de calcul. Ces résultats concernent:

L'évaluation des coûts de la 1^{ère} intervention;

L'évaluation des coûts de l'électrification urbaine;

L'évaluation des coûts de l'électrification des institutions régionales et de l'Administration centrale;

L'évaluation des coûts de l'électrification rurale option raccordement au réseau;

L'évaluation des coûts de l'électrification rurale autres options;

L'évaluation des coûts de la production de l'énergie mécanique.

14^{ème} feuille:

Synthèse des différents coûts annuels totaux des interventions et des coûts par personne

15^{ème} feuille: feuille d'analyse graphique.

Couverture nationale en énergie électrique

	<i>Effectif</i>
Grands centres urbains	310
Autres Centres urbains	635
Localités rurales	2810
Nombre total de localités au niveau national	3755

	<i>Années</i>	2015	2025
<i>Taux de couverture</i>			
Grands centres urbains		100	100
Autres Centres urbains		100	100
Localités rurales		60	100

	<i>Années</i>	2015	2025
<i>Localités électrifiées</i>			
Grands centres urbains		310	310
Autres Centres urbains		635	635
Localités rurales		1686	2810
Localités électrifiées au plan national		2631	3755

Taux de couverture nationale		70,1	100
-------------------------------------	--	-------------	------------

RESULTATS

Bénin

TAUX

		2006	2007	2008	2009	2010	2011
Système de cuisson							
	Combustibles modernes	10%	13%	17%	20%	23%	27%
	Foyers améliorés de biomasse	0%	7%	13%	20%	27%	33%
	Bois de feu et charbon de bois	0%	7%	13%	20%	27%	33%
Electricité							
	Ménages urbain	50%	56%	62%	67%	73%	78%
	Communautés rurales	2%	8%	15%	21%	28%	34%
	Ménages ruraux	2%	6%	10%	13%	17%	21%
Energie mécanique							
	Communautés rurales	0%	4%	9%	13%	18%	22%

COÛTS (F CFA)

		2005	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL							
Par Service							
	Système de cuisson		19 033 941 913	23 559 744 565	28 359 882 371	33 447 406 739	38 835 927 649
	Electricité		29 701 780 590	33 229 186 465	36 954 754 711	40 887 647 265	45 037 412 280
	Energie mécanique		990 038 626	1 399 690 874	1 834 924 789	2 296 970 486	2 787 111 014
	Sous-total		49 725 761 129	58 188 621 903	67 149 561 872	76 632 024 490	86 660 450 942
Par Zone							
	Urbaine		25 371 056 001	29 303 964 047	33 465 842 217	37 867 426 642	42 519 909 448
	Rurale		23 988 505 128	28 518 457 857	33 317 519 654	38 398 397 848	43 774 341 494
	Institutions Régionales/Nationales		366 200 000	366 200 000	366 200 000	366 200 000	366 200 000
Par Type de Dépenses							
	Investissements		20 552 049 565	21 859 512 921	23 230 257 713	24 667 016 226	26 172 631 503
	Coûts d'exploitation		29 173 711 564	36 329 108 982	43 919 304 159	51 965 008 264	60 487 819 439

(Suite)

COUVERTURE

		2012	2013	2014	2015
Système de cuisson					
	Combustibles modernes	30%	34%	37%	40%
	Foyers améliorés de biomasse	40%	47%	53%	60%
	Bois de feu et charbon de bois	40%	47%	53%	60%
Electricité					
	Urbaine	84%	89%	95%	100%
	Rurale	41%	47%	54%	60%
	Institutions Régionales/Nationales	25%	29%	32%	36%
Energie mécanique					
	Communautés rurales	27%	31%	36%	40%

COUTS (F CFA)

		2012	2013	2014	2015	Moyenne (10 ans)
TOTAL						
Par Service						
	Système de cuisson	44 539 636 178	50 573 327 897	56 952 427 171	63 693 012 403	39 888 367 432
	Electricité	49 402 993 750	54 009 949 656	58 864 897 050	63 491 451 658	45 731 119 269
	Energie mécanique	3 306 684 500	3 857 086 378	4 439 771 692	5 056 257 504	2 885 392 874
	Sous-total	97 249 314 429	108 440 363 931	120 257 095 912	132 240 721 565	88 504 879 575
Par Zone						
	Urbaine	47 423 951 259	52 606 902 326	58 077 250 714	63 848 202 756	43 387 167 268
	Rurale	49 459 163 169	55 467 261 605	61 813 645 198	68 026 318 809	44 751 512 307
	Institutions Régionales/Nationales	366 200 000	366 200 000	366 200 000	366 200 000	366 200 000
Par Type de Dépenses						
	Investissements	27 745 876 942	29 398 199 634	31 128 616 719	32 486 019 122	26 360 020 038
	Coûts d'exploitation	69 503 437 487	79 042 164 298	89 128 479 194	99 754 702 442	62 144 859 536

PAR HABITANT

Par Service	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Système de cuisson		2 464,4	2 954,3	3 444,3	3 934,3	4 424,3
Electricité		3 845,5	4 166,8	4 488,1	4 809,5	5 130,8
Energie mécanique		128,2	175,5	222,8	270,2	317,5
Sous-total		6 438,1	7 296,6	8 155,2	9 013,9	9 872,7

Par Zone	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Urbaine		3 284,8	3 674,6	4 064,4	4 454,2	4 844,0
Rurale		3 105,8	3 576,1	4 046,4	4 516,7	4 986,9
Institutions Régionales/Nationales		47,41	45,92	44,47	43,07	41,72

Par Type de Dépenses	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Investissements		2 660,9	2 741,1	2 821,3	2 901,5	2 981,7
Coûts d'exploitation		3 777,2	4 555,5	5 334,0	6 112,4	6 891,0

DETAILS**Système de cuisson**

Milieu urbain

Investissements		1 438 933 388	1 531 469 534	1 628 500 657	1 730 221 187	1 836 833 449
Coûts d'exploitation		10 601 940 745	12 955 088 475	15 449 992 508	18 093 381 491	20 892 271 703
Total (urbain)		12 040 874 133	14 486 558 010	17 078 493 165	19 823 602 678	22 729 105 152

Milieu rural

Investissements		606 941 810	646 105 755	687 174 275	730 229 799	775 358 104
Coûts d'exploitation		6 137 525 970	8 178 480 800	10 345 614 932	12 644 974 262	15 082 864 393
Total (rural)		6 744 467 779	8 824 586 555	11 032 789 207	13 375 204 061	15 858 222 497

Institutions Régionales/Nationales (Coûts d'exploitation)

		248 600 000	248 600 000	248 600 000	248 600 000	248 600 000
--	--	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

TOTAL**Par habitant**

		19 033 941 913	23 559 744 565	28 359 882 371	33 447 406 739	38 835 927 649
		2 464,35	2 954,30	3 444,28	3 934,29	4 424,33

Electricité

Milieu urbain (raccordement au réseau)

Investissements		2 991 471 775	3 163 795 848	3 344 165 664	3 532 922 179	3 730 420 012
Coûts d'exploitation		10 338 710 094	11 653 610 189	13 043 183 389	14 510 901 785	16 060 384 285
Total (urbain)		13 330 181 868	14 817 406 037	16 387 349 052	18 043 823 964	19 790 804 297

PAR HABITANT

Par service	2012	2013	2014	2015	Moyenne (10 ans)
Système de cuisson	4 914,4	5 404,5	5 894,6	6 384,8	4 424,4
Electricité	5 451,0	5 771,7	6 092,6	6 364,6	5 124,5
Energie mécanique	364,9	412,2	459,5	506,9	317,5
Grand Total	10 730,3	11 588,4	12 446,7	13 256,2	9 866,5

Par zone (Urbaine/Rurale)	2012	2013	2014	2015	Moyenne (10 ans)
Urbaine	5 232,6	5 621,8	6 011,0	6 400,3	4 843,1
Rurale	5 457,2	5 927,5	6 397,8	6 819,2	4 981,5
Institutions Régionales/Nationales	40,41	39,13	37,90	36,71	41,86

Par type de dépenses	2012	2013	2014	2015	Moyenne (10 ans)
Investissements	3 061,4	3 141,6	3 221,8	3 256,5	2 976,4
Coûts d'exploitation	7 668,8	8 446,8	9 224,9	9 999,7	6 890,0
				26,5	19,7

DETAILS

Système de cuisson

Milieu urbain

Investissements	1 948 547 961	2 065 583 761	2 188 168 735	2 316 539 959	1 853 866 515
Coûts d'exploitation	23 853 978 644	26 986 129 075	30 296 673 519	33 793 899 253	21 435 928 379
Total (urbain)	25 802 526 605	29 051 712 836	32 484 842 254	36 110 439 211	23 289 794 894

Milieu rural

Investissements	822 648 444	872 193 684	924 090 442	978 439 235	782 575 728
Coûts d'exploitation	17 665 861 129	20 400 821 377	23 294 894 475	26 355 533 957	15 567 396 810
Total (rural)	18 488 509 573	21 273 015 061	24 218 984 917	27 333 973 192	16 349 972 538

Institutions Régionales/Nationales
(Coûts d'exploitation)

	248 600 000	248 600 000	248 600 000	248 600 000	248 600 000
--	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

TOTAL**Par habitant**

	44 539 636 178	50 573 327 897	56 952 427 171	63 693 012 403	39 888 367 432
	4 914,40	5 404,49	5 894,62	6 384,77	4 424

Electricité

Urbain (Raccordement au réseau)

Investissements	3 932 843 260	4 148 944 905	4 374 939 091	4 611 240 577	3 758 971 479
Coûts d'exploitation	17 688 581 394	19 406 244 585	21 217 469 369	23 126 522 968	16 338 400 895
Total (urbain)	21 621 424 654	23 555 189 490	25 592 408 460	27 737 763 544	

Electricité

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Institutions Régionales/Nationales (Raccordement au réseau) (Coûts d'exploitation)		117 600 000	117 600 000	117 600 000	117 600 000	117 600 000

Milieu rural (raccordement au réseau)

Investissements		13 572 248 237	14 449 910 760	15 370 285 660	16 335 222 210	17 346 644 772
Coûts d'exploitation		690 180 641	1 202 171 732	1 746 713 242	2 325 380 155	2 939 815 452
Total (rural)		14 262 428 878	15 652 082 492	17 116 998 902	18 660 602 365	20 286 460 224

Milieu rural (Option hors réseau)

Investissements		1 297 715 467	1 381 584 107	1 469 533 497	1 561 740 299	1 658 388 349
Coûts d'exploitation		693 854 378	1 260 513 829	1 863 273 260	2 503 880 636	3 184 159 410
Total (rural)		1 991 569 844	2 642 097 936	3 332 806 757	4 065 620 936	4 842 547 759

TOTAL

par habitant

		29 701 780 590	33 229 186 465	36 954 754 711	40 887 647 265	45 037 412 280
		3 845,53	4 166,81	4 488,12	4 809,45	5 130,82
		29 701 780 590	33 229 186 465	36 954 754 711	40 887 647 265	45 037 412 280

Energie mécanique (rural)

Investissements		644 738 889	686 646 917	730 597 961	776 680 552	824 986 818
Coûts d'exploitation		345 299 737	713 043 957	1 104 326 829	1 520 289 934	1 962 124 196
TOTAL		990 038 626	1 399 690 874	1 834 924 789	2 296 970 486	2 787 111 014
par habitant		128,18	175,52	222,85	270,18	317,52

GRAND TOTAL*par habitant*

		49 725 761 129	58 188 621 903	67 149 561 872	76 632 024 490	86 660 450 942
		6 438,06	7 296,62	8 155,24	9 013,92	9 872,67

Electricité

	2012	2013	2014	2015	Moyenne (10 ans)
Institutions Régionales/Nationales (Raccordement au réseau) (Coûts d'exploitation)	117 600 000	117 600 000	117 600 000	117 600 000	117 600 000

Milieu rural (raccordement au réseau)

Investissements	18 406 555 722	19 517 038 489	20 680 260 713	21 485 714 412	17 462 653 442
Coûts d'exploitation	3 591 732 861	4 282 919 721	5 015 239 959	5 773 309 311	3 063 051 453
Total (rural)	21 998 288 582	23 799 958 210	25 695 500 671	27 259 023 723	20 525 704 894

Milieu rural (Option hors réseau)

Investissements	1 759 668 934	1 865 781 084	1 976 931 873	2 051 659 886	1 669 222 611
Coûts d'exploitation	3 906 011 580	4 671 420 873	5 482 456 045	6 325 404 504	3 321 219 391
Total (rural)	5 665 680 514	6 537 201 957	7 459 387 918	8 377 064 390	4 990 442 001

TOTAL

par habitant

49 402 993 750	54 009 949 656	58 864 897 050	63 491 451 658	45 731 119 269
5 451,01	5 771,75	6 092,56	6 364,56	5 125
49 402 993 750	54 009 949 656	58 864 897 050	63 491 451 658	

Energie
mécanique**Energie mécanique (rural)**

Investissements	875 612 621	928 657 710	984 225 864	1 042 425 053	832 730 265
Coûts d'exploitation	2 431 071 879	2 928 428 667	3 455 545 827	4 013 832 450	2 052 662 609
TOTAL	3 306 684 500	3 857 086 378	4 439 771 692	5 056 257 504	2 885 392 874
par habitant	364,85	412,19	459,52	506,85	318

GRAND TOTAL*par habitant*

97 249 314 429	108 440 363 931	120 257 095 912	132 240 721 565	88 504 879 575
10 730,26	11 588,42	12 446,70	13 256,18	9 866



