



Systemes énergétiques : Vulnérabilité – Adaptation – Résilience (VAR)

2009

Région étudiée : Afrique subsaharienne

Kenya



Rapport rédigé par :
Paul KIRAI

Email :
Paul.kirai@ecmcentre.com
paul.kirai@gmail.com

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



**Mission d'appui à l'action
internationale des ONG
(MAAIONG)**

et **gtz**



Synthèse

L'évaluation de la vulnérabilité, de l'adaptation et de la résilience (VAR) des systèmes énergétiques revêt une importance capitale pour faire face aux impacts du changement climatique, en particulier dans les pays en développement. HELIO International a lancé une série d'évaluations nationales visant à identifier les vulnérabilités des systèmes énergétiques, avec pour objectif d'améliorer leur résilience et puissent ainsi mieux résister aux chocs climatiques. Ces évaluations examinent, dans le contexte des systèmes énergétiques, les informations d'ordre climatique, social, économique et environnemental pertinentes. Le Kenya est l'un des dix pays à avoir fait l'objet d'une telle évaluation.

Le Kenya, situé sur la côte orientale de l'Afrique, se caractérise par une population en croissance rapide, avec 38 millions d'habitants (en 2008) et un PIB de 25 milliards de dollars. Le pays a connu un accroissement de la demande énergétique lié à la croissance démographique et au développement de l'économie, avec un taux de croissance du PIB de 7 % en 2007. Toutefois, seuls 16 à 18 % de la population ont accès à l'électricité. Sur les six dernières années, la demande d'électricité s'est accrue en moyenne de 7 % par an. 60 % de l'électricité utilisée dans le pays est d'origine hydroélectrique; l'offre, dans ce domaine, n'a pas été en mesure de répondre à la demande croissante, ce qui a créé une certaine instabilité. La même situation prévaut pour la biomasse qui est la source d'énergie primaire au Kenya et couvre 68 % des besoins du pays en énergie de base. L'économie kenyane s'appuie sur l'agriculture, toutefois seuls 20 % des terres sont cultivables, le reste étant largement aride ou semi-aride.

Le poids excessif de la biomasse comme source d'énergie primaire a conduit à une exploitation intensive des ressources forestières, accompagnée de ses impacts environnementaux négatifs. La couverture forestière du Kenya a diminué pour s'établir à 6 %, largement en dessous du seuil de couverture recommandé de 10 %. Ce phénomène a eu pour conséquence une réduction du niveau de l'eau des rivières et des barrages, avec à la clé une fourniture d'énergie irrégulière accompagnée de pannes fréquentes. L'utilisation du pétrole comme source énergétique, compte tenu des fluctuations sur le marché mondial des prix du pétrole brut et des impacts climatiques d'un accroissement des émissions de GES, ne saurait constituer une solution pérenne. Le transport du pétrole sur de longues distances se révèle également risqué et contribue lui aussi aux émissions de GES.

Des réformes récentes de l'environnement légal et institutionnel relatif au secteur de l'énergie ont abouti à la création de l'*Energy Regulation Commission* (Commission de régulation énergétique) et de la *Rural Electrification Authority* (Autorité de l'électrification rurale). Toutefois, l'État continue de jouer un rôle majeur dans la production et la distribution d'électricité. Afin de favoriser le développement de la production énergétique éolienne, celle issue de la biomasse et en provenance de minicentrales hydroélectriques, le ministère de l'Énergie a introduit une politique tarifaire « d'approvisionnement ». Toutefois, des efforts plus importants sont nécessaires en vue de diversifier les sources énergétiques, d'améliorer l'efficacité énergétique et de prendre en considération le changement climatique dans la planification et le développement énergétiques.

De nombreux indicateurs du développement économique et humain avaient évolué dans un sens positif jusqu'en 2008, date à laquelle le pays a rencontré des perturbations liées aux élections. La variabilité climatique a eu des effets négatifs sur les secteurs de l'eau, de l'agriculture, du tourisme et de l'énergie. Une réduction de la pluviométrie a contraint le pays à un accroissement de la production thermique d'énergie et à une augmentation des coûts de l'électricité. Les inondations ont perturbé les systèmes de transport d'énergie et conduit à un développement des maladies d'origine aquatique et à transmission vectorielle.

Il ne fait aucun doute que le réchauffement global aura des effets négatifs sur le système énergétique kenyan et sur l'économie en général. Il convient, en conséquence, en vue de développer la résilience des systèmes énergétiques, non seulement pour être en mesure d'absorber les chocs climatiques mais également de rétablir le secteur dans les meilleurs délais, de mettre en œuvre une préparation adéquate et d'accroître sur plusieurs fronts la sensibilisation à ces problèmes. Ce rapport propose un certain nombre de mesures visant à améliorer la résilience énergétique du Kenya grâce à une meilleure gouvernance environnementale et énergétique, à une cueillette et à une analyse des données climatiques plus pertinentes, et à un renforcement des systèmes économiques et sociaux du pays.

Ces recommandations comprennent notamment :

- La diversification des sources énergétiques et la diminution du recours excessif à la biomasse primaire et à la production hydroélectrique;
- Une utilisation accrue des énergies renouvelables, particulièrement solaires et éoliennes;
- Une exploitation accrue des déchets produits par l'agriculture afin de limiter la déforestation;
- La recherche, en tant que mesure d'atténuation, d'une meilleure efficacité énergétique et d'économies d'énergie accrues;
- Une meilleure gestion des ressources forestières et des bassins hydrologiques;
- La mobilisation de fonds d'investissement pour financer de nouvelles infrastructures et le recours aux énergies renouvelables;
- Le développement de capacités accrues de planification et de mise en œuvre de programmes énergétiques;
- L'engagement des acteurs concernés à adopter des stratégies visant à améliorer la capacité globale du Kenya à faire face aux impacts du changement climatique, particulièrement ceux ayant trait aux systèmes énergétiques.

Table des matières

Synthèse	2
Table des matières	4
Liste des acronymes.....	5
Biographie de l'observateur-reporter.....	6
Aperçu sur le pays : Situation actuelle	7
Description du pays	7
La situation socio-économique au Kenya	9
Politique	9
Économie.....	9
Éducation.....	10
Genre	10
Environnement.....	10
Statistiques nationales	11
Coopération internationale	12
Vulnérabilités principales du Kenya.....	12
Vulnérabilités par secteur.....	13
Niveaux de vulnérabilité actuelle	16
Environnementale	16
Économique	17
Technique	18
Sociale	18
Civile.....	19
Situation énergétique actuelle au Kenya.....	19
Sources d'énergie.....	20
Problèmes liés à la demande énergétique	20
Situation de l'offre énergétique	23
Système de transmission	23
Système de distribution	24
Interconnexion régionale.....	24
Coopérations énergétiques gouvernementales, bilatérales et internationales	24
Cadre législatif et réglementaire.....	26
Les impacts actuels du système énergétique du Kenya	27
Vulnérabilité et résilience du système énergétique du Kenya	28
Vulnérabilité du système énergétique.....	29
Résilience du système énergétique	34
Recommandations	37
Stratégies d'amélioration de la résilience du système énergétique	37
Mesures proposées et politiques.....	38
Environnementales.....	38
Économiques	39
Technologiques.....	39
Sociales.....	40
Gouvernance du secteur de l'énergie	40
Bibliographie.....	42
Annexe 1 : Impacts sur les systèmes énergétiques dus au climat et à leurs vulnérabilités	45
Annexe 2 : Profil climatique du Kenya	48

Liste des acronymes

AFREPREN *Energy, Environment and Development Network for Africa*
(Réseau de développement environnemental et énergétique pour l'Afrique)

BAD Banque africaine de développement

Bpj Barils par jour

CBS *Central Bureau of Statistics*

Cogén. Cogénération

EAPCC *East African Portland Cement Company*

EE/ER Efficacité énergétique/Énergie renouvelable

ENSO El Niño Southern Oscillation (El Niño-oscillation australe)

EPI Évaluation et planification intégrées

ERB *Energy Regulatory Board*
(Conseil de régulation énergétique)

ERC *Energy Regulatory Commission* (Commission de régulation énergétique)

ESRP *Energy Sector Recovery Project* (Projet de rétablissement du secteur énergétique)

FEM Fonds pour l'environnement mondial

FSPP Full-Scale Promotion Project (Projet de promotion à l'échelle industrielle)

GIEC Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

GW Gigawatt

IES *Integrated Energy Services Ltd.*

ISDH Indicateur sexospécifique du développement humain

ITDG *Intermediate Technology Development Group* (Groupe pour le développement de technologies intermédiaires)

KEBS *Kenya Bureau of Standards*

KENGEN *Kenya Generating Company*

KPLC *Kenya Power and Lighting Company*

KPRL *Kenya Petroleum Refinery Limited*

kW Kilowatt

kWh kilowattheure

LTWP Lake Turkana Wind Power (énergie éolienne du lac Turkana)

MW mégawatt

NEMA *National Environment Management Authority* (Autorité de gestion de l'environnement national)

NOCK National Oil Company Kenya

ODM Objectifs de développement du millénaire

PEI Producteur énergétique indépendant

PES Producteur d'énergie de secours

PIB Produit intérieur brut

PNUD Programme des Nations unies pour le développement

PNUE Programme des Nations unies pour l'environnement

REA Rural Electrification Authority (Autorité de l'électrification rurale)

SBB Systèmes à base de batteries

TASA Terres arides et semi-arides

tep Tonne d'équivalent pétrole

Biographie de l'observateur-reporter



Paul Kirai est expert senior dans les secteurs de l'environnement et de l'énergie. Diplômé en gestion environnementale, il capitalise plus de 18 ans d'expérience dans le secteur public, le secteur privé et les organismes des Nations unies. Paul dispose d'une expérience étendue dans les domaines du changement climatique ainsi que de la gestion environnementale et de l'énergie, s'étendant des politiques à la mise en œuvre de projets, en passant par les programmes, les aspects réglementaires, les évaluations d'impact et la planification. Il s'appuie sur de nombreux acquis en matière de gestion énergétique, d'efficacité énergétique et de mécanismes de développement propres (MDP).

De 2001 à 2007, Paul a assumé la direction nationale du projet changement climatique du FEM-PNUD au Kenya. Ce projet, ciblé sur les acteurs industriels et gouvernementaux, a été salué par le PNUD et le FEM comme un exemple de mise en œuvre de pratiques exemplaires pour ses efforts visant à placer l'efficacité énergétique au centre des préoccupations du secteur industriel et des institutions nationales. Kirai est intervenu comme conférencier dans de nombreux fora traitant de l'énergie, de l'environnement et du changement climatique; il est également l'auteur de plusieurs publications sur ces sujets.

Depuis 2007, Paul est consultant chef d'équipe au PNUD en charge d'épauler la communauté d'Afrique orientale dans la mise en œuvre de sa stratégie moderne de déploiement à grande échelle des services énergétiques. Il est actuellement directeur d'*ECM Centre Ltd* et conseiller en gestion environnementale, changements climatiques et mécanismes de développement propre (MDP) d'*Integrated Energy Solutions* (Efficacité énergétique et énergies renouvelables), une entreprise de services énergétiques.

ECM Centre
P.O. Box 10135-00100
Nairobi
Kenya
Téléphone : +254 20 2712999
Mobile : +254 733 637457 ou +254 722 844950
Email : Paul.kirai@ecmcentre.com ou paul.kirai@gmail.com

Aperçu sur le pays : Situation actuelle

Description du pays

La République du Kenya, en Afrique orientale, est entièrement située sur l'équateur entre les parallèles 5° de latitude nord et 5° de latitude sud d'une part, et les méridiens 34° de longitude ouest et 42° de longitude est d'autre part. Le pays couvre une surface totale de 582 648 km² dont 2 % environ sont composés de lacs. L'Océan Indien borde le Kenya qui totalise environ 500 km de côtes.

Les différences d'altitudes sont importantes et s'étagent du niveau de la mer le long des côtes à environ 5 000 m sur les hautes terres du centre du pays. Le mont Kenya, dont le sommet est recouvert de neiges éternelles, culmine à 5 119 m. Le pays présente des caractéristiques physiques et climatiques diversifiées. Seuls 20 % de la surface des terres, où vit la majorité des Kenyans, sont cultivables. Le restant, soit 80 %, est essentiellement composé de terres arides et semi-arides.

Les terres arides et semi-arides hébergent plus de 70 % du cheptel national que l'on estime composé d'environ 9,7 millions de bovins à viande, 3 millions de vaches laitières, 9,6 millions de chèvres, 8,3 millions de moutons, 0,8 million de chameaux, 0,52 million d'ânes et 0,3 million de porcs. Sur les 20 % de terres arables, seuls 8 %, dont 1 030 km² sous irrigation, sont utilisés pour des cultures agricoles et des productions alimentaires.

Les principales activités agricoles du Kenya sont les cultures agricoles, l'horticulture, l'élevage du bétail et l'élevage laitier. Le thé et le café constituent les principales sources traditionnelles de devises. Toutefois, l'horticulture représente aujourd'hui le premier poste d'exportation du pays avec un revenu net d'1,12 milliard de dollars, le tourisme représentant quant à lui 1,04 milliard de dollars. Le Kenya exporte également du bœuf, des produits laitiers, du sisal, des noix de cajou, de la poudre de pyrèthre, des fruits et des légumes. Les principales cultures à usage local sont le maïs, le blé, la canne à sucre et le riz.

Selon les estimations 2008, la population kenyane est d'environ 38 millions de personnes avec un taux de croissance annuel de 2,76 %. La population, distribuée de façon inégale, est essentiellement concentrée autour des terres présentant un potentiel agricole, dont la densité est de 230 h/km² contre 3 h/km² pour les zones arides. La population du Kenya est composée à 99 % d'Africains autochtones qui appartiennent à l'un des 42 groupes ethniques du pays.

Le taux d'urbanisation kenyan est l'un des plus élevés du monde, la croissance annuelle de la population urbaine étant estimée à 3,9 % pour la période 2005 à 2010 (*Central Bureau of Statistics*, 2007). Le taux de croissance annuel moyen de la population urbaine est de 3,31 % pour la plupart des villes africaines, à comparer à un taux de 1,98 % dans le reste du monde. On estime aujourd'hui qu'environ 22 % de la population kényane vit dans des zones urbaines, contre 78 % dans des zones rurales. Toutefois, on s'attend à ce que la croissance de la population urbaine se poursuive sur un rythme exponentiel d'ici 2015, ce qui réduira automatiquement le différentiel avec

la population rurale. Ces flux migratoires sont essentiellement dus aux facteurs d'attraction existant dans les zones urbaines par rapport aux zones rurales.

L'Indicateur du développement humain (IDH) du Kenya a connu une croissance marginale ces dernières années, passant de 0,520 en 2004 à 0,532 en 2005 (Rapport 2008 sur le développement humain du PNUD). Toutefois, la majorité des Kenyans vit toujours dans des conditions de pauvreté qui vont en s'aggravant. L'indicateur de la pauvreté humaine (IPH) s'établissait à 37 % en 2005, toutefois 56 % des revenus se situaient sous le seuil de pauvreté. Les régions présentant les IDH et ISDH les plus bas coïncident avec celles ayant le plus faible potentiel, comme les zones de terres arides et semi-arides (TASA) et les régions souffrant de dégradation environnementale. À l'inverse, les régions à IDH élevé sont celles qui présentent les opportunités les plus importantes, avec une sécurité humaine relativement meilleure. (PNUD, RDH 2008)

L'indicateur sexospécifique du développement humain (ISDH) du Kenya (qui s'établissait en 2005 à 0,547) suit le même schéma. Comme cela apparaît clairement dans les parties nord du pays, les tensions sont aggravées par la faible disponibilité de terres arables adaptées, le manque d'accès à l'eau et aux terres, les facteurs sociaux secondaires ainsi que par les pratiques d'exclusion. La faible productivité agricole, en particulier dans les zones de TASA, justifie pleinement la mise en œuvre d'une « révolution verte » au Kenya.

L'environnement y est aujourd'hui sous la menace de différents facteurs, notamment la déforestation, l'érosion et la désertification des sols, le braconnage, la destruction des bassins versants, et l'accroissement des implantations humaines au sein de régions de bassins hydrologiques comme la forêt de Mau, les collines Cherangani, la forêt Aberdare ainsi que le mont Kenya.

Les tendances climatiques du Kenya ont connu d'importantes modifications durant ces dix dernières années. La topographie diversifiée, la proximité de l'océan Indien et la situation équatoriale du Kenya sont autant de facteurs qui influencent le profil des températures qui s'établissaient en moyenne à 23,44 °C durant la dernière décennie (Cline 2007).

De 1960 à 1990, les précipitations moyennes annuelles au Kenya se sont élevées à 738 mm (Cline 2007). Il convient toutefois de noter que la pluviométrie est inégalement distribuée dans le temps et dans l'espace. Le long des régions côtières du pays prédomine un climat humide tropical. Par contre, les terres intérieures sont relativement arides, deux tiers du pays recevant moins de 500 mm de précipitations par an.

Le Kenya présente deux saisons des pluies distinctes : les longues pluies (de mars à mai) et les courtes pluies (d'octobre à décembre). On dispose aujourd'hui d'un nombre croissant d'observations mettant en évidence la modification du schéma des précipitations, notamment en termes de date de survenue et de durée des saisons des pluies dans différentes régions du pays. On prévoit que la pluviométrie annuelle s'accroîtra entre 2070 et 2099 de 2,19 mm par jour (Cline 2007). Il faut toutefois noter que l'augmentation des précipitations est inégalement répartie dans le pays et que l'élévation attendue des températures accroîtra également les taux d'évaporation.

Les six principaux secteurs de l'économie que sont le tourisme, l'agriculture, les transports, les télécommunications, la finance et la construction jouent un rôle fondamental pour soutenir la croissance économique du Kenya. Le secteur agricole renforce ses positions et constitue désormais un candidat crédible au rôle de locomotive économique, et ce, dès 2009.

Les coûts énergétiques élevés demeurent l'un des principaux goulets d'étranglement de l'activité économique kenyane (KIPPRA, 2005).

La société d'État KENGEN est le principal producteur d'énergie et contrôle l'ensemble des centrales énergétiques publiques, tandis que KPLC prend en charge la transmission et la distribution énergétiques. En 2008, KENGEN a effectué son entrée à la bourse de Nairobi et vendu par ce biais 30 % de ses actions au public.

La situation socio-économique au Kenya

Politique

Depuis que le gouvernement du Kenya a émis une directive du cabinet visant à une intégration prioritaire des Objectifs de développement du millénaire (ODM) dans le processus de planification et d'établissement du budget national, tous les ministères et départements ont lancé des initiatives institutionnelles pour intégrer des activités liées aux ODM dans leur budget propre. Cette orientation s'est traduite dans les documents stratégiques budgétaires 2005/06 à 2007/08.

Économie

L'économie kenyane a enregistré en 2003, dans le cadre de la stratégie de relance économique, une croissance de 2,8 % qui a été portée à 4,3 % en 2004 puis à 5,8 % en 2005. En 2007, le pays a connu un taux de croissance économique de 7 %. Toutefois, la tendance s'est inversée en 2008, avec un taux de croissance s'établissant à 4,5 % suite aux perturbations politiques qu'a connues le Kenya après les élections contestées de 2007 (Economic Survey, 2008).

Le Kenya a pris des mesures pour améliorer la gouvernance et créer un environnement plus favorable au développement. Le gouvernement a promulgué différentes lois, notamment l'*Anti-Corruption and Economic Crimes Act 2003* (Loi anticorruption et relative aux crimes économiques), la *Public Officer Ethics Act 2003* (Loi sur l'éthique des fonctionnaires), la *Public Audit Act 2003* (Loi sur l'audit public), ainsi que la *Public Procurement and Disposal Act* (Loi sur les achats et les cessions publics), la *Privatisation Act* (Loi sur les privatisations) et la *Government Financial Management Act* (Loi sur la gestion financière du gouvernement). Il a également lancé une stratégie pour l'amélioration des performances dans le service public, avec pour objectif d'introduire un management orienté sur les résultats visant à l'amélioration de la qualité et de l'efficacité. Les fonctionnaires se sont de ce fait retrouvés contraints par une obligation de résultat, ce qui a conduit à une certaine amélioration dans la fourniture des services publics.

Éducation

Depuis l'introduction, en 2003, de la politique sur l'éducation primaire gratuite, le taux de scolarisation primaire s'est accru de 7,9 %, avec 8,2 millions d'élèves scolarisés en 2007 par rapport à 7,6 millions en 2006. Le taux de scolarisation brut en 2007 était respectivement de 110,7 % et 104,4 % pour les garçons et pour les filles (Economic Survey, 2008). Le taux de scolarisation secondaire a également connu une légère amélioration, le taux national brut de scolarisation secondaire passant de 32,2 % en 2006 à 36,8 % en 2007.

Si le Kenya arrive à maintenir cette tendance, il est probable qu'il réalisera les ODM dans ce domaine, c'est-à-dire l'éducation primaire universelle d'ici 2015. Le pays est également bien placé pour atteindre l'objectif de parité sexuelle d'ici 2015, compte tenu du fait que les taux de scolarisation, de maintien, d'achèvement et de progression sont quasiment égaux pour les deux sexes à l'école primaire. Récemment, le gouvernement a abaissé les limites d'inclusion permettant aux étudiantes de rejoindre les universités publiques. Le président a également annoncé un quota de 30 % réservé aux femmes pour l'ensemble des nominations publiques.

Genre

Le Kenya a réalisé des progrès importants dans le domaine de l'égalité sexuelle. Toutefois, en dépit de campagnes répétées, il subsiste d'importants écarts en ce qui concerne l'accès aux ressources et leur contrôle, les opportunités économiques et l'expression politique. Globalement, l'accès des femmes aux services sociaux et aux ressources productives demeure inférieur à celui des hommes. Les femmes restent très largement sous représentées au parlement et dans les assemblées locales, et ne détiennent que 8,3 % des sièges de l'Assemblée nationale.

Le paludisme, qui représente 5 % des décès et 30 % de la morbidité, reste la principale cause de mortalité et de morbidité au Kenya. Sur une population totale de 37 millions de personnes, 20 millions (70 %) vivent dans des régions où sévit le paludisme et présentent donc des risques de contracter la maladie.

Environnement

Environ 80 % de la population kényane — 94,8 % dans les zones urbaines et 76,6 % dans les zones rurales — ont accès à des services sanitaires sûrs. Les niveaux élevés de pauvreté ont un impact négatif sur l'environnement du fait de la dégradation des terres qui conduit à une réduction de la productivité et à un accroissement de la faim, et en raison de la pollution des eaux souterraines potables par l'industrie et les engrais chimiques. La pollution des eaux potables de source est responsable de leucémies chez les enfants et d'une incidence accrue du paludisme, de la typhoïde, du choléra et d'autres maladies environnementales.

On estime que 89 % de la population urbaine ont accès à des eaux saines contre 49 % de la population rurale, soit une moyenne nationale de 57 %. Ces pourcentages sont respectivement de 94,8 % et de 76,6 % pour les services d'assainissement.

Le bois combustible est la principale source d'énergie domestique. La demande élevée et toujours croissante de bois comme combustible représente une menace majeure pour la forêt existante et pour les autres ressources des écosystèmes terrestres. On peut noter par exemple que, depuis 1930, le Kenya a environ perdu 65 % de ses forêts. Le défi consiste à savoir comment réduire la dépendance excessive des plus pauvres dans les zones rurales à l'égard du bois combustible alors qu'ils n'ont qu'un accès limité à des sources d'énergie alternatives.

Statistiques nationales

Statistiques de base	Année	Valeur
Géographie physique		
Surface	2008	582 648 km ²
Cultures agricoles (surfaces de terre arable et surfaces cultivées en permanence)	2005	
<ul style="list-style-type: none"> • en % de la surface totale • terres arables • surfaces cultivées en permanence pour un usage domestique • surfaces cultivées en permanence pour l'exportation 		28 % 20 % Non disponible Non disponible
Population		
Population totale	2008	37 953 840 habitants
<ul style="list-style-type: none"> • % de la population vivant en zone rurale • % de la population âgée de moins de cinq ans 	2008	78 % 17 %
Densité de la population	2008	65,69 h/km ²
Population active ¹	2007	19 073 000
<ul style="list-style-type: none"> • en % de la population • femmes • hommes 		50,3 % 30,1 % 69,9 %
Économie et développement		
Produit intérieur brut (PIB)	2008	25 197 222 000 dollars
<ul style="list-style-type: none"> • Valeur ajoutée de l'agriculture (en % du PIB) • PIB par habitant 	2008	22,7 % 1 359 dollars par an
Balance des échanges commerciaux (en dollars)	2008	78,13 %
<ul style="list-style-type: none"> • % d'évolution de 1990 à ce jour 		1990 = 915 174 000 2008 = 4 183 721 519
Indice du développement humain et classement	2005	0,521/148
Indicateur de la pauvreté humaine et classement	2005	30,8/60
Indice de viabilité environnementale ²	2005	45,3
Émissions de GES	2008	10,6 millions de tonnes de dioxyde de carbone
Accès à l'eau potable (à moins de 500 m)	2006	57 %
Mortalité infantile	2008	80 décès/1 000 naissances vivantes
Alphabétisation	2005	
<ul style="list-style-type: none"> • en % de la population • femmes • hommes 		73,6 % 79 % 90 %

¹Données provisoires s'appuyant sur l'emploi salarié par secteur d'activité - Source : Kenya Bureau of Statistics

²<http://www.yale.edu/esi/>

Coopération internationale

Le gouvernement a entrepris des réformes approfondies de son système commercial dans le contexte de la Communauté de l'Afrique orientale (CAO), du Marché commun de l'Afrique de l'Est et de l'Afrique australe (COMESA), des accords commerciaux ACP-UE et du cadre de l'Organisation mondiale du commerce (OMC).

Le 1^{er} janvier 2005, le système douanier de la Communauté de l'Afrique orientale est entré en vigueur. Des accords ont été trouvés, dans le cadre de l'ACP-UE, pour que ces deux parties négocient de nouveaux accords commerciaux compatibles avec l'OMC; ces accords sont entrés en vigueur en janvier 2008.³ Le Comité d'aide au développement de l'OCDE a indiqué avoir effectué en 2007 des versements totaux nets de 824 090 000 de dollars. En comparaison, le PIB du Kenya pour la même année s'est établi à 25 197 222 000 de dollars.

Vulnérabilités principales du Kenya

Les stratégies de développement du Kenya ont été élaborées dans sa politique « Vision 2030 ». Cette politique fait suite à la mise en œuvre réussie de la Stratégie de relance économique pour la richesse et la création d'emplois, qui a vu la croissance annuelle du PIB passer de 0,6 % en 2002 à 6,1 % en 2006. Au vu de ces succès économiques, le gouvernement a pensé opportun d'inclure dans ses objectifs de développement la prise en compte des secteurs sociaux et politiques.

Les différents secteurs du pays sont plus ou moins vulnérables aux schémas météorologiques erratiques induits par le changement climatique. Les secteurs de l'eau, de l'énergie, de la forêt, du tourisme, de l'agriculture et de l'économie ont la probabilité la plus importante d'être touchés.

En dépit des mesures mises en exergue dans la politique « Vision 2030 », les initiatives sur le terrain demeurent peu nombreuses et insuffisantes, laissant la plupart de ces secteurs avec un haut niveau de vulnérabilité eu égard aux variations climatiques.

Le tableau ci-après indique les principales vulnérabilités du Kenya par rapport aux impacts attendus du changement climatique, regroupées selon les cinq piliers de l'écodéveloppement.⁴

³ Évaluation des besoins relatifs aux Objectifs de développement du millénaire (2005)

⁴ <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=710>

Vulnérabilités par secteur

Secteur	Vulnérabilité	Pertinence
Environnement		
	Dépendance vis-à-vis de la biomasse	La biomasse est la source d'énergie principale de 68 % de la population. Elle fournit également une couverture végétale et favorise la protection des espèces. Sa diminution rapide ayant atteint un niveau préoccupant, toute atteinte à son égard constitue aujourd'hui une menace pour la survie.
	Désertification	80 % des terres du Kenya sont des terres arides et semi-arides. L'accroissement de la déforestation a conduit à un développement de l'aridité dans le pays, rendant ainsi les terres inaptes à produire des moyens de subsistance. (la majorité de la population kényane est rurale).
	L'érosion et la dégradation des sols conduisent à l'envasement (ou siltation)	Au-delà de ses impacts sur la capacité des sols à recevoir des cultures, l'érosion a des effets négatifs sur les infrastructures énergétiques et les transports. La société de production énergétique KENGEN est grandement préoccupée par l'envasement des barrages et collabore avec des partenaires pour la création de forêt sur les bassins hydrologiques afin d'éviter tout développement de ce phénomène.
	Gestion de l'utilisation des terres ⁵	La couverture forestière du Kenya représente aujourd'hui 6,2 % de la surface du pays (HDR, 2008), pourcentage qui se situe bien en dessous de la couverture minimale recommandée de 10 %. Le besoin croissant de terres agricoles a largement été à l'origine de la destruction des forêts.
	Diminution de la couverture des glaciers/calotte glaciaire tropicale	Le ruissellement pluvial va s'accroître puis diminuer lorsque toute la glace aura fondu. C'est déjà le cas dans la région du mont Kenya dont la calotte glaciaire fond de façon spectaculaire. À ce jour, 20 des 26 ruisseaux prenant leur source dans la montagne sont à sec.
	Schémas des précipitations Sécheresse Inondations	Les schémas des précipitations ont une influence sur la disponibilité de l'eau. L'agriculture du Kenya est dépendante des précipitations. Le manque d'eau ne permet pas à la terre de subvenir aux besoins des hommes, du bétail et des cultures. Il perturbe et pollue également les sources et les infrastructures énergétiques, il a des effets pervers sur des secteurs comme la pêche et l'agriculture, et il accroît le risque de contamination par les maladies transmises par l'eau. Certaines régions du Kenya, notamment autour des rivières Nzoia, Nyando et Yala, sont sujettes aux inondations.
	Pollution aquatique	Impacts sanitaires. L'incidence des maladies transmises par l'eau, comme le choléra ou la dysenterie, s'accroît. Il s'agit d'un facteur important de la mortalité infantile dans les zones rurales et dans les bidonvilles.

⁵Banque mondiale : zone forestière, terre agricole

Secteur	Vulnérabilité	Pertinence
Économie		
	Importation et exportation du pétrole	Le Kenya importe l'ensemble de ses produits pétroliers y compris pour la production d'énergie, ce qui représente plus de 25 % du total de ses importations. Le pays est donc extrêmement vulnérable aux fluctuations des prix et des taux de change sur le marché mondial.
	Niveau d'endettement	Le service de la dette exprimé en pourcentage du PIB total (exportations de biens et de services plus revenus nets de l'étranger) est passé de 35,4 % en 1990 à 48,7 % en 2007. La dette publique kenyane est aujourd'hui de 9,84 milliards de dollars (55,57 % du PIB).
	Flux de revenus limités Agriculture/Pêche/Exploitation forestière Production de biens à valeur ajoutée	Le secteur agricole est le premier contributeur au PIB. 16,4 % pour les cultures sur pied et l'horticulture, 4,9 % pour l'élevage, 0,9 % pour l'exploitation forestière et 0,4 % pour la pêche. L'absence de diversification de l'économie rend le pays encore plus vulnérable aux impacts du changement climatique. Le secteur des transports et des communications est, avec 11,4 %, le deuxième contributeur le plus important au PIB. Le secteur manufacturier contribue pour 10 % du PIB.
	Manque de diversification des possibilités d'emploi	L'agriculture, l'élevage et la pêche représentent les bassins d'emplois les plus importants. Ces secteurs subissent tous les contrecoups négatifs du changement climatique.
Technique		
	Manque de diversification des sources d'énergie	L'hydroélectricité représente 60 % de la production électrique du pays, ce qui le rend particulièrement vulnérable aux variations climatiques. La biomasse (bois, charbon de bois, etc.) est la source d'énergie prédominante pour les besoins de cuisson, avec toutefois une utilisation limitée de biogaz et de GPL.
	Qualité médiocre des infrastructures Eau Système d'égout Communications Technologie Formation Constructions Systèmes de transport	Durant les périodes de sécheresse et de pluie intensive, les services d'eau et d'égout sont perturbés. Mauvaise qualité du système d'information de base susceptible de permettre aux différentes collectivités de se préparer aux perturbations. Force de travail insuffisamment formée pour faciliter un bon fonctionnement du système énergétique. Architecture et technologies de construction ne prenant pas en compte les risques climatiques.

Secteur	Vulnérabilité	Pertinence
Social		
	<p>Accès limité aux services et aux ressources</p> <p>Eau</p> <p>Énergie</p> <p>Terre</p>	<p>Effets négatifs d'un déficit d'accès à de l'eau non contaminée sur la santé et la productivité.</p> <p>L'énergie peut améliorer le bien-être général lorsqu'elle est utilisée pour fournir du chauffage, des possibilités de cuisson, et de l'éclairage.</p> <p>Un accès fiable et abordable à la terre et à l'énergie constitue un facteur important pour la stabilité de la collectivité. La création et la mise en application de droits pour les femmes et les « sans terre » sont également capitales.</p>
	<p>Niveaux d'éducation faibles et inégaux</p> <p>Niveaux d'éducation des femmes</p> <p>Niveau de pauvreté</p>	<p>A des effets négatifs sur l'économie et le niveau de vie global</p> <p>Si l'éducation en général accroît la productivité et les revenus des hommes et des femmes, l'éducation des femmes en particulier apporte des avantages sociaux substantiels, notamment des enfants en meilleure santé, moins nombreux et mieux éduqués. Compte tenu du fait que la scolarisation tend à améliorer la connaissance qu'ont les mères des pratiques d'hygiène et l'usage qu'elles en font, on estime que chaque année de scolarisation supplémentaire permet de diminuer le taux de mortalité des enfants âgés de moins de cinq ans de près de 10 %.</p> <p>La pauvreté constitue un obstacle majeur pour une croissance économique pérenne. La pauvreté accroît fortement la vulnérabilité des gens vis-à-vis des problèmes de santé, des perturbations socio-économiques et des catastrophes naturelles.</p>
	<p>Santé publique déficiente</p> <p>Maladies et épidémies</p> <p>Famine</p> <p>Niveau de malnutrition</p> <p>Espérance de vie</p>	<p>Le paludisme est particulièrement prévalent au Kenya.</p> <p>L'espérance de vie est actuellement de 45 ans au Kenya. On estime que 31 % de la population est mal nourrie (RDH, 2008). De plus, le pays a connu plusieurs graves sécheresses, sources de famine en 2005-2006 et 2008-2009. Certaines régions ont connu des inondations périodiques ayant conduit à la contamination des ressources aquatiques ainsi qu'à un accroissement de la prévalence du paludisme. Durant les 50 dernières années, et plus particulièrement depuis la fin des années 70, les températures des hauts plateaux de l'Afrique de l'Est ont crû d'un demi degré Celsius. Cette faible évolution pourrait avoir conduit à un doublement du nombre de moustiques vecteurs de paludisme. Dans certaines régions des hauts plateaux, le paludisme est désormais considéré comme endémique. (CRDI, 2008)</p>

Secteur	Vulnérabilité	Pertinence
Civique : gouvernance et réglementation		
	Réformes du secteur énergétique	Le secteur kenyan de l'énergie est désormais marginalement séparé du gouvernement et a donc plus de chances d'être touché par les effets des changements environnementaux, des chocs économiques globaux et d'une mauvaise gouvernance. Un certain nombre de mesures, comme la création de l'ERC, le lancement d'une société vouée à l'énergie géothermique, l'invitation faite au secteur privé pour développer les énergies renouvelables et la création de la REA, ont été prises pour développer le secteur plus avant.
	Gouvernance déséquilibrée	La faiblesse des institutions au niveau local ne permet pas aux personnes touchées d'exprimer leur point de vue.
	Faible participation citoyenne	La planification et la distribution énergétique sont toujours fortement centralisées avec une faible, voire aucune, participation citoyenne.
	Inégalité des rôles assignés à chacun des sexes	Le <i>Kenya Women Finance Trust</i> (Fondation financière des femmes kényanes) a recueilli des fonds pour promouvoir l'utilisation des énergies renouvelables et la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique au sein de la population féminine. Difficulté pour les femmes d'accéder à des prêts.
	Corruption	L'autorité kenyanne anti-corruption est en activité, mais on signale encore de nombreux cas de corruption au gouvernement.
	Connaissances indigènes négligées	Les connaissances indigènes ne sont ni documentées ni mises en pratique.

Niveaux de vulnérabilité actuelle

On a choisi et calculé des indicateurs clés, s'appuyant sur les secteurs sélectionnés, permettant le suivi permanent des niveaux actuels de vulnérabilité.

Environnementale

Indicateur 1 : Évolution des schémas de précipitations

1990	2008	Évolution	Pourcentage d'évolution
806 mm	763 mm ⁶		-5,2 %

Source : PNUD — Profil climatique du Kenya.

⁶ UNDP *Climate Change Country Profiles: Kenya* (Profils du changement climatique par pays du PNUD - Kenya) - C. McSweeney, M. New et G. Lizcano - <http://country-profiles.geog.ox.ac.uk>

Indicateur 2 : Variation de température

1990	2009	Évolution	Pourcentage d'évolution
23,69	24,11	0,42	+1,77 %

Les observations relatives aux précipitations dans l'ensemble du Kenya de 1960 à 1999 ne permettent pas d'établir des tendances statistiquement significatives.⁷

La température annuelle moyenne s'est accrue d'un °C de 1960 à 1999, soit une croissance décennale moyenne de 0,21 °C. Cette croissance a été plus marquée en mars, avril et mai (0,29 °C par décennie) et plus lente en juin, juillet, août et septembre (0,19 °C par décennie). Compte tenu d'une croissance supplémentaire de 0,21 °C depuis 1999, la température moyenne annuelle en 2009 est de 24,11 °C.

Économique

Indicateur 1 : Proportion des ménages ayant acquis un accès à l'électricité durant les deux dernières décennies

1990	2008	Évolution	Pourcentage d'évolution
8,7 % : 410 187 foyers avec accès à l'électricité sur un total de 4,7 millions	10,5 % : 800 000 foyers avec accès à l'électricité sur un total de 7,6 millions	389 813 foyers supplémentaires ont obtenu accès	Accroissement de 1,8 % du nombre de foyers avec accès à l'électricité

Source : Kenya Power and Lighting Company Ltd.

L'accès global à l'électricité (y compris commercial) s'est accru de 18 % de 1990 à 2008. Le taux d'électrification urbaine sur les 10 dernières années est d'à peu près 40 % contre seulement 6 % en zone rurale.

Indicateur 2 : Niveau d'accroissement de l'autonomie énergétique — importations nettes de pétrole (tonnes)

1990	2007	Évolution	Pourcentage d'évolution
2 178 000	3 691 800	1 513 800	+69 %

En dépit d'un accroissement du montant net des importations pétrolières, qui s'exprime mathématiquement par une valeur positive, les implications en termes d'autonomie énergétique sont négatives. En effet, cet accroissement a réduit l'autonomie énergétique globale du pays et a donc accru sa vulnérabilité.

⁷ UNDP *Climate Change Country Profiles: Kenya* (Profils du changement climatique par pays du PNUD - Kenya) - C. McSweeney, M. New et G. Lizcano - <http://country-profiles.geog.ox.ac.uk>.

Technique

Indicateur 1 : Évolution de la quantité d'électricité provenant de sources renouvelables

1990	2007	Pourcentage d'évolution
2 691,3 GWh ⁸	4 589 GWh ⁹	-14 %

En 1990¹⁰, 87 % de l'électricité provenait d'une source renouvelable, contre 73 % en 2008¹¹, ce qui montre un déclin de la contribution globale de ce type de sources.

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

Source	Pourcentage de l'ensemble des sources renouvelables en 1990	Pourcentage de l'ensemble des sources renouvelables en 2008	Variation en valeur absolue	Variation en pourcentage de la contribution entre 2008 et 1990
Hydroélectricité	100 %	78%	+900,5 GWh	-22 %
Géothermique	0 % ¹²	22%	+988,6 GWh	+22 %
Cogénération	--	Moins de 1%	+8,3 GWh	< 1 %
Éolienne	--	Moins de 1%	+0,1 GWh	< 1 %

En 1990, il y avait 2 sources d'énergie renouvelable : géothermique pour 326 MWh et hydroélectrique pour 2 691 GWh. Le total est passé en 2008 à 4 588,8 GWh et inclut désormais de la cogénération pour 8,3 GWh et de l'éolien pour 0,1 GWh en sus d'un accroissement des capacités de production géothermique à 988,9 GWh et hydroélectrique à 3 591,5 GWh. La diversité des sources renouvelables de production électrique s'est donc accrue, l'électricité d'origine géothermique représentant avec 22 % une part substantielle du total en 2008. Cette énergie est très largement utilisée pour la production d'électricité.

Sociale

Indicateur 1 : Évolution de la prévalence des maladies (cas de paludisme signalés)

1990	2006
Pas de données	7 958 704

⁸ Répartition des données pour 1990 — Total de l'électricité produite : 3 085 GWh dont 326 MWh étaient d'origine géothermique et 2 691 GWh hydroélectrique (*UNEP Access - Energy Access Approach Paper-East Africa.2003*. Stephen Karekezi et John Kimani. African Energy Policy Research Network)

⁹ Répartition des données — Total de l'électricité produite : 6 324,6 GWh dont 988,9 GWh étaient d'origine géothermique, 8,3 GWh en cogénération, 0,1 GWh éolienne et 3 591,5 GWh hydroélectrique (Kenya Power and Lighting Company, Economic Survey, 2008).

¹⁰ 2 691 GWh / 3 085 GWh = 87 %.

¹¹ 4 589 GWh / 6 325 GWh = 73 %.

¹² L'électricité d'origine géothermique représentait 0,3 GWh.

Indicateur 2 : Évolution de l'emploi

1990	2008
Pas de données Population totale : 23 000 000	Pas de données Population totale : 38 000 000

Les chiffres de l'emploi ne sont pas régulièrement recueillis et étudiés. Les créations d'emplois sont soulignées, mais aucun indicateur direct n'a été mis en place pour le suivi.

Civile

Indicateur 1 : Amélioration de la réforme agraire

Jusqu'en 2005, le Kenya ne disposait pas de politique agraire au niveau national. Une telle politique a été développée entre 2004 et 2008, mais n'avait, en août 2009, toujours pas été mise en œuvre.

Indicateur 2 : Évolution de la participation de la population à la planification

Le nombre d'électeurs inscrits est passé, de 1990 à 2007, de 7 956 354¹³ à 14 296 200¹⁴ ; durant la même période, la population a crû de 23 à 37 millions. Le pourcentage d'électeurs inscrits s'est donc accru de 4 % entre 1990 et 2007, passant de 34,06 % à 38,06 %.

La participation de la population à la gouvernance s'est accrue, avec l'introduction en 2003 d'un fonds de développement de la vie politique locale à partir d'une contribution directe établie sur la base d'un pourcentage du PIB national.

En 1990, il n'existait pas de processus d'étude d'impact environnemental (EIE) pour les nouveaux développements. La *National Environmental Management Authority* (NEMA) a été créée en 1999, et le processus d'audit environnemental et d'EIE est aujourd'hui complètement opérationnel.

Situation énergétique actuelle au Kenya

Le pays se trouve actuellement dans une situation de déficit énergétique, que ce soit dans le secteur de l'énergie commerciale ou non commerciale. Le secteur de l'électricité est principalement touché par la diminution des ressources de production hydroélectrique et par un basculement croissant vers des centrales thermiques (pétrole). Le prix du pétrole, également utilisé pour la production d'électricité, a eu des effets négatifs sur l'économie. On peut toutefois noter un accroissement des efforts pour trouver des sources d'énergie alternatives, en particulier renouvelables.

¹³ Estimation non officielle de Wikipedia.

¹⁴ Electoral Commission of Kenya, Economic Survey 2008.

Sources d'énergie

Le Kenya dispose de richesses énergétiques significatives. L'énergie issue de la biomasse représente plus de 60 % de la consommation nationale totale d'énergie et constitue la principale source énergétique pour la majorité de la population rurale. Le pétrole importé et l'électricité représentent respectivement 22 % et 9 % du bouquet énergétique total, tandis que les autres sources, comme l'énergie éolienne ou solaire, en représentent moins de 1 %. L'électricité est principalement d'origine hydroélectrique, géothermique et thermique.

Tableau 1 : Bouquet énergétique

Système énergétique	Contribution en pourcentage au bouquet énergétique total
Biomasse	68 %
Pétrole	22 %
Électricité	9 %
Charbon	< 1 %
TOTAL	100 %

Les systèmes de chauffe-eau solaires s'avèrent compétitifs, que ce soit par rapport aux systèmes électriques ou par rapport à ceux alimentés au pétrole, et on estime que le nombre d'unités actuellement installées au Kenya fournit annuellement 19 000 tep. Ces systèmes sont principalement utilisés dans des environnements tels que des hôtels, des hôpitaux ou des établissements éducatifs. On s'attend à ce qu'il y ait 400 000 unités en service d'ici 2020, l'équivalent de 150 000 tep, soit une croissance annuelle de 10 %. On prévoit que cette croissance sera essentiellement alimentée par les ménages, les institutions publiques et des établissements commerciaux comme les hôtels.

Problèmes liés à la demande énergétique

La demande énergétique, induite par la croissance démographique et économique ainsi que par le développement du nombre de véhicules dans le pays, a crû de façon régulière. En 2007, la demande d'électricité s'est accrue à un rythme de 7 %, et celle de pétrole à un rythme de 12,0 % comparé à 2,8 % en 2006. Le ministère de l'Énergie (MoE) estime que la demande d'énergie issue de la biomasse croît annuellement à un rythme de 2,7 %, tandis que l'offre viable croît, elle, à un rythme annuel plus réduit de 0,6 %. Le MoE estime que le niveau de déficit actuel de biomasse se situe à 60 %.

Tableau 2 : Demande d'électricité par secteur — 2007

	Millions de kWh	Milliers de tep
Ménages et petites entreprises	1 508	130
Grandes et moyennes entreprises commerciales et industrielles	2 739	236
Hors heures de pointe	67	6

Éclairage urbain	9	0,7
Électrification rurale	176	15
TOTAL	4 500	387

On prévoit que la demande électrique croîtra de 4 752 GWh en 2006 à 8 561 GWh d'ici 2013. Ceci entraînerait une demande de pointe de 1 421 MW d'ici 2013, contre environ 821 MW en 2007, et correspondrait à une capacité de production effective de 1 645 MW.

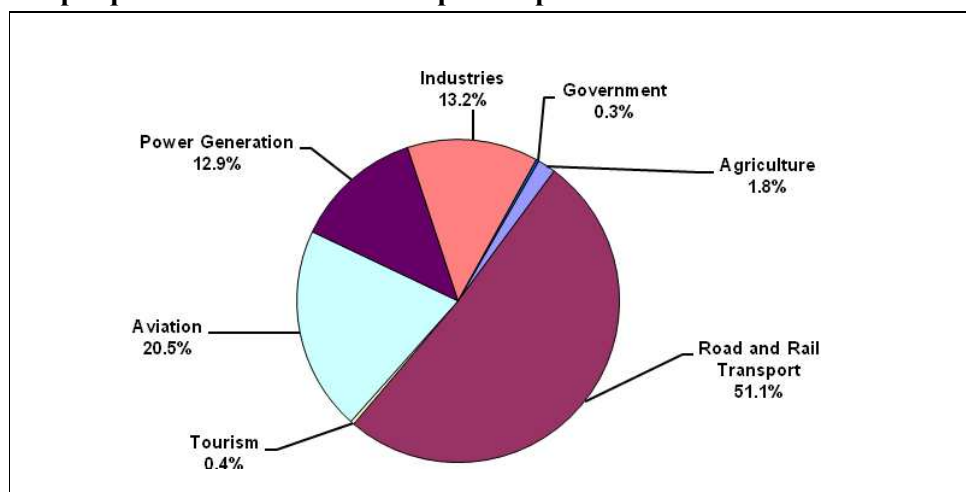
La *Kenya Power and Lighting Company* (KPLC) compte 1,2 million de clients dont 133 047 en zone rurale. Chaque année, environ 200 000 nouveaux clients sont connectés au réseau. Ces chiffres représentent un taux de raccordement au réseau électrique de 16 % de la population totale.

Tableau 3 : Demande de pétrole par sous-secteur — 2007

Utilisateur	Milliers de tonnes
Agriculture	57
Transport	1 600
Aviation (sauf gouvernement)	636
Production électrique	400
Industriel, commercial et autre	409
Gouvernement	8
Élément compensatoire	13
TOTAL	3 121

Les entreprises industrielles et commerciales consomment environ 68 % de l'énergie commerciale du pays sous la forme de pétrole, d'électricité et de charbon (utilisé uniquement par une entreprise). En dehors de son utilisation à des fins commerciales et de transport, le pétrole est également exploité pour la production d'électricité.

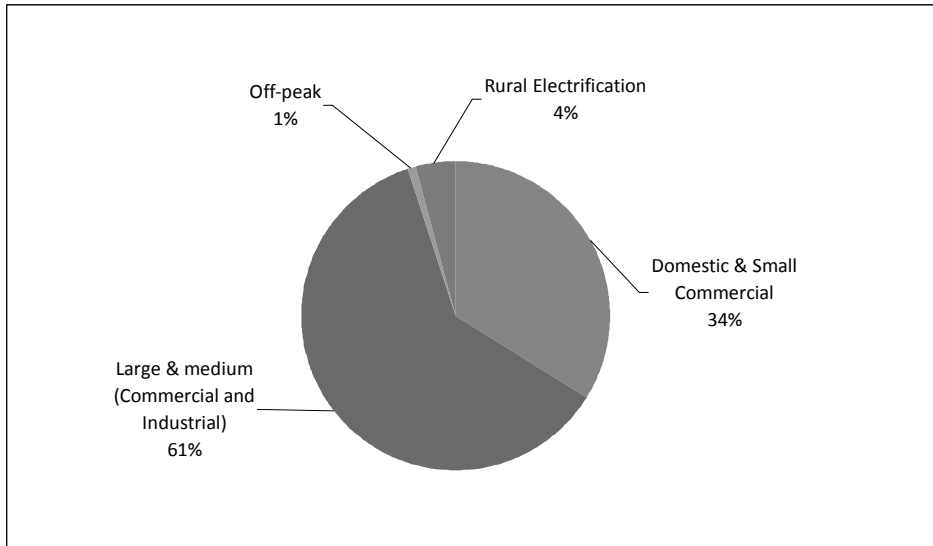
Graphique 1 : Consommation de pétrole par secteur — 2007



Source : Ministry of Energy, Economic Survey 2008.

Industries = Industries ; Government = Gouvernement ; Agriculture = Agriculture ; Road and rail transport = Transport ferroviaire et routier ; Tourism = Tourisme ; Aviation = Aviation ; Power generation = Production électrique

Graphique 2 : Consommation d'électricité par secteur — 2007



Source : Ministry of Energy, Economic Survey 2008

Rural Electrification = Électrification rurale ; Domestic and small commercial = Ménages et petits établissements commerciaux ; Large & Medium (Commercial and Industrial) = Grandes et moyennes entreprises industrielles et commerciales ; Off-peak = Hors heures de pointe

Les possibilités offertes par l'énergie hydroélectrique, qui fournit la part la plus importante de l'offre énergétique kenyane, ne sont pas complètement exploitées. Les sites potentiels de faibles capacités (définis comme ayant un potentiel de production inférieur à 10 MW) sont, par exemple, souvent négligés, car leur intégration au réseau peut s'avérer non rentable. À ce jour, seuls quelques petits projets hydroélectriques ont été mis en œuvre, que ce soit dans le cadre du réseau national ou en tant que systèmes autonomes pour des établissements agro-industriels ou des installations missionnaires. Parmi les contraintes actuelles pour l'exploitation et l'utilisation de cette source d'énergie, on peut noter :

- le manque de sensibilisation parmi les collectivités rurales vis-à-vis du potentiel offert par cette technologie et
- les coûts élevés entraînés par la mise en œuvre d'études de faisabilité et par le développement des ressources.

Le développement d'autres sources comme l'énergie géothermique est entravé par un manque de ressources financières adéquates, et ce, en dépit de leur caractère renouvelable et de leur fort potentiel de rétablissement. De plus, le secteur privé n'est pas préparé à un engagement de ressources pour des projets d'évaluation de ressources géothermiques en raison des coûts élevés et des risques d'incertitudes associés. Le développement de l'énergie éolienne au Kenya a déjà donné lieu au même type de problèmes. Les coûts de développement associés se situent aujourd'hui entre 1 500 \$ et 3 000 \$ par kilowatt installé.

On estime aujourd'hui que le nombre de ménages ayant accès à des sources alternatives d'électricité se situe entre 400 000 et 1 000 000. La plupart de ces foyers disposent de systèmes à base de batteries (SBB) dont certains sont connectés à des cellules photovoltaïques (PV) solaires. On prévoit que la demande d'électricité produite à partir de systèmes photovoltaïques domestiques atteindra 22 GWh par an en 2020 à partir d'une capacité installée de 10 MWé.²⁴

Situation de l'offre énergétique

La couverture électrique nationale est estimée de 16 à 18 %, avec une couverture urbaine à 45 % et une couverture des zones rurales sous les 10 %. En juin 2008, la capacité installée de 1 196,75 MW était composée de : i) 677,3 MW d'hydroélectricité; ii) 389,3 MW d'électricité d'origine thermique; iii) 128 MW d'électricité d'origine géothermique; iv) 2 MW de cogénération; et v) 0,4 MW d'électricité d'origine éolienne. Il est arrivé dans le passé que le Kenya importe environ 1 109,7 GW d'électricité d'Ouganda, toutefois ces importations n'ont jamais été régulièrement intégrées au bouquet énergétique kenyan.

La société nationale de production, KENGEN, produit environ 80 % de l'électricité consommée au Kenya, les 20 % restants provenant de producteurs indépendants. L'intégralité de la transmission et de la distribution d'électricité est réalisée par la société nationale KPLC.

Tableau 4 : Production d'électricité — 2008

Production d'électricité -	Contribution en pourcentage
Hydroélectricité	62 %
Électricité géothermique	11 %
Électricité thermique	26 %
Électricité éolienne	< 0,1 %
Cogénération	0,1 %
Importations	0,4 %

La production électrique s'appuie très largement sur l'hydroélectricité et est donc fortement dépendante du climat. Durant les longues périodes de sécheresse, la production d'électricité d'origine thermique augmente. De plus, des problèmes comme des précipitations intenses, conduisant à des glissements de terrain ou à des inondations, entraînent souvent la perturbation de la distribution d'électricité en raison de la destruction des lignes. Les efforts pour compléter l'offre d'électricité à partir de systèmes micro-hydroélectriques et géothermiques se sont intensifiés. De plus, le gouvernement propose des tarifs bonifiés pour le développement d'électricité à partir de ressources éoliennes et de la biomasse.

Système de transmission

Le système de transmission électrique est composé de 1 181 km de lignes à 220 kV et de 2 035 km de lignes à 132 kV. Il existe de plus 580 km de lignes à 66 kV utilisées

conjointement pour la transmission et la distribution. La capacité de production installée des sous-stations en service est de 1 427 MVA. En raison des contraintes de financement, les rythmes de développement et de renforcement du réseau n'ont pas été en mesure de suivre la croissance de la demande, ce qui s'est traduit par des effets négatifs sur la fiabilité de l'offre et la stabilité du système.

Système de distribution

Le réseau de distribution actuel est composé de 5 430 km de lignes à 33 kV et de 13 879 km de lignes à 11 kV. La capacité correspondante pour l'ensemble des transformateurs de distribution en service est de 6 267 MVA, répartie entre 3 721 sous-stations et 2 546 transformateurs. Les quelques 11 000 pannes mensuelles vécues par ses clients attestent de l'instabilité actuelle du système de distribution de KPLC. Selon l'entreprise, 60 % de ces pannes sont dus au détournement de lignes électriques, c'est pourquoi elle a lancé de nombreuses initiatives énergiques pour contrecarrer cette fâcheuse tendance.

Interconnexion régionale

Le système électrique kenyan est interconnecté avec le système ougandais au travers d'un double circuit à 132 kV à partir duquel 30 MW d'électricité secondaire sont importés. Les plans d'interconnexion avec l'*East Africa Power Pool* (EAPP) (Groupement électrique d'Afrique orientale) sont assez avancés, ce qui devrait permettre d'améliorer la sécurité de l'offre énergétique du Kenya, en particulier durant les périodes de sécheresse sévère, et d'aider le gouvernement à prendre des décisions prudentes concernant l'adjonction de capacités de production. Le défi consiste aujourd'hui à regrouper des ressources financières adéquates, en provenance de sources domestiques, bilatérales et multilatérales, en vue de permettre une mise en œuvre rapide de ces projets d'interconnexion électrique régionale.

Coopérations énergétiques gouvernementales, bilatérales et internationales

De nombreux efforts ont été entrepris par les partenaires bilatéraux et multilatéraux du Kenya en vue de diversifier et d'améliorer la planification, la gestion et la capacité des différentes sources d'énergie du pays. Le tableau ci-dessous synthétise ces partenariats.

Partenaires bilatéraux ou multilatéraux	Projet
PNUE-Genève, PNUD-Kenya, gouvernement du Kenya par le canal du ministère de la Planification et du développement national (MOPND)	Le projet Évaluation et planification intégrées (EPI) visait à renforcer le secteur énergétique kenyan. L'objectif global du projet était de développer des capacités institutionnelles d'EPI, en évaluant la planification énergétique et les politiques énergétiques du pays. Le projet a permis de souligner les liens critiques existant entre accès aux services énergétiques et développement économique.
Banque mondiale, gouvernement du Kenya & ITDG	Ce projet visait à soutenir le secteur énergétique du pays en renforçant ses capacités humaines grâce à la fourniture d'éducation et de formation dans le domaine de l'énergie. Il s'est déroulé de 2006 à 2008 sur la base d'un financement d'1,5 million d'euros en provenance de Finlande.
Banque mondiale, ministère de l'Énergie, KENGEN, KPLC et ERB sur le projet ESRP (rétablissement du secteur énergétique).	Il est prévu que ce projet se déroule de 2004 à 2011. Ses objectifs consistent : 1) à améliorer l'environnement institutionnel et réglementaire ainsi que le cadre des politiques en vue de la participation du secteur privé et du développement du secteur; 2) à développer l'accès à l'électricité dans les zones urbaines et périurbaines, tout en améliorant l'efficacité, la fiabilité et la qualité de service pour les clients existants; et 3) à favoriser une expansion efficace des capacités de production d'électricité nécessaires pour combler les déficits prévus de l'offre économique d'ici le budget 2006/2007.
Fonds pour l'environnement mondial (FEM)	<p>En 2006, le FEM a octroyé des aides non remboursables d'un montant d'un million de dollars avec pour objectif la suppression des obstacles économiques vis-à-vis de l'adoption, par les institutions et par les petites entreprises en zone rurale et en zone urbaine, de technologies et de pratiques énergétiques viables liées à la biomasse.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 14 projets pilotes de réhabilitation ont été mis en œuvre avec succès dans six entreprises tout au long du projet. Ils ont permis de constater une réduction d'au moins 20 % des émissions de GES et des économies énergétiques allant de 10 à 40 %. • Fin 2005, le projet avait aidé les entreprises kenyanes à économiser plus de 22 millions de dollars grâce à des améliorations de leurs systèmes énergétiques. • On estime la réduction de CO₂ tout au long de la vie du projet à 520 225 tonnes. Un financement du FEM de 3,19 millions de dollars a donc permis de réaliser une réduction des coûts de CO₂ de 5,50 dollars par tonne. • Création d'un certain nombre de partenariats collaboratifs

Partenaires bilatéraux ou multilatéraux	Projet
FEM contd.	<ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs nouvelles institutions ont été créées, notamment une entreprise de services éconergétiques (ESCO), un système d'attribution de prix et le <i>Centre for Energy Efficiency and Conservation</i> (Centre pour l'efficacité énergétique et les économies d'énergie) au sein de la <i>Kenyan Association of Manufacturers</i> (Association des industries manufacturières kényanes) avec un financement du ministère de l'Énergie. Nouvelle loi sur l'énergie comprenant notamment une section sur l'efficacité énergétique et les économies d'énergie. • L'ESCO – <i>Integrated Energy Services Ltd</i> (IES) – a été créée fin 2005 et confiée à KAM en avril 2006.
Fonds pour l'environnement mondial en 2006	<p>Le FEM a fourni le financement pour la mise en œuvre de la partie kényane du projet <i>Cogen for Africa</i> (Cogénération pour l'Afrique). Ce projet est conjointement mis en œuvre par le PNUE et la Banque africaine de développement (BAD) et réalisé à partir de Nairobi par <i>AFREPREN/FWD Energy, Environment and Development Network for Africa</i> (Réseau de développement environnemental et énergétique pour l'Afrique). L'objectif est d'accroître la capacité de cogénération efficace dans le cadre de FSPP (projets de promotion à l'échelle industrielle). On prévoit un accroissement de 40 MW de la capacité de cogénération moderne et efficace dans le cadre de FSPP sur une période de six ans.</p> <p>On espère qu'au bout de cette période de six ans, <i>Cogen for Africa</i> aura, grâce aux projets de promotion, créé les conditions requises pour une accélération des investissements en cogénération. D'autres projets de cogénération représentant 20 MW seront directement financés par la fourniture de conseils, de services et de formation. Au-delà de cette phase initiale de six ans, on s'attend à ce que <i>Cogen for Africa</i> stimule l'installation totale, à moyen et à long terme, de 200 MW de capacité de cogénération.</p>

Cadre législatif et réglementaire

Le secteur énergétique kényan est essentiellement régi par l'*Energy Act 2006* (Loi sur l'énergie) dont les objectifs globaux consistent à garantir la fourniture d'une énergie adaptée, de qualité et au meilleur prix, en vue de répondre aux besoins du développement tout en protégeant et préservant l'environnement. Ses objectifs spécifiques sont :

- la fourniture de services énergétiques durables de qualité pour le développement;
- l'utilisation de l'énergie comme outil permettant d'accélérer l'émancipation économique en vue d'un développement urbain et rural;
- l'amélioration de l'accès à des services énergétiques abordables;

- la mise en place d'un environnement propice à la fourniture de services énergétiques;
- l'amélioration de la sécurité de l'offre;
- la promotion du développement des ressources énergétiques indigènes; et
- la promotion de l'efficacité énergétique et des économies d'énergie ainsi que de pratiques environnementales, sanitaires et de sécurité prudentes.

La loi reconnaît également la nécessité de réglementer le secteur de la biomasse, et souligne le besoin de garantir une offre suffisante en biomasse pour répondre à la demande sur une base durable tout en minimisant les impacts environnementaux induits. Elle traite aussi de l'importance des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

Le MoE a publié une politique tarifaire « d'alimentation » portant sur les énergies renouvelables pour la production énergétique éolienne, issue de la biomasse, et en provenance de minicentrales hydroélectriques. Cette politique a pour objectif d'attirer les investissements du secteur privé dans le secteur de la production électrique à partir de sources d'énergie renouvelable, en tant que moyen de diversification des sources énergétiques au niveau national, d'amélioration de la sécurité énergétique du pays, de création d'emplois et de génération de revenus. Les investisseurs concernés ont réagi de façon positive à cette politique, et ont d'ores et déjà mis en œuvre des études de faisabilité spécifique hors site en vue d'investir dans le secteur de l'énergie éolienne. Parmi les investisseurs potentiels, on compte des conglomérats multinationaux, notamment *General Electric* ainsi que d'autres entreprises privées étrangères.

L'*Energy Act 2006* représente une amélioration importante par rapport aux lois précédentes qui étaient peu loquaces à propos des énergies renouvelables ou de l'efficacité énergétique. De plus, cette loi souligne la nécessité de la viabilité environnementale du développement et du transport des ressources énergétiques.

Toutefois, cette politique ne reconnaît pas expressément l'importance ou la signification du changement climatique pour l'atteinte de cet objectif. Les considérations économiques, sociales et environnementales sont prises en considération pour le développement de ressources énergétiques, mais pas les implications du changement climatique. Cette situation pourrait rendre le système énergétique national vulnérable par rapport à ce paramètre.

Les impacts actuels du système énergétique du Kenya

La perpétuation d'un niveau de dépendance élevée par rapport à la biomasse a contribué à une collecte non pérenne de cette dernière ayant entraîné des impacts négatifs sur l'environnement et la vulnérabilité climatique. La production de biomasse pour les besoins énergétiques génère également des difficultés en termes d'utilisation des terres, et est susceptible de contribuer à l'émergence d'un problème encore plus important d'insécurité alimentaire.

L'hydroélectricité provoque ses propres défis. En dépit du fait que le Kenya dispose d'un important potentiel hydroélectrique pouvant atteindre 6 000 MW et sachant que la majorité des sites de grande taille sont d'ores et déjà en exploitation, la dépendance excessive par rapport à l'énergie hydroélectrique pourrait conduire le pays à une plus grande vulnérabilité climatique. Le pays a connu, durant les quatre dernières années, des précipitations réduites. De plus, le développement de projets hydroélectriques entraîne des problèmes spécifiques comme le déplacement de populations importantes, la perturbation des modes de vie, et autres.

D'un autre côté, un usage accru du pétrole pour la production d'électricité conduit à un accroissement des émissions de GES et contribue donc au changement climatique. Il faut donc arriver à diversifier les sources d'énergie en choisissant celles qui s'adaptent au changement climatique tout en ayant sur ce dernier un effet d'atténuation.

Vulnérabilité et résilience du système énergétique du Kenya

Du fait de sa dépendance excessive par rapport à la biomasse et à l'hydroélectricité, le changement climatique représente la menace la plus importante existant à ce jour pour le système énergétique kenyan. Une brève évaluation des impacts probables du changement climatique sur les vulnérabilités du système énergétique montre quels seront les effets probables de chacun des impacts sur le système énergétique du pays (voir annexe 1).

Les modifications des variables météorologiques auront une influence sur la transmission et l'utilisation de l'énergie indépendamment de la façon dont elle est produite. Des événements météorologiques extrêmes accroissent le risque de destruction des lignes de transmission et de réduction de la demande d'électricité en raison des dommages subis par les entités consommatrices.

Nous évaluons dans les sections suivantes les impacts des modifications des paramètres météorologiques pour différents systèmes de production énergétique, regroupés en fonction du moyen de production et de la méthode de transport de l'énergie jusqu'à l'utilisateur.

En dépit du fait que le pays importe la totalité de son pétrole brut et de son charbon, il dispose d'un certain nombre de gisements commerciaux de charbon qui n'ont pas encore été exploités. On ne prévoit pas que le changement climatique aura des impacts importants sur l'utilisation au Kenya de ces combustibles fossiles.

L'hydroélectricité est actuellement produite au Kenya à partir de grandes et de petites centrales. L'implantation de ces centrales s'est souvent faite en se fondant sur des mesures du débit fluvial datant de plusieurs décennies. Le changement des niveaux moyens de précipitations modifie le débit fluvial et aura donc un impact sur la production hydroélectrique. Si les centrales dotées de réservoirs de grande taille sont en mesure de réguler les variations du débit fluvial, les centrales installées au fil de l'eau sont directement tributaires du débit effectif. La variation effective de la

production d'électricité dépend fortement du débit fluvial et de son taux d'utilisation (Michaelowa et al, 2009).

L'énergie produite à partir de la biomasse au Kenya provient essentiellement du bois de chauffage, du charbon de bois et, dans une moindre mesure, des déchets agricoles. Une certaine quantité d'énergie est actuellement produite en cogénération à partir du processus de production du sucre. Le changement climatique aura un impact sur la disponibilité de la biomasse collectée dans les forêts et à partir des déchets agricoles dans le pays.

L'énergie éolienne contribue pour moins de 0,1 % au bouquet énergétique kenyan. On prévoit que cette part passera à 10 % des capacités actuelles dans les cinq prochaines années. La croissance attendue des températures et de la vitesse du vent entraînera probablement un accroissement de la production d'électricité éolienne. Les turbines éoliennes aujourd'hui en service et les installations futures sont situées 30 m au-dessus du niveau de la mer et ne devraient donc pas subir de dommages significatifs dus aux inondations.

Vulnérabilité du système énergétique

Indicateur de vulnérabilité	Calcul
Charbon	
1. Nombre d'installations de mines de charbon situées à moins d'un mètre au-dessus du niveau de la mer dans une zone inondable par une inondation ayant actuellement une période de récurrence de 100 ans. <i>Le Kenya dispose de réserves connues et il existe des plans pour les exploiter. Il n'existe toutefois aucune information à ce jour indiquant un accroissement prévisible des tempêtes le long de cette côte.¹⁵</i>	1990 : 0 2008 : 0
Pétrole et gaz	
1. Pourcentage des installations pétrolières et gazières offshore susceptibles d'être touchées par une tempête présentant des rafales dépassant 70 m/s durant les 20 prochaines années. <i>Le Kenya ne dispose à ce jour d'aucune installation.¹⁶</i>	1990 : 0 2008 : 0
2. Pourcentage des raffineries susceptibles d'être touchées par une tempête présentant des rafales dépassant 70 m/s durant les 20 prochaines années. <i>Il n'existe aucune information à ce jour indiquant un accroissement prévisible des tempêtes dans les zones où les raffineries kényanes sont situées.¹⁷</i>	1990 : 0 2008 : 0

¹⁵ Ministère de l'Énergie - <http://www.energy.go.ke>

¹⁶ Ministère de l'Énergie - <http://www.energy.go.ke>

¹⁷ Ministère de l'Énergie - <http://www.energy.go.ke>

Indicateur de vulnérabilité	Calcul
Ensemble des carburants fossiles	
<p>1. Nombre de centrales électriques thermiques (charbon, pétrole et gaz) situées à moins d'un mètre au-dessus du niveau de la mer dans une zone inondable par une crue ayant actuellement une période de récurrence de 100 ans.</p> <p><i>Toutes les centrales électriques thermiques utilisées pour la production d'électricité sont situées à plus d'un mètre au-dessus du niveau de la mer. On ne prévoit donc pas qu'elles seront touchées par les inondations.</i>¹⁸</p>	<p>1990 : 0 2008 : 0</p>
Nucléaire	
<p>1. Nombre de centrales nucléaires situées à moins d'un mètre au-dessus du niveau de la mer dans une zone inondable par une inondation ayant actuellement une période de récurrence de 100 ans.¹⁹</p> <p><i>Le Kenya ne dispose pas à ce jour de centrales électriques nucléaires. Tous les plans existants concernant le lancement du développement de ce type de centrales se situent aujourd'hui à un niveau ministériel et on ne dispose donc d'aucune information à leur sujet.</i></p>	<p>1990 : 0 2008 : 0</p>
<p>2. Nombre d'incidents ou d'accidents s'étant produits depuis la construction de la centrale.²⁰</p> <p><i>Le Kenya ne dispose pas à ce jour de centrales électriques nucléaires.</i></p>	<p>1990 : 0 2008 : 0</p>
Hydroélectricité	
<p>1. Variations attendues des précipitations (en pourcentage) sur les 20 à 50 prochaines années et/ou probabilités d'inondations de chacun des bassins versants.</p> <p><i>D'après des études, le niveau des précipitations au Kenya devrait se réduire, et on a pu calculer qu'il y a eu une diminution de la pluviométrie de 2,6 % par décennie entre 1960 et 2006.</i>²¹</p>	<p>1990 : Décroissance de 2,6 % par décennie</p> <p>2050 : Décroissance de 15,6 % des précipitations</p>

¹⁸ Ministère de l'Énergie - <http://www.energy.go.ke>

¹⁹ Ministère de l'Énergie - <http://www.energy.go.ke>

²⁰ Ministère de l'Énergie - <http://www.energy.go.ke>

²¹ UNDP: climate change country profiles (profils du changement climatique par pays du PNUD) - <http://country-profiles.geog.ox.ac.uk>

Indicateur de vulnérabilité	Calcul
2. Nombre actuel de barrages à usages multiples dans le pays -- Volume d'eau en m ³ de chaque barrage	0
2b. Décrire le type d'utilisation de l'eau en pourcentage : -- Agriculture -- Énergie -- Boisson	0
<i>Impossible de déterminer le volume d'eau et les différents usages dans les barrages</i>	
Indicateurs de transmission et de distribution	
1. Longueur en kilomètres des lignes terrestres de transmission et de distribution dans le pays -- Haute tension (transmission) -- Moyenne et basse tensions (distribution)	30 404 km 220 kV et 132 kV 33 kV, 66 kV et 11 kV
<i>Le réseau national électrique intégré est relié à un réseau de transmission à 220 kV et 132 kV, à des lignes d'alimentation à 66 kV autour de Nairobi, et à un réseau de distribution de lignes moyenne tension à 33 et 11 kV.²²</i>	
-- Lignes transnationales	249 km
<i>La ligne de transmission transnationale à 220 kV entre l'Ouganda et le Kenya représente actuellement 249 km.²³</i>	
2. Nombre et durée des coupures de courant (réparties entre les coupures dues aux conditions météorologiques ou à des pannes d'équipement, et celles dues au rationnement).	11 000 pannes de courant par mois, 32 millions d'heures d'interruption par an
<i>60 % de ces coupures sont le résultat d'un détournement de lignes électriques.²⁴</i>	
2b. Nombre d'heures moyen annuel d'interruption	De 10 minutes à 8 heures par jour
3a. Pourcentage de l'offre d'énergie nécessitant un transport régional sur plus de 50 km	22 %
3b. Pourcentage correspondant au transport de carburants fossiles	22 %
<i>La majorité du carburant est transportée via le pipeline du Kenya en provenance de Mombasa.²⁵</i>	
3c. Pourcentage correspondant au transport de biomasse	Pas d'estimation officielle
<i>L'ensemble du charbon utilisé dans les centres urbains est transporté régionalement. On ne dispose pas des chiffres sur les volumes effectifs de biomasse transportés.</i>	

²² KPLC– http://www.kplc.co.ke/displayPageInside.asp?level_three_title_id=48&top_level_id=2&level_two_title_id=12

²³ Programme d'Action Subsidaire des Lacs Équatoriaux du Nil (NELSAP) - <http://nelsap.nilebasin.org>

²⁴ Kenya Power and Lighting Company - <http://www.kplc.co.ke>

²⁵ Ministry of Energy - Economic Survey 2008, Central Bureau of Statistics

Indicateur de vulnérabilité	Calcul
Biomasse	
<p>1. Proportion en pourcentage de la biomasse utilisée à des fins énergétiques par rapport à la production totale de biomasse. Distinguer si possible entre différentes sources et différentes applications</p> <p><i>Proportion de l'énergie issue de la biomasse utilisée pour le chauffage domestique et dans des industries comme l'industrie du thé, l'industrie du sucre et d'autres industries artisanales</i></p> <p><i>La cogénération à partir de la biomasse a permis de produire de la chaleur et de l'électricité. Sur les 1 760 000 tonnes de bagasse produites chaque année par Mumias Sugar, 56 % sont utilisés pour la production d'électricité.</i></p>	<p>45 % de la biomasse sont utilisés à des fins énergétiques.²⁶</p> <p>5 % : régions boisées 30 % : zones forestières vierges et prébois 10 % : prairies</p>
<p>2. Pourcentages d'évolution des précipitations attendus à 20 ans et à 50 ans</p> <p><i>D'après des études, le niveau des précipitations au Kenya devrait se réduire, et on a pu calculer qu'il y a eu une diminution de la pluviométrie de 2,6 % par décennie entre 1960 et 2006.</i></p>	<p>2028 : 5,2 % 2058 : Décroissance de 15,6 % des précipitations²⁷</p>
Vent	
<p>1. Nombre de turbines éoliennes situées à moins d'un mètre au-dessus du niveau de la mer.</p> <p><i>L'ensemble des installations actuelles et futures est situé au moins 30 m au-dessus du niveau de la mer.²⁸</i></p>	<p>1990 : 0 2008 : 0</p>
<p>2. Variation prévue en pourcentage de la vitesse moyenne du vent durant les 20 prochaines années, s'appuyant sur des modèles climatiques régionaux</p>	<p>Non disponible</p>

²⁶ GVEP Kenya - <http://mirror.undp.org/kenya/GVEPKenyaEnergyRoadmap.pdf>

²⁷ Profils pays du PNUD - <http://country-profiles.geog.ox.ac.uk>

²⁸ KenGen - <http://www.kengen.co.ke>

Indicateur de vulnérabilité	Calcul
Solaire	
<p>1. Capacité en m² des installations déjà en place</p> <p>1b. Distinguer entre :</p> <ul style="list-style-type: none"> -- PV (MW) -- Thermique (m²) <p><i>Les systèmes domestiques solaires photovoltaïques installés produisent annuellement 9 GWh d'électricité destinée essentiellement à l'éclairage et à l'alimentation des téléviseurs.</i></p> <p><i>On estime que plus de 5 MW d'électricité PV sont actuellement installés au Kenya. Les ventes de systèmes PV solaires ont connu sur les dix dernières années une croissance soutenue de 10 % annuelle.</i></p> <p><i>On trouve des systèmes solaires PV essentiellement dans des domiciles privés ruraux situés hors réseau et dans certaines institutions publiques et privées pour des applications de faible puissance. Ils sont utilisés pour l'éclairage, le pompage d'eau, la réfrigération et les télécommunications. La chaleur solaire est essentiellement utilisée pour le chauffage de l'eau.²⁹</i></p> <p>1c. Décrire les sites (qualité de l'isolation et de la construction dans laquelle le système est installé) ainsi que le type de propriété (privée, gouvernementale, partenariat public/privé, etc.)</p>	<p>5 000 unités de 2 m² par an (chauffe-eau solaires)</p> <p>500 kW par an³⁰ (chiffre s'appuyant sur 15 années de ventes)</p>
<p>2. Accroissement attendu en pourcentage des températures pertinent pour les capacités PV</p>	<p>+0,42 °C³¹</p>

²⁹ GVEP International - <http://mirror.undp.org/kenya/GVEPKenyaEnergyRoadmap.pdf>

³⁰ Kenya's Solar Energy Market Analysis - GTZ 2009

³¹ Profils pays du PNUD - <http://country-profiles.geog.ox.ac.uk>

Résilience du système énergétique

Indicateur de capacité	Calcul
Indicateurs de mise en œuvre	
1. Formation intérieure de capital	29,5 milliards de \$
Variable de remplacement : épargne intérieure	9,1 milliards de \$ ³²
2. Investissements intérieurs dans les énergies renouvelables	12 658 228 \$
3. Nombre d'ingénieurs techniques diplômés chaque année	700 ³³
<i>Les effectifs combinés de ces établissements sont de 29 921 étudiants.</i>	
4. Disponibilité d'une carte des risques pour les inondations et les sécheresses	0
<i>Il n'existe pas actuellement de carte des risques pour les inondations et les sécheresses au Kenya. Il existe toutefois un certain nombre de centres de recherche à Nairobi qui contribuent à une compréhension scientifique des prévisions à court terme et des modèles climatiques à long terme, notamment le Centre régional de prédiction et d'évaluation climatique de l'IGAD, le Kenya Meteorological Department, le département de météorologie de l'université de Nairobi, le Drought Monitoring Centre des Nations unies et les instituts du GCRAI. Il existe également un certain nombre de nouvelles initiatives, à l'image de celle menée par le CIPEA, ayant pour objectif la cartographie des risques et des impacts climatiques.</i> ³⁴	
5. Existence et application de directives prenant en compte le changement climatique concernant l'implantation et la construction des centrales électriques	0
<i>Il n'existe pas actuellement de directives prenant en compte le changement climatique concernant l'implantation et la construction des centrales électriques.</i> ³⁵	
6. Existence de plans d'urgence en réaction à des événements météorologiques extrêmes et disponibilité d'équipes de réparations d'urgences locales	Non
<i>Le pays est en cours d'élaboration d'une politique de gestion des catastrophes qui prévoira des plans d'urgence en réaction à des événements météorologiques extrêmes et la disponibilité d'équipes de réparation d'urgence locales.</i> ³⁶	

³² Banque mondiale - http://devdata.worldbank.org/AAG/ken_aag.pdf

³³ Commission of Higher Education 2008, Ministry of Education - <http://www.education.go.ke/>

³⁴ Ministry of National Planning and Development - <http://www.planning.go.ke>

³⁵ Ministry of National Planning and Development - <http://www.planning.go.ke>

³⁶ Ministry of National Planning and Development - <http://www.planning.go.ke>

Indicateur de capacité	Calcul
<p>7. Disponibilité au niveau national de mécanismes d'assurance</p> <p><i>Il n'existe pas de mécanisme d'assurance conçu pour prendre en compte le changement climatique.³⁷</i></p>	Non
<p>8. Existence de groupes d'utilisateurs citoyens dans les structures de gouvernance du secteur de l'énergie (mise en application d'un processus de décision participatif)</p> <p><i>Il existe quelques groupes d'utilisateurs citoyens dans les structures de gouvernance du secteur de l'énergie. Notamment :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -- le Kenya Climate Change Working Group {KCCWG} -- le Forest Action Network — FAN³⁸ -- le Climate Action Network — CAN³⁹ 	Oui
Charbon, pétrole, gaz, sources de carburant nucléaire	
<p>1. Existence et exploitation de cartes d'implantation pour les mines et les centrales électriques prenant en compte les régions pouvant être victimes de tempêtes, d'inondations et de sécheresse.</p> <p><i>Il n'existe pas de carte d'implantation pour les centrales électriques prenant en compte les régions pouvant être victimes de tempêtes, d'inondations et de sécheresse.⁴⁰</i></p>	Non
<p>2. Mise en place d'une réglementation nationale concernant l'implantation des centrales électriques thermiques sur des sites disposant de suffisamment d'eau de refroidissement sur les 50 prochaines années.</p>	Non
Hydroélectricité	
<p>1. Existence d'un plan national pour une exploitation optimisée des centrales hydroélectriques dans le contexte des prévisions de débit fluvial.</p>	Non
<p>2. Nombre de barrages équipés de vannes de dégrèvement et/ou de plans relatifs à la gestion de l'utilisation des terres amont et au bassin hydrologique pour chaque installation hydroélectrique.</p> <p><i>Quelques barrages sont équipés de vannes de dégrèvement et/ou de plans relatifs à la gestion de l'utilisation des terres amont et au bassin hydrologique pour chaque installation hydroélectrique.</i></p>	Non disponible

³⁷ British American Insurance Kenya Limited - <http://www.britak.co.ke/>

³⁸ FAN – <http://www.fankenya.org>

³⁹ CAN – <http://www.climatenetwork.org>

⁴⁰ Ministère de l'Énergie – <http://www.energy.go.ke>

Indicateur de capacité e	Calcul
Biomasse	
<p>1. Budget, en millions de dollars par an, alloué à la recherche, au développement et à la diffusion concernant les cultures résistantes à la chaleur et à la sécheresse, les biocarburants, l'utilisation énergétique des déchets agricoles et la vulnérabilité de la forêt.</p> <p>Si possible, commenter la stabilité du financement.</p> <p>* ne pas inclure les déchets municipaux qui sont en général pris en compte dans les plans d'atténuation.</p>	Non disponible
<p>2. Utilisation nationale de carburants issus de la biomasse n'étant pas utilisés traditionnellement par les entreprises privées et les coopératives (pourcentage des carburants totaux)</p> <p><i>Les innovations dans le domaine de la consommation des énergies issues de la biomasse ont été dirigées vers l'amélioration du rendement des séchoirs, des chaudières, etc. Les foyers à charbon de bois à économies d'énergie ont été adoptés par 70 % des ménages urbains.</i></p>	Oui
<p>3. Pourcentage de ménages utilisant des foyers à charbon de bois améliorés par rapport au total des ménages utilisant des foyers à charbon de bois</p>	Non disponible
Vent	
<p>1. Existence et d'application d'une réglementation nationale exigeant que les centrales éoliennes soient à l'épreuve des tempêtes en vue de supporter les vitesses du vent prévues les plus élevées.</p> <p><i>Il n'existe pas à ce jour de réglementation nationale exigeant que les centrales éoliennes soient à l'épreuve des tempêtes en vue de supporter les vitesses du vent prévues les plus élevées⁴¹.</i></p>	Non
<p>2. Existence de cartes d'implantation détaillant les changements prévus : pour la vitesse du vent; pour les périmètres d'inondation; et pour les zones touchées par l'élévation du niveau de la mer.</p> <p><i>Le Kenya ne dispose que d'un atlas des vents indicatif établi à partir de données en provenance du département de météorologie. Toutefois, le ministère de l'Énergie est actuellement en cours de production de cartes des vents ciblant les zones situées au-delà de 30 m au-dessus du niveau de la mer et détaillant les vitesses des vents relativement à la topographie, la végétation, l'altitude et la pression atmosphérique. Il n'existe pas actuellement de perspectives d'implantation d'éoliennes dans des zones situées à cette altitude.⁴²</i></p>	Non

⁴¹ Ministère de l'Énergie - <http://www.energy.go.ke>

⁴² Ministère de l'Énergie - <http://www.energy.go.ke>

Indicateur de capacité	Calcul
Solaire	
1. Existence d'une carte d'implantation détaillant les changements prévus de la couverture nuageuse <i>Il n'existe pas de carte d'implantation détaillant les changements prévus la couverture nuageuse pour le Kenya.</i> ⁴³	Non
2. Existence et application d'une réglementation nationale exigeant que les concentrateurs solaires (CS) soient à l'épreuve des tempêtes en vue de supporter les vitesses du vent prévues les plus élevées. <i>Il n'existe pas de réglementation nationale exigeant que les concentrateurs solaires (CS) soient à l'épreuve des tempêtes en vue de supporter les vitesses du vent prévues les plus élevées.</i> ⁴⁴	Non

Recommandations

Le système énergétique kenyan évolue rapidement dans un contexte d'accroissement de la demande et de ressources énergétiques qui se raréfient. La politique énergétique et l'environnement institutionnel sont relativement jeunes, et les impacts des récentes réformes ne sont probablement pas encore perceptibles. Toutefois, selon l'analyse précédente, il apparaît que le système est clairement vulnérable au changement climatique et qu'il dispose d'une faible résilience. Cet état de fait est non seulement dû à une dépendance excessive vis-à-vis de la biomasse et de l'hydroélectricité, mais également à un déficit de politiques et d'un cadre institutionnel reconnaissant la menace représentée par le changement climatique pour le système.

Les recommandations suivantes sont effectuées avec pour objectif d'établir un lien entre le système énergétique et le changement climatique dans un contexte de réduction de la vulnérabilité et d'amélioration de la résilience.

Stratégies d'amélioration de la résilience du système énergétique

L'hydroélectricité et la biomasse sont sans conteste les sources principales d'énergie pour le pays. Elles sont également les plus vulnérables aux impacts du changement climatique et celles qui présentent la résilience la plus faible. De plus, les sources d'hydroélectricité sont concentrées le long d'un seul bassin fluvial, ce qui entraîne d'importantes fluctuations dans la fourniture d'électricité en cas de diminution des précipitations dans la région.

⁴³ Ministry of Energy - <http://www.energy.go.ke>

⁴⁴ Ministère de l'Énergie - <http://www.energy.go.ke>

C'est pourquoi nous faisons les recommandations suivantes :

1. Nécessité de diversification des sources énergétiques et de réduction de la dépendance excessive vis-à-vis des ressources hydroélectriques et de celles issues de la biomasse;
2. Développement de miniréseaux et de minicentrales hydroélectriques le long de bassins fluviaux diversifiés en vue de réduire la dépendance vis-à-vis des barrages des sept confluent qui représentent aujourd'hui plus de 50 % de la capacité hydroélectrique du pays;
3. Développement de l'exploitation de l'énergie solaire PV à partir d'installations hors réseau;
4. Examen de nouvelles applications solaires comme les technologies de concentrateurs thermiques solaires pour la production d'électricité;
5. Promotion de l'énergie solaire à des fins de chauffage en vue de réduire la consommation d'électricité ou de biomasse dans un contexte identique;
6. Développement des ressources éoliennes pour la production d'électricité :
 - i. accroissement du nombre de centrales éoliennes dans le pays;
 - ii. développement et mise en œuvre de fonds dédiés aux énergies renouvelables pour aider les entreprises locales à investir dans l'éolien, le solaire et les autres formes d'énergie renouvelable;
7. Promotion d'une plus grande utilisation des déchets de bois et agricoles en tant que biomasse productrice d'énergie, notamment la bagasse, la sciure de bois ainsi que les enveloppes de café et de riz; ce processus nécessitera des investissements pour des études sur la combustion, la cogénération, la carbonisation et le briquetage;
8. Mise en œuvre de la loi révisée sur l'exploitation forestière en vue de promouvoir un développement et une exploitation durables de la biomasse;
9. Intégration de la résistance au changement climatique dans les nouveaux plans de développement énergétique, notamment concernant la transmission et le transport;
10. Développement de l'efficacité énergétique et des économies d'énergie en tant que mesure d'atténuation.

Mesures proposées et politiques

Environnementales

- Évaluation nationale régulière des impacts du changement climatique et de la vulnérabilité des différentes ressources. Il s'agit d'une mesure de prudence qui permettra de suivre l'état de vulnérabilité de ressources énergétiques comme

l'électricité d'origine hydroélectrique qui est la ressource la plus vulnérable actuellement.

- Renforcement de la politique de boisement qui prônait la plantation de deux arbres pour chaque arbre coupé.
- Gestion intégrée des bassins versants, ciblée sur la réhabilitation des systèmes de captage des eaux et sur les efforts de protection.

Économiques

- Mobilisation de financements et d'investissements pour les infrastructures liées aux nouvelles énergies, notamment au moyen de microcrédits et de produits de microfinance pour des investissements énergétiques à petite échelle, et ce, de manière transparente. Le gouvernement pourrait établir des partenariats avec ses partenaires bilatéraux et multilatéraux pour lancer un fonds prenant en charge ce type de programme.
- Création d'un système local d'assurance relatif à la fourniture des services, comprenant notamment une micro-assurance pour les entreprises énergétiques de petite taille.
- Mise en place de subventions pour financer la croissance des énergies renouvelables et des technologies favorisant l'efficacité énergétique.
- Développement d'installations de production locales liée à l'énergie, notamment des systèmes énergétiques pour les coopératives et les villages.
- Investissements dans des utilisations adaptées et diversifiées de la biomasse avec un accent mis sur les financements et les facilités de crédit octroyés pour aider les entreprises dirigées par des femmes dont l'activité est liée à des choix énergétiques alternatifs.

Technologiques

- Évaluation des besoins en technologies liées aux énergies propres dans le pays.
- Développement d'une base de données des ressources en énergie renouvelable.
- Définition d'objectifs nationaux en termes d'efficacité énergétique et de technologies liées aux énergies renouvelables.
- Décentralisation et diversification des capacités de production énergétique du pays pour favoriser un accès élargi à des services énergétiques modernes.
- Mise en œuvre d'une gestion viable des barrages (doit se faire en tandem avec la gestion intégrée des bassins versants).

- Promotion d'un basculement d'une large dépendance vis-à-vis des carburants issus de la biomasse vers des sources énergétiques plus propres et moins vulnérables telles que l'énergie solaire.

Sociales

- Garantie d'un accès à une énergie abordable et pérenne.
- Développement d'une stratégie nationale de réduction de la pauvreté incluant une stratégie de création d'emplois.
- Mise en œuvre d'un programme national, ciblant les ménages pauvres, d'économie d'énergie liée à la biomasse.

Gouvernance du secteur de l'énergie

- Création d'une base de données nationale pour le stockage des données issues des évaluations des ressources nationales. Il s'agit là d'une mesure essentielle, car de nombreuses institutions et des investisseurs potentiels sont intéressés à connaître ces données.
- Création d'une institution dont l'objectif serait de travailler sur les problèmes liés à la biomasse et dont les différentes attributions pourraient être :
 - de faciliter le recueil de données;
 - d'émettre des directives pour des politiques sur le bois de chauffage, le charbon de bois et une utilisation moderne de la biomasse;
 - d'établir une carte des ressources en biomasse existantes;
 - de définir des normes pour le charbon ou le bois de chauffage durable ou vert;
 - d'augmenter les revenus de l'imposition du charbon pour favoriser plus encore une production et une utilisation viables.
- Développement de stratégies de planification et de construction de capacités dans le domaine des énergies viables et du changement climatique s'appuyant sur des processus démocratiques et sur des apports en temps utile de tous les citoyens concernés, notamment les femmes, les « sans-terre », et tous les groupes traditionnellement sous représentés.
- Accroissement de l'engagement du pays au sein des traités régionaux et internationaux sur le changement climatique et au sein des processus liés à l'énergie (CCNUCC, MDP, etc.), et mise en œuvre d'activités visant l'atteinte des ODM et de l'Agenda 21.
- Promotion de la formation du public et de la consultation des acteurs concernés à propos des impacts du changement climatique et des réponses qui y sont apportées, incluant une démarche proactive vis-à-vis des femmes, des jeunes et des groupes particulièrement vulnérables assurant la prise en compte de leurs opinions.

- Financement d'études et d'investissements publics pour la recherche de moyens de subsistance et de processus de développement communautaire alternatifs compatibles avec le changement climatique et avec une production et une utilisation d'énergie viables.

- Formulation d'une vision nationale d'une économie à faible empreinte carbone

Bibliographie

1. Daily Nation (10 mars 2009) : Tender; Wind of change blows in energy sector.
2. Daily Nation (10 mars 2009) : Order on minimum stocks fuels anxiety in Pétrole et industry.
3. Daily Nation (1^{er} mars 2009) : Policy on renewable energy spurs huge investor interest.
4. Programme des Nations unies pour le développement — Affaires économiques et sociales (2005-2010), disponible sur <https://www.esa.un.org/pnud/P2KOdata.A.sp>
5. Eriksen, S. et al, 2005 : The politics of adaptation to climate stress : household responses to drought and conflict in Kitui and Turkana Districts in Kenya — Première version.
6. Electoral Commission of Kenya (2008). Economic Survey 2008 pp.252.
7. Export Processing Zone (2005) : Meat Production in Kenya.
8. Gouvernement du Kenya, non daté, deuxième communication nationale du Kenya au CCNUCC-NEMA, GdK.
9. Gouvernement du Kenya, non daté, Climate Change impacts/vulnerability assessments and adaptation options, NEMA GdK.
10. Rapport du GVEP (2006) : Energy Road Map to Achieving MDG Targets Kenya Sectoral Energy Requirements.
11. ICPAC (novembre 2005) : Climate Outlook for December 2005 — USAID, NOAA, OMM, IGAD.
12. Karanja, F.K. et al — non daté : Reducing the impact of environnemental emergencies through early warning and preparedness – the case of the El Nino-southern oscillation (ENSO), Kenya case study Project, UoN/ICPAC.
13. Karanja, F.K., Hewitson, B. et Tadross, M. - non daté : Climate change scenarios and vulnerability assessments for selected countries in eastern and southern Africa.
14. Kenya Meteorological Department, 2006 : The Prevailing Drought and Expected Conditions in January and February, Communiqué de presse.
15. Kenya National Bureau of Statistics (2008) : Economic Survey 2008.
16. Kenya National Bureau of Statistics (2008) : Kenya Facts and Figures 2008.

17. Kenya Power and Lighting Comp : www.kplc.co.ke.
18. Kenya Power and Lighting Company (2008). Economic Survey 2008.
19. Kituyi, E. version provisoire non datée : Climate change adaptation and emerging challenges for African institutions, présenté à COP11.
20. Rapport 2008 sur le développement humain PNUD, disponible sur http://hdrstats.undp.org/countries/country_fact_sheets/cty_fs_KEN.html
21. Maingi J.K. and Marsh, S.E. 2002 : Quantifying hydrologic impacts following dam construction along the Tana River, Kenya. *Journal of Arid Environments*, 50 (1); 53-79.
22. Michaelowa, A., Connor, H. et Williamson, L.E. 2009 : Indicators as a way of Improving Communication on Energy Systems Vulnerability, Resilience and Adaptation to Climate Change, *Science for Peace and Security. NATO Series C : Environmental Security — Weather/Climate Risk Management for the Energy Sector*.
23. Ministère de l'Énergie (2006) : Politique énergétique.
24. Muchemi, S.W. non daté : Adaptation lessons learnt in Kenya on climate variability and change, kmD.
25. Muchemi, S. RANET : Initiative in dissemination of climate information Presentation.
26. MWH, Kenya country study (2006) : Linking Climate Change Adaptation to Disaster Risk Management for sustainable poverty reduction.
27. MWH, Kenya country study (2006) : Linking Climate Change Adaptation to Disaster Risk Management for sustainable poverty reduction.
28. National Electrification Coverage Planning, (2007) : Investment Costing Estimation Model, Banque mondiale et Columbia Earth Institute.
29. Présentation NEMA 2005 lors de l'événement parallèle « Adaptation » du CCNUCC, COP11 à Montréal, Emily Ojoo-Massawa : Coping with Drought and Climate Change in Kenya, GEF Project.
30. Ochieng Rapuro (2008 : Place à l'adaptation – Prévoir les flambées de paludisme, disponible sur http://www.crdi.ca/fr/ev-118958-201-1-DO_TOPIC.html (consulté le 25/02/09).
31. Orindi, V.A. et Murray, L.A. (2005) : Adapting to climate change in East Africa : a strategic approach. IIED — GateKeeper Series 117.

32. PNUE, 2006 : Avenir de l'environnement mondial (GEO), disponible sur <http://www.unep.org/geo/yearbook/yb2006/009.asp> (consulté le 12 mars 2009).
33. PNUE (2003) UNEP Access — Energy Access Approach Paper, East Africa. Stephen Karekezi et John Kimani. AFREPREN.
34. Profils pays du PNUD, disponible sur : <http://country-profiles.geog.ox.ac.uk> (consulté le 25 février 2009).
35. Indicateurs du développement dans le monde (2008) : données sur la pauvreté, Banque mondiale.

Annexe 1 : Impacts sur les systèmes énergétiques dus au climat et à leurs vulnérabilités

Tableau 1 : Impacts directs et indirects des changements dans les variables météorologiques

Changement direct	Impact direct	Impact indirect	Effets croisés
Accroissement de température	Vague de chaleur	Accroissement de la demande d'électricité	Aucun
	Fonte des glaciers	Aucun	Aucun
	Accroissement de l'évaporation	Réduction du débit des courants d'eau douce	Sécheresses
	Cyclones plus puissants	Aucun	Aucun
Accroissement des précipitations	Inondations	Aucun	Aucun
Diminution des précipitations	Sécheresses	Aucun	Aucun
Diminution de la couverture nuageuse	Accroissement de l'évaporation	Réduction du débit des courants d'eau douce	Sécheresses
Accroissement de la couverture nuageuse	Diminution de l'évaporation	Accroissement du débit des courants d'eau douce	Inondations
Accroissement de la vitesse du vent	Tempêtes et cyclones plus puissants	Aucun	Inondations
Diminution de la vitesse du vent	Tempêtes moins puissantes	Aucun	Aucun

Tableau 2 : Impacts directs et indirects du climat sur les systèmes électriques

Changements dans les variables météorologiques	Impact sur la transmission d'électricité	Impact sur l'utilisation d'électricité
Accroissement de température	Aucun	Accroissement dû à des besoins de refroidissement plus importants, particulièrement dans les zones côtières Diminution si l'élévation du niveau de la mer entraîne le déplacement de populations et de productions industrielles
Diminution de la couverture nuageuse	Aucun	Diminution due à de moindres besoins d'éclairage
Accroissement de la couverture nuageuse	Aucun	Accroissement dû à des besoins d'éclairage plus importants
Accroissement de la fréquence et/ou de la force des tempêtes et des cyclones	Destruction des lignes de transmission	Réduction de la demande d'électricité due à la destruction de maisons et d'usines
Inondations	Destruction des équipements de transmission à partir de centrales électriques inondées	Forte réduction de la demande électrique due à l'interruption de la production des centrales électriques inondées/Arrêt de la consommation d'électricité dans les maisons inondées
Sécheresses	Risque de destruction des lignes de transmission due aux feux de forêt	Légère diminution de la demande d'électricité due à l'interruption de la production des usines qui ne reçoivent plus de matières premières/Arrêt de la consommation d'électricité domestique dans les zones où les habitants fuient la sécheresse

Tableau 3 : Impact du changement climatique sur les systèmes énergétiques à carburants fossiles

Changements dans les variables météorologiques	Impact sur la disponibilité du carburant	Impact sur la production d'énergie
Accroissement de température	Aucun	Aucun
Accroissement des précipitations moyennes	Aucun	Aucun
Diminution des précipitations moyennes	Aucun	Aucun
Sécheresses	Aucun	Aucun
Fonte des glaciers	Aucun	Aucun
Inondations	Aucun	Aucun
Accroissement de la fréquence et/ou de la force des tempêtes et des cyclones	Aucun	Aucun

Tableau 4 : Impact du changement climatique sur les systèmes hydroélectriques

Changements dans les variables météorologiques	Impact sur la production d'électricité
Accroissement des précipitations moyennes	Accroissement. La distribution des précipitations dans le temps, qui est bien échelonnée, accroîtra la quantité d'électricité produite.
Diminution des précipitations moyennes	Diminution
Sécheresses	Diminution due à la réduction du débit fluvial
Fonte des glaciers	Non significatif
Inondations	Diminution si le réservoir est rempli avec des débris ou envasé. Dans de rares cas, destruction d'une centrale électrique/d'un barrage.
Accroissement de la fréquence et/ou de la force des tempêtes et des cyclones	Aucun

Tableau 5 : Impact du changement climatique sur les systèmes énergétiques fonctionnant à la biomasse

Changements dans les variables météorologiques	Impact sur la disponibilité de la biomasse	Impact sur la production d'énergie
Accroissement de température	Diminution si les végétaux atteignent la limite de leur tolérance biologique à la chaleur ou si l'élévation du niveau de la mer réduit les zones où ils peuvent pousser, autrement accroissement (sous réserve que le manque d'autres ressources ne contrarie pas leur croissance)	Diminution pour les usagers, mais pas pour l'offre d'énergie nationale, étant donné que la majorité de l'énergie issue de la biomasse ne fournit aucun apport au système du réseau national
Accroissement des précipitations moyennes	Accroissement si l'accroissement a lieu durant la saison de pousse	Accroissement pour les usagers
Diminution des précipitations moyennes	Diminution sauf si la diminution a lieu en dehors de la saison de pousse	Diminution pour les usagers
Sécheresses	Diminution	Diminution pour les usagers

Changements dans les variables météorologiques	Impact sur la disponibilité de la biomasse	Impact sur la production d'énergie
Fonte des glaciers	Accroissement dans la région du mont Kenya, car les apports en eau s'améliorent. Cependant, il s'agit là du court à moyen terme; à long terme, il pourrait y avoir une diminution.	Selon la disponibilité, de court à moyen terme et à long terme
Inondations	Diminution si les inondations touchent des zones où la biomasse est collectée	Diminution pour les usagers
Accroissement de la fréquence et/ou de la puissance des tempêtes ou des cyclones	Diminution si les tempêtes touchent des zones où la biomasse est collectée	Diminution si les équipements sont détruits ou si la disponibilité de la biomasse est réduite

Tableau 6 : Impact du changement climatique sur les systèmes d'énergie éolienne

Changements dans les variables météorologiques	Impact sur la production d'électricité
Accroissement de température	Accroissement
Accroissement de la vitesse du vent moyenne	Accroissement
Diminution de la vitesse du vent moyenne	Diminution
Accroissement de la fréquence et/ou de la force des tempêtes et des cyclones	Aucun
Inondations	Aucun

Annexe 2 : Profil climatique du Kenya

Kenya

Data Summary

	Observed	Observed	Projected changes by the			Projected changes by the			Projected changes by the			
	Mean	Trend	2030s			2060s			2090s			
	1970-99	1960-2006	Min	Median	Max	Min	Median	Max	Min	Median	Max	
Temperature												
	(°C)	(change in °C per decade)	Change in °C			Change in °C			Change in °C			
Annual	23.9	0.21*	A2	0.9	1.2	1.5	1.8	2.4	2.8	2.8	3.7	4.5
			A18	0.8	1.2	1.5	1.6	2.3	2.7	2.3	3.0	4.0
			B1	0.5	1.0	1.2	1.0	1.7	2.0	1.3	2.0	2.6
JF	25.1	0.22*	A2	0.7	1.2	1.6	1.4	2.2	3.1	2.4	3.6	4.6
			A18	0.6	1.1	1.6	1.7	2.3	2.8	2.1	3.1	4.1
			B1	0.4	1.0	1.3	1.0	1.5	2.2	1.1	1.9	2.6
MAM	24.6	0.29*	A2	1.0	1.2	1.8	1.8	2.4	2.7	2.9	3.8	4.5
			A18	0.5	1.3	1.6	1.6	2.3	2.7	2.3	3.0	3.9
			B1	0.5	1.0	1.5	1.1	1.6	2.0	1.4	2.1	2.8
JJAS	22.7	0.17*	A2	0.9	1.2	1.6	1.9	2.5	2.8	3.0	3.9	4.7
			A18	0.8	1.3	1.7	1.6	2.4	2.7	2.3	3.2	4.4
			B1	0.6	1.1	1.3	1.0	1.7	2.1	1.5	2.1	2.7
OND	23.9	0.19*	A2	0.6	1.1	1.3	1.7	2.2	2.8	2.6	3.4	4.3
			A18	0.8	1.1	1.3	1.4	2.1	2.6	2.0	2.7	3.8
			B1	0.2	0.9	1.2	0.8	1.5	2.0	1.2	1.8	2.5
Precipitation												
	(mm per month)	(change in mm per decade)	Change in mm per month			Change in mm per month			Change in mm per month			
Annual	57.3	-1.5	A2	-1	3	11	0	5	20	3	13	27
			A18	-3	4	12	0	7	16	1	10	21
			B1	-3	2	10	-4	4	10	-1	5	15
JF	29.0	-1.0	A2	-8	2	11	0	5	23	0	17	30
			A18	-3	6	17	-2	3	25	-4	10	20
			B1	-11	2	17	-3	6	14	-3	5	19
MAM	95.7	-3.7	A2	-12	3	18	-12	9	31	-12	15	47
			A18	-8	7	21	-7	9	29	-13	12	35
			B1	-13	0	19	-8	2	23	-7	5	23
JJAS	34.6	-0.8	A2	-5	0	12	-5	0	12	-2	3	22
			A18	-8	0	6	-5	1	11	-3	1	13
			B1	-4	0	7	-8	0	8	-4	2	6
OND	67.2	-0.6	A2	0	11	19	-3	13	33	5	29	49
			A18	-6	8	29	0	9	30	6	21	32
			B1	-5	4	22	-8	12	19	-3	13	37
Precipitation (%)												
	(mm per month)	(change in % per decade)	% Change			% Change			% Change			
Annual	57.3	-2.6	A2	-2	5	14	0	8	24	5	20	48
			A18	-5	6	17	0	8	26	2	15	30
			B1	-3	2	12	-6	6	19	-1	10	19
JF	29.0	-3.5	A2	-11	6	26	-3	11	49	0	27	89
			A18	-14	11	50	-6	9	60	-7	20	58
			B1	-16	5	21	-4	12	43	-5	16	29
MAM	95.7	-3.9	A2	-16	3	14	-27	8	40	-17	19	60
			A18	-9	5	27	-7	10	37	-18	10	45
			B1	-17	0	26	-7	3	31	-5	4	37
JJAS	34.6	-2.4	A2	-7	-1	26	-13	0	25	-4	11	46
			A18	-18	1	24	-7	5	28	-6	3	27
			B1	-9	1	15	-17	2	27	-8	5	17
OND	67.2	-0.8	A2	0	11	16	-4	13	32	6	27	48
			A18	-4	8	20	0	12	29	7	19	36
			B1	-6	4	29	-9	12	18	-2	14	26

Source : PNUD