

SOUTENABILITE DE LA FOURNITURE D'ENERGIE ELECTRIQUE

EN AFRIQUE SUB-SAHARIENNE

Par **SIEWE André**,
Ing. Civil des Constructions
Ecole Polytechnique de Bruxelles Promo 1983
Membre de l'ONIGC du Cameroun Mle 12-1309
Expert Technique Assermenté de la CPET du Cameroun n° 164
Expert International en Energie et Constructions N° 1933
As Group SARL / B.P. 006 Douala

I- INTRODUCTION GENERALE

L'énergie, à y faire attention, on se rend rapidement compte qu'elle est la denrée la plus consommée de notre planète. L'énergie peut être soit captée directement dans la nature (photosynthèse, transformations chimiques des aliments, prise au vent, ...) et on parle de consommation d'énergie produite par une source primaire, soit reçu comme produit de transformation d'une énergie primaire et dans ce cas on parle de consommation d'énergie de source secondaire.

Nous osons dire que l'Homme ne s'est véritablement distingué de l'animal qu'à partir du moment où il a su produire de manière consciente une énergie autre que celle de son métabolisme ; la production du feu. Ceci nous ramène pratiquement à l'**âge de la pierre**¹. De la production de l'énergie calorifique par frottement de pierres, l'Homme a amélioré sa maîtrise de la production de l'énergie et, aujourd'hui on parle de l'énergie mécanique, magnétique, électrique, de fusion et fission nucléaire. Mais que de perturbations, que de guerres dans le monde depuis la maîtrise du feu par l'Homme.

L'énergie qui fait l'objet de notre réflexion dans le présent travail est l'énergie électrique produite par transformation des énergies primaires.

De l'âge de la pierre à nos jours, quel parcours ?

C'est aux alentours de 600ans avant Jésus-Christ que Thalès de Millet observa qu'en frottant une tige d'ambre avec une peau de chat il créait un phénomène d'attraction des corps légers par la tige d'ambre. Il nomma ce phénomène « elektron »² ce qui en grec désigne l'ambre jaune qui est une résine fossile.

Au début du XVIIème siècle, Otto de Guericke, Bourgmestre de Magdebourg va la compléter en utilisant plusieurs corps différents comme le rubis, le saphir et l'améthyste.

Une nouvelle étape sera franchie avec Stephen GRAY qui montre que l'on peut véhiculer l'électricité par des fils de soie, de métal, ou même à travers le corps humain à des substances qui ne la possèdent pas. Il parvient même

¹ Wikipédia

² Article : 026 Histoire de l'électricité : de Thales à la consommation du 21e siècle par HADJSAÏD Nourredine et SABONNADIÈRE Jean-Claude 2015 - Octobre

à produire l'électrification sans contact (aujourd'hui nous disons par influence). Il va diviser les corps en conducteurs et non conducteurs (isolants).

A ce moment-là on admit l'existence d'un fluide électrique qui peut se propager dans les conducteurs et que l'on peut même stocker dans des appareils que l'on nommerait aujourd'hui condensateurs et dont le prototype est la « bouteille de Leyde ».

En 1746, Louis Guillaume Lemonnier obtient un courant électrique temporaire dans un long conducteur qu'il avait relié aux deux armatures d'une bouteille de Leyde. Il observe que la vitesse de déplacement de la matière électrique était au moins trente fois plus grande que la vitesse du son ! Mais, la véritable révolution en fin de cette période est l'invention par Volta de la pile électrique qui, de statique, va rendre l'électricité dynamique.

C'est en 1832 que Nicolas Constant Pixxi réalise la première machine électrique à induction comprenant un aimant qui tournait en face des pôles d'un électroaimant fixe.

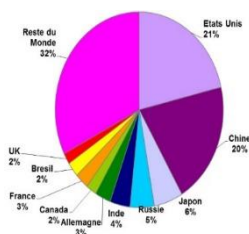
Il faudra attendre 1869 pour voir apparaître la première machine opérationnelle et brevetée : la dynamo de Zénobe Gramme.

Au cours de la première moitié des années 1880, tous les éléments d'une nouvelle industrie se mettent en place. La construction d'une centrale hydraulique de 7 kW à Saint Moritz en Suisse amorce ce qu'Aristide Bergès dénommera la « houille blanche ».

En août 1883, Lucien Gaulard propose le concept de transformateur pour élever la tension du courant alternatif ; il s'associera à John Dixon Gibbs pour réaliser en septembre 1884 une liaison bouclée à 133 Hertz (Hz) de 80 km alimenté en 2000 Volts autour de Turin.

L'ingénieur serbe Nikola Tesla initia la construction des machines à courant alternatif, en particulier triphasés.

Le développement mondial de l'électricité est inéluctable. L'électricité est produite à partir de sources d'énergie fossiles et renouvelables parmi lesquelles l'hydraulique joue un rôle prépondérant. Aujourd'hui un quart de l'énergie primaire exploitée dans le monde est destiné à produire de l'électricité. La consommation ne cesse d'augmenter si bien que l'énergie totale consommée par an dans le monde sous forme d'électricité dépasse 22 000 TWh en 2013. Cette consommation est répartie dans le monde selon le diagramme ci-contre³.



Dix pays sur la centaine consomment

68% de la production mondiale d'électricité

Graphique n° 1 : Répartition de la consommation d'électricité dans le monde

³ Article : 026 Histoire de l'électricité : de Thales à la consommation du 21e siècle par HADJSAÏD Nourredine et SABONNADIERE Jean-Claude 2015 - Octobre

Nous ne parlerons pas d'énergie électrique pour simple gymnastique intellectuelle, mais parce que l'énergie électrique est un vecteur de développement industrielle et un moyen d'amélioration des conditions de vie.

II- ENERGIE ET DEVELOPPEMENT DE L'AFRIQUE SUBSAHARIENNE

L'Afrique Sub-Saharienne est reconnue comme région pauvre⁴, sous industrialisée, sous équipée que l'on peut qualifier de région aux mille paradoxes.

Une région d'extrême pauvreté avec pourtant un sol et un sous-sol pleins des minerais les plus prisés au monde.

Un fort potentiel qui est sous exploité malgré les besoins élevés.

Face à une démographie galopante, l'économie tarde à décoller à cause de divers freins parmi lesquels figure la gouvernance.

On ne peut envisager le développement durable de l'ASS sans la soutenabilité de la fourniture de l'énergie électrique.

Pour les besoins d'industrialisation, les Etats de l'ASS avec l'assistance de la Communauté Internationale ont pris des mesures pour l'amélioration de l'offre de l'énergie électrique dans la région.

Les résultats des mesures prises tardent à venir et l'alternative PDCE peut être l'espoir de demain.

Sa démographie galopante doublée d'un important besoin d'industrialisation vient accroître la demande en énergie électrique et creuse le déficit de capacité ; d'où la problématique :

- Pourquoi y a-t-il un déficit de capacité de production d'énergie électrique ?
- Comment ce problème de déficit de capacité est-il adressé par ces pays et la Communauté Internationale ?
- Y a-t-il une autre alternative ?

L'objectif du thème est d'examiner et proposer aux pays d'Afrique Subsaharienne comment organiser la production, le transport et la distribution de l'énergie électrique de bonne qualité, sûre et durable pour un développement global et en même temps comment structurer la consommation pour un meilleur épanouissement des peuples tout en préservant l'environnement.

Il est vrai qu'aucun pays n'échappe au problème de fourniture d'énergie électrique mais, nous nous intéressons particulièrement au cas des pays de l'ASS parce que ce problème s'y pose avec acuité et le traitement doit se faire en urgence.

Les Etats de l'Afrique Subsaharienne font face à de nombreuses difficultés ou problématiques dans leur développement industriel et les démarches visant l'amélioration du bien-être de leurs populations. La croissance

⁴ Wikipédia

économique est faible, la démographie est galopante et dans ce contexte, comment assurer leur industrialisation pour une production de masse tout en préservant l'environnement et certains us et coutumes ?

Avant de proposer les actions idoines à engager en urgence revenons sur quelques données géopolitiques pour signaler qu'en Afrique Subsaharienne il y a :

- **1 012 millions d'habitants**
- **47 pays**
- **35 monnaies sans interchangeabilité (avec la curiosité CFA CEAO et CFA CEAC)**
- **26 langues officielles**

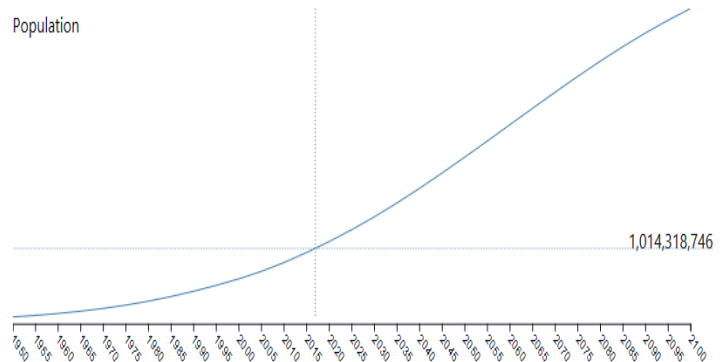
Les dialectes se comptent par millier

La stabilité politique n'y est pas toujours un acquit.

La démographie y est galopante alors que l'économie tarde à décoller.



Photo n° 1 : Natalité en Afrique



Graphique n°2 : Croissance de la population

Chiffres de population : 1,014 milliard en 2016 et 1,5 milliard à horizon 2050 / Source : Wikipédia

En matière démographique, le taux de croissance de la population est élevé. Plusieurs rapports d'éminents économistes reviennent de manière alarmiste sur ce taux qui avoisine les 3% par an. Plusieurs mesures ont été prises par les gouvernants (Planning familiale, changement de politique fiscale par rapport aux familles, ...) pour réduire ce taux mais rien n'y a fait. Suivant les études de l'ONU, à ce rythme, la population africaine atteindra deux milliards à l'horizon 2050.

Le niveau d'investissement annuel actuel dans le système d'énergie électrique reste bas :

« Moins de 10 milliards de dollars par an ».

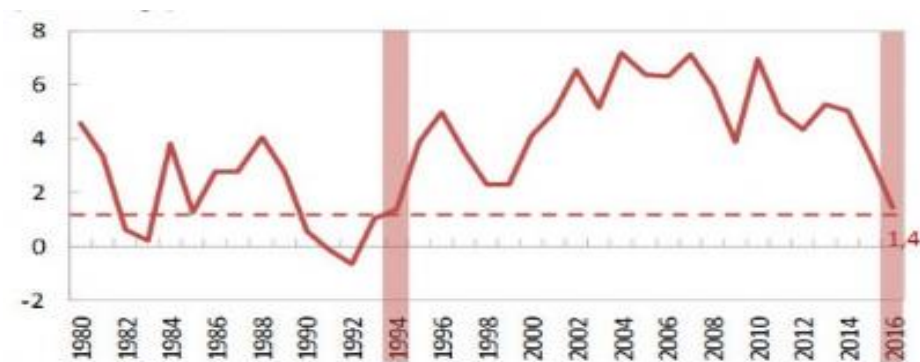
La démographie de la région et les besoins de développement sont tels qu'il faudra d'importants investissements dans le secteur de l'énergie électrique pour atteindre l'objectif du millénaire fixé par l'ONU.

« Pour faire face à cette demande croissante il faudra mobiliser 1 000 milliards de dollars. Si cette somme peut paraître colossale, elle ne représente cependant que 3% de l'investissement en infrastructures énergétiques devant être réalisé sur la période 2010-2030 pour atteindre l'objectif de l'accès à l'énergie durable d'ici 2030⁵ ».

⁵ La situation énergétique de l'Afrique Publié le 20 janvier 2014

Source : La situation énergétique de l'Afrique Publié le 20 janvier 2014

Le taux d'électrification de l'Afrique subsaharienne est de 23 % et sa consommation d'électricité est moins de 1% de la production mondiale, pour une population égale à 8% de la population mondiale. Même si le parallélisme n'est pas automatique entre les deux ratios, le niveau de consommation reste très bas.



Source : base de données des Perspectives de l'économie mondiale.

Graphique n°2 : Croissance du PIB en Afrique Sub-Saharienne en

On constate qu'en moyenne annuelle, la population n'ayant pas accès à l'électricité augmente de près de dix millions pourtant le potentiel de la région est énorme mais non exploité.

« *Seulement 5% du potentiel hydroélectrique de l'Afrique est utilisé* » a constaté avec amertume, Alex RUGAMBA (Responsable du Secteur Energie de la Banque Africaine de Développement (BAD)) lors de l'Africa Energy Forum tenu à Dubaï du 8 au 11 juin 2015. Le potentiel hydroélectrique est de 300 Gw et la République Démocratique du Congo à lui seul peut produire 100 GW.

Pour mettre l'offre de production à la hauteur de la demande, l'augmentation de la capacité devrait être de 10% en moyenne annuelle or le taux observé a été d'environ 3 % depuis plusieurs années.

Le déficit en capacité est tout aussi énorme que la demande, que le potentiel non exploité et le besoin d'industrialisation.

Rapidement tous les pays de l'ASS se sont mis à installer de nouvelles unités de production. Ces unités de production pour la plupart thermiques sont installées même dans de grands centres urbains et/ou sites touristiques ; ce qui constitue des risques de pollution directe sur les populations et un risque de perte d'activités touristiques source d'entrée de devises.

Pour illustrer, nous citons le cas du Cameroun où on a installé au cours de la même décennie les centrales thermiques à fuel lourd, au gas-oil à Yaoundé (capitale politique), Douala (capitale économique), Bafoussam et Garoua (deux capitales régionales), une centrale au fuel lourd à Limbe (cité balnéaire) une centrale à gaz à Kribi (cité balnéaire).

Le déploiement des centrales thermiques n'ayant pas permis de remédier à la situation, les pays se sont réorientés vers la construction des unités d'autres sources de production telles que l'hydraulique en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale, le biogaz, le solaire et d'autres sources d'énergie renouvelable.

Nous avons vu que les pays sont nombreux, les économies variées, une quasi absence de coopération. Sous l'orientation de la banque mondiale, la notion d'IPP (Indépendant Power Project) a été introduite pour permettre l'intervention du secteur privé.

Pour attirer le secteur privé, les États doivent instaurer un climat et un environnement propices aux investissements dans les IPP.

Les principaux facteurs qui permettront d'y parvenir sont les suivants :

1. Instaurer des méthodes de passation des marchés plus concurrentielles, et la transparence dans tout le processus ;
2. Assainir l'environnement des affaires ;
3. Réinstaurer la planification quinquennale, décennale ;
4. Garantir la viabilité financière des compagnies de services publics.

Les premières réactions de remédiation que nous qualifions de réactions de survie adoptées par la quasi-totalité de ces pays consistent à rattraper le gap entre l'offre d'électricité et la demande par une installation de capacités supplémentaires. Nous les qualifions de réactions de survie pour plusieurs raisons :

- Urgence dans l'installation de nouvelles capacités (Programmes annuels, triennaux d'urgence)
- Orientation vers les origines fossiles (centrales au fuel, à gaz, au charbon)
- Installation à tout prix et à tous les prix (déficit de capitaux propres et gouvernance)
- Privatisation à outrance

Ceci n'a pas permis de résoudre le déficit de capacité et d'assurer une fourniture constante d'électricité de bonne qualité. En plus pour des raisons de rentabilité, le privé ne s'intéresse pas à la zone rurale pourtant la plus peuplée.

Les Etats ont créé des agences d'électrification rurale malgré leur faible capacité financière.

La coopération engagée entre ces Etats dans le cadre de l'Union des Producteurs et Distributeurs d'Electricité en Afrique n'a produit que de résultats timides.

L'ambition régionale dans le secteur de l'électricité baptisée « CEMAC, CAP 25 000 MW » cible trois objectifs stratégiques spécifiques :

1. Un accès universel à l'électricité (100% à l'horizon 2025 contre une moyenne de 17% aujourd'hui);
2. Un prix moyen du kWh compris entre 30 et 40 F CFA en 2025 (supérieur à 100 F CFA en 2008);
3. La valorisation de 54% du potentiel hydroélectrique (contre moins de 3% en 2008) et d'au moins 5% du potentiel gazier pour la production d'électricité (moins d'1% en 2008)⁶

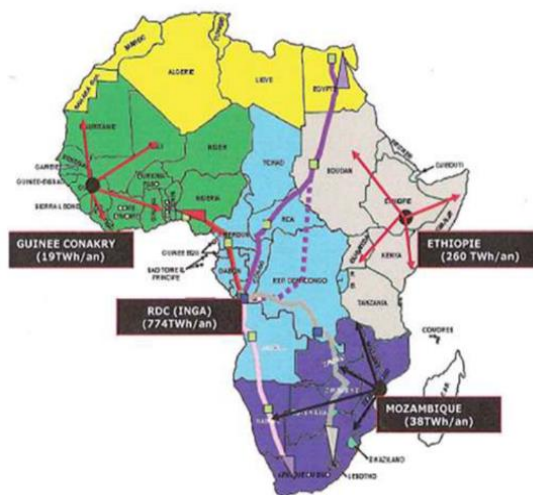
Source : STRATEGIES DE DEVELOPPEMENT ENERGETIQUE DE LA CEMAC

Le retour des financiers sur le secteur de l'énergie électrique et la volonté politique des dirigeants ont fait apparaître un phénomène qui mal maîtrisé peut également constituer un frein au développement. C'est le phénomène de signature à tour de bras des MOU (Mémoire Of Understanding).

⁶ La situation énergétique de l'Afrique Publié le 20 janvier 2014 par admin

En plus de la coopération, les échanges de services se sont avérés être une nécessité dans la soutenabilité de la fourniture d'énergie électrique. Les bailleurs de fonds ont manifesté leur intérêt dans le financement de construction de grands réseaux de transport pour les échanges entre pays. On parle d'autoroutes de transport.

La carte n°1 ci-dessous montre quatre grands projets de centrales hydroélectriques auxquels sont associés des autoroutes de transport permettant de répondre aux besoins de toute l'Afrique.



Source : Banque Africaine de Développement (BAD)

Carte n° 1 : Grands projets Hydroélectriques et autoroutes de transport

Cette carte montre que ces quatre grands projets ont un potentiel de 1091TWh/an ; la quasi-totalité des 1 570 TWh représentant la demande projetée en 2040.

Face au déficit de production, les pays de l'ASS ont eu des réactions de survie caractérisées par :

- **Construction de centrales thermiques partout et à tous les prix**
- **Conservation d'un schéma de développement calqué sur l'Occident (Production de masse)**
- **Ouverture d'un secteur de souveraineté au privé (IPP, MOU)**
- **Introduction très timide de nouvelles technologies (ER)**

Ceci n'a pas permis de satisfaire la demande. Le manque de production suite au délestage représente 3% du PIB. La facture devient plus douloureuse quand sont prises en compte les conséquences sociales (éducation, santé, stabilité des familles, ...)

Nous proposons une alternative.

III- L'ALTERNATIVE PDCE

Pour nous, l'Afrique Subsaharienne devra faire une mini révolution socioculturelle pour amortir les chocs des contradictions (paradoxes) auxquels elle est soumise dans sa quête de développement durable. Entre autres contradictions (paradoxes) nous pouvons citer :

1. La surconsommation de l'énergie d'origine fossile tout en signant les accords sur la limitation d'émission des gaz à effet de serre ;
2. La conservation des habitudes culinaires tout en stimulant la consommation d'électricité pour usages domestiques ;
3. Le faible niveau d'investissement portant le potentiel est gigantesque ;
4. L'acceptation des projets à des coûts prohibitifs malgré la pauvreté et le surendettement ;
5. L'absence de coopération sur le plan énergétique (échanges entre pays) malgré l'évidence de cette nécessité ;
6. L'absence de véritables pools de recherche sur le plan énergétique malgré la qualité, l'expertise avérée des ressources humaines.

Pour la soutenabilité de la fourniture de l'énergie électrique d'ASS, nous proposons une alternative qui peut être présentée sous le vocable :

Produire pour le Développement et Consommer pour l'Epanouissement (PDCE).

L'idée est de ne pas suivre à la lettre le modèle de développement à l'occidental ; elle est de produire plus et mieux pour l'industrialisation durable de l'ensemble ASS et structurer la consommation de manière à assurer le bien-être de tous en préservant certains us et coutumes.

Il existe quatre piliers d'actions pour l'approche PDCE à savoir :

1. La gouvernance.
2. La diversification des sources de production
3. La structuration de la consommation
4. La coopération en matière énergétique entre les Etats

La gouvernance

La PDCE a besoin d'un cadre institutionnel clair et une forte volonté politique des Dirigeants d'ASS. Car il est question de s'écarter des sentiers battus du modèle de développement occidental dans lequel ces pays se trouvent très souvent comme par fatalité.

Plusieurs pays de l'Asie avaient le même niveau de développement que les pays de l'Afrique Subsaharienne, à l'aune des indépendances. Ils étaient d'ailleurs appelés « Pays sous-développés » puis « Pays en voie de développement ». La Taïwan et la Corée du Sud qui en faisaient ont aujourd'hui un niveau de développement de loin supérieur. La différence s'est faite dans la bonne gouvernance publique adoptée et la préservation du socle culturel par ces pays.

La diversification des sources de production

La diversification des sources de production est la suivante :

Réduction au strict minimum la production d'électricité à base d'énergie fossile (fuel, gas oil, gaz) ;

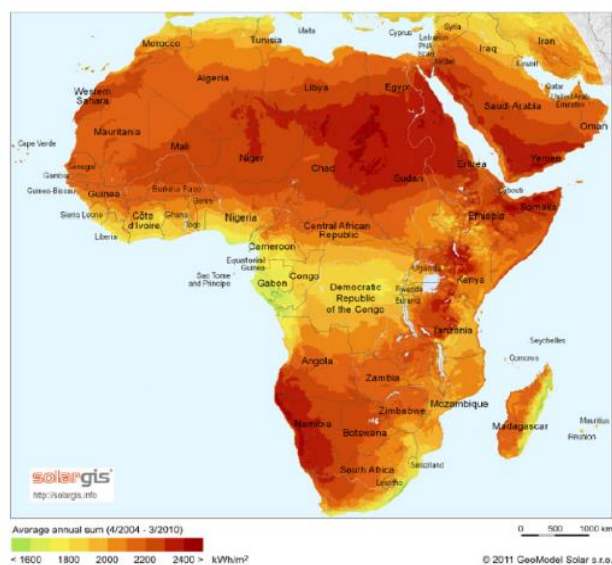
1. Valoriser et exploiter le grand potentiel hydraulique ; aussi bien le grand hydraulique que les microcentrales. Nous avons vu que quatre grands sites de production permettraient de couvrir les besoins

mais, les microcentrales peuvent permettre soit de satisfaire des demandes isolées soit de faciliter la gestion d'un système intégré ;

2. Développer la production d'électricité à base d'énergie solaire. la carte n° 6 montre le grand potentiel solaire de l'ASS. On peut développer le solaire de masse (grande puissance) tout comme le micro et pico solaire ;
3. Soutenir le développement technologique pour les ER spécialisées.

Pour ces deux derniers aspects, nous précisons que :

- Toutes toiture de maison dépasse 100 m2 doit être utilisée partiellement ou totalement pour la production solaire. Cette production domestique permet de passer les pointes et éviter les délestages ou des réductions de charge quasi obligatoires des industries ;
- Tout établissement hôtelier étoilé et tout établissement public recevant plus de 100 personnes par jour doit avoir une unité de production de gaz. La vente de ce gaz permet d'amortir la facture d'électricité ;
- Le marquage horizontal des chaussées avec la peinture fluorescente adéquate permet de réduire la réduire la puissance appelée par l'éclairage public toute en maintenant la même aisance pour la conduite nocturne.



Source: GeoSUN Africa, 2011.

Carte n° 6 : Rayonnement solaire sur l'Afrique

47 % du continent reçoit un ensoleillement supérieur⁷ à 2100 kWh/m² et le reste entre 1500 et 1900 kWh/m²

La structuration de la consommation

La consommation d'énergie d'origine fossile (pétrole, charbon)

Cette consommation devra être limitée au strict minimum pour le respect des engagements de limitation de production des gaz à effet de serre. Pour l'électricité, l'utilisation des sources fossiles doit être limitée à la production de secours.

⁷ L'énergie en Afrique à l'horizon 2050 page 67/84

La consommation d'énergie d'origine fossile (gaz)

On observe une introduction du gaz dans l'industrie pour la production de l'énergie électrique. On ferait mieux d'orienter ce produit vers les ménages pour réduire la consommation du bois pour le feu domestique. Le gaz brûlé par les torches des raffineries peut être récupéré et liquéfié pour la consommation domestique. Ces deux orientations de la consommation du gaz permettraient de : Réduire la production de gaz à effet de serre ;

Réduire la facture d'électricité dans certains ménages et hôtels des grandes villes.

La consommation industrielle et urbaine d'électricité (Photo n° 2)

Les grands barrages hydroélectriques, les grands parcs solaires et grands parcs éoliens sont dédiés prioritairement à la consommation industrielle et urbaine. Ceci impose la construction des autoroutes de transport d'énergie évoquée plus haut et le développement de la coopération énergétique entre les Etats. Pour réduire la croissance de la demande en zone urbaine, les urbanistes et architectes doivent revoir l'organisation des villes et la conception des bâtiments et s'orienter vers les villes et bâtiments durables. Les formes, orientations, matériaux adoptés doivent permettre de réduire la consommation d'électricité. L'autorité accordant le permis de bâtir doit s'assurer que la construction projetée présente un bilan énergétique acceptable. La petite consommation domestique (Radio, télé, ...) doit être orientée solaire.

La consommation rurale (Photo n° 3)

La petite hydroélectrique, la petite éolienne, le micro et pico solaire sont orientées vers le rural et le domestique urbain. En zone rurale, la plus grande consommation d'énergie vient des besoins de cuisson. On encourage la conservation de l'architecture traditionnelle et l'utilisation des matériaux locaux plus adaptées et moins consommatrices d'énergie. Pour la préservation de l'art culinaire, la vulgarisation de foyers améliorés permet de réduire la déforestation pour les besoins de bois de chauffe. Les petits réseaux de distribution reliés aux centrales d'ER isolées sont préférés aux grands et longs réseaux qui partent des centres urbains. Production orientée vers les petites unités d'ER.



Photo n° 2 : Centrales de grande puissance pour consommations industrielles et urbaines

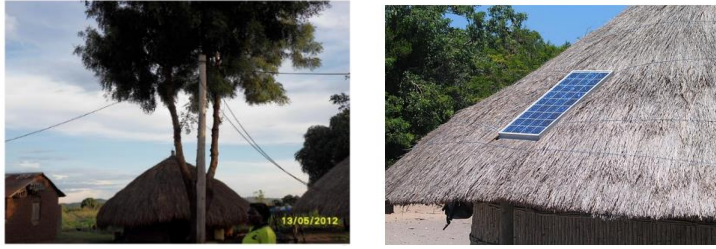


Photo n° 3 : Micro production et micro réseau en zone rurale / Source : Economie et Politique

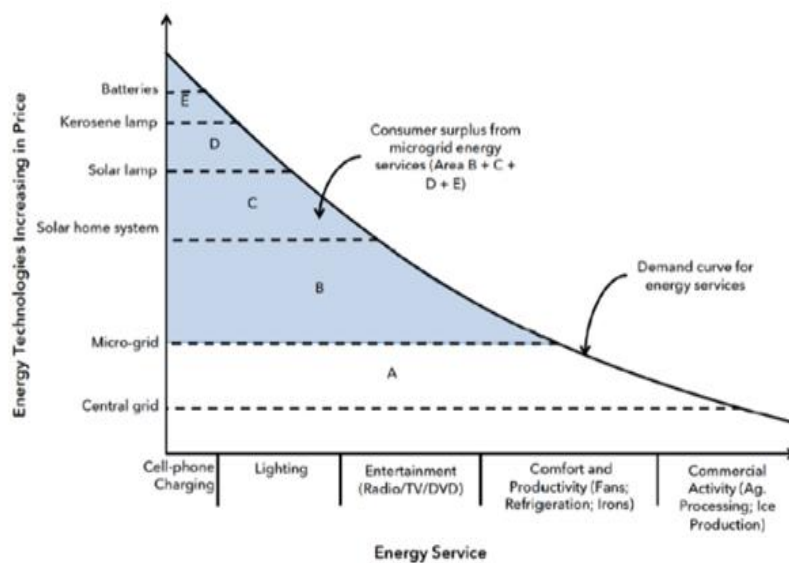
La coopération entre Etats

Nous ne reviendrons pas sur les initiatives déjà prises qui sont à encourager. **Les conférences des ministres ainsi que les conférences des chefs d'Etats doivent cesser de déboucher simplement sur des déclarations d'intention. Il faut une mise en place d'une coopération réelle en matière énergétique par :**

- La création des structures supranationales (Power Pools) pour la production et le transport d'énergie ;
- L'octroi du statut de patrimoine commun à certains sites de production à très haut potentiel et aux autoroutes de transport ;
- La création de centres régionaux de recherche et développement en énergie ;
- Envisager la spécialisation des sous-régions (creuset industriel, creuset agricole,)

Il faut noter que l'électricité c'est l'un des produits que l'on transfère facilement et rapidement du producteur au consommateur même situé à des milliers de kilomètres ; ainsi l'électricité produite à Inga (RDC) parce que la demande y est faible peut être exportée en Egypte (Voir carte n°1 : Grands projets Hydroélectriques et autoroutes de transport).

Pour illustrer l'avantage de structurer la consommation, prenons la demande d'énergie des téléphones portables qui est en pleine expansion. En considérant que seule la moitié de la population possède le téléphone portable. On parlerait d'un parc d'environ 500 millions d'unités. Si pour sa charge en une heure, chaque téléphone consomme 0,66Wh d'énergie ; pour l'ensemble, la consommation serait de 330MWh, et la capacité installée pour la production de cette énergie est de 330MW presque l'équivalent de la centrale de Song Loulou (384 MW) qui est le cœur de la production de l'électricité au Cameroun. Or cette puissance peut être tirée directement du solaire et donc une réduction de la demande sur les sources classiques. La fabrication des téléphones portables fonctionnant exclusivement au solaire n'est pas un souci technologique, c'est la volonté politique qui peut franchir le cap. Nous sommes confortés dans cette approche par le résultat d'une analyse du prix par unité d'énergie de différentes technologies énergétiques (Voir Graphique n°3)



Source: Schnitzer et al., 2014.

Graphique N°3 : Prix par unité d'énergie par rapport au niveau de service de différentes technologies énergétiques

IV- CONCLUSION GENERALE

C'est avec satisfaction que nous abordons la conclusion générale de ce travail.

Après un détour sur la situation socioéconomique de des pays se l'ASS, nous avons fait le point sur leurs productions et leurs consommations d'énergie électrique et les projections de celles-ci à l'horizon 2050. Il s'en dégage que l'ASS fait et fera face à un sérieux problème de déficit de capacité de production d'énergie électrique de bonne qualité. Et pourtant, il lui faut bien produire durablement et en masse pour soutenir son développement. Les actions engagées par ces pays sur leur propre initiative et sur impulsion de la Communauté Internationale, sont plus portées vers la production urgente et massive. Cette approche se préoccupe essentiellement à la fermeture du gap entre la demande et l'offre en énergie électrique. Nous les avons qualifiées de **réactions de survie**.

Conscient de la nécessité pour l'ASS d'améliorer son offre énergétique et soucieux de la préservation du socle culturel, nous proposons l'**alternative PDCE** (Produire pour le Développement et Consommer pour l'Epanouissement).

En fond de trame de cette alternative, il y a l'intégration énergétique complète de la région et la structuration de la consommation. Les grands sites de production hydraulique, solaire, éolienne à partir d'une certaine taille (ex. Potentiel de 3000MW) doivent être classés comme patrimoine commun. Les grands réseaux d'évacuation d'énergie (Autoroutes électriques) sont aussi classés patrimoine commun. Le développement des infrastructures communes incombant à l'ensemble des pays.

L'énergie électrique produite par le patrimoine commun est destinée prioritairement aux industries de la région.

En Afrique Subsaharienne, l'organisation des Power Pools apparaît comme un facteur clé d'évolution du secteur, en structurant l'espace énergétique africain en des ensembles globalement homogènes, permettant la coordination des politiques énergétiques pour mieux répondre aux besoins de croissance et sécuriser l'accès à l'énergie. Le potentiel d'expansion des échanges transfrontaliers est important.

Par exemple, dans le seul « Southern African Power Pool », le volume faisant l'objet d'échanges pourrait passer de 45 TWh, chiffre actuel, à 141 TWh par an⁸.

La structuration de la consommation laisse la latitude à chaque Etat de développer localement des unités de production en fonction du potentiel naturel disponible et taillées sur mesure de la demande. En zones rurales, les pico et micros centrales isolées et dotées de réseaux simplifiés assurent l'accès à l'électricité au plus grand nombre et à moindre frais.

Le coût généralement élevé de raccordement au réseau rend économiquement plus attractif la mise en place de systèmes décentralisés, fondés sur les sources renouvelables d'énergie. A cet égard, nombreuses et de plus en plus éprouvées sont les options techniques.⁹

Cette alternative, envisagée pour l'ASS peut également être appliquée dans une sous-région ou même dans un pays. Le Cameroun qui est l'Afrique en miniature garde ce statut même sur le plan énergétique car présente les caractéristiques du système de fourniture d'énergie électrique observées au niveau africain à savoir :

- Grand potentiel (hydraulique et solaire) non exploité ;
- Plusieurs réseaux interconnectés non reliés (Réseau Interconnecté Sud, Réseau Interconnecté Nord, Centrales Thermiques Isolés) ;
- Faible investissement dans les ER ;
- Faible taux d'accès à l'électricité
- Besoins d'industrialisation énormes
- Fort intéressement des investisseurs privés

Le présent travail s'adresse à :

- La communauté scientifique (Experts, chercheurs, ...)
- Les hommes politiques (Décideurs des orientations)
- Tous les acteurs publics et privés du secteur de l'énergie électrique

La communauté scientifique devra poursuivre les recherches sur les différents aspects de cette alternative :

Recherches et développements des technologies appropriées par les universitaires et experts ;

Adaptation de la conception des villes par les urbanistes et des constructions par architectes et ingénieurs.

Les Politiques devront mettre le cadre institutionnel, pourvoir aux budgets de recherche et développement, mettre en place les mesures incitatives et veiller à l'implémentation des décisions prises.

Les acteurs publics, privés y compris les simples consommateurs devront s'engager dans cette voie de changement salubre pour tous.

⁸ *Rapport FMI/Banque Mondiale op. cité p.100 ;*

⁹ *AFD – BAD : L'ENERGIE EN AFRIQUE A L'HORIZON 205, page 28*

En fin ce travail s'adresse aux membres de ce prestigieux jury pour son appréciation. Et nous attendons du jury, une onction afin d'engager les campagnes de sensibilisation auprès des institutionnels et du grand public.

Pour conclure, nous disons que la soutenabilité de la fourniture de l'énergie électrique en Afrique Sub-Saharienne n'est pas un rêve car, il y a déjà un certain nombre d'initiatives prises au niveau des Etats mais, cela se fera avec beaucoup plus de sérénité et d'assurance si ces Etats adoptent et implémentent l'alternative PDCE.

L'Afrique est l'espoir de l'humanité, le PDCE est l'espoir de la soutenabilité de la fourniture d'énergie électrique pour l'Afrique Sub-Saharienne.

V- BIBLIOGRAPHIE

AFD - Agence Française de Développement et Banque Africaine de Développement

L'ENERGIE EN AFRIQUE A L'HORIZON 2050

Etude conduite sous la direction de : Jean-Pierre Favennec Avec la collaboration de : Christèle Adedjoumon
Bernard Duhamel Jacques Giri Henri Gilles Alain Tronche

AIE - Agence Internationale de l'Energie (2008), *Key World Energy Statistics*, OCDE/AIE, Paris

AIE - Agence Internationale de l'Energie (2008), *World Energy Outlook 2008*, AIE, Paris

AIE – Agence Internationale de l'énergie (2007), *Renewables in Global Energy Supply*, AIE, Paris

AUGE, B. (2008), « Atelier Exploration/Production », *Energy for Africa*, numéro 5

BAD – Banque Africaine de Développement (2008), *Statistiques choisies sur les pays africains*, vol. XXVII, BAD, Tunis

BM – Banque Mondiale (2009), « Le complexe hydroélectrique d'Inga au coeur des enjeux énergétiques du continent africain »

BM – Banque Mondiale (2008), « La crise de l'électricité en Afrique : Explication des Paradoxes », *Perspectives économiques régionales : Afrique subsaharienne*, Fonds Monétaire International, Washington DC

BP (2008), *BP Statistical Review of World Energy*, June 2008, BP, Londres

CEPED – Centre Population & Développement, AFD – Agence Française de Développement (2007), *L'Afrique face à ses défis démographiques : un avenir incertain*, Karthala, Paris

CHARON, G. (2008), “Cap vers les biocarburants “responsables””, *Energy for Africa* © ADEA, numéro 6

CRBM, CEE Bankwatch Network (2008), *The Gilgel Gibe Affair: An analysis of the Gilgel Gibe hydroelectric projects in Ethiopia*, Rome

FAVENNEC, J-P. (2008), “Energie en Afrique du Sud”, *Energy for Africa* © ADEA, numéro 5

FAVENNEC, J-P (2007), *Géopolitique de l'énergie*, Editions Technip, Paris

FERRY, B. (2007), *L'Afrique face à ses défis démographiques : un avenir incertain*, Karthala, CEPED, AFD, Paris

FMI - Fonds Monétaire International (2009), *World Economic Outlook Database 2009*, FMI, Washington DC 83

FMI - Fonds Monétaire International Octobre 2016 : Afrique Sub-Saharienne : Une croissance à plusieurs vitesses / Perspectives Economiques Régionales

La situation énergétique de l'Afrique, par Cloé GottelandAibar, janvier 2013 ; Publié le 20 janvier 2014 par admin

HULME, M., DOHERTY, R., NGARA, T., NEW, M., LISTER D. (2001), *Climate Research*, n°17, pp 145-168, 2001.

Histoire de l'électricité : de Thales à la consommation du 21e siècle • Article : 026 • **HADJSAÏD Nourredine SABONNADIÈRE Jean-Claude** 2015 – Octobre

IMPROVING ACCESS TO INFRASTRUCTURE SERVICES BY THE POOR: INSTITUTIONAL AND POLICY RESPONSES
Penelope Brook and Warrick Smith
World Bank* October 2001

MEYER, J-M. (2009), « Plus de vingt projets dans les tuyaux », *Jeune Afrique*, numéro 2523

Ministère de l'Ecologie (2009), « Initiative Energizing Africa – from dream to reality »

Misser, F. (2007), « Hydroélectricité : un potentiel immense et sous-exploité », *Le courrier*, numéro 3

NYONG, A.O. and NIANG-DIOP, I. (2006) “Impacts of Climate Change in the Tropics: the African Experience”, *Avoiding Dangerous Climate Change*, Schellnhuber, H J., Cramer, W., Nakicenovic, N., Wigley, T. and Yohe, G (Eds). Cambridge University Press, 2006.

ONU – Organisation des Nations Unies (2008), *World Population Prospects : the 2008 Revision Database*, ONU, Washington D.C.

ONU - Organisation des Nations Unies (2007), *World Urbanisation Prospects : the 2007 Revision Database*, ONU, Washington D.C.

OXFAM RESEARCH BACKGROUNDER : Le défi énergétique en Afrique subsaharienne : Guide pour les défenseurs et les décideurs Première partie : Produire l'énergie pour un développement durable et équitable
Nkiruka Avila, Juan Pablo Carvallo, Brittany Shaw, and Daniel M. Kammen
2017

PNUD – Programme des Nations Unies pour le Développement (2008), *Rapport Mondial sur le Développement Humain 2007/8*, PNUD, Paris

RADANNE Pierre (2009), « L'efficacité énergétique en Afrique », Entretiens et études, Paris.

RADANNE Pierre (2009), « Les conditions de l'accès à l'électricité », Entretiens et études, Paris.

UA – Union Africaine (2008), Déclaration mondiale – Les barrages et l’hydroélectricité pour le développement durable de l’Afrique, Paris 84

Rapport UNECA/UNEP cité page 103 et suivantes : « Technical options for improving access to the poor »

WEBOGRAPHIE

www.afdb.org (African Development Bank)

www.apere.org (Association pour la Promotion des Energies Renouvelables)

www.hadobs.metoffice.com (Met Office Hodley Centre)

www.oecd.org (Organisation for Economic Co-Operation and Development)

www.eia.doe.gov (Energy Information Administration)

www.iea.org (International Energy Agency)

www.unep.org (United Nations Environment Programme)

www.worldbank.org (World Bank)

www.jeuneafrique.com

<http://www.energy-for-africa.fr/files/file/study/l-energie-en-afrique-a-l-horizon-2050.pdf>

<http://www.oecd.org/fr/dev/emoa/33936714.pdf>

http://www.centraider.org/dyn/groupe_de_travail/afrique/2013/commission-afrique-contribution.pdf

http://www.ecreee.org/sites/default/files/documents/basic_page/081012-politique_-ee-cedeao-final-fr.pdf

http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Regions/Africa/meetings/regional/TPN5_2004/tpn5_enjeux_tech_n_fre.pdf

http://www.ecreee.org/sites/default/files/les_energies_renouvelables_en_afrique_de_louest.pdf

<http://www.afd.fr/webdav/shared/PUBLICATIONS/RECHERCHE/Scientifiques/Co-editions/Infrastructures%20africaines.pdf>

<http://encyclopedie-energie.org/articles/l%E2%80%99%C3%A9lectrification-rurale-de-l%E2%80%99afrique-sub-saharienne>

<http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/White%20Paper%20on%20Sustainable%20Energy%20Projects%20in%20Africa.pdf>

[Wikipédia](#)

Pourquoi l’énergie est le grand défi de l’Afrique | Le Point Afrique

afrique.lepoint.fr/.../afrique-energie-pourquoi-le-courant-ne-passe-pas-02-10-2016-2...

2 oct. 2016 -

Le défi énergétique en Afrique subsaharienne: Guide ... - Oxfam America

<https://www.oxfamamerica.org/static/media/files/oxfam-RAEL-energySSA-pt1-fr.pdf>

de N Avila -

La sécurité énergétique et l’Afrique subsaharienne - Revues.org

<https://journals.openedition.org/poldev/692>

de E Meierding - 2011 - [Cité 2 fois](#) -

L’énergie en Afrique à l’horizon 2050 - Eurogroup Consulting

https://www.eurogrouppconsulting.com/.../eurogroupp_livredenotes_n15_1sept15_bat.p...

lieux précis de la *situation* de l'énergie en *Afrique* par secteur d'activité, par *énergie* et par région, présenter les possibles scénarios d'évolution d'ici 2050 à ...

Un meilleur accès à l'énergie pour les Africains - OECD.org

www.oecd.org/fr/dev/emoa/33936714.pdf

Malgré un potentiel énorme en énergies fossiles et renouvelables, l'*Afrique* présente des déficits *énergétiques* importants : les ressources du continent.

L'énergie en Afrique, une situation alarmante - Le Huffington Post

[https://www.huffingtonpost.fr/.../lenergie-en-afrique-une-situation-alarman..._b_8828...](https://www.huffingtonpost.fr/.../lenergie-en-afrique-une-situation-alarman...)

21 déc. 2015 - Ce boom démographique sans précédent confronte l'*Afrique* au défi majeur du développement d'une *énergie* durable, dont les fondements ...

Accès à l'énergie et sécurité énergétique en Afrique de l'Est

https://www.uneca.org/sites/default/files/.../energy_access_and_security_in_ea_fre_1.pdf

énergétique en *Afrique* de l'Est: *Situation* actuelle et moyens de l'améliorer de la Commission économique pour l'*Afrique*, veuillez contacter: Publications.

L'énergie en Afrique de l'Ouest : mix, accès à l'énergie et autres ...

<https://www.connaissancedesenergies.org/fiche.../mix-energetique-de-lafrrique-de-loue...>

28 janv. 2016 - L'*Afrique* de l'Ouest dispose d'importantes ressources *énergétiques*, notamment de pétrole et d'un bon potentiel dans le domaine des énergies ...

Afrique : un potentiel énergétique sous-exploité - Prospective - L ...

energie.lexpansion.com/.../afrique-un-potentiel-energetique-sous-exploite_a-34-8279....

9 avr. 2015 - La *situation énergétique* de l'*Afrique*,