

Thème : ENJEUX DE LA FILIERE BIOGAZ POUR UN DEVELOPPPEMENT DURABLE EN AFRIQUE

Depuis plusieurs décennies, l'accès au développement économiques, sociales et environnementales, Tout en prenant en compte les enjeux du développement durable à été au cœur des recherches scientifiques et de la politique de tous les Etats de la société internationale. Après les crises énergétiques de 1973, accentuées par celle de 1992, la nécessité de diversification des sources d'énergie moderne au lieu de s'appuyer uniquement sur les énergies fossiles notamment le pétrole dont sa consommation constitue la principale cause anthropique de la pollution environnementale s'était posée. Conscient de la nécessité d'encadrer la croissance économique par de progrès technologiques, les énergéticiens accélèrent ainsi les recherches dans le cadre de conduire l'homme vers la révolution énergétique où l'on utilise de plus en plus les énergies renouvelables à savoir : l'énergie hydraulique, l'énergie solaire, l'énergie éolienne, et la biomasse-énergie. Considérée comme l'un des moyens les plus efficace d'améliorer le cadre et la condition de vie l'homme et d'assainir son environnement, la filière biogaz qui est un ensemble d'activités allant de collectes des déchets à la valorisation énergétique des déchets biodégradables connaît de progrès remarquables. Elle se définit comme un « Gaz combustible produit par la décomposition de la matière organique » (www.larousse.fr). Dans les pays émergents, ce gaz est à l'origine de l'électrification, du chauffage et de l'alimentation des cuisinières dans les zones rurales et urbaines. Des millions de digesteurs familiaux permettent aux familles d'être épargnée de la politique énergétique. Mais, en dépit d'une croissance économique excédent 5% par an en moyenne depuis près d'une décennie (Le

développement économique en Afrique : Transformation structurelle et Développement Durable ; rapport pour 2012 publié par la conférence des nations unies sur le commerce et le développement, CNUCED), l'Afrique peine à asseoir une politique qui prend en compte les trois piliers du développement durable que sont la croissance économique, le progrès social et la protection de l'environnement. Les populations sont toujours confrontées aux problèmes d'accès aux services de l'énergie moderne, d'insécurité d'approvisionnement énergétique, d'augmentation de déchets due à la croissance démographique, d'assainissement, de pollution des eaux, d'augmentation des maladies hydriques, et surtout d'amélioration du cadre et des conditions de vies des populations.

Les difficultés d'évacuation des déchets organiques dans les cités africaines accentuées par la complexité de la mise en œuvre du principe pollueur-payeur (Nicolas DE SADELEER, *'Le principe du pollueur-payeur', de prévention et de précaution*, Bruylant, Bruxelles, 1999) ont démontré la nécessité de recourir à la filière biogaz. Cette filière qui peut permettre non seulement de rendre l'environnement sain mais aussi de satisfaire tous les besoins énergétiques qu'ils soient calorifique, électrique en dépit de la méconnaissance, ou de l'usage peu développé en Afrique. Les difficultés d'accès à l'énergie fossiles peuvent ainsi être compensées par la filière biogaz qui se présente avec le développement de la technologie comme la source d'énergie de l'avenir. Ainsi, comment peut-on concilier la nécessité d'améliorer le cadre de vie de la population africaine par une politique cohérente d'assainissement et la satisfaction en besoin énergétique des populations ? La production et l'utilisation du biogaz constituent-elles une véritable option dans la lutte contre l'insalubrité, les maladies hydriques, le changement climatique et la pauvreté ? Enfin, la vulgarisation de la filière biogaz peut-elle aider à

quitter l'étape d'une Afrique traditionnelle vers une Afrique moderne ? La réponse à ces problématiques nous permettra de mettre en exergue les enjeux énergétiques, sanitaires, environnementaux et économiques de cette filière, de même que le choix d'une politique promotionnelle de cette filière par les Etats Africains dans un cadre de coopération bilatérale ou multilatérale.

I- Enjeux énergétiques

L'Afrique est un continent possédant une potentialité énergétique hydroélectrique, solaire, biomasse, géothermique et fossile non négligeable de la planète. Ces nombreuses potentialités existent dans presque tous les Etats de ce continent ou à défaut au niveau régional et sous régional ou l'intégration pourrait faciliter l'exploitation de ces sources pour un développement évident. L'adoption de « la vision commune et orientations stratégiques pour une politique continentale » (déclaration d'Addis Abéba de mars 2006) qui a préconisé faire de l'énergie un secteur de concentration et de priorité des programmes nationaux intégrés, l'accès des populations africaines en énergie demeure un tourment pour les Gouvernements Africains. Aux difficultés de fourniture d'énergie à plein temps aux populations urbaines souvent privilégiées, s'ajoutent le délaissement des populations rurales pour difficulté des finances publiques. Non seulement l'accès à l'énergie est rare dans zones rurales africaines est celui-ci rime avec les délestages intempestives qui n'encouragent pas les sociétés à investir dans ces zones. La distribution de l'énergie électrique dans les zones rurales souvent éloignées des centres urbains posent souvent des problèmes d'éloignement. Les distances ne permettent pas l'aisance technique des

connections interrégionales ; le coût des distributions rendant l'accès à l'énergie à certains privilégiés, faisant de celle-ci un luxe pour populations rurales. Le recours aux bois comme source d'énergie pour la cuisson, le chauffage sont autant d'exemple de dépendance dont font preuve les populations exclues des politiques citadines d'énergie. C'est pour consolider les politiques énergétiques africaines que l'Union Européenne (UE) a défini un Partenariat Afrique-UE pour l'énergie (PAEE) afin de contribuer à la résorption de la diplomatie dans ce domaine. Ce programme vise le raccordement au moins cent millions d'Africains aux réseaux énergétiques modernes d'ici à 2020 (3). Conscient du fait que l'hydroélectricité à elle seule ne peut pas résoudre complètement l'équation énergétique, certains pays Africains ont suivi la trace de l'Europe en allant vers une révolution énergétique qui ouvre grandement la voix à la filière biogaz. De quoi s'agit-il ?

Le concept de la filière biogaz fait référence à un ensemble d'activités et d'acteurs impliqués dans la gestion, la transformation des déchets biodégradables ou organiques en biogaz et la consommation de ce produit par des utilisateurs finaux. Cet ensemble d'activités commencent par la collecte, le tri, des déchets biodégradables et leur valorisation énergétique. En fait, toute matière organique peut produire du biogaz dans des proportions différentes selon le type de la matière organique considérée (déchets verts, alimentaires, sous-produits d'élevages, résidus agricole, déjections humaines ou animales, etc.). Certainement, mécano-biologique des déchets organiques a lieu en absence d'oxygène (milieu anaérobique), dans un enceinte appropriée ou réservoir hermétiquement fermé que l'on appelle digesteur, ou méthaniseur, ou encore bioréacteur. Placer dans un milieu anaérobique, les déchets organique se dégrade sous l'action des bactéries qui se nourrissent de la

matière pour se multiplier, produisant ainsi du biogaz. Le biogaz produit est un mélange de gaz composé principalement du méthane (50 à 60 %) et du dioxyde de carbone. C'est un gaz incolore, inflammable, plus léger que l'air, odorant (odeur d'œuf pourri) comparable au gaz naturel. Après épuration c'est-à-dire lorsqu'il est débarrassé des autres gaz nuisibles, le biogaz est appelé bio-méthane. Il est une forme renouvelable du gaz naturel qui est une énergie fossile. La matière organique digérée appelé digestat est pratiquement inodore, amélioré en matière fertilisant, moins polluant et réduite en charge organique.

L'implantation d'une filière de production du biogaz dans une localité doit tenir compte de la disponibilité suffisante en déchets organiques et en eau. L'Afrique est un continent où l'agriculture et l'élevage, secteurs potentiellement gros producteurs de déchets verts ou biodégradables, constituent les principales activités des populations actives. Les tiges et épis de maïs, les coques d'arachides, les pâches de café, les tourteaux de coton, les tiges de sorgho, les divers résidus de manioc, de bananes, les pailles de riz, les herbes fourragères, les fèces de bovins, d'ovins, de caprins, les fientes de volailles, etc. sont des déchets ayant une forte teneur en matières biodégradables. ces déchets représentent une importante option pour la promotion de la filière biogaz sur le continent. L'augmentation de la quantité de ces déchets qui le plus souvent se retrouve sur des dépôts anarchiques, dans les systèmes d'évacuation des eaux à ciel ouvert voir même les cours d'eau est une conséquence logique de la croissance démographique. Elle doit obliger l'Afrique à développer des activités à plus haute valeur ajoutée notamment la filière biogaz qui peut s'occuper de la collecte et de la transformation énergétique de ses déchets biodégradables. Mais quels sont les avantages que la filière biogaz peut offrir pour l'Afrique ?

Le biogaz est un produit à usage multiple. Comme le gaz naturel, il peut servir à la production de l'énergie électrique et de l'énergie calorifique, et peut devenir une véritable alternative d'approvisionnement en énergie moderne. Son énergie provient essentiellement du méthane. La centralisation des systèmes de production du biogaz peut donc permettre d'alimenter en électricité des villages entiers, favorisant ainsi le raccordement des millions d'Africains vivant dans les zones rurales à des services énergétiques modernes et peut aussi contribuer à la satisfaction des besoins communautaires en énergie électrique (électrification des centres de santé, des écoles, des prisons, des forages, l'éclairage public, ...). Des sociétés ou entreprises agroalimentaires peuvent réduire leurs factures d'électricité ou bien s'implanter dans des zones rurales où il n'y a pas de réseau électrique en s'employant stratégiquement dans le développement de la filière biogaz. Le biogaz est aussi une véritable alternative permettant à des familles d'utiliser des foyers modernes non polluants pour la cuisson des aliments, le chauffage de l'eau au lieu d'utiliser les énergies traditionnelles comme le bois ou le charbon de bois. C'est pourquoi convaincu du fait qu'en tant qu'énergie de proximité, le biogaz peut servir dans le cadre de l'électrification rurale décentralisée que pour satisfaire les autres besoins en énergies calorifiques dans les foyers, le programme de partenariat de biogaz en Afrique s'active à la construction de 70.000 installations de biogaz en Ethiopie, Kenya, Tanzanie, Ouganda, Sénégal et Burkina Faso afin de favoriser l'accès du biogaz à un demi-million de personnes. Des pays comme le Rwanda sont en avant-garde d'une politique énergétique s'appuyant sur la production du biogaz. A la fin de l'année 2011, dans le cadre d'une politique d'autosuffisance énergétique 1846 digesteurs ont été installés et la moitié des prisons Rwandaises est équipée d'un système d'énergie qui

fonctionne grâce au biogaz issue des excréments produits directement par les détenus. La cuisine et l'éclairage sont donc faits au biogaz dans ces prisons. Ce dispositif technique devrait dans les jours à venir permettre d'équiper de nombreux équipements collectifs au Rwanda. Dans le cas du Burkina Faso, le Programme National de Biodigesteurs au Burkina Faso (PNB-BF, d'un budget de Projet de 15 millions d'euros) a mené à la construction de 3.500 biodigesteurs. Une technologie très avantageuse puisque il est estimé que 80% de la population burkinabé pratique l'élevage (un secteur qui représente 12% du PIB du pays).Le biodigesteur permet aux éleveurs d'utiliser les déjections de leurs animaux pour produire du biogaz en les mélangeant à de l'eau dans une fosse souterraine. En reliant le biodigesteur au foyer, ce gaz peut ensuite être utilisé pour cuisiner ou alimenter des lampes.

Actuellement les progrès techniques ont permis la construction des installations reliant des latrines au digesteur lui-même relié à des cuisines ou permet l'éclairage domestique. La vulgarisation de ces dispositifs techniques permettra non seulement de satisfaire la demande en énergie calorifique des familles mais contribuera aussi à l'évolution des mentalités vers l'utilisation des latrines modernes ; car l'Afrique reste le seul continent où l'homme continue de déféquer dans les herbes, les cours d'eau aux coins des rues avec toutes les incidences pathologiques que cela entraîne. Evidemment, le biogaz est une forme d'énergie plus adaptée et plus accessible pouvant aider à quitter l'étape d'une Afrique où l'on continue d'utiliser les énergies traditionnelles vers une Afrique moderne respectueuse de l'environnement.

Le rendement en biogaz dépend de la nature du substrat fermenté (composition et teneur en eau), de la durée de fermentation et des conditions de fermentation. En règle générale, la durée totale de

fermentation varie entre 60 et 80 jours (digesteur et post-digesteur). Un brassage régulier doit avoir lieu pour homogénéiser le substrat et favoriser la production de biogaz. Enfin, l'activité bactérienne est optimale lorsque la température est de 38°C et le pH compris entre 7,5 et 8. Le choix de la biomasse qui va être fermentée est important. Pour maximiser la production de méthane, il est souhaitable d'utiliser des produits riches en graisses, en hydrates de carbone et en protéines. Les produits ligneux (bois, branchage) ne sont pas utilisables car non dégradés par les bactéries. Outre le type de matière organique utilisé, le mode d'incorporation (fréquence et quantité) est un élément crucial pour le bon fonctionnement de l'installation. Une alimentation du digesteur mal gérée et déséquilibrée peut engendrer un dysfonctionnement du complexe bactérien voire un blocage du digesteur en cas d'acidose (pH < 7). Un digesteur en acidose doit être vidangé et il ne redevient vraiment productif que 12 à 15 semaines plus tard ! Même si elles sont peu méthanogènes, les déjections animales sont intéressantes à utiliser car elles permettent de régénérer les populations bactériennes (bactéries présentes dans le lisier). S'agissant des matières organiques végétales issues de l'agriculture, l'ensilage de maïs obtient le meilleur rendement en biogaz à l'hectare. Il devance la betterave et se positionne donc comme une culture énergétique leader. Au terme de la fermentation des matières organiques, on obtient un digestat qui, après maturation, s'apparente à un compost liquide, plus fluide que du lisier et quasiment inodore. Sa valeur fertilisante étant intéressante (forte proportion d'azote ammoniacal), il peut remplacer partiellement ou en totalité l'engrais minéral. En utilisant un séparateur de phase, il est possible d'obtenir un produit solide qui

Aboubakari Baba Moussa Directeur infrastructures et énergie à la commission de l'Union Africaine, co-président du partenariat Afrique-Europe pour l'énergie met l'accent sur le transfert de technologies lorsqu'il a déclaré :« le transfert des technologies et des investissements jouent un rôle essentiel dans le développement durable de l'énergie en Afrique » Le désir de découvrir des voies pour fournir l'énergie à de millions d'Africains doit tenir compte des technologies appropriés et réalisables déjà disponibles ailleurs ou sur le continent. Il faut déterminer quels types de déchets biodégradables peuvent être valorisés et quel type de digesteur est rentable pour l'Afrique. Le transfert des technologies doit prendre en compte la formation du personnel technique pouvant assurer la maintenance des installations, l'information des populations sur l'utilité du biogaz sans oublier un plaidoyer en faveur de l'augmentation de l'aide publique au secteur de l'énergie. Nous insistons sur le potentiel de récupération d'énergie contenue dans les déchets biodégradables ou ce que nous mettons dans nos poubelles. Si les conditions économiques et géographiques ne permettent pas encore d'apporter de l'énergie moderne aux populations des zones rurales, le biogaz offre des avantages non négligeables.

II-Enjeux Economique et promotion de la technologie de l'information et de la Communication (TIC)

La promotion de la filière biogaz est une belle initiative permettant aux pays africains, notamment aux populations vivant dans les zones rurales d'aller vers l'autosuffisance énergétique. L'enjeu est de rendre cette énergie propre disponible en milieu rurale et de contribuer à la sécurité énergétique sur le continent. Cette technologie a un impact direct sur la création d'emplois nouveaux dans les villages, la réduction de l'exode rurale par l'amélioration des conditions et cadre de vie des villages et la

croissance économique. De tout temps, les africains cultive seulement pour satisfaire les besoins alimentaires de la famille. Aussi, les femmes et les enfants consacrent un temps considérable aux travaux domestiques comme par exemple rechercher les bois pour la cuisson des éléments, piler le manioc, le maïs, le sorgho, l'igname, ou parcourir des kilomètres à la recherche de l'eau, etc. les enfants sont partagés entre l'aide qu'ils doivent apporter aux parent dans l'accomplissement des travaux domestiques et les études. Ils ne peuvent profiter de la nuit pour étudier faute de lumière. La vulgarisation de la filière biogaz est un atout pour l'augmentation de la production agricole, le développement de l'élevage, de la pisciculture et de la pêche. L'Afrique pourra devenir un jour le grand fournisseur au monde en denrées alimentaires. Car les gens seront libérés des corvées du bois, de l'eau, et de pilon pour se consacrer à des activités qui peuvent contribuer à l'augmentation des revenus du ménage, à l'accroissement significatif de biens et services produit localement. La production agricole sera positivement impactée, la sécurité alimentaire sera assuré, et les paysans seront en bonne santé et posséderont l'énergie nécessaire pour développer le continent. La production du biogaz est donc perçue comme une véritable alternative pour l'agriculture d'aujourd'hui et de demain. Le digestat obtenu après fermentation peut être utilisé comme fertilisant, et se substituer ainsi, au moins en partie, aux engrais acheté par les agriculteurs. En effet, Le monde d'aujourd'hui connaît un développement inégal et souffre de l'utilisation non durable des ressources naturelles, de l'aggravation des conséquences du changement climatique et d'une pauvreté et d'une malnutrition persistantes. Une alimentation de mauvaise qualité et peu équilibrée est en partie responsable de l'augmentation de maladies chroniques comme l'obésité et les maladies cardiaques. L'agriculture est étroitement liée à ces préoccupations, de même qu'à la perte de

biodiversité, au réchauffement climatique et à la disponibilité en eau. Le développement d'une agriculture respectueuse de l'environnement passe donc par l'utilisation des engrais naturels non dangereux pour notre environnement que fournit la filière biogaz. Il y a d'autres avantages pour les pays qui décident d'adopter le biogaz. La Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique a installé des Fonds de Développement Propre et la Banque Mondiale a monté une Unité Financière du Carbone pour permettre aux pays riches, qui rejettent plus de carbone dans l'atmosphère qu'il n'est permis selon le **Protocole de Kyoto** , de verser, pour leurs émissions, un montant qui va alimenter les pays pauvres, soucieux de la conservation des forêts ou qui favorisent les énergies renouvelables (Principe de pollueur-payeur) . Le biogaz, non seulement apporte aux paysans un carburant non polluant, mais il contribue à la conservation des forêts et à fournir un engrais de haute qualité pour les cultures; il en résulte, au niveau mondial, un reversement, pour éviter que l'on ne brûle du bois de chauffage qui libère du dioxyde de carbonique CO₂ [un gaz à effet de serre] dans l'atmosphère , un véritable atout pour le développement de l'agriculture.

Dans la plupart des pays Africains où le biogaz est produit et utilisé, les biodigesteurs sont construits avec des matériaux locaux et par des maçons locaux. Le coût d'entretien est faible et la durée de vie d'un biodigesteur est estimée à 20 ans. Par exemple au Burkina-Faso, l'un des objectifs du PNB-BF, était dès le départ de créer une filière durable et viable économiquement. 8.000 Burkinabés ont déjà été formés et 5 entreprises locales s'occupent de la construction des biodigesteurs. Jusqu'ici une prime à l'achat (160.000 Francs CFA) était fournie par les partenaires pour aider les ménages à financer l'installation d'un

biodigesteur, qui coûte environ 400.000 Francs CFA (610 euros). Ainsi, la valeur créée par le biogaz reste dans la région, et permet également, en plus de la production d'une énergie renouvelable, de créer localement des emplois non délocalisés. La filière biogaz ouvre la voie à l'installation de petites unités de transformation des produits agricoles. L'Afrique pourra produire, transformer et consommer sur place, au lieu de produire, transformer ailleurs et importer seulement les produits finaux. Cette vision est une contribution à la valorisation des produits de base, à la création d'emplois et au développement des localités.

L'accès à l'énergie est une importante dimension car le développement et le bon fonctionnement des sociétés modernes, les échanges économiques, le partage des informations par les biais des outils de la Technologie de l'Information et de la Communication (TIC), la fourniture de services publics et l'amélioration de la qualité de vie dépendent de la disponibilité et de l'offre d'une énergie fiable. En Afrique, les populations vivant dans les zones rurales n'ont pas toujours accès aux outils de la TIC comme les téléphones, les ordinateurs, l'internet, la télévision et parfois n'écoutent pas la radio faute de la disponibilité de l'énergie moderne. Les gens parcourent des kilomètres à pieds juste pour annoncer la nouvelle d'un décès ou porter une information au village voisin. Ils sont coupés du reste du monde et ne peuvent pas saisir le concept du monde comme village planétaire. Par la rapidité de la circulation des informations et de leur accessibilité, par l'interactivité, la coordination et le partage des tâches à distance, les outils TIC rendent possible de nouvelles modalités d'organisation dans la conduite des projets. Ces caractéristiques sont particulièrement pertinentes pour les acteurs impliqués dans le développement de projets locaux et régionaux qui sont habitués à travailler sur des territoires variables selon les

projets, à dépasser les frontières institutionnelles communales et cantonales, ou encore à œuvrer dans des structures de développement. Cette convivialité des TIC (facilité d'échange et proximité virtuelle) convient parfaitement au fonctionnement des projets de développement et peut constituer une nouvelle impulsion pour le progrès de l'Afrique et l'informatisation des fichiers communaux.

III- Enjeux sanitaires

Pour l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la santé est "un état de complet bien-être physique, mental et social et ne constitue pas seulement une absence de maladie ou d'infirmité"(World Health Organisation – Unicef. 2013. progress on sanitation and drinking-water - Update 2013. 40 pages). Cette organisation internationale qui se préoccupe des dangers qui affectent la santé des populations humaines à travers le monde a indiqué que les mauvaises conditions sanitaires et les maladies contagieuses qui en découlent constituent la première cause de morbidité et de mortalité en Afrique. Ces dangers sont définis comme étant la capacité inhérente d'un matériau (par exemple un produit chimique, un mélange, un déchet ou un organisme génétiquement modifié) à causer des effets indésirables pour l'homme ou l'environnement exposé à ce matériau. Or, la course à l'industrialisation est devenue un facteur majeur pour le développement économique des pays africains. Cette ambition de développement passe nécessairement par l'accès à l'énergie si bien que les pays africains sont devenus très dépendants de l'énergie issue des combustibles fossiles. Mais les pratiques industrielles qui en résultent produisent des effets indésirables sur l'environnement et sur la santé causés, notamment par la production de déchets et des gaz toxiques. Les déchets sont produits par tous les secteurs de la société et comprennent:

- Les déchets des ménages et de consommation;
- Les déchets industriels;
- Les déchets de l'extraction;
- Les ordures;
- Les déchets de la production;
- Les déchets de l'agriculture;
- Les déchets de démolition et de construction;
- Les boues d'épuration.

Ils affectent les populations et les villes lorsqu'ils font l'objet d'une manipulation dangereuse ou qu'ils procèdent de l'échec à organiser efficacement leur collecte et gestion. On assiste à la pollution de l'eau et de l'air, de l'environnement en général, entraînant de mauvaises conditions de vie.

Cependant, la production de biogaz par l'utilisation de la fraction biodégradable des déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales, de la sylviculture et des industries connexes ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers concourent à l'élimination des dangers et des risques liés à la santé. Le biogaz comme alternative à la gestion des déchets biodégradables est la mise en œuvre du Principe 1 de la Déclaration de Rio selon lequel: *«Les êtres humains sont au centre des préoccupations relatives au développement durable. Ils ont droit à une vie saine et productive en harmonie avec la nature.»*

En effet, Le processus de méthanisation nécessite des matières premières dites fermentescible, ce sont des matières organiques. Ces matières organiques sont produites par différents « secteurs » : l'agriculture (excréments, productions agricoles non-commercialisables, etc.), l'industrie (sous-produits), le secteur résidentiel (eaux usées,

boues d'épuration, déchets ménagers). Toutes ces matières peuvent être à l'origine de problèmes sanitaires, puisqu'elles sont fermentescibles : risques de développement et de transmission de pathogènes, risques de pollutions des sols et des eaux, voire de l'air. L'organisation de la gestion de matières organiques est fortement liée à des enjeux sanitaires. Il est aisé de comprendre qu'il peut exister une synergie entre le développement d'installations de production de biogaz et la mise en place d'une gestion améliorée et appropriée pour la prise en charge des différentes matières organiques produites sur les territoires.

Si les sources de matières organiques sont nombreuses, elles sont cependant très dispersées sur le territoire et leur production varie de façon saisonnière. La difficulté supplémentaire qui existe en Afrique est l'insuffisance voire l'absence de systèmes de collecte de ces matières premières. Cette difficulté varie fortement selon les territoires, notamment entre les zones urbaines et les zones rurales. La zone africaine subsaharienne est la moins bien pourvue en infrastructures d'assainissement de toutes les régions du monde. Selon un rapport de 2013 de l'OMS¹, l'absence totale d'installation sanitaire est la plus forte en Afrique. Près de 117 millions d'habitants de l'Afrique subsaharienne n'ont même pas accès à des latrines et défèquent dans la nature. Cela entraîne donc une dispersion très forte du gisement et des risques sanitaires importants. Ce même rapport indique que l'évolution 1995-2011 de la part de la population ayant un accès à des installations sanitaires est de 13 %, c'est-à-dire la plus faible évolution pour les pays en développement (après l'Océanie). La marge de progrès et la nécessité de mettre en place des installations sont fortes.

¹ World Health Organisation – Unicef. 2013. PROGRESS ON SANITATION AND DRINKING-WATER - Update 2013. 40 pages.

Si le constat sur les infrastructures d'assainissement montre qu'il existe des marges de progrès importantes, il en va de même des déchets ménagers, même si des progrès ont été réalisés ces dernières années. Ce gisement est appelé à se développer dans les prochaines années « en conséquence de l'industrialisation, de l'urbanisation et de la modernisation de l'agriculture en Afrique ».

Il est nécessaire de mettre en garde contre les dérives d'un développement trop rapide ou mal géré des installations de production de biogaz. En effet, les gisements de matières premières sont multiples, abondants et existent déjà sur le territoire africain, bien que leur nature soit différente d'un territoire à l'autre. Le seul point est la mise en place de systèmes de collecte, qui nécessite un coût important. Or, cette mise en place est « *entravée par des problèmes d'accès au financement et au savoir-faire technique* » (Organisation des Nations Unies - Conseil économique et social - Commission économique pour l'Afrique. Rapport d'examen africain sur la gestion des déchets (Résumé). 2009. 12 pages).

Le coût engendré par la mise en place de collecte ne doit pas être dépassé par le développement de production de nouveaux gisements (ex : mise en place de filières produisant des matières fermentescibles à meilleur rendement méthanogène) au détriment de l'utilisation de matières organiques existantes qui nécessitent une prise en charge prioritaire pour des raisons sanitaires et environnementales. Au contraire, le développement des projets de production de biogaz doit rendre plus rentable la mise en place des systèmes de collecte et de traitement des matières organiques.

La combustion du bois énergie ou du charbon de bois dégage des polluants gazeux que sont le monoxyde de carbone, le dioxyde de

souffre, les oxydes d'azote, les carbures d'hydrogène, du goudron constituant un danger pour l'environnement. Ainsi, cuisiner au bois, au charbon et à d'autres combustibles sur des feux provoque une pollution de l'air à l'intérieur des habitations, ce qui fait courir un risque majeur de pneumonie. Sachant que la pneumonie est une maladie qui tue le plus grand nombre d'enfants en faisant 2 millions de morts par an. L'affaire du navire "Probo-Koala en Cote d'Ivoire où des déchets toxiques ont été déversés en 2006 témoigne de l'importance d'une gestion saine des déchets afin d'éviter des catastrophes sanitaires qui peuvent coûter non seulement des vies mais empêcher des citoyens de jouir d'une meilleure santé. Si le gouvernement avait pris les mesures nécessaires pour éviter cette catastrophe, ce malheur ne serait pas survenu ; A défaut de leur toxine, ces déchets auraient pu servir dans d'autres domaines tel que la fertilisation des sols pour l'agriculture ou la transformation en électricité au bénéfice des zones rurales ; L'utilisation du biogaz pour la cuisson de nos aliments sera donc une aubaine pour nos populations. Le biogaz est reconnu comme une énergie propre qui pourrait contribuer à une baisse de la pollution de l'air à l'intérieur des habitations et à réduire des infections respiratoires.

IV- Enjeux environnementaux

La production de l'énergie se fait par diverses méthodes et moyens qui peuvent causer des dommages à l'environnement et entraver ainsi le développement. Le concept de l'environnement qui est polysémique désigne le « milieu, l'ensemble de la nature et les ressources y compris le patrimoine culturel et les ressources humaines indispensables » (Maurice KAMTO, droit de l'environnement en Afrique, Paris, 1996) .Ainsi une prise en compte des impacts environnementaux dans la production de l'énergie s'avère cruciale afin de protéger le milieu de vie de chaque

citoyen et de lui garantir la santé. C'est dans cette optique que le secteur de biogaz est un secteur qui prend en compte l'harmonisation de procédures environnementales et sociétales en réduisant les risques écologiques, de nuisance, de pollution, des risques technologiques et sécuritaires. La méthanisation, du fait des réactions biologiques, entraîne une diminution considérable de la charge organique, donc de la charge polluante du substrat digéré. Elle est donc, une dépollution à part entière. Une méthanisation correctement contrôlée conduit à des taux d'épuration très élevés.

Le besoin pressant de nouvelles terres agricoles pour répondre à la pression démographique a provoqué une baisse régulière des espaces forestiers. Dans ces conditions l'exploitation du bois de feu et du charbon de bois dans les conditions actuelles a dépassé le point d'équilibre, qui permettait le renouvellement de la ressource. La déforestation aggrave en outre la vulnérabilité de l'Afrique aux phénomènes d'érosion qui engendrent à leur tour des glissements de terrain fréquents, la baisse de la fertilité et finalement la diminution de la production agricole dont l'impact est critique dans un continent pleine croissance démographique. L'exploitation extensive des ressources forestières pour la production d'énergie domestique, entraîne également un appauvrissement des espaces forestiers en biodiversité floristique et aussi faunique. La diminution de la superficie forestière, en faveur de l'agriculture extensive et la production de charbon de bois, engendrent également une diminution de la capacité de l'écosystème forestier pour la séquestration du carbone.

La terre, l'eau, l'air, la biodiversité et les êtres vivants sont les principaux éléments du développement durable dont la préservation s'avère nécessaire dans le cadre d'une Afrique émergente. La

déforestation est l'une des menaces récurrentes dans la protection de la faune et de la flore en Afrique. L'absence des forêts pour empêcher la progression de la désertification entraîne des conséquences sur les modes de vie des populations ; Certaines populations autochtones à l'instar des pygmées sont ainsi privées de leur milieu de vie dont la reconnaissance est faite par les instruments nationaux et internationaux des droits humains (Convention n° 169 de l'Organisation Internationale du Travail). En privant les peuples indigènes et tribaux à jouir de leur coutumes et traditions propres, les gouvernants portent ainsi atteinte à leur droit, leur causant ainsi des préjudices dont l'obligation de s'adapter à de nouveaux modes de vie sans leur consentement. Or, il s'avère que le droit des peuples à disposer d'eux même est un droit fondamental reconnu par toutes les nations civilisées.

Le changement climatique est l'un des dangers qui guette les sociétés africaines avec les émissions du dioxyde de carbone par les sociétés et les firmes installés dans le cadre du développement. Même si le continent africain n'est pas en danger imminent dans le cadre du changement climatique, des mesures doivent être prises afin d'éviter une pollution à grande échelle des usines et firmes installées sur le continent. En dehors de la grande pollution perpétrée par les firmes et industries, il faut ajouter l'action de l'homme sur la nature qui sans répercussion instantanée peut après un temps déterminé causer du tort au continent. L'utilisation des combustibles de bois pour les besoins de cuisson, de séchage, de chauffage ne valorise guère la promotion de l'écologie. Non seulement l'utilisation excessive du bois entraînera à la longue une crise de celle-ci mais ne permet pas la protection des différentes faune et flore que renferme les forêts africaines ; cela il faudrait ajouter l'incessant activisme des multinationales qui contribuent efficacement à la

déforestation sans aucune politique de reboisement. Le secteur de biogaz s'avère une source d'énergie prometteuse pour la protection de l'environnement dans sa généralité et peut contribuer à protéger la forêt dû en grande partie à la coupe abusive du bois-énergie par la population. L'utilisation du biogaz comme substituant aux combustibles ligneux.

V- Lutte contre la pollution et réduction des gaz à effet de serre

L'utilisation de biogaz présente de nombreux avantages pour les ménages tant en milieu rural qu'en milieu urbain. Contrairement aux autres gaz tels que le gaz naturel, le biogaz permet de protéger non seulement la santé mais le milieu de vie de la population. L'utilisation du biogaz dans les ménages permet de réduire la fumée à l'intérieur des habitations. Or il s'avère que l'inhalation de la fumée peut provoquer de sérieuses complications sanitaires. La substitution de cette consommation de bois énergie par le biogaz contribue à protéger l'humanité contre l'effet de serre et a un impact direct potentiel sur la qualité de l'environnement immédiat. La production de biogaz permet de valoriser les déchets organiques et donc d'éviter la pollution de notre environnement. Le biogaz est constitué essentiellement de méthane (CH_4) dont l'effet de serre est très important. Sa combustion produit du dioxyde de carbone, qui est aussi un gaz à effet de serre, mais dont l'impact est moindre. En effet, un kilogramme de méthane (CH_4) a un Potentiel de réchauffement global (PRG) sur 100 ans, 23 fois supérieur à un kilogramme de dioxyde de carbone. Cependant, l'utilisation de biogaz n'accroît pas en soi globalement l'effet de serre dans l'atmosphère dans la mesure où le carbone produit (méthane et dioxyde de carbone) a lui-

même été absorbé préalablement par les végétaux dont ce biogaz est issu, lors de leur croissance. L'utilisation de biogaz s'inscrit dans un cycle court de carbone; sauf si elle s'inscrit dans une surexploitation de la biomasse, elle ne fait que restituer du carbone qui avait été ôté récemment de l'atmosphère, contrairement au gaz naturel.

Nul n'ignore que la forêt participe dans des proportions très significatives au bilan des échanges de gaz à effet de serre (GES) au niveau planétaire. Malgré la contribution de la déforestation à hauteur de 10% du total des émissions de GES, les forêts se comportent à l'échelle mondiale comme des puits nets de carbone en compensant 19% des émissions anthropiques annuelles de GES. Ce résultat s'explique pour partie par le fait que les boisements et la gestion durable permettent d'optimiser le rôle des forêts dans la lutte contre le réchauffement climatique. En raison de la diversité et de la complexité des processus naturels qui se déroulent à l'intérieur des écosystèmes forestier, ces derniers agissent à la fois comme source et comme puits de CO₂. De façon générale, la photosynthèse constitue le principal processus d'absorption du CO₂ atmosphérique, alors que la destruction de la forêt par le feu, le déboisement et la décomposition de la matière constituent des processus de production de carbone. Les quantités totales de carbone stockées dans les forêts de la planète sont évaluées à 330Gt, contenues dans les matières végétales (support de cours DEA système énergétique et environnement, année 2000). Le rapport 2007 du groupe III du GIEC a résumé ainsi la situation du secteur forestier au travers du « système Kyoto » actuel : « La foresterie peut apporter une contribution très significative à l'atténuation du changement climatique pour des coûts faibles, en synergie avec l'adaptation et le développement durable. [...] Pourtant cette opportunité est perdue dans le contexte institutionnel

actuel et le manque de volonté politique, ce qui a conduit à la réalisation d'une très faible partie de ce potentiel jusqu'à présent. »Malgré ce rôle central et une contribution qui pourrait être importante, la prise en compte de la forêt dans le Protocole de Kyoto est limitée. La promotion de la filière biogaz est donc une contribution à la lutte contre le déboisement et la déforestation car elle permet de limiter la coupe de bois, assure la protection continue de la forêt, afin qu'elle puisse jouer son rôle de puits de carbone, de réserve de la biodiversité et de frein à l'avancée du désert.

Il est important de rappeler que le réchauffement climatique, également appelé réchauffement planétaire, ou réchauffement global, est un phénomène d'augmentation de la température moyenne des océans et de l'atmosphère, mesuré à l'échelle mondiale sur plusieurs décennies, et qui traduit une augmentation de la quantité de chaleur de la surface terrestre. Dans son acception commune, ce terme est appliqué à une tendance au réchauffement global observé depuis le début du XX^e siècle. En 1988, l'ONU crée le Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) chargé de faire une synthèse des études scientifiques sur cette question. Dans son dernier et quatrième rapport, auquel ont participé plus de 2 500 scientifiques de 130 pays, le GIEC affirme que le réchauffement climatique depuis 1950 est *très probablement* dû à l'augmentation des gaz à effet de serre d'origine anthropique. Les conclusions du GIEC ont été approuvées par plus de 40 sociétés scientifiques et académies des sciences, y compris l'ensemble des académies nationales des sciences des grands pays industrialisés. Les forêts jouent un rôle capital pour notre écosystème et il est de notre devoir de les protéger pour les raisons suivantes :

- permettent de conserver l'eau douce : les forêts ont un rôle dans la régulation du cycle de l'eau douce ainsi que dans le maintien de sa qualité. Grâce à leurs racines, les arbres retiennent l'eau de pluie et rechargent les nappes phréatiques.
- fixent et entretiennent les sols : grâce à leur réseau de racines les forêts contribuent ainsi à lutter contre les glissements de terrain, l'érosion, et les crues. Sous les climats qui possèdent un automne, les feuilles tombées au sol pourrissent et enrichissent le sol en humus (terre fertile noire).
- permettent de lutter contre le réchauffement climatique : les arbres absorbent chaque jour du CO₂ pour fabriquer du bois pour grandir. Par ce phénomène, les forêts limitent l'effet de serre responsable du réchauffement climatique. La déforestation libère donc du CO₂ dans l'atmosphère. Ainsi, la déforestation contribue pour 18 à 25% des émissions mondiales de CO₂. (Réseau Action Climat France, 2007)
- abritent 80% des espèces vivantes : elles sont des lieux incroyablement riches en termes de biodiversité (c'est-à-dire de variété des espèces animales et végétales). Ce patrimoine est capital car il comporte une diversité génétique essentielle à la survie de la vie sur Terre. Mais aujourd'hui, on estime que 100 d'espèces disparaissent chaque jour en forêt tropicale. (FAO, 2004)
- sont essentielles pour la santé : les plantes permettent à l'homme de créer de nouveaux médicaments. Près de 50 % des produits thérapeutiques commercialisés ont une origine naturelle. A titre d'exemple, la célèbre aspirine est un dérivé de l'acide salicylique que l'on retrouve naturellement dans l'écorce des saules... (Source : WWF)

- font directement vivre 1,6 milliard d'hommes : elles représentent pour 1/5 de l'humanité une source irremplaçable de nourriture, de combustible, d'eau, de matériau de construction, de plantes médicinales, etc. Quand une forêt disparaît, ce sont des populations entières qui doivent s'exiler.

Ainsi couper du bois pour la préparation de nos aliments ou d'autres besoins énergétiques constitue un comportement qui accélère la déforestation et le phénomène de la désertification. Au regard de la densité d'une population, le changement climatique ou la désertification peut être accélérée ou non par le comportement responsable de la population. Il est donc primordial et vital pour l'Afrique de faire le choix d'utilisation et de promotion du biogaz qui est une source d'énergie respectueuse de l'environnement. Une étude a démontrée les avantages que le biogaz peut apporter par rapport au gaz naturel. Dans presque toutes les caractéristiques, le biogaz est plus protecteur de l'environnement que la majorité des sources d'énergie renouvelable.

L'exemple de biogaz qui est présenté dans ce tableau ci-dessous correspond à un mélange de 60% en volume de méthane, 38% en volume de dioxyde de carbone et 2% en volume pour les autres gaz.

	Biogaz	Gaz naturel	Propane	Méthane	Hydrogène
POUVOIR CALORIFIQUE	6	10	26	10	3
Densité (kg/m ²)	1,2	0,7	2,1	0,72	0,09
Densité par rapport à l'air	0,9	0,54	1,51	0,55	0.07
Température d'inflammation (°c)	700	650	470	650	585
Vitesse max. propagation flamme dans l'air(m/s)	0 ,25	0,39	0,42	0,47	0,43
Plage d'explosion (% en vol)	6-12	4,4-15	1,7-10,9	4,4-16,5	4-77
Besoins théorique en air (m ² /m ²)	5,7	9,5	23,9	9,5	2,4

Tableau : Comparaison entre biogaz, gaz naturel et gaz de pétrole.

Sources : Etude comparative des dangers et des risques liés au biogaz et au gaz naturels, Ministère de l'écologie et du développement durable, (France), Paris (75). Ref : INERIS-DRA-46032-2006-JB-Biogaz/1, p.20 (38p).

http://www.ineris.fr/centredoc/Rapport_Biogaz_web.pdf

VI- Perspectives

Le continent africain regorge de nombreuses potentialités énergétiques qui demeurent inexploitées en dépit de nombreuses diplomaties mis en

place par les Gouvernements dans le cadre étatique, régional ou sous régional. D'importantes ressources en énergie renouvelable dont l'hydraulique, la géothermie, l'énergie solaire, l'éolienne et la biomasse sont adaptables à ce continent au regard de ses potentialités climatiques. La consommation énergétique de l'Afrique repose en majorité sur les combustibles traditionnels favorisant ainsi une avancée remarquable de la déforestation. Le secteur du biogaz demeure ainsi un atout majeur de fourniture d'énergie à tous les ménages et favorise également le transfert de technologie grâce à l'utilisation de l'énergie de proximité et à moindre coût. La méthanisation s'avère ainsi une technique favorable qui atténuera la pollution de l'air, sonore, de l'eau ou de l'électroménager.

Le développement du continent africain exigera une politique énergétique considérable qui couvrira non seulement les zones urbaines mais aussi les zones rurales isolées, instables. Le développement durable consiste à renforcer le couple énergie-technologie car sans l'un l'autre n'existera pas. Le retard du continent s'évalue sur une base d'absence d'énergie. Aucun développement ne peut advenir s'il n'y a pas transfert de technologie de pointe et il ne peut avoir de transfert de technologie que s'il y a de l'énergie capable d'alimenter les industries qui contribueront au développement. La filière de biogaz concilie les enjeux de salubrité et de développement par une politique de transformation des énergies organiques produites par les ménages et les industries.

La réussite d'une politique d'un développement durable dans un cadre énergétique exige une politique commune des Etats africains afin de drainer les financements nécessaires de la part des bailleurs vers les secteurs qui constituent les piliers du développement. La concrétisation de cette politique se fera par des projets pilotes qui seront soumis aux

partenaires pour financement ; La dépendance énergie/pauvreté étant notoire, l'accès à l'énergie constitue l'un des moyens pour les Etats africains d'atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement. Aucun Etat africain ne figure parmi les grands consommateurs d'énergie dans le monde car ils n'ont pas accès aux bienfaits de la technologie d'exploitation de leur propre énergie (Cours "Energie et développement durable" Estelle Lacona, Février 2014, p.5). Les Etats de l'Afrique de l'ouest se sont organisés dans le cadre de leur organisation régionale (CEDEAO) en instituant avec l'appui de l'Union européenne la politique régionale de la CEDEAO pour les énergies renouvelables (EREP). Cette politique a permis la création du Centre pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la CEDEAO (CEREEC) dont le siège est basé au Cap Vert. En dehors des partenaires qui sont l'Union Européenne, l'Espagne et l'Allemagne, ce centre reçoit le soutien de l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI).

L'intégration régionale est un atout pour le développement du continent africain dans de nombreux domaines dont l'énergie. Si dans des domaines économiques cette intégration est parfois une réussite, un élargissement au niveau énergétique semble nécessaire. La libéralisation du secteur de l'énergie permet non seulement d'exploiter de combler les carences de nombreux Etats africains qui sont fragiles mais d'exploiter des secteurs qui ne constituent pas des priorités dont la filière biogaz. Le privé étant constitué par une approche capitaliste, les résultats de ses investissements seront à la hauteur des prestations escomptées. L'Etat pourra intervenir comme actionnaire ou tirer les avantages de l'impôt. Pour cela les Etats africains doivent disposer des codes d'investissements attrayants pour les partenaires qui doivent

contenir des garanties d'investissement à l'instar du droit de l'harmonisation du droit des affaires en Afrique (OHADA).

L'accès à l'énergie est une importante dimension par le développement et le fonctionnement des sociétés modernes, notamment les affaires sociales, les échanges économiques et le partage de l'information par le biais des outils de la technologie de l'information et de la communication (TIC), la fourniture des prestations et services et l'amélioration de la qualité de vie des populations. Pousser l'Afrique sur la voie d'un système économique fondé sur le développement durable est une belle initiative qui met l'homme au centre de toute préoccupation politique, économique, sociale et culturelle. Avec la promotion du biogaz, la médecine pourra être à la portée de tout citoyen car avec les nouvelles technologies, l'accès aux soins n'est pas seulement par des moyens physiques de consultation, mais à distance et dans des zones à accès difficile on peut être en contact avec un médecin spécialiste qui pourra procurer des soins d'urgence. Pour cela, il faudrait que l'énergie soit à la disposition des populations qui pourront mettre à profit son usage à différents fins utiles : la communication téléphonique, l'utilisation des ordinateurs, de la télévision, de la radio sont autant de moyens qui contribueront à l'amélioration de la vie des populations africaines.

Les risques que les ressources naturels alimentent les conflits armés n'épargnent pas le secteur énergétique, car les belligérants n'hésitent pas à cibler les centrales de production dont la possession est un avantage stratégique. Les exemples des conflits armés au Soudan du Sud et en Libye témoigne de l'efficacité de l'énergie comme arme de guerre ; les différents chefs de guerre exploitent ces ressources afin de se ravitailler en armement, payer leurs combattants et soudoyer les différents réseaux de terrorisme sur leur territoire respectif. La multiplication des sources d'énergie est un bienfait pour l'Afrique si elle

veut approcher les objectifs du millénaire et sortir définitivement de la dépendance.

VII- CONCLUSION

Somme toute, l'accès et la sécurité énergétique constitue l'un des défis auquel le développement durable est confronté sur le continent africain. Le développement ne peut être effectif que s'il les contraintes en sécurité énergétique sont résolues permettant ainsi la relance économique qui favorisera la réduction du chômage avec l'implantation des grandes firmes d'exploitation. L'énergie est le fondement de tout développement. De nombreux secteurs qui auraient pu propulser l'Afrique vers un essor certains, n'ont pas pu atteindre leurs objectifs car les politiques dans ces domaines sont tributaires du secteur énergétique. La création des entreprises et le développement du secteur de la santé et de l'éducation ne sont guère efficace non seulement faute de moyens, mais d'énergie pouvant garantir a plein temps les résolutions politiques. Afin de combler les lacunes énergétiques du continent, la diversification des sources d'énergie s'avère une nécessité dans le temps et dans l'espace étant donné l'inaccessibilité des sources de production actuelles au regard des moyens budgétaires dont disposent ces Etats. Les difficultés internes des Etats peuvent être comblées par les bienfaits de l'intégration régionale. Si les Etats peuvent partager des espaces communs dans un cadre économique et social, cette stratégie peut être étendue dans un cadre énergétique, en partageant à ceux qui n'en n'ont pas les potentialités énergétiques de ceux qui en possèdent en quantité. A défaut, plusieurs Etats peuvent se réunir pour des exploitations énergétiques communes en mobilisant leurs ressources. La République Démocratique du Congo a une capacité énergétique qui peut alimenter la moitié du continent africain toutefois ces potentialités demeurent en

hibernation (Rapport ANAPI 2010).L'Union Africaine peut dans le cadre d'une politique d'intégration proposer l'électrification de nombreuses villes d'Afrique en prenant son énergie dans cet Etat. La filière du biogaz constitue une réponse à tous ces obstacles énergétiques, une solution idoine de substitution, bénéfique pour toutes les couches sociales et accessible aux populations urbaines et rurales. Contrairement à l'essence, la production du biogaz est respectueuse de l'environnement et valorise les productions organiques. Les déchets organiques, les effluents d'élevage ou agricoles peuvent désormais avec le recours à la technologie appropriée constituer une source de richesse pour les zones rurales souvent délaissée par les politiques publiques de modernisation. Cette politique énergétique a été expérimentée dans de nombreuses régions européennes avec des avantages écologiques appréciables (Le Biogaz en Alsace : Potentiel, étude économique, Michel MAURER, Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble,..). Elle ne nécessite pas autant de moyens pour sa mise en œuvre étant donné que les déchets organiques qui favoriseront la fourniture d'énergie sont produits par chaque ménage et industrie implantées sur le territoire national. Les industries deviennent ainsi importantes à double titre : non seulement elles produisent des biens et services mais permettent aussi la production de l'énergie par les matières organiques extraites des résidus de leur production.

Une géostratégie fondée sur les impacts environnementaux de la guerre n'exclut pas pour autant le secteur de l'énergie qui est l'une des causes du retard du continent dans tous les domaines : la sécurité, l'éducation, la santé, le commerce. Si l'énergie est une puissante arme de destruction au regard des armes de destruction massive en contradiction aux coutumes du *jus in bello*, elle est cependant un moyen incontournable de développement. Un Etat qui possède l'énergie à plus

de chance de croire au développement qu'un Etat qui n'en dispose pas. L'obstacle au développement du continent africain n'est pas seulement l'absence de deniers publics ni de ressources humaines pouvant contribuer à l'essor de ce continent. Le nœud de tous les problèmes qui concourent à la pauvreté sur le continent africain est un manque de volonté politique. Les gouvernants n'ont pas une approche diplomatique expansionniste. Le principe est que la charité bien ordonnée commençant par soi même, ceux-ci cherchent d'abord à se gaver avant de penser au bien être de la population abandonné à son propre sort.

En dehors des dirigeants, les populations africaines ont une part de responsabilité dans la situation de sous développement que vivent de nombreux Etats sur le continent. Ceux-ci pour des intérêts partisans n'hésitent pas à soutenir des politiques machiavéliques. En période de crises les populations n'hésitent pas à piller, à détruire ou à vandaliser les biens publics ou privés occasionnant ainsi un sisyphisme sans fin. Tel est le cas de la population centrafricaine qui n'hésitent pas en temps de crise à vandaliser les installations de l'Energie Centrafricaine (ENERCA) en dépit des difficultés du gouvernement à asseoir une politique énergétique fiable. Les installations frauduleuses sur les réseaux électriques sont d'autant d'actes d'incivisme qui ne contribuent pas au développement socio-économique d'un Etat. Qu'il s'agissent des gouvernants ou des gouvernés, une éducation à la citoyenneté s'avère nécessaire afin de protéger les biens publics et privés que le continent possède. Pour cela que la justice sévise afin d'intimider les éventuels auteurs de vandalisme. A défaut d'un espoir de possession de grand moyens pour une énergie fiable, l'Afrique aurait à gagner en faisant la politique de ses moyens en luttant contre l'insalubrité et le changement climatique par une politique énergétique axée sur la filière du biogaz avec pour slogan " Nos déchets, notre énergie".

