



Royal Academy for  
Overseas Sciences 

# « Quelle énergie pour l'Afrique ? - Une urgence et des défis » (10/11/20)

Georges Van Goethem (Dr Ir)

Royal Academy for Overseas Sciences of Belgium (ARSOM – KAOW)  
Formerly with EC DG Research and Innovation / Energy (Brussels)  
( [georges.m.vangoethem@gmail.com](mailto:georges.m.vangoethem@gmail.com) )

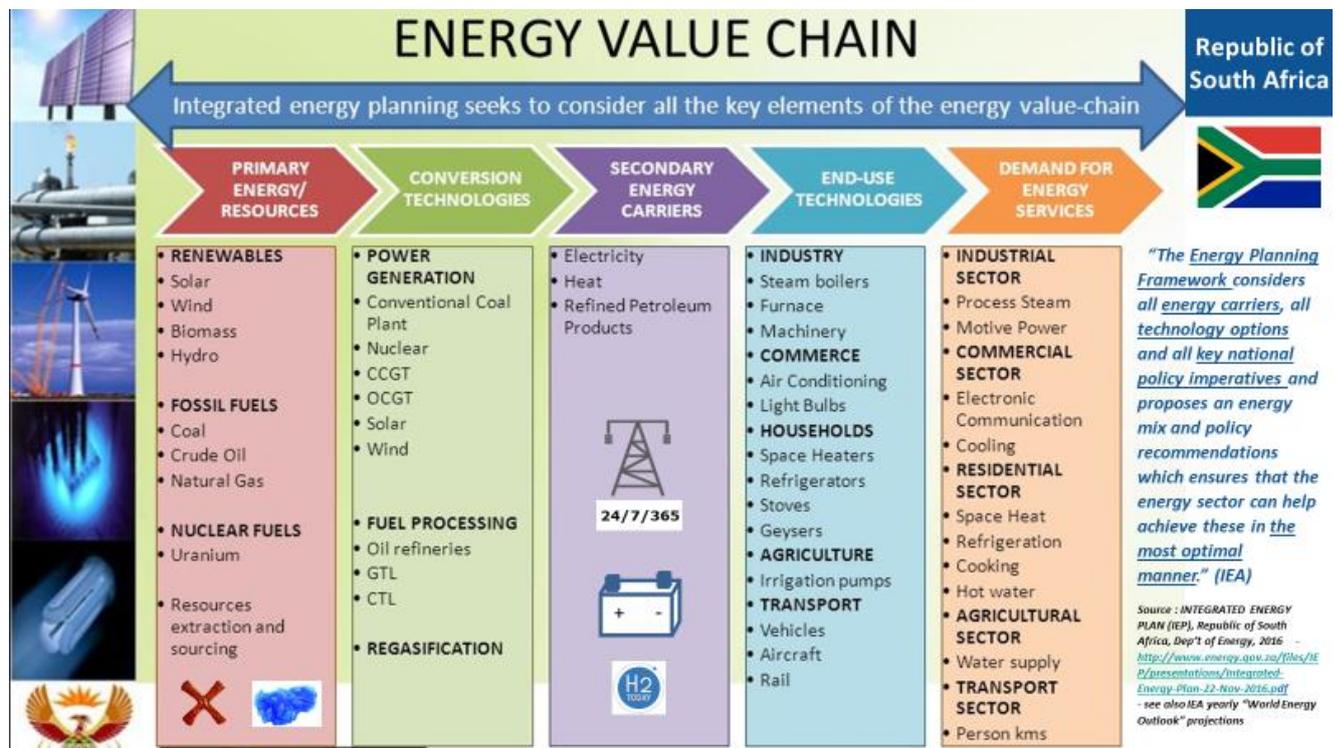


WEBINAIRE :  
Quelle énergie pour  
l'Afrique ?  
10/11/2020 – 4PM  
(Belgian time)

**Webinaire, 10 novembre 2020, organisé par :**

- \* **CBL-ACP** = Chambre de Commerce d'Industrie et d'Agriculture  
Belgique - Luxembourg / Afrique – Caraïbes - Pacifique
- \* **CRAOM** = Cercle Royal Africain et de l'Outre-Mer
- \* **MdC** = Mémoires du Congo, du Rwanda et du Burundi

## 23 Questions- Réponses pendant et après le webinaire (29/11/2020)



## Introduction

### La chaîne de valeur du secteur de l'énergie (5 points, voir PPT ci-dessus)

#### (1) Trois sources d'énergies primaires

**\*-1- HYDRO-ELECTRICITE - Les centrales hydro-électriques de Inga, Cahora Bassa et Kariba revendent leur énergie en Afrique du Sud. Alors que les pays concernés ne sont pas pourvus. Solutions ?**

Réponse non exhaustive. Inga en RDC (I et II, capacités installées 350 et 1420 MW, resp.), Cahora Bassa au Mozambique (5 turbines de 415 MW) et Kariba au Zimbabwe (1800 MW). Qui est responsable de cette situation regrettable ? le vendeur (par ex. RDC) ou l'acheteur (par ex. ZA)? Les pays concernés (« le vendeur ») devraient en effet en priorité garantir la fourniture de services énergétiques à leurs populations en développant les infrastructures industrielles et le cadre politico-juridique nécessaires – voir la « chaîne de valeur du secteur de l'énergie », base de la stratégie officielle de l'Afrique du Sud – PPT no 18 copié ci-dessus. Question associée à propos des ressources minières et géologiques (PPT 13-14) : pourquoi n'y a-t-il pas de politique capable de produire « made in and for Africa » en développant des grands groupes 100 % africains dans le secteur énergétique ? incluant tous les acteurs

concernés et capables de satisfaire les besoins locaux tout en rivalisant avec les grands au niveau mondial – Rappel : 7 des 13 membres de l'OPEP sont des pays africains – PPT 60.

**\*-2- HYDRO-ELECTRICITE - Ne pensez-vous pas qu'il vaut mieux un réseau de moyennes centrales facilement gérables qu'un monstre non entretenu comme Inga ?**

Réponse non exhaustive. OUI bien entendu. Rappelons que les grands barrages exigent un grand entretien et sont très sensibles aux changements climatiques tels que manque ou excès de pluies (par ex. problèmes à Kariba - PPT 95 à 97). Dans un pays émergent qui développe son système électrique, il faut respecter certaines étapes : technologies hors réseau (par ex. pico-hydro) si les besoins sont < 500 We ; mini réseau (par ex. mini-hydro) si < 500 kWe ; réseau principal (par ex. à Inga) si > 100 MWe – voir PPT 53 et 93-94. Il faut donc penser à l'évolution des besoins et planifier le développement vers l'intégration de tous les réseaux dans le système électrique national ou régional : passage de pico => mini => principal.

**\*-3- EOLIEN - On parle peu d'éolien offshore, peut-être une opportunité pour les pays côtiers mal desservis par l'hydro ?**

Réponse non exhaustive. OUI mais il faut - comme pour toutes les sources d'énergies primaires - que l'infrastructure de toute la chaîne de valeur de l'éolien off-shore (y compris le raccordement au réseau électrique) soit bien assurée.... Au niveau mondial, *“new off-shore wind projects are significantly exceeding that of solar PV. .... However, the sector may still face challenges without long-term plans that emphasize effective system integration, including for transmission infrastructure.”* – voir IEA World Energy Outlook 2019 et PPT 47.

**\*-4- BIOMASSE - On parle du bois et du charbon de bois, ce qui entraîne une déforestation massive. Je n'ai pas entendu parler de reboisement, ce qui permettrait d'arriver à un développement durable, sans modifier en quoi que ce soit les cultures locales basées sur l'usage du makala.**

Réponse non exhaustive. En effet, le continent africain détient aujourd'hui le triste titre de "leader de la déforestation". Si on veut garder l'usage du makala, on peut noter des initiatives telles que le concept ECO-MAKALA lancée en 2013 en RDC « Reboiser massivement en périphérie du Parc des Virunga ». Attention cependant aux dérives ! Il convient de rappeler ici le principe (discutable !) de la compensation carbone : le protocole de Kyoto de 1997 avait reconnu le « mécanisme de développement propre » permettant la compensation des émissions dans les pays développés par l'investissement dans des projets de réduction des émissions dans les pays en développement.

Attention : au sens strict, la consommation de la biomasse (y compris le makala) pour produire de l'énergie ne contribue au développement durable que si le renouvellement et la croissance des forêts (suite au reboisement) se font à peu près à la même vitesse que la déforestation. Si on veut réduire l'usage du makala (ce qui, à long terme, est souhaitable du point de vue sanitaire et environnemental), il faut encourager des projets inclusifs de développement du secteur énergétique tels que « Virunga Alliance » - voir PPT 54 - 55.

### **\*-5- NUCLEAIRE - Quelle avenir pour le nucléaire ?**

Réponse non exhaustive. Le sous-sol africain contient 18 % des réserves mondiales d'uranium. Compte tenu des capacités de production, le Niger et la Namibie se placent respectivement en 4-ème et 5-ème position des producteurs d'uranium dans le monde après le Kazakhstan, le Canada et l'Australie – voir PPT no 14. Toute société moderne a besoin de radio-isotopes en particulier pour la médecine nucléaire (diagnostic et thérapie) et pour l'industrie (techniques de mesures). D'autres applications des radio-isotopes s'avèrent utiles comme le montre la contribution de l'AIEA (Vienne) et d'autres organisations internationales (telles que la FAO à Rome) à la mise en œuvre de certains Objectifs de Développement Durable (ODDs) – voir PPT 101 à 103. Ces radio-isotopes sont produits dans des réacteurs de recherche (il y en a 11 en Afrique – PPT 100). A propos de production d'électricité, l'Afrique du Sud est pour le moment le seul pays africain possédant une industrie électronucléaire (deux PWRs de 970 MW chacun). Une quinzaine d'autres pays africains sont en discussion pour éventuellement acquérir une centrale électro-nucléaire. Ces discussions se font sous le contrôle strict de l'AIEA, garante internationale de la sûreté et de la sécurité nucléaire, qui veille au développement correct des infrastructures nécessaires aux points de vue industriels, technologiques (y compris la recherche) et juridiques (par ex. Autorité de Sûreté nationale).

### **\*-6- RESSOURCES NATURELLES – pourquoi dit-on que la République démocratique du Congo représente un véritable "scandale géologique et minéralogique" ?**

Réponse non exhaustive. Le sous-sol de la RDC compte parmi les plus riches au monde au regard de la géologie et de la minéralogie. La RDC possède des gisements contenant une cinquantaine de minerais recensés, mais seulement une quinzaine de ces derniers est exploitée, tels que cuivre, or, platine, diamant, étain, charbon, cobalt, radium, uranium, zinc, plomb, fer, cadmium, germanium, manganèse et quelques métaux rares comme le coltan – PPT 12 à 15. Il y a malheureusement le revers de la médaille derrière cet avantage naturel : la défaillance de l'économie de la RDC (et la conséquence en termes de guerres locales) qui est généralement attribuée à la « malédiction des ressources naturelles » - voir PPT 38 à 40.

## **(2) Technologies de conversion vers des énergies secondaires**

### **\*-7- MINI-CENTRALES HYDRAULIQUES - Que pourrions-nous faire pour créer une industrialisation des mini-centrales (hydrauliques et autres) en RDC ?**

### **\* -8- MINI-TURBINES - Quid des mini-turbines en Afrique centrale ? (+/- 500 mini centrales - estimation dans les années 1970) - Ouarzazate au Maroc ?**

#### **Mini-centrales hydrauliques en Afrique ?**

Réponse non exhaustive. Africa has 588 small hydropower plants of less than 10 MW in operation, 8 with an average size of 2.5 MW (a total of about 1.5 GW). Total hydropower capacity in Africa in early 2011 was about 26 GW. ....

The following countries are the highest potential hydropower players: Democratic Republic of Congo (par ex. « Virunga Alliance » PPT 54 et 55); Ethiopia ; Cameroon ; Uganda.

(“*Hydro in Africa: Navigating a Continent of Untapped Potential*”, 2013, *Hydro Review* - <https://www.hydroreview.com/2013/10/22/hydro-in-africa-navigating-a-continent/#gref> )

Ouarzazate au Maroc ? (il ne s’agit pas de mini-turbines pour l’hydro-électricité)

Réponse non exhaustive. A l'Est de Ouarzazate, le barrage El Mansour Eddahbi régule les eaux du Drââ, l'oued qui jadis était le plus long fleuve du Maroc. Construit autour de 1970, ce barrage a permis de réguler le fleuve et de stabiliser l'approvisionnement en eau de toute la région, y compris Ouarzazate. Il s’agit donc d’un ouvrage d'art destiné essentiellement à stocker de l'eau, notamment pour le contrôle des crues et pour l'irrigation – mais pas pour l'hydroélectricité.

Source : « *Maroc : Le barrage El Mansour Eddahbi* » - 1 janv. 2008 - Institut national de l'audiovisuel (INA) - <https://www.ina.fr/video/VDD09000422>

### **(3) Energies secondaires (vecteurs énergétiques) + stockage + hydrogène**

**\* -9- GEOTHERMIE - La zone Danakil en Ethiopie n’est-elle pas utilisable? (température extérieure moyenne: 50°C)**

Réponse non exhaustive. The Danakil Desert is a desert in northeast Ethiopia, situated in the Afar Triangle. The area is known for its volcanoes and extreme heat, with daytime temperatures surpassing 50 °C.

The US Geological Survey (US Department of the Interior) issued a study: “GEOTHERMAL POTENTIAL OF THE ALID VOLCANIC CENTER, DANAKIL DEPRESSION, ERITREA” - 1997 (open file study no 291) - <https://pubs.usgs.gov/of/1997/0291/report.pdf>  
Executive summary:

- The isotopic and chemical data indicate that a hot (250-300°C) hydrothermal reservoir underlies Alid.
- The overall temperature and permeability conditions seem so favorable for an electrical grade geothermal resource that exploration drilling to depths of 1.5 to 2 km is recommended.
- However, before such deep drilling is undertaken, additional tasks are recommended to aid in the selection of specific drill sites and drilling targets.

L’exploitation géothermiques est compliquée à mettre en œuvre - surtout dans un désert (le désert de Danakil est l'un des endroits les plus bas et les plus chauds de la terre). De plus, la géothermie contribue assez peu au bilan énergétique total du pays. C’est le cas même au Kenya qui a pourtant une longue expérience géothermique – voir PPT 78. Dans une région hostile comme le désert de Danakil, il s’agirait d’une tâche impossible au niveau industriel.

**\*-10- BIOCHIMIE ou GAZEIFICATION - Vous évoquez la biomasse. Vous n’ignorez pas que le fleuve Congo est envahi par la jacinthe d’eau, qui constitue un fléau pour la navigation. Mais la masse qu’elle représente (sans doute, plusieurs centaines de milliers de tonnes) ne pourrait-elle pas servir de matière**

**première pour alimenter des centrales à biomasse ? Avantage supplémentaire : cela autoriserait une décentralisation de la production d'électricité.**

Réponse non exhaustive. La jacinthe d'eau (« *Eichornia crassipes* ») semble en effet être un matériel biologique de choix pour la bio-méthanisation à petite échelle. Des expériences ont été conduites par ex. au Cameroun et au Burkina Faso avec un digesteur anaérobie de type discontinu utilisant de la matière sèche de jacinthe et du fumier de bovin (contenant des bactéries méthanogènes), avec un rendement de quelques centaines de litres de biogaz par kg de matière sèche. Par conséquent, la mise en valeur de cette biomasse foliaire par digestion anaérobie constituerait une modification intéressante de la structure actuelle de production et de consommation d'énergie pour les ménages mais son application à plus grande échelle (par ex. industrielle) serait assez compliquée. De plus, ce type de technologie biochimique contribue assez peu au bilan énergétique total du pays – il vaudrait mieux développer des technologies de type thermochimique plus performantes qui traiteraient plus simplement tous les déchets agricoles (par ex. la gazéification – voir PPT 56-57).

Source : « *Production de biogaz et de compost à partir de la jacinthe d'eau pour un développement durable en Afrique sahélienne* », Université de Ouagadougou, avril 2008 - <https://journals.openedition.org/vertigo/1227>

**\*-11- HYDROGENE (bas-carbone) - La thématique de l'hydrogène est "à la mode" – quelle est son utilité ? par ex. stocker l'énergie des éoliennes off-shore ?**

Réponse non exhaustive. La consommation mondiale d'hydrogène est estimée en 2018 à 74 millions de tonnes. L'hydrogène a deux utilisations principales : c'est, d'une part, une matière de base pour la production d'ammoniac (engrais) et de méthanol et, d'autre part, il est utilisé comme réactif dans les procédés de raffinage des bruts en produits pétroliers, carburants et biocarburants. Aujourd'hui, 95 % de l'hydrogène dans le monde est produit dans des centrales à combustibles fossiles (gaz naturel, pétrole et charbon). Le gaz naturel contient du méthane (CH<sub>4</sub>) qui peut être utilisé pour produire de l'hydrogène par des procédés thermiques, tels que le reformage du méthane à la vapeur et l'oxydation partielle – voir PPT 98-99.

La production d'"hydrogène bas carbone", souhaitée pour la transition énergétique, n'est pas encore une réalité industrielle. Une transformation des systèmes énergétiques et du contexte technico-économique seront nécessaires pour y parvenir. Pour produire de l'hydrogène bas-carbone, il faut des sources décarbonées (telles que les renouvelables et le nucléaire).

L'hydrogène bas-carbone (dans un monde futur) pourrait répondre à trois enjeux essentiels :

- Décarboner le secteur industriel très consommateur en énergie (alimenter en énergie décarbonée les unités industrielles concernées et/ou contribuer à la décarbonation des procédés industriels concernés en substitution des énergies fossiles utilisées actuellement - par ex. dans la réduction des minerais de fer pour la fabrication d'acier)
- Décarboner le secteur des transports : véhicules électriques équipés d'une pile à combustible transformant l'hydrogène en électricité et en vapeur d'eau ou véhicules utilisant l'hydrogène comme carburant alimentant un moteur à combustion interne.
- Pallier la variabilité de la production de certaines énergies renouvelables (par ex. les éoliennes off-shore – PPT 47 et 79) avec la possibilité de stocker l'hydrogène (par ex.

batteries, stockage massif en cavités salines) selon l'usage qu'on veut en faire (par ex. reconverter cet hydrogène en électricité).

*NB à propos du futur projet Inga III en RDC - certains groupes industriels envisagent la production d'hydrogène bas-carbone à grande échelle (jusqu'à 2 millions tonnes/an) – voir Petroleum Economist - 8 Sept 2020 - <https://www.petroleum-economist.com/articles/low-carbon-energy/energy-transition/2020/germany-eyes-drc-hydrogen-project> .*

#### **(4) Technologies de conversion finale vers les services**

**\*-12- QUICK FIX - A l'époque des conflits en ex-Yougoslavie, les populations riveraines avaient bricolé des petites unités de production d'électricité utilisant des alternateurs de voiture. Ne peut-on pas favoriser l'utilisation de ces petits moyens en RDC ?**

Réponse non exhaustive. Ce type de technologie rudimentaire (« quick fix »), même si elle peut être considérée comme un modèle d'économie circulaire ou d'efficacité énergétique, ne résout les problèmes qu'à petite échelle de temps et d'espace. Cette approche « quick-and-dirty » ne sera jamais qu'un pis-aller dans un pays en voie d'industrialisation (soucieux supprimer la pollution de l'air et la pollution sonore dans ses grandes villes – PPT 27).

#### **(5) Mise en œuvre des services énergétiques**

**\*-13- AFRIQUE 700 TWh <=> BELGIQUE 80 TWh - Pouvez-vous expliquer pourquoi la comparaison entre ces deux consommations électriques doit nous interpeller ? : « besoins d'électricité aujourd'hui : 700 TWh en Afrique < = > 80 TWh en Belgique »**

Réponse non exhaustive –2018 - *total electricity demand in Africa = 8 times that in Belgium*

##### BELGIUM : TPED and electricity in 2018 and 2040

- total (final) primary energy demand (TPED) in Belgium in 2018 is 39,6 million tonnes of oil equivalent (Mtoe) / or 460 terawatt-hours (TWh) /
- including total electricity demand in Belgium in 2018 : 88,6 TWh  
(=> Electricity accounts for around 19 % of Belgium's total final energy consumption - source : IEA Key energy statistics, 2018 - <https://www.iea.org/countries/belgium>)

*NB - prospects for Belgium in 2040 : “In the case of strong electrification of economy, electricity demand in end sectors such as transport, buildings and industry will increase sharply - we record an increase of 28% to 106 TWh in 2040 compared to current electricity demand”. (Source : Energyville – October 2020 - <https://vito.be/en/news/energyville-introduces-additional-energy-system-scenarios-electricity-provision-belgium-2030> )*

##### AFRICA : TPED and electricity in 2018 and 2040 - voir PPT 21, 58 et 65 à 68

- total primary energy demand (TPED) in Africa in 2018 > 830 Mtoe /or 9650 TWh/  
(that is : 2018 TPED in Africa = 21 times TPED in Belgium)
- including total electricity demand in Africa in 2018 : circa 700 TWh  
(that is : 2018 total electricity demand in Africa = 8 times that in Belgium)  
(=> Electricity accounts for less than 10 % of Africa's total final energy consumption)

NB - IEA prospects for Africa in 2040 :

- TPED reaches 1350 Mtoe /or 15700 TWh/ in the “Stated Policies Scenario” (STEPS) and 1200 Mtoe /or 13950 TWh/ in the “Africa Case” (AC).
- including electricity demand predicted to more than double in STEPS to 1 600 TWh, and to reach 2 300 TWh in AC. (2040 total electricity demand in Africa = 15 times that in Belgium)

*A propos des technologies d'exploitation des trois sources d'énergie primaire (renouvelables, fossiles, nucléaire) discutées dans les questions 1 à 13 ci-dessus, il faut rappeler que toute société a le droit d'utiliser ces trois sources naturelles sachant qu'elles ont chacune leurs avantages et inconvénients – PPT 6, 7 et 21. Il faut en particulier se poser la question de la contribution effective de chaque technologie traditionnelle ou nouvelle aux besoins réels en énergie et en particulier en électricité. La meilleure expression de cette contribution effective est la production ou la consommation annuelle (exprimée en général en Mtoe ou Terawatt-heures /TWh/ par an) plutôt que la puissance nominale ou capacité installée (exprimée en général en Mégawatt /MW/) – voir question 13. Pour illustrer concrètement la différence entre production (TWh) et capacité (MW), il faut rappeler ce qu'est le facteur de charge (ou facteur d'utilisation) d'une installation de production d'énergie : il s'agit du rapport entre l'énergie effectivement produite sur une période donnée et l'énergie qu'elle aurait produite si elle avait fonctionné à sa puissance nominale durant la même période (facteur toujours < 1) – voir également Bibliographie – PPT 84.*

## **Economie circulaire et efficacité énergétique**

### **\*-14- TROPICALISATION - Quid des tonnes de poussière et de sable sur le méga-parc de panneaux solaires Benban en Egypte?**

Réponse non exhaustive – voir PPT 77. Les conditions climatiques extrêmes sont en effet un problème pour certaines technologies qui perdent ainsi en efficacité et en durée de vie. Certains organismes travaillent sur la TROPICALISATION des technologies utilisées dans les pays émergents. Il s'agit de rendre ces technologies (par ex. batteries, pompes, transformateurs, moteurs électriques, etc.) résilientes p. r. aux actions climatiques extrêmes (telles que chaleur, sable, poussière, eau, humidité, sel, vent, pollution, etc). Malheureusement il n'y a pas beaucoup d'intérêt industriel – et donc peu de normes et standards - pour définir et résoudre ce défi de la tropicalisation – voir PPT 89 (*NiNa is a “hot” sodium nickel chloride battery that can operate at high temperature*). Il faut noter que les nouvelles technologies énergétiques posent souvent des problèmes plus urgents aux pays émergents, comme le raccordement fiable au réseau électrique (transport et distribution jusqu'au client final).

**\*-15- CONSOMMATION ENERGETIQUE DES BATIMENTS - Notre grande consommation énergétique en Europe est liée e.a. à des constructions fortement énergivores. En Afrique où beaucoup est encore à construire comme infrastructures, les technologies actuelles ne permettraient pas de diminuer la consommation d'énergie, si ce n'est au prix de gros investissements au départ ? Ne peut-on pas imposer des normes de consommations sévères dans les nouveaux bâtiments ?**

Réponse non exhaustive. En effet, de façon générale, dans les bâtiments en Afrique, la préoccupation principale n'est pas l'efficacité énergétique – il y a d'autres priorités dans l'industrie et dans la société ! Par ailleurs, il y a relativement peu de normes et standards dans tous les domaines (comparé à l'Europe) – c'est une des raisons pourquoi le label « made in Africa » (tant souhaité) est si difficile à mettre en œuvre. Dans le domaine particulier des nouveaux bâtiments, il y a cependant certaines initiatives d'isolation thermique intéressantes comme la construction de la nouvelle Chancellerie de l'Ambassade de Belgique à Kinshasa en RDC ( 5 800 m<sup>2</sup>, bureau architecte A2M - <http://www.a2m.be/think/permacity/> ). On peut également réduire la consommation d'énergie dans les bâtiments en agissant en amont de leur cycle de vie – voir PPT 44 (la voûte Nubienne, construction simple et efficace, sans coffrage).

## **Objectifs de développement durable et coopération internationale**

**\*-16- COURT ET LONG TERME - Toute politique énergétique et climatique est axée sur le long terme alors que les préoccupations gouvernementales sont trop souvent à court terme ? (valable dans tous les pays, démocratiques et autres)**

Réponse non exhaustive. En effet, les décideurs en Afrique, comme en Europe, sont confrontés au problème des contradictions entre objectifs (et financements) à court terme et à long terme. L'Afrique, peut-être plus que l'Europe, est confrontée à l'opposition entre les préoccupations sociales pour « les fins de mois » difficiles (portées en général par les populations pauvres) et celles de « fin du monde » liées aux menaces du changement climatique et à la perte de bio-diversité (portées en général par les populations plus aisées). Seules des institutions robustes aux niveaux national et régional peuvent contribuer à la mise en œuvre de décisions politiques à long terme prises par des gouvernements précédents : c'est une question de bonne gouvernance – voir PPT 4 (horizons temporel et spatial distincts).

**\*-17- SUIVI DES ODDs - Comment se fait le suivi des objectifs de développement durable (ODDs) et/ou de l'Agenda 2063 ? est-ce que les résultats sont satisfaisants ?**

L'ONU (17 ODDs en 2015) et l'Union Africaine /UA/ (Agenda 2063 en 2013) ont fixé une série d'objectifs clairs et parfois chiffrés dans de nombreux domaines – PPT 22 à 28 - y compris dans le secteur énergétique (ODD no 7 – PPT no 33-34). Le suivi de ces objectifs est un réel souci pour les gouvernements concernés. Ce suivi est assuré par des organisations internationales, dépendant de l'ONU et de l'UA (PPT 35 à 37), qui interrogent les gouvernements concernés (top down) ou effectuent leurs propres enquêtes auprès des bénéficiaires (bottom up). L'un des problèmes majeurs dans la plupart de ces pays reste le manque de données fiables (PPT 34), ce qui rend très difficile le suivi des objectifs. De plus, en l'absence de cadre juridique contraignant (lié à des institutions robustes), il y a peu d'incitants pour remplir les engagements énergétiques et autres pris au niveau de l'UA. Des résultats sont cependant publiés chaque année, par ex. pour le « Tracking SDG 7 » – voir PPT 38 à 40 pour la RDC et PPT 41 à 43 pour le Bénin. Ces pays accusent un retard inquiétant p. r. aux objectifs fixés, même si des progrès ont été enregistrés dans les dernières années.

*A propos des objectifs discutés dans les questions 14 à 17 ci-dessus, il faut rappeler que toute installation de production énergétique dans un pays africain devrait publier ses performances en termes de TWh/an (et non en MW) en se référant aux besoins:*

- total primary energy demand (TPED) in Africa in 2018 > 830 (Mtoe) /or 9650 TWh/  
(that is : 2018 TPED in Africa = 21 times TPED in Belgium)
- including total electricity demand in Africa in 2018 : circa 700 TWh  
(that is : 2018 total electricity demand in Africa = 8 times that in Belgium).

## **Conclusion : recherche, innovation et formation (UE < = > UA)**

### **\*-18- COLONISATION ENVIRONNEMENTALE - Comment éviter la "colonisation environnementale" dans la coopération au développement dans le secteur de l'énergie ?**

Dans le secteur spécifique de l'énergie comme dans beaucoup d'autres, il faut que le pays émergent conçoive sa propre stratégie de développement. Il faut qu'il s'approprie toute la chaîne de valeurs, tout en reconnaissant l'importance d'améliorer ses institutions nationales pour la mise en œuvre. Il faut ensuite que tous les acteurs (nationaux et étrangers) du développement dans ce pays s'alignent sur cette stratégie et ces institutions. Beaucoup d'acteurs étrangers comme l'Agence belge de développement Enabel (1500 collaborateurs) ont bien compris cette nouvelle approche et s'efforcent de travailler avec les autorités locales. Dans un monde idéal où état, industrie et population travaillent ensemble pour le développement du secteur énergétique (politique d'inclusion), il faut mettre l'accent sur les résultats concrets (technologiques et socio-économiques) et sur leur acceptation par le public qui doit se les approprier. C'est ce qu'exprime par ex. l'homme d'affaires sud-africain NJ Ayuk : il montre la voie vers une présence africaine plus active sur la scène mondiale e.a. grâce à l'adhésion de l'Afrique à l'OPEP et au développement de toute la chaîne de valeur énergétique – PPT 62. En Afrique, l'équilibre entre les industries traditionnelles et innovantes est particulièrement délicat. C'est ce qu'exprime par ex. l'homme de sciences kényan Calestous Juma: il a rédigé une excellente analyse des forces qui s'opposent aux produits et services innovants comme les industries traditionnelles en place, la peur du changement et du risque, et les incertitudes socio-économiques résultant de la perception de ne profiter qu'à quelques-uns et de coûter à la majorité – voir PPT 82.

### **\*-19- NEXUS ENERGIE-EAU-NOURRITURE - Est-il vraiment vraiment essentiel d'amener l'électricité dans les plus petits villages ?... L'eau oui, évidemment. La nourriture aussi, mais l'électricité ?**

### **\*-20- ENERGIE, UN DROIT HUMAIN - Est-ce que l'accès à l'énergie devrait devenir un droit humain ? (comme la liberté d'opinion et d'expression, la santé, l'éducation, etc)**

Réponse non exhaustive. Si la santé, le travail, l'éducation et l'alimentation (tous inscrits en 1948), ainsi que l'accès à l'eau et à l'assainissement (inscrit en 2010) sont des droits humains reconnus par les Nations Unies, il faut garantir les moyens de réaliser ces objectifs ambitieux. Concrètement, cela passe par l'accès à l'énergie en général (nécessaire pour la cuisson des aliments, les transports, le confort minimum, etc) et à l'électricité en particulier (nécessaire pour l'éclairage, les télécommunications, les applications informatiques, etc) – PPT 19 et 104.

**\*-21- INNOVATION SCIENTIFIQUE - Comment les scientifiques africains conçoivent le problème de la gouvernance politique et financière fragile dans bon nombre de pays subsahariens pour accélérer le développement africain et 'gérer' les bailleurs de fonds ?**

**\*-22- LES RESSOURCES ENERGETIQUES - L'ambition affichée pour 2063 en Afrique est bonne ; mais quid du financement de la recherche scientifique en Afrique pour que ce continent arrive à autonomiser l'usage de ses ressources ?**

L'Agenda 2063 a des ambitions assez claires dans le domaine de l'énergie : « *exploiter toutes les ressources énergétiques de l'Afrique, en vue d'assurer une énergie moderne, efficace, fiable, rentable, renouvelable et respectueuse de l'environnement à tous les ménages africains, aux entreprises, aux industries et aux institutions, grâce à l'établissement de pools et de réseaux énergétiques nationaux et régionaux, et de projets énergétiques PIDA* » (voir engagement de l'UA : (g) « *Connecter l'Afrique par le biais d'une infrastructure de classe internationale* »). NB PIDA = Programme for Infrastructural Development in Africa.

Pour mener à bien les engagements ci-dessus (y compris PIDA), il faut e.a. mobiliser la communauté scientifique et lancer des programmes de recherche (privés-publics) bien ciblés. Si le projet de recherche scientifique est bien écrit et si le cadre politique est robuste, le financement de la recherche et la gestion des « bailleurs de fonds » ne devraient pas poser de problèmes majeurs. Pour des projets dans le secteur énergétique, il faut des objectifs clairs et si possible chiffrés, une description des résultats attendus, une grille d'évaluation, une interaction avec les clients potentiels, un engagement clair sur le financement du personnel de recherche et des infrastructures, un accord sur le transfert de connaissances (par ex. propriété intellectuelle), un plan de suivi après la période de financement du projet, etc. De plus, dans beaucoup de cas, un tel projet doit être « bancable », çàd : rentable pour l'entreprise ou le laboratoire qui le lance (permettant ainsi aux créanciers de voir leurs créances remboursées) – voir par ex. le label « *Solar Impulse – Efficient Solutions* » qui essaye d'établir des normes internationales pour les technologies d'énergies renouvelables – PPT 87 à 92.

En conclusion, la recherche, l'innovation et la formation sont une partie de la solution à apporter à l'urgence et aux défis que représente le secteur énergétique en Afrique. La communauté scientifique des pays africains devrait se mobiliser – avec le monde industriel et politique – pour partager les ressources humaines, techniques et financières nécessaires à la réalisation de projets énergétiques au service de tous (politique inclusive) – PPT 82-83.

## **Bibliographie et Annexes**

**\*-23- QUESTION DE GENRE - Sur les 75 participants du webinaire dont les noms apparaissaient à l'écran, il y avait 10 femmes seulement ! Pourquoi ?**

Ce commentaire pertinent n'est pas une question standard dans le domaine traité ci-dessus mais il nous ramène à l'exemple de la femme africaine. Nous pourrions en effet nous inspirer de la culture africaine où les femmes sont très souvent en première ligne et jouent un rôle central dans le bien-être et la réussite de leurs communautés. CQFD – Ce Que Femme Désire.