

## Réunion du think-tank *Énergie pour l'Afrique* du jeudi 29 mai 2013

Jeudi 29 mai 2013, à l'Université Paris Dauphine, s'est tenue la 7<sup>ème</sup> session du think-tank de l'ADEA *Énergie pour l'Afrique* sur le thème : « Face à la croissance rapide des besoins énergétiques urbains et ruraux, quels nouveaux systèmes de génération d'électricité en Afrique subsaharienne ? ».

Devant une audience réunissant professionnels du secteur de l'énergie, consultants spécialisés sur les questions d'énergie en Afrique, cette réunion a permis de s'interroger sur les innovations qui pourraient fournir une électricité sûre, abordable et durable pour répondre aux besoins du sous-continent en pleine croissance économique et démographique.

### Le gaz naturel pour la génération d'électricité

Pour ouvrir le débat, Henri Beussant, expert-économiste et vice-président de l'ADEA, a développé sa vision de l'opportunité que représente le gaz naturel pour la production électrique en Afrique. Après un bref rappel des différentes technologies de génération au gaz naturel – cycle ouvert, cycle combiné, moteurs –, M. Beussant a exposé les conditions de développement d'une industrie gazière pour le continent, distinguant les pays disposant ou non de réserves en gaz naturel.

Pour les pays disposant de réserves, M. Beussant a mis en avant que ce gaz était pour la plupart des pays subsahariens situés



près des côtes, notamment dans le Golfe de Guinée (Nigéria, Côte d'Ivoire, Ghana). Cette localisation, au-delà de la génération d'électricité locale faciliterait l'exportation de ces ressources. Mais M. Beussant a rappelé que les centrales à gaz représentaient des investissements capitalistiques lourds et nécessitaient un niveau de demande suffisant pour béné-

ficier des effets d'échelles.

Les besoins électriques africains, croissants certes, mais limités, apparaissent comme une contrainte pour le développement des centrales à gaz.

### Deux options...

Pour les pays sans réserves, deux options. D'abord, une importation du gaz par pipeline : M. Beussant a rappelé les difficultés du WAGPL en Afrique de l'Ouest (pipeline ouest-africain censé acheminer du gaz du Nigéria vers le Bénin, le Togo et le Ghana) qui tourne quasiment à vide depuis sa mise en service, notamment car le Nigéria privilégie l'exportation de son gaz vers des marchés internationaux plus rémunérateurs. Deuxièmement, une importation par Gaz Naturel Liquéfié (GNL). M. Beussant a ainsi mis en avant les avan- ➤



➤ tages des terminaux de stockage et de regazéification flottants ou Floating Storage and Regasification Units (FSRU) épargnant la construction de cuve de stockage (30 à 40% du coût d'un terminal terrestre) ainsi que l'aménagement maritime et portuaire (jusqu'à 30% du coût d'un terminal méthanier fixe). Au final, lorsqu'un terminal GNL fixe coûte entre 500 millions et 1 milliard de dollars, un système flottant FSRU coûtera entre 180 et 200 millions de dollars lorsqu'il y a conversion d'un navire méthanier déjà existant. Les travaux moins lourds, la durée de construction réduite (entre 2 et 3 ans contre 6 à 8 ans pour un terminal terrestre) et les démarches administratives simplifiées sont autant de gains par rapport à un terminal gazier fixe.

Si la solution FSRU est bien adaptée aux économies qui veulent se diversifier en incluant le GNL dans leur bouquet énergétique, sans



Bernard Duhamel

pour autant disposer d'un très large marché, M. Beaussant a rappelé que la taille du marché local dans les pays africains continue de représenter un frein pour le développement de cette industrie: une centrale thermique de 300 MW nécessite en moyenne de 400 à 600 m<sup>3</sup> par an – selon qu'il s'agit d'une turbine à gaz simple ou d'un cycle combiné – alors qu'une ins-



Henri Beaussant

tallation FSRU permet de fournir près de 2 milliards de m<sup>3</sup> de gaz naturel – sur la base d'un méthanier assurant deux rotations par mois. Actuellement seules quelques très grandes métropoles ou pays africains pourraient absorber une telle quantité de gaz.

## Le Jatropha, carburant local

**B**ernard Duhamel, consultant international et vice-président de l'ADEA, a, quant à lui, présenté l'opportunité du Jatropha. Une énergie capable de répondre aux besoins faibles et diffus des zones rurales, pauvres et enclavées d'Afrique subsaharienne. Ici, plus de 90% des besoins énergétiques sont à ce jour encore satisfaits par la biomasse. M. Duhamel a présenté une étude du South African National Biodiversity Institute, affirmant que près de la moitié des terres africaines seraient propices à la culture du Jatropha, notamment en Afrique subsaharienne – soit 10,8 millions de km<sup>2</sup>.

Contrairement à une idée reçue largement partagée, le Jatropha

nécessite une irrigation régulière pour fournir son plein rendement. ➤

## Les intervenants

- **Henri Beaussant** est consultant indépendant, membre de l'ADEA. Son principal domaine d'expertise : les activités pétrolières et gazières aval (transmission, distribution, marchés), où il a acquis une expérience de vingt ans avec Sofregaz et sept ans avec la division gaz de la Banque mondiale. Depuis 1990, il a participé à de nombreuses études pour des projets pétroliers et gaziers en Afrique subsaharienne. Henri Beaussant a étudié les conditions du développement des GPL (en particulier le butane domestique) en Afrique subsaharienne, notamment lors de « l'Initiative Africaine pour le Gaz » lancée par la Banque mondiale.

- **Bernard Duhamel**, économiste est consultant, membre de l'ADEA. Spécialiste de l'énergie et des politiques énergétiques, il a coordonné depuis 1992 plus de 34 projets en tant que directeur de projet, notamment auprès de l'Union Africaine avec des missions dans plusieurs pays africains. En 1988 et jusqu'en 1992 il a été président de l'Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie. Il a une vaste expertise en matière de programmes de développement et des énergies renouvelables.

- **Alain Vallée** est consultant expert de NucAdvisor, et ancien dirigeant de Framatome, AREVA et du Commissariat à l'Énergie Atomique.

» Cette irrigation permet de doubler les rendements : 2800 plantes par hectare permettent de produire 4 tonnes d'huile de Jatropha. L'intérêt de la plante est qu'elle peut être directement cultivée dans les villages et son huile peut être directement consommée comme carburant diesel sans être raffinée. Le Jatropha apporte également des sous-produits comme des engrais ou de la glycérine pour la production de savon.

À travers l'exemple du Mali, Bernard Duhamel a mis en avant l'opportunité que peut représenter le Jatropha dans les zones rurales. La plante permet de fournir une énergie locale et durable dans un pays où seulement 1% de la population des villages bénéficie d'un accès à l'électricité, où 99% de l'énergie rurale vient de la biomasse, conduisant à 500 000 hectares de déforestation par an. On compte à ce jour 10 000 km<sup>2</sup> de plants de Jatropha dans le pays, avec une croissance de 20% par an. L'huile de Jatropha peut fournir une énergie d'appoint pour les transports, mais peut également alimenter des générateurs diesel et fournir une électricité flexible et décarbonée dans les villages éloignés des réseaux électriques.

M. Duhamel a montré que si le recours au Jatropha restait encore à ce jour limité, il pourrait s'avérer un appui important pour le développement de l'activité rurale en Afrique subsaharienne, ainsi qu'une réponse efficace aux problèmes de déforestations et d'émissions de gaz à effet de serre au sein des populations les plus pauvres du continent.



## Le nucléaire de petite taille : une solution d'avenir pour l'électrification de l'Afrique ?

**A**lain Vallée, consultant expert de NucAdvisor, et ancien dirigeant de Framatome, AREVA et du Commissariat à l'Énergie Atomique a présenté l'opportunité que pourrait offrir le nucléaire de petite taille, et notamment la technologie sous-marine (FlexBlue) pour répondre aux besoins électriques africains de manière abordable et décarbonée.

M. Vallée a d'abord dressé un état des lieux des avantages compétitifs du nucléaire (compétitivité coût, faible sensibilité aux variations des cours des matières premières, faibles émissions de gaz à effet de serre) qui pourrait fournir un socle de production fiable pour accompagner le décollage économique de certaines économies africaines. Alain Vallée a nuancé les bénéfices du recours au nucléaire en rappelant les contraintes lourdes pesant sur cette technologie, exacerbée dans les pays d'Afrique subsaharienne :

acceptation des populations, nécessité d'un cadre politique stable et d'une indépendance des autorités de sûreté nucléaire, ingénierie financière complexe. Le nucléaire est un engagement de long-terme : 15 ans de préparation, 60 ans d'exploitation, au moins 20 ans de démantèlement et une gestion des déchets nécessitant un horizon temporel bien plus lointain. La technologie de l'atome nécessite en outre un réseau électrique robuste, de haute tension, un maillage suffisant et des capacités de réserves permettant de faire face aux pics de demande et des sites adaptés : source froide, éloignement des grandes agglomérations dans des zones à faible risque de catastrophe naturelle.

Autre contrainte et non des moindres : une centrale nucléaire ne peut s'insérer sur un réseau électrique dont la capacité de production est inférieure à 10 fois sa puissance. Etant donné les niveaux de puissance actuellement proposés pour ce type d'installation, supérieurs à 1000 MWe, aujourd'hui, trois pays Africains seulement, l'Afrique du Sud, l'Algérie et l'Égypte peuvent »

» envisager leur implantation.

Alain Vallée a d'autre part insisté sur la « culture nucléaire » : tous les incidents connus à ce jour sont selon lui des accidents culturels, ayant pour origine des défaillances humaines ou organisationnelles. Le nucléaire nécessite ainsi une culture de sûreté de la part de toutes les parties prenantes au-delà de toute autre contrainte (financière, sociale...) et une implication des pouvoirs publics, de l'industrie (rigueur, travail écrit, développement et maîtrise de métiers propres au nucléaire).

M. Vallée a finalement présenté un concept innovant, le réacteur sous-marin FlexBlue, développé par la DCNS (France) et actuellement en phase de développement. Cette installation est immergée de 60 à 100 mètres de profondeur et à quelques kilomètres des côtes. Elle comporte une chaudière nucléaire civile (Réacteur à Eau Pressurisée) de 500 MWth et un groupe turbo-alternateur produisant 160 MW électrique, reliée à la terre par une ligne à haute tension et est complètement télé-opérée. La fabrication et les essais en usine permettent de proposer une installation transportable, livrée clé-en-main. Ce concept permet de réduire les délais de construction et de réduire d'autant les coûts en

capitaux. L'immersion de l'installation permet de limiter la probabilité et la gravité des risques d'accidents nucléaires. La transportabilité du module devrait permettre l'émergence de nouveaux modèles d'affaires : développement de crédit-bail (leasing), achat de l'électricité produite à un propriétaire-exploitant expérimenté. Le premier module devrait être opérationnel en 2020.

Si le recours au nucléaire de petite taille pourrait permettre un recours au nucléaire limité, et appuyer le décollage économique de plusieurs pays d'Afrique subsaharienne en apportant une électricité fiable et économique, il est encore trop tôt pour la plupart des pays africains de faire appel à cette technologie. L'accident de Fukushima au Japon a de plus refroidi les ambitions de quelques pays africains, notamment du Sénégal. La présentation de M. Vallée a suscité un large débat, compte-tenu des nombreuses difficultés auxquelles l'industrie nucléaire doit faire face aujourd'hui dans les économies industrialisées. Le sous-continent subsaharien dispose de nombreux autres atouts pour répondre aux besoins croissants en électricité et accompagner le développement des populations. Ne



## Au sommaire du numéro 16 de Energy for Africa :

- L'accès à l'énergie des plus pauvres... Un marché pour les grandes entreprises par Sydney Lambert-Lalitte
- Un marché ouest africain des produits pétroliers : une nécessité
- Redéploiement des exportations africaines de pétrole par Jean-Pierre Favennec, président de l'ADEA
- Les prix des produits pétroliers au Sénégal
- Compte rendu de la conférence Pétrole et gaz en Afrique

pas être prisonnier des choix passés et avoir encore l'opportunité de déterminer le mix électrique du futur est une chance dont l'Afrique dispose encore à ce jour. Les pays africains doivent s'appuyer sur leurs atouts et effectuer des choix raisonnés optimisant non seulement la compétitivité économique des différentes technologies, mais aussi la sécurité d'approvisionnement énergétique, ainsi que la maîtrise des émissions de gaz à effet de serre. Toutes les énergies doivent être étudiées dans leur contexte, puis mobilisées pour un mix énergétique optimal et durable à l'échelle locale, nationale et régionale ■

## Contacts ADEA

- Jean-Pierre Favennec - président - Tel: 33 (0)6 08 49 19 15  
jean-pierre.favennec@adea-africa.org
- Philippe Lambert - vice président - Tel: 33 (0)6 07 36 56 33  
philippe.lambert@adea-africa.org
- François Verdier - vice président - Tel: 33 (0)6 88 38 18 19  
francois.verdier@adea-africa.org
- Latifa Hanifi - Secrétariat - Tel: 33 (0)1 47 16 97 92  
latifa.hanifi@adea-africa.org