

Réunion du 21 novembre 2017

Le gaz naturel en Afrique, ressources et perspectives : de l'amont à l'aval



Après deux réunions du Think Tank de l'ADEA consacrées respectivement au Nexus Energie- Eau-Agriculture (mai 2017) et à L'Electricité en Afrique: quelle feuille de route pour l'accès universel ? (septembre 2017), la troisième réunion de l'année et la seizième depuis la création de ce lieu de réflexion, débat et recommandation s'est penchée le 21 novembre sur un sujet de débat important pour l'avenir du continent africain : Le gaz naturel en Afrique, ressources et perspectives : de l'amont vers l'aval. Débat opportun puisque le gaz se trouve pour de nombreux observateurs, aujourd'hui à la croisée des chemins.

Pour certains, le gaz naturel est désormais dans la position inconfortable du challenger qui, après avoir terrassé les poids lourds qu'étaient le charbon et les produits pétroliers, se retrouve à son tour défié par les nouveaux concurrents émergents, ces énergies renouvelables « modernes » au premier rang desquelles le solaire et l'éolien.

Les jours du gaz naturel seraient comptés, et ses sombres perspectives d'avenir se réduiraient à celles d'une énergie de transition, jouant pour une durée limitée le rôle de supplétif des énergies renouvelables qui finiront par avoir le dernier mot.

Pour d'autres, en revanche, le gaz naturel restera l'acteur incontournable de la scène énergétique qu'il est devenu en quelques décennies. En premier lieu, ses qualités intrinsèques (propreté, absence de composés soufrés et de résidus imbrûlés lors de la combustion) en font l'hydrocarbure le moins nocif au plan environnemental, et le combustible le plus apprécié par la majorité des utilisateurs.

En second lieu, il permet de produire de l'électricité sur

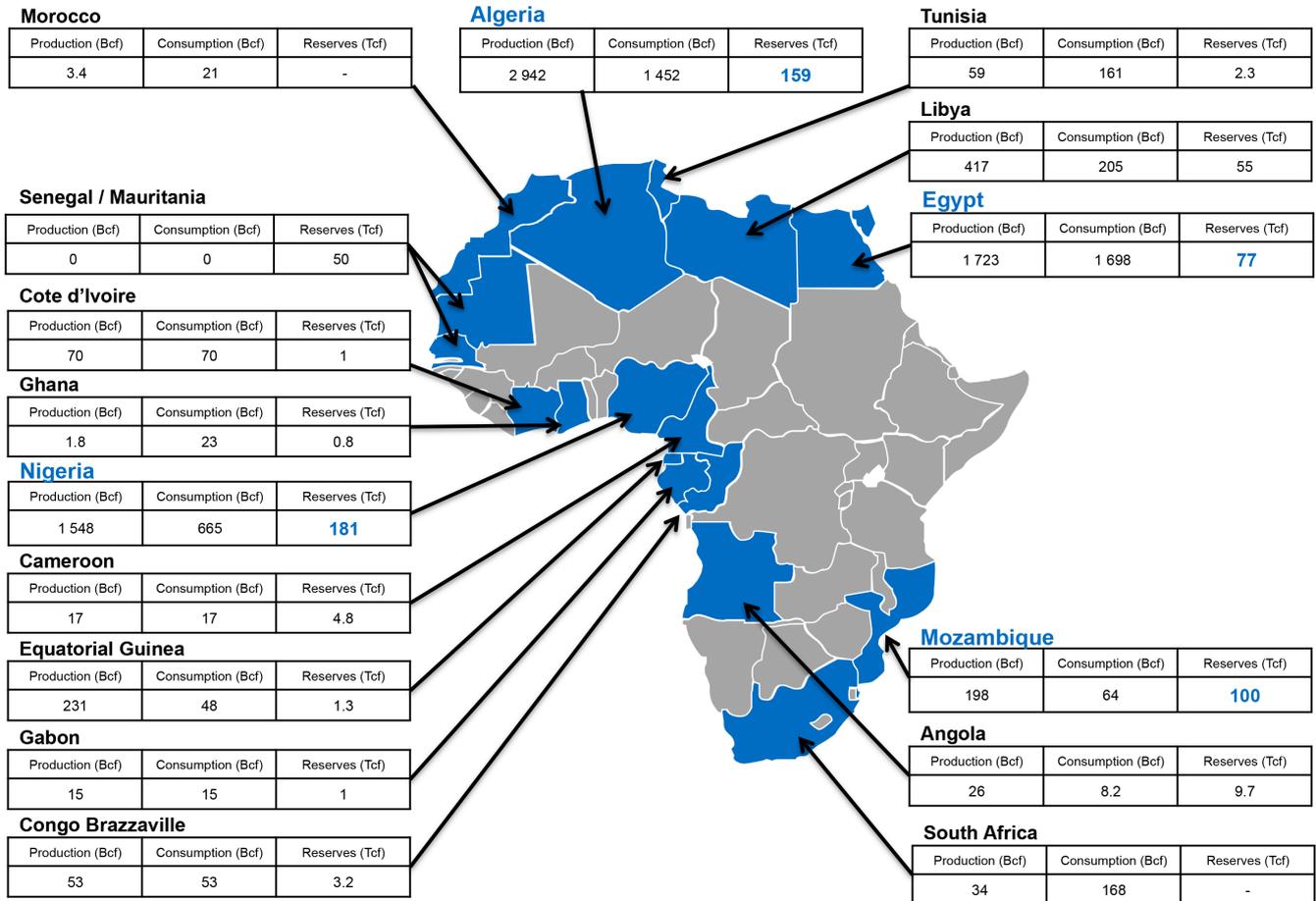
une grande échelle grâce à des centrales de forte puissance relativement concentrées, donc peu dévoreuses d'espace.

De surcroît, l'amélioration constante du rendement des installations de production – désormais bien au-dessus de 50% pour les centrales à cycle combiné – et leur conception modulaire qui permet de suivre la demande au plus près, en font des infrastructures particulièrement bien adaptées aux besoins des grandes métropoles. C'est notamment le cas dans les économies africaines où la demande en électricité et en combustibles continuera de croître fortement dans le long terme.

Enfin, le gaz naturel est disponible à tout moment, ce qui présente le double avantage de permettre des facteurs de charge et des taux d'utilisation élevés (7000 à 8000 heures par an en base pour une centrale à gaz, contre 2000 à 2500 heures environ pour les renouvelables), et d'être indépendant des variations climatiques et des cycles naturels (par ex. diurne/nocturne) à l'origine de l'intermittence problématique de la production éolienne et solaire ■

Introduction : le paysage des hydrocarbures en Afrique et les défis en Afrique aujourd'hui et demain – les problématiques clé entourant l'essor du gaz naturel sur le continent

Natural Gas in Africa in 2015



Source: U.S. EIA

En introduction à la session du think-tank, Jean-Pierre Favennec, Président de l'ADEA, a présenté la situation des découvertes et productions gazières en Afrique. Encore récemment l'essentiel des réserves de gaz se situaient en Afrique du Nord (Algérie, Libye, Egypte) et en Afrique de l'Ouest (surtout Nigeria). En Afrique du Nord, l'accroissement de la consommation locale favorisée par un prix très bas consenti aux utilisateurs

réduisait les perspectives de production. La situation était particulièrement critique en Egypte qui était passée d'exportatrice à importatrice de GNL. Des découvertes récentes importantes qui sont sur le point d'être mises en production apportent une respiration au pays. Au Nigeria une part importante du gaz est exportée sous forme de GNL, des quantités limitées étant utilisées pour la production d'électricité mal-

gré l'importance des besoins électriques.

Le paysage gazier de l'Afrique a été transformé récemment par les très grandes découvertes au large du Mozambique et de la Tanzanie dès 2011, au large de la Mauritanie et du Sénégal plus récemment. Les découvertes représentent plusieurs dizaines de Tcf et pourraient donc conduire à des exportations importantes dans les prochaines années ■

Le paysage technologique et les grands ensembles offshore

par Stéphane Solé, VP Africa Development, TechnipFMC

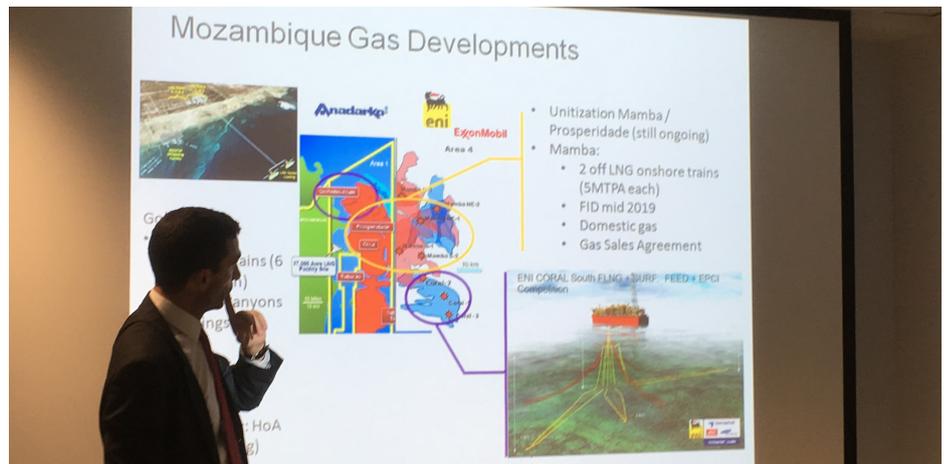
Stéphane Solé, VP Africa Development à TechnipFMC, a présenté le paysage technologique et le rôle des grands ensembles de l'offshore présents sur le continent africain.

Les grandes découvertes gazières de ces dernières années au large du continent africain ouvrent des perspectives nouvelles dans un contexte de prix orientés à la baisse. Les avancées technologiques récentes comme les systèmes de production flottants représentent une révolution économique permettant une réduction importante des coûts tout en offrant la possibilité de rassembler sur un seul ensemble flottant, la production, la transformation et liquéfaction puis le stockage temporaire du gaz naturel.

En fait l'émergence des unités dites FLNG représentent une transformation technico-économique profonde. Aussi la production offshore devient-elle disponible à la fois pour l'export et la consommation locale (telle que la production d'électricité, d'engrais, etc... à terre). Autre révolution, la réduction radicale temps nécessaire pour passer d'une découverte de gaz à sa mise en production avec de surcroît une consommation d'espace minimale du territoire.

Stéphane Solé a tout d'abord retracé l'historique des gisements de GNL en Afrique à commencer par le complexe l'Algérie en 1964, resté premier exportateur avec les gisements gazières de Skikda, Arzew suivi en 1972 par l'Éthiopie. Selon les pays la production de LNG peut être soit réservée à l'export (Angola), soit à la transformation locale en électricité (Égypte) ou à une combinaison des deux.

Grâce aux avancées technologiques, plusieurs méga projets

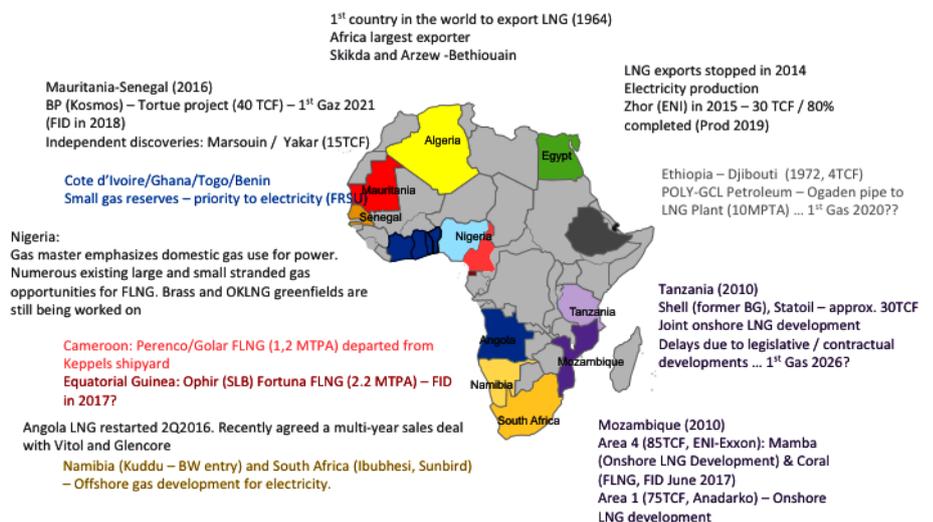


sont en cours d'études ou de réalisation dans l'offshore de l'Afrique à savoir :

- le projet CORAL (Eni) dans l'offshore du Mozambique qui représentera la plus importante unité de production offshore du continent africain par 2000m de profondeur d'eau.
- le projet Tortue (BP) dans l'espace économique sénégal-mauritanien est en cours de définition pour une mise en production à l'horizon 2021-25

- récemment l'Angola a réactivé des projets de mise en production de LNG avec la signature de contrats long-terme de commercialisation avec Glencore et Vitol.
- le Cameroun prévoit installer en 2018 un complexe de 1.2Mt/an de production de LNG. Parallèlement, plusieurs pays côtiers du continent africain poursuivent la préparation de projets de dimension intermédiaires – Côte d'Ivoire, Namibie et Nigéria en font partie ■

Overview – LNG projects in Africa



Perspectives de l'aval gazier en Afrique industrie, électricité, services publics : quelles évolutions ?

Henri Beaussant, vice président de l'ADEA et Consultant gazier international

Les recherches d'Henri Beaussant portent sur la valorisation du gaz naturel sur les marchés domestiques africains – en dehors donc des exportations hors d'Afrique par pipeline ou sous forme de GNL ou de produits dérivés comme le méthanol. La présentation est divisée en trois parties :

- que faire avec le gaz naturel ?
- amener le gaz aux consommateurs,
- à quel prix ?

1. Que faire avec le gaz naturel ?

Le gaz naturel est un hydrocarbure de composition chimique simple et de nature volatile car léger. Ses utilisations sont très proches, voire quasiment identiques à celles des hydrocarbures liquides courants comme l'essence, le gazole ou le fuel lourd. Il peut donc être utilisé comme combustible (dans des installations fixes) ou carburant (pour les transports). De fait, ce sont ses caractéristiques physiques – il s'agit d'un gaz – plus que chimiques qui peuvent limiter son utilisation, par exemple comme carburant.

Le gaz naturel présente trois ensembles d'atouts qui ont contribué à son développement et son succès :

- on le trouve en abondance, soit associé au pétrole, soit indépendant dans des gisements de gaz dit 'sec'. En Afrique sub-saharienne, 18 des 48 pays de la Région disposent de réserves identifiées, et 12 l'exploitent. Au plan géologique, les provinces gazières ont longtemps été l'apanage des pays du Golfe de Guinée au sens large (de l'Angola à la Côte d'Ivoire), mais les découvertes récentes dans l'est du continent (Mozambique, Tanzanie) et l'extrême-ouest (Sénégal, Mauritanie) tendent à en rééquilibrer la répartition géographique,
- ses qualités intrinsèques (absence de composés soufrés et d'imbrûlés, rejets moindres de CO₂) en font l'hydrocarbure le plus propre au plan

environnemental, et le combustible de référence lorsque la production industrielle à laquelle il contribue demande un contact direct entre la flamme et le produit, par exemple pour les produits alimentaires, la céramique, certains traitements du verre et des métaux, la finition et le séchage des textiles, etc.,

- plus paradoxalement, son principal inconvénient – il est plus difficile à transporter et à stocker que les liquides – a permis au gaz naturel de trouver toute sa place dans des pays qui, producteurs à la fois de gaz et de pétrole, ont privilégié l'exportation des liquides, plus facilement valorisables sur les marchés extérieurs, et maximisé l'utilisation du gaz sur leurs marchés intérieurs. Cette politique d'optimisation des ressources a permis à des pays comme l'Algérie et l'Égypte, et, dans une moindre mesure, au Nigeria, de développer une forte consommation intérieure de gaz, au point parfois, victime de leur succès, de créer de sérieux problèmes d'approvisionnement du marché.

Les usages du gaz

On distingue traditionnellement cinq grands groupes d'usages et de consommateurs de gaz. En Afrique, comme dans de nombreuses régions émergentes, l'utilisation principale, tant au plan stratégique qu'en volumes consommés, est la production électrique. C'est le cas dans tous les pays consommateurs, à l'exception de l'Afrique du Sud dont le combustible de prédilection reste le charbon. Dans un nouveau pays gazier la production électrique joue ce rôle de « locomotive » qui assure au gaz un débouché immédiat, substantiel

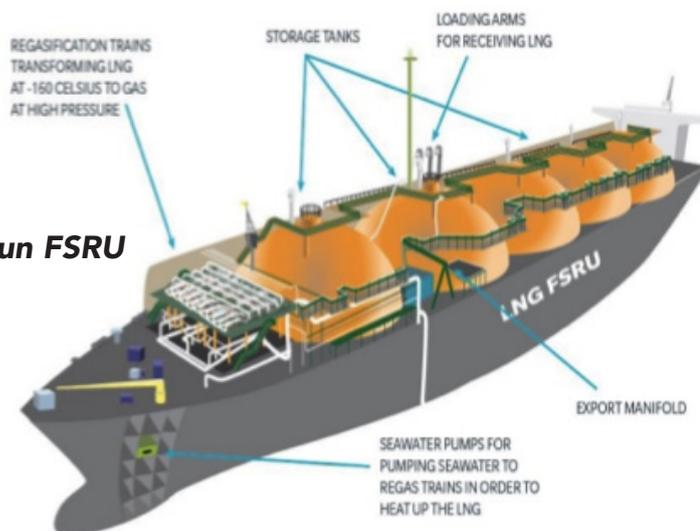


et pérenne. De plus, l'accroissement constant des rendements thermiques des installations (jusqu'à 60% pour les centrales à cycle combiné) et leur conception modulaire (on n'ajoute des unités qu'au fur et à mesure que la demande augmente) permet de « coller » au marché sans engager des investissements qui ne trouveraient leur plein emploi qu'au bout de nombreuses années.

L'industrie conventionnelle constitue le second groupe d'utilisations privilégiées. Son intérêt est naturellement lié au niveau de développement industriel du pays concerné. De fait, s'il présente un potentiel attractif à moyen et long terme, ce marché est encore limité, en Afrique sub-saharienne, à un petit nombre de métropoles dont les zones industrielles ont atteint la masse critique qui permet de rentabiliser un réseau de distribution, telles Abidjan, Lagos, Douala ou Dar-es-Salaam. Le potentiel futur est important (Dakar pourrait rejoindre bientôt ce club encore très fermé), comme le montre le taux de pénétration atteint par le gaz dans l'industrie de pays à économie intermédiaire comme l'Algérie, l'Égypte ou la Turquie. En revanche, le gaz naturel ne peut s'imposer dans le secteur résidentiel et tertiaire d'Afrique sub-saharienne. D'une façon générale, il est économiquement impossible de rentabiliser

● Perspectives de l'aval gazier en Afrique

Schéma d'un FSRU



des réseaux de distribution urbains en l'absence de l'usage chauffage, qui représente, dans les pays développés tempérés, entre 70 et 80% de la demande résidentielle. Et la demande en climatisation, en augmentation constante, est assurée par l'électricité et le demeurera, compte tenu de la facilité d'installation et d'emploi des climatiseurs électriques, très supérieure à celle des appareils à gaz. De plus, la structure urbaine des métropoles africaines est, à l'exception des hypercentres, très horizontale, ce qui engendrerait des longueurs de réseaux élevées et des ratios longueur/client excessifs.

L'utilisation du gaz naturel comprimé (GNC, ou GNV – gaz naturel pour véhicules) n'est pas encore développée en Afrique. Le GNV demande une volonté politique forte et un appui réglementaire et financier important du gouvernement, et un investissement conséquent pour construire le réseau de transport de gaz et de stations-service, et former des professionnels pour l'installation et l'entretien des 'kits' dans les véhicules. Il pose par ailleurs un problème de sécurité de l'installation et de l'entretien des éléments gaz (réservoir, tuyauterie et carburateur), fonction du niveau de développement économique, car la sécurité a un coût. Cependant, plusieurs pays en développement ont mis en place avec succès des poli-

tiques de GNV, tels le Bangladesh, le Pakistan ou l'Iran. Enfin, il ne faut pas oublier que la production et le traitement du gaz naturel (comme ceux du pétrole) s'accompagne, dans des proportions variables liées à la composition du gisement, de la production de GPL (butane et propane), qui représentent la véritable alternative au gaz naturel pour développer l'accès à l'énergie domestique de cuisson, voire d'éclairage. Or la demande potentielle, en butane notamment, est pratiquement illimitée en Afrique lorsque l'on considère la présence encore très faible du butane en Afrique (même dans les pays qui ont connu un développement récent remarquable, comme le Sénégal ou la Côte d'Ivoire) et, en contrepoint, la part encore prépondérante de la biomasse pour l'énergie domestique de cuisson.

2. Amener le gaz aux consommateurs

L'un des inconvénients du gaz naturel, est qu'il est plus difficile (et plus coûteux) à transporter et à stocker que les produits liquides. Les deux tech-

niques de transport les plus utilisées sont le gazoduc et la liquéfaction, des techniques parfaitement maîtrisées et utilisées partout dans le monde. Pour relier un gisement de gaz à une zone de consommation à l'intérieur d'un même pays, le gazoduc reste le médium le plus approprié. Les gazoducs peuvent être construits sur terre, ou en mer pour relier les gisements offshore à la terre ferme. C'est le schéma classique dans le Golfe de Guinée, où la quasi-totalité des ressources gazières (associées ou non) sont situées en mer, et les grandes métropoles sur la côte. Il s'agit alors de gazoducs courts (quelques dizaines de km au plus), dont le poids financier dans le coût total d'un projet reste modéré. Le plus long gazoduc intérieur (542 km) actuellement en service achemine le gaz du sud de la Tanzanie à l'agglomération de Dar-es-Salaam au nord du pays. En aval du gazoduc de transport il peut être nécessaire de construire un réseau de distribution pour alimenter une ou plusieurs zones industrielles. Construits en acier ou en polyéthylène (PE) leur longueur dépend du nombre de zones à desservir et de la densité de consommation de ces zones.

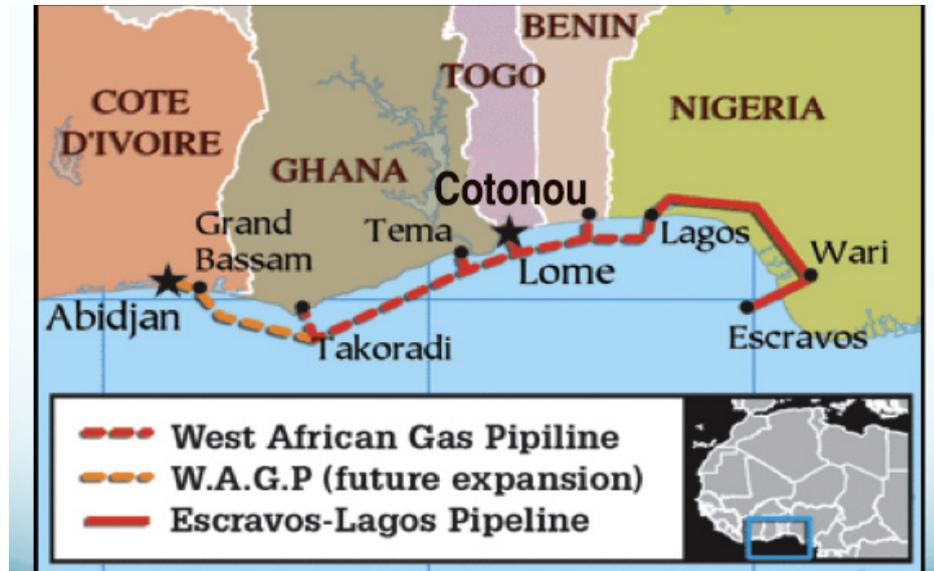
A Douala, Gaz du Cameroun connecte 32 clients industriels et électriques par un réseau PE de 35 km. Les échanges internationaux de gaz sont peu développés en Afrique sub-saharienne. Il existe seulement deux gazoducs régionaux. Le Gazoduc Ouest-Africain (GAO) plus connu sous son acronyme anglais (WAGP), a été mis en service en 2007 pour exporter du gaz nigérian destiné à alimenter principalement des centrales thermiques au Bénin, Togo et Ghana. Victime de



● Perspectives de l'aval gazier en Afrique

problèmes techniques mais surtout du peu d'appétit des producteurs nigériens pour fournir à bas prix à ses voisins du gaz mieux valorisé sur le marché international du GNL, ce projet intelligent n'a jamais réellement fonctionné et le volume de gaz transporté reste très en-deçà de sa capacité nominale. L'autre projet en opération exporte du gaz mozambicain vers l'Afrique du Sud, très mal dotée en ressources gazières. Fonctionnel, il pourrait être doublé par un ouvrage plus ambitieux acheminant le gaz du nord du Mozambique vers l'Afrique du Sud, avec une branche vers Maputo qui créerait l'amorce d'une industrie gazière nationale.

Le GNL est devenu récemment une alternative crédible aux gazoducs régionaux grâce au développement de terminaux méthaniers flottants, les FSRU (Floating Storage and Regasification Unit). Un FSRU peut être installé à poste fixe dans un port ou ancré en permanence à distance de la côte, à laquelle le relie un gazoduc offshore dédié. Il présente l'avantage d'être beaucoup moins coûteux et plus rapide à installer qu'un terminal fixe terrestre. Actuellement seule l'Égypte a, en Afrique, développé un schéma FSRU. Plusieurs projets sont en discussion le long du Golfe de Guinée en Côte d'Ivoire, Ghana, Bénin. S'il est douteux que les quatre projets se réalisent, celui (ou ceux) qui sortira pourrait bien donner une seconde vie au WAGP, en substituant le GNL au gaz nigérian.



3. A quel prix ?

Contrairement au pétrole et à d'autres produits de base, il n'existe pas un prix de référence unique du gaz au niveau mondial. La valeur du gaz, c'est-à-dire l'intérêt qu'il représente pour des acheteurs, peut varier de façon très sensible. Si certains contrats intègrent le prix du baril (ou de produits pétroliers) dans la fixation du prix initial Po ou de la formule de révision, d'autres facteurs comme la situation géographique du gisement, sa taille, son accessibilité, la nature des marchés envisagés, la politique fiscale du pays hôte, ou tout simplement le rapport de force entre les parties, apportent souvent une dimension spécifique dans la formation du prix.

En Afrique sub-saharienne, trois configurations se présentent :

- De nombreux gisements n'ont pas

d'autre débouché que leur marché national. Leur configuration ou leur taille modeste ne leur permet pas de viser les marchés internationaux. Il s'agit souvent de gisements « orphelins » (stranded gas) ou de gaz associé à de petits gisements pétroliers dont le prix résultera directement de la négociation entre vendeur et acheteur(s). Le prix de cession dépend presque exclusivement des caractéristiques du marché visé et du coût de fourniture du gaz à la porte du client, transport compris. Relativement peu variable sur le long terme, il se situe actuellement, dans de nombreuses opérations, entre \$3 et \$5/mmbtu.

- Pour les pays exportateurs qui ont développé un marché national – ou envisagent de le faire (Nigéria, Angola, Mozambique) – le prix du gaz sur le marché international (ou plutôt sur l'un des marchés régionaux) aura tendance à tirer vers le haut les prix de vente sur le marché intérieur. Ceux-ci peuvent alors intégrer une dimension politique, sous forme d'obligation de fourniture (DSO – Domestic Supply Obligation) et/ou de subventions, comme au Nigéria.

- Pour le gaz importé, notamment le GNL, le prix est logiquement lié au marché international, même si d'autres facteurs (volumes souscrits, durée et type de contrat, saisonnalité) entrent en jeu ■

Contacts ADEA

• Jean-Pierre Favennec - président - Tel : 33 (0)6 08 49 19 15
jpfavennec@yahoo.fr

• Philippe Lambert - vice président - Tel : 33 (0)6 07 36 56 33
philippelambert@gmail.com

• Latifa Hanifi - Secrétariat - Tel : 33 (0)1 47 16 97 92
latifa.hanifi@bestcap.fr

• Nous remercions M. François Pouzeratte et Eurogroup Consulting pour leur accueil et soutien à l'ADEA