

Revue de l'Algerian Petroleum Institute

Volume 04, N° 01, Janvier 2010

Revue Semestrielle Editée par l'Algerian Petroleum Institute, IAP

Revue Semestrielle publiée par
l'Algerian Petroleum Institute,

IAP

المعهد الجزائري للبتروك



Directeur de la Publication

Dr. Salah KHEBRI

Rédacteur en Chef

Dr. Abdelaziz NACER

Conception & Diffusion:

Mounir BENZAADA

Business Development Direction

Secrétariat de la Rédaction

Avenue du 1er Novembre 35000
Boumerdès, Algérie

Phone: +(213) 24 81 60 52

Fax: +(213) 24 81 96 54

bsddir@iap.dz

ISSN: 1112-802X

Avertissement

Les opinions exprimées par les auteurs dans
leurs articles n'engagent que leur propre
responsabilité.

Opinions expressed in articles are the sole
responsibility of their authors.

2010 Algerian Petroleum Institute.
Boumerdès, Algérie

SOMMAIRE

EDITORIAL

02

ABSTRACTS

03

PERSPECTIVES DES EXPORTATIONS DES GPL ET PLACE DE SONATRACH SUR LE MARCHÉ MÉDITERRANÉEN

10

Youcef ABCHI

PLAN DE MISE EN ŒUVRE DE L'ÉVALUATION DES RISQUES PROFESSIONNELS AU NIVEAU DU GROUPE SONATRACH

15

Hayet. ELKETROUSSI HENNI

ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DU SECTEUR ÉLECTRIQUE ALGÉRIEN : CAS DES GAZ À EFFET DE SERRE

21

Khadidja BENTOUNES

RESERVOIR MONITORING À PARTIR D'IMAGES SATELLITES APPLICATIONS POUR LES ACTIVITÉS AMONT DE SONATRACH EN ALGÉRIE

30

Johanna GRANDA , Alain ARNAUD et Azzédine BOUDIAF

MESURAGE DU GAZ D'UN RESEAU COMPLEXE DE GAZODUC FACTURATION THERMIQUE PAR SIMULATEUR DYNAMIQUE

38

M.C. A TOUABTI

NOUVELLES CORRELATIONS POUR LA PREDICTION DE L'INDICE D'OCTANE D'ESSENCES SUPER SANS PLOMB À BASE DU MTBE ET ETHANO

44

Djamel EL-HADI , Karima IBELAID

RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

52

EDITORIAL

La revue de l'Algerian Petroleum Institute, IAP est à son sixième numéro et ce grâce à la contribution et aux efforts de tous les cadres du Secteur de l'Energie et des Mines en particulier et de la communauté scientifique nationale et internationale.

Si nous sommes arrivés depuis trois années maintenant à maintenir le rythme de sa parution, c'est grâce, à la volonté et aux efforts de tous car nous continuons de croire en la capacité des chercheurs qui constituent sans nul doute une force créatrice de savoir et qui par leurs efforts, leurs travaux et leurs publications, sont à même d'apporter des solutions aux problèmes que rencontrent les structures opérationnelles du secteur de l'énergie.

Il est clair que la contribution de tous les acteurs énergétiques, chercheurs, industriels et experts est bien entendu souhaitée et souhaitable car elle participe à l'effort de R&D dans notre secteur pour faire connaître les potentialités.

Il est clair que la revue IAP demeurera soumise à l'appréciation de la communauté scientifique et technique du secteur de l'énergie et des mines.

Le Conseil Scientifique de la nouvelle entité IAP Spa, organe ayant pour mission de veiller à la valorisation de notre activité, assume une responsabilité certaine pour que cette revue reflète pleinement notre vocation à promouvoir l'excellence.

Dans ce sixième numéro, les thèmes traités touchent les perspectives du marché méditerranéen des GPL produits par Sonatrach, le développement durable avec l'évaluation des risques professionnels au niveau du Groupe Sonatrach, les enjeux environnementaux du secteur électrique algérien : cas des gaz à effet de serre, le monitoring des réservoirs de l'activité Amont par imagerie satellitaire, la prédiction de l'indice d'octane de l'essence super par ajout de MTBE ainsi que la simulation dynamique du comptage de gaz dans un réseau de gazoduc. Certains de ses articles ont été primés lors des 8èmes journées scientifiques et Techniques tenues les 18 et 19 novembre 2008 à Alger.

Notre objectif demeure la couverture des thèmes touchant aux préoccupations de notre secteur de l'énergie et des mines, tout en espérant les diversifier davantage dans nos prochains numéros pour couvrir la plupart des thèmes touchant aux préoccupations de notre secteur.

Dr. Salah KHEBRI
Président Directeur Général

PERSPECTIVES DES EXPORTATIONS DES GPL ET PLACE DE SONATRACH SUR LE MARCHÉ MÉDITERRANÉEN

Youcef ABCHI

Direction Exportations GPL, Sonatrach/Activité Commercialisation,

Butte des deux bassins El Achour, Draria 16106 - Alger - Algérie

Phone : (213) 21 94 72 82, Fax : (213) 21 94 73 56, E-Mail : abchi.youcef@sonatrach.dz

Résumé : Durant ces dix dernières années, une nouvelle énergie a réussi à se frayer un chemin à côté du pétrole et du gaz naturel : il s'agit des GPL.

Grâce à leurs atouts d'énergie propre et transportable, les GPL ont réussi à pénétrer des secteurs aussi divers que le résidentiel, la pétrochimie, l'agriculture, l'industrie et l'automobile (GPLc).

Entre 2000 et 2007 [1], le taux de croissance annuel moyen de la demande mondiale de GPL a été de 2.2 %. Dans le secteur du résidentiel, la bouteille de butane a souvent préparé l'arrivée du gaz de ville. Dans le secteur des transports, des perspectives de croissance prometteuses s'offrent aux GPL.

Les GPL occupent une place de grande importance dans la stratégie de commercialisation des hydrocarbures de Sonatrach. Cependant, l'évolution qu'a connue le secteur de l'Energie, offre aujourd'hui de meilleures opportunités de commercialisation. Si bien qu'avec les GPL on peut concilier les deux objectifs :

- d'accroissement des parts de marché,
- de valorisation optimale des produits à l'export.

Cela dit, il ne faut pas oublier que la concurrence est rude sur les principaux marchés compte tenu de la multitude des sources d'approvisionnement. De plus, le niveau actuel du développement du secteur énergétique en Algérie ne permet pas encore d'offrir une large gamme (iso et n-butane).

L'Algérie est le sixième producteur mondial et le deuxième exportateur de GPL après l'Arabie Saoudite.

Sa production, aujourd'hui d'environ 9 Mt, devrait atteindre les 13 Mt à l'horizon 2010.

Cette progression est le résultat de la hausse de la production de gaz naturel, à partir duquel sont produits environ 85 % des GPL, le reste étant issu du raffinage du pétrole brut et condensat.

Un ambitieux programme d'investissement en matière d'extension et de rénovation des capacités de production a été mis en place.

Les exportations algériennes de GPL, après s'être stabilisées à 8 Mt, se situeront à un niveau avoisinant les 10 Mt à partir de 2010 en raison de la mise en service de trois trains de séparation de GPL à Arzew. Devant cet essor des disponibilités à l'export, Sonatrach s'est attelée à développer les adaptations nécessaires à sa politique commerciale.

La position qu'occupe Sonatrach sur le marché méditerranéen des GPL est stratégique. En 2007, ce marché a absorbé à lui seul 65 % du total des exportations de GPL. De par sa proximité géographique, cette région procure à notre entreprise l'avantage d'asseoir son prix posté avec des coûts de fret compétitif.

Aujourd'hui, les changements législatifs et environnementaux en Europe qui consacrent l'ouverture du marché vont favoriser l'émergence de nouveaux acteurs. La Méditerranée devient un marché de plus en plus concurrentiel pour les GPL.

Considéré comme son marché naturel par excellence vue sa proximité géographique, Sonatrach cherche à consolider sa position de leader sur ce marché et ce dans un contexte marqué par la hausse des prix et la baisse de la consommation des GPL dans le secteur domestique (réchauffement climatique) suite à la pénétration du gaz naturel facilité par la libéralisation du marché, la montée en cadence des nouvelles productions issues principalement du Moyen Orient et de l'Afrique de l'Ouest.

A cet effet, La présente communication se propose d'éclairer la situation actuelle du marché mondial des GPL, principalement celui de la méditerrané (les opportunités et menaces), ainsi que les perspectives et axes de développement de Sonatrach face aux nouvelles mutations observées.

La méthodologie adoptée est basé sur l'éclatement du marché méditerranéen en rive nord beaucoup plus orienté vers le propane et une rive sud orientée principalement vers le butane.

Notons que la baisse de la consommation dans le secteur domestique sera compensée par la consommation du secteur de transport qui aura pour impact une nouvelle structure de la demande de produit sur les deux rives, d'où un nouveau challenge pour Sonatrach.

Mots – Clefs : Propane, butane, GPL, arbitrages, fret, GPLiers, prix posté Sonatrach, CP, ANSI, CIF ARA.

PLAN DE MISE EN ŒUVRE DE L'ÉVALUATION DES RISQUES PROFESSIONNELS AU NIVEAU DU GROUPE SONATRACH

Hayet. ELKETROUSSI HENNI

Direction Centrale HSE, Sonatrach, Djenane El Malik, Hydra- Alger, Algérie

Phone (213) 72 33 64 90, E-Mail: hayet.henni@sonatrach.dz

Résumé - L'évaluation des Risques Professionnels constitue l'étape initiale d'une politique réussie de santé et de sécurité au travail. Elle représente la véritable colonne vertébrale de tout système de management HSE. Elle a pour objectif de :

- Identifier et évaluer les risques professionnels au poste de travail.
- Elaborer des plans de prévention spécifiques pour maîtriser **les risques d'accidents, d'incidents et maladies professionnelles**.
- Etre en conformité avec la législation du travail.
- Mettre en œuvre la politique HSE du groupe Sonatrach.
- Permettre la mise en œuvre d'un système intégré Santé Sécurité en associant l'ensemble des compétences impliquées dans la santé sécurité au travail.

Le **Projet évaluation des Risques Professionnels** a été initié par la Direction Centrale HSE/Sonatrach en juin 2005 selon une démarche participative à laquelle ont été associées toutes les structures du groupe Sonatrach.

Ce projet a été scindé **en 2 étapes** :

- **L'identification des dangers et risques professionnels au poste de travail**
- **L'évaluation des risques identifiés**

La première étape « identification des risques professionnels » a consisté en l'identification des dangers et risques selon un protocole proposé par la Direction Centrale HSE/Sonatrach pour les Activités (Amont, Aval, TRC et COM) et 11 Filiales du Groupe Sonatrach.

Dans la deuxième étape, on évalue les risques identifiés dans la première étape selon une méthodologie d'évaluation des risques professionnels uniforme retenue par la Direction Centrale HSE/Sonatrach. Cette méthodologie est basée sur l'approche processus en santé sécurité au travail. Elle consiste en la combinaison de deux critères essentiels :

- Niveau d'Exposition : NE
- Niveau de Gravité : NG

La combinaison des deux critères (NE et NG) permet d'évaluer le Niveau de Risque (NR)

Une organisation pour prendre en charge cette étape a été proposée par la Direction Centrale HSE/Sonatrach et adaptée à l'organisation de chaque Activité et Filiale.

Pour les besoins de cette deuxième étape, des sites pilotes ont été choisis pour chaque Activité et Filiales, et des comités de pilotage ont été mis en place.

Ensuite, chaque Activité ou Filiale procèdera à la généralisation de l'évaluation des risques professionnels pour l'ensemble de ses sites.

Mots-clés: Risques professionnels, gravité, impact, fréquence.

ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DU SECTEUR ELECTRIQUE ALGERIEN : CAS DES GAZ A EFFET DE SERRE

Khadidja BENTOUNES

Direction du Développement, Sonelgaz, Alger

Tél. : (213) 21 72 31 00, Fax : (213) 21 72 36 26

E-mail : k.bentounes@sonelgaz.dz

Résumé - A l'instar du reste des acteurs économiques, les producteurs d'électricité sont interpellés à jouer leur rôle face aux enjeux actuels par leur contribution au développement durable au niveau national, voir régional.

Un double défi, qui consiste à répondre aux besoins énergétiques, en assurant la sécurité des approvisionnements, sans pour autant négliger les contraintes environnementales.

Ainsi, le couple énergie-environnement est plus que jamais indissociable, notamment, les enjeux liés aux gaz à effet de serre (GES), particulièrement les émissions de CO₂ du secteur de l'électricité qui ont une grande influence sur le marché du carbone.

Face à ces enjeux, la démarche du secteur de l'électricité en Algérie s'inscrit dans le cadre d'une politique nationale qui tend à encourager les modèles de croissance alliant compétitivité économique et développement durable. C'est ainsi que la Sonelgaz, autant qu'acteur économique principal dans le secteur de l'électricité et représentant du service public, ambitionne d'entreprendre une démarche proactive alliant compétitivité à une meilleure gestion environnementale.

C'est dans cet esprit que nous allons retracer à partir d'une rétrospective l'évolution du parc de production d'électricité en Algérie de 1995 à 2009 et son impact sur le climat et la qualité de l'air à travers les gaz à effet de serre inventoriés, le coût de cette dégradation, ainsi que les enjeux qui leurs correspondent.

Mots clefs : gaz à effet de serre, dommages environnementaux, impact, coût

RESERVOIR MONITORING A PARTIR D'IMAGES SATELLITES APPLICATIONS POUR LES ACTIVITÉS AMONT DE SONATRACH EN ALGÉRIE

Johanna GRANDA ⁽¹⁾, Alain ARNAUD ⁽¹⁾ et Azzédine BOUDIAF ⁽²⁾

⁽¹⁾ *ALTAMIRA INFORMATION S.L., Córsega 381-387, 08037 Barcelone (Espagne)*

Tél.: +34 93 183 57 50, E-Mail : johanna.granda@altamira.information.com

⁽²⁾ *Consultant en GEORISQUES, Enseignant Associé à l'Université des Sciences Montpellier2 (France).*

Résumé – L'objectif de cet article est de présenter la technologie InSAR en prenant comme exemple la ville d'Alger et illustrer les applications de cette technologie InSAR aux activités AMONT de Sonatrach en Algérie.

La technologie InSAR (= Interférométrie par système de radar à ouverture synthétique) est une méthode de mesure, capable de détecter des mouvements du sol avec une précision millimétrique à partir d'images acquises par les satellites radar depuis 1992. Les mesures sont prises depuis l'espace et ne requièrent pas d'installation en surface.

ALTAMIRA INFORMATION a développé sa propre chaîne interférométrique différentielle nommée SPN «Réseau de Points Stables», capable de traiter simultanément de grandes séries d'images radar et obtenir ainsi des mesures millimétriques des déplacements du sol. Les résultats sont livrés en format SIG, et peuvent être analysés à distance par des ingénieurs de réservoir, sans qu'il soit nécessaire de visiter le site.

La technologie InSAR contribue de différentes manières aux activités AMONT des grandes sociétés pétrolières mondiales et pourra par conséquent être mise en œuvre pour l'entreprise Sonatrach:

- Pour des sites d'**EXTRACTION DE GAZ ET DE PÉTROLE**, la technologie InSAR permet de surveiller la subsidence ou le gonflement du terrain pour savoir si les infrastructures d'extraction de Sonatrach sont en sécurité. Les mesures peuvent également servir de premières alertes sur une probable compaction du réservoir.

La très haute précision de la mesure autorise la détection de mouvements des réservoirs profonds. De plus, la couverture des images satellites (100 x 100 km) permet de mesurer les effets de subsidence sur un grand rayon, bien au-delà des limites du réservoir.

- Dans le cas spécifique de **HAOUD BERKAOUI**, la technologie InSAR permet de mesurer avec une précision millimétrique l'avancée du cratère, avec des données historiques depuis 2003 à 2008. Cette technique permet également de suivre, dans le futur, l'évolution du phénomène d'effondrement souterrain et de vérifier s'il atteint les infrastructures de Berkaoui et des sites urbains environnants.
- Pour le suivi des sites de **STOCKAGE DE GAS/ CO₂** : Les mesures de mouvement du sol contribuent à l'évaluation de la stabilité du site de stockage, puisque des gonflements ou des enfoncements millimétriques pourraient être des indicateurs de fuites potentielles.
- La **CARTOGRAPHIE**, en particulier la création de **MODÈLES NUMÉRIQUES DE TERRAIN (MNT)** d'une précision verticale de 9 m avec des pixels de 2 m x 2 m. Le nouveau satellite radar TerraSAR-X permet de créer des MNTs avec des données actualisées.

Pour illustrer la valeur de cette technologie spatiale innovante avec des exemples concrets, la présentation inclura des études de cas qui illustrent l'expertise d'ALTAMIRA INFORMATION dans le domaine de l'InSAR. Les exemples porteront sur quelques projets menés en Algérie, et plusieurs autres projets conduits pour des compagnies internationales dans le domaine AMONT du gaz et du pétrole.

Mots-clefs : Interférométrie Radar InSAR, SPN, Envisat, ERS, Radarsat, TerraSAR-X, Alger, Berkaoui, MNT, subsidence du sol, élèvement du terrain, historique des mouvements, sécurité des installations, AMONT

MESURAGE DU GAZ D'UN RESEAU COMPLEXE DE GAZODUC FACTURATION THERMIQUE PAR SIMULATEUR DYNAMIQUE

M.C. A TOUABTI

*Laboratoire de génie des procédés chimiques
Université Ferhat Abbas, Faculté des Sciences de l'Ingénieur, Sétif -Algérie*

Phone (213) 073.10.98.06 Fax (213) 36 72 17 87, E-Mail : touabtif@yahoo.fr

Résumé –La simulation de canalisation actuelle est habituellement perçue simplement comme un outil de technologie pour résoudre des tâches techniques. La nouvelle idée présentée dans cet article est de prolonger la portée de la simulation de canalisation pour inclure des applications commerciales. Le papier rend compte sur la façon dont cette nouvelle application est employée en utilisant un simulateur dynamique pour le comptage. Dans un objectif de facturation calorique le réseau doit de ce fait disposer d'installations de comptage, en nombre équivalent au nombre de clients, dont la réalisation nécessiterait de lourds investissements. Nous montrons dans cette communication la possibilité de réduction significative des investissements en utilisant un simulateur dynamique de type « SIMONE de LIWACOM» [5] pour le mesurage et la facturation calorique des quantités de gaz livrées aux clients. La démarche est validée sur la base de données réelles d'exploitation d'un réseau prototype.

Mots-clefs : Modélisation et Simulation - Mesurage-Etalonnage -Gazodynamique - Métrologie.

NOUVELLES CORRELATIONS POUR LA PREDICTION DE L'INDICE D'OCTANE D'ESSENCES SUPER SANS PLOMB A BASE DU MTBE ET ETHANOL

Djamel EL-HADI (1), Karima IBELAID (2)

(1) Laboratoire d'analyse fonctionnelle des procédés chimiques, Département de Chimie Industrielle, Université de Blida Route de Soumâa B.P 270 09000 Blida Algérie,

(2) Centre de Recherche et Développement, Av. 1^{er} Novembre Boumerdès Algérie,

E-Mails : elhadi_djamel@yahoo.fr / k.ibelaid@yahoo.fr

Résumé - L'indice d'octane est la caractéristique la plus importante des essences utilisées comme carburants dans les moteurs à allumage commandé. L'indice d'octane peut être déterminé par plusieurs méthodes, qui sont généralement coûteuses et nécessitent un temps long. L'objectif de ce travail est l'élaboration de nouvelles corrélations capables de déterminer l'indice ou le nombre d'octane recherche (NO) des essences sans plomb formulées à base du MTBE et Ethanol. Les modèles proposés expriment la variation de l'indice d'octane en fonction du pourcentage volumique des différentes bases utilisées. L'erreur relative en % calculée entre les valeurs théoriques et les valeurs déterminées expérimentalement des essences étudiées est de l'ordre de 0.15 à 0.56%. Ainsi, les coefficients de corrélation R des modèles obtenus varient entre 0.95 et 1.

Mots-clefs: Essence ; Formulation ; Corrélation ; Indice d'octane ; MTBE ; Ethanol.