

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le gaz naturel est une importante source d'énergie dans l'Algérie et dans le monde, car c'est une énergie propre et efficace, ces facteurs avec le coût du gaz naturel aident à augmenter l'investissement de ce combustible dans l'industrie. [1]

Le gaz naturel est utilisé principalement comme combustible et comme matière première dans les industries. Il est utilisé dans les chaudières domestiques, les chauffe-bains, les cuisinières. Comme combustible industriel, il est utilisé dans la fabrication de la brique, du ciment, de la céramique et dans les fours à briques, il est utilisé aussi dans la fabrication du verre, pour produire la vapeur dans les chaudières à eau, comme source propre de chaleur pour la stérilisation des instruments et des aliments de transformation, il est utilisé aussi comme matière première dans la fabrication des produits pétrochimiques, principalement de l'hydrogène, du soufre, du carbone noir, de l'ammoniac, et de l'éthylène. L'ammoniac est utilisé dans la fabrication d'engrais et comme matière première secondaire pour la fabrication d'autres produits chimiques, y compris l'acide nitrique et l'urée. [2]

L'Algérie est l'un des premiers exportateurs du gaz naturel dans le monde, des investissements très larges ont été mis en place dans ce domaine industriel. En fait l'exploitation et la vente du gaz naturel algérien constituera certainement la source de revenu la plus importante du pays pour les années à venir. [3]

La liquéfaction du Gaz Naturel permet une très grande réduction du volume des récipients sans majoration importante des épaisseurs de parois : on reste à pression atmosphérique (650 m³ de GN à pression atmosphérique n'occupent qu'un mètre cube à l'état liquide GNL). Le GNL est ainsi plus facile à stocker et son transport plus rentable. [4]

Pour liquéfier le gaz naturel, il faut atteindre des températures dites cryogéniques (typiquement autour de -160°C). Par ailleurs le transport via les navires méthaniers est possible grâce à des cuves thermiquement isolées qui peuvent garder le GNL à des températures extrêmement froides. [4]

Les alliages d'aluminium se révèlent les plus adéquats à de telles applications grâce à leurs propriétés inattendues dans le domaine cryogénique et la maîtrise croissante de leur industrie. [5]

Parmi les propriétés les plus remarquables de ces alliages, leur légèreté, leur bonne conductibilité thermique et leur résistance à la corrosion. Seul le mercure peut avoir un effet

néfaste sur ce type de matériau. Malheureusement, la plupart des gisements mondiaux en contiennent. [6]

Le mercure existe dans plusieurs gisements de gaz naturel avec des teneurs différentes, sa présence a été détecté dans le gisement de Hassi R'mel à des concentrations allant de 50 à 100 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. [7]

La présence du mercure, même à l'état de trace, entraîne des problèmes de corrosion, en particulier dans les échangeurs en aluminium utilisés dans les procédés de liquéfaction.

Il existe différentes méthodes pour éliminer le mercure : captation par charbon actif soufré, mise en œuvre de solutions fortement oxydantes comme le permanganate de potassium pour oxyder le mercure élémentaire, captation par un lit d'oxyde de zinc et masses de captation obtenues par dépôt d'un sulfure métalliques sur des billes d'alumine. [6]

Le but de notre travail est de développer un adsorbant à base de carbone pour éliminer le mercure gazeux. Commercialement, il existe un charbon actif supérieur en efficacité pour éliminer le mercure, mais coûteux. Cette étude a tenté d'élaborer un rapport coût-efficacité d'un adsorbant, qui est source de carbone à bas prix. Le charbon actif à base de noyaux d'olive (un déchet végétal local à valoriser) a une bonne résistance mécanique, à faible teneur en cendre et capacité d'adsorption élevée vis à vis des ions métalliques. [8]

La préparation du charbon actif à partir des déchets végétaux est très intéressante du point de vue économique car nous profitons, à partir de transformations simples, d'une application directe de ces matériaux de départ. [9]

Le soufre est un matériau de réaction supérieure dans l'élimination du mercure et il a été généralement imprégné dans du charbon actif pour l'utilisation. [10]

Ce manuscrit se compose de 4 chapitres principaux :

Dans le premier chapitre, nous présenterons les généralités sur la présence du mercure dans GN et les méthodes d'élimination.

Dans le second chapitre, nous présenterons succinctement les charbons actifs, nous verrons, des modes de fabrication et ses principales caractéristiques, ainsi qu'un aperçu sur notre adsorbant.

Le troisième chapitre concerne le phénomène d'adsorption procédé continu (sur colonne à lit fixe). Nous expliquerons les différents modèles d'adsorption que nous avons utilisés dans l'interprétation de nos résultats.

Le quatrième et dernier chapitre, est consacré à la description du matériel et des méthodes expérimentales ayant permis la réalisation pratique de cette étude. Les modes opératoires, les réactifs, les appareils de mesure, les analyses chimique utilisés y seront présentés et les résultats expérimentaux et à leur interprétation. Cette partie est divisée en trois sections : la première section examine la préparation de charbon actif à partir de noyau d'olive en utilisant l'imprégnation et la caractérisation du matériau obtenu par quelques paramètres physico-chimiques tels que la valeur de l'indice d'iode, l'indice du bleu méthylène, les groupements fonctionnels sur la surface du charbon actif par l'analyse IRTF. Une étude comparative en utilisant un charbon actif commercial bien connu (Calgon HGR). La deuxième section analyse le pourcentage du soufre imprégné. La troisième section inclut l'étude de l'adsorption en procédé continu (sur colonne à lit fixe) l'influence de la masse du lit fixe et le rapport soufre charbon sur l'adsorption sont notamment examinées.

Références bibliographique

- [1]. Charles Augustine, Bob Broxson, Steven Peterson, Understanding Natural Gas Markets, Lexecon, 2006-064
- [2] Saeid Mokhatab, William A. Poe, James G. Speight, handbook of natural gas transmission and processing, (2006).
- [3]. Mohamed Mazari Boufares, L'Algérie, le Maghreb et l'approvisionnement énergétique de l'Europe, Sonatrach, 15 Décembre 2004
- [4]. B. Nathalie, La liquéfaction du gaz naturel, Blog extia, avril 27, 2010
- [5]. Nelson, D.R., Mercury Attack of Brazed Aluminum Heat Exchangers in Cryogenic Gas Service, Proceedings 73rd Annual GPA Convention, Gas Processors Association, 1994.
- [6]. Alexandre Rojey, Bernard Durand, Le gaz naturel: production, traitement, transport, Editions TECHNIP, page 309-310.
- [7]. Mercury Removal from gas streams, calgon carbon corporation, 2004, SA-AB1025-1004.
- [8]. E. Fernandez, T.A. Centeno, F. Stoeckli. *Ads. Sci. & Tech.* Vol.19, 8, (2001) 645-53.
- [9]. M^{lle} BELAYACHI. H. Préparation Et Caractérisation d'un support adsorbant à partir des pépins de raisin pour l'adsorption de substances organiques dans les solutions simples et binaires. Université de Mostaganem (2009).
- [10]. Hyun Lee ^{a,*}, Young Jun Rhim ^a, Sung Pill Cho ^b, Jeom In Baek ^c, Carbon-based novel sorbent for removing gas-phase mercury, Science Direct, Fuel 85 (2006) 219–226