hydrocarbures dans le transport

Nous résumons à ce jour qu'il existe des évolutions des différentes recherches dans le monde relatives à la production de l'H2, le stockage et le réseau de distribution. En 2009, les freins relatifs au développement de l'hydrogène étaient les aspects politique, économique, réglementaire, social et technique qui actuellement n'existent plus.

1- L'aspect politique est effectivement un frein provenant du fait que l'apparition du vecteur hydrogène ne peut être défendu qu'avec l'idée d'un remplacement progressif du vecteur fossile par des sources renouvelables. Les pressions d'éléments extérieurs sont nécessaires tels que le respect des accords de Kyoto et de Paris sur le réchauffement climatique, dont la société civile peut influer sur les décisions politiques.

2- Sur l'aspect économique : Des études ont montré que l'extension du réseau de distribution et le nombre de véhicules réduiront le coût de consommation de H2. Le coût de l'énergie de demain, avec ou sans hydrogène, est toujours en augmentation.

3- Sur le plan réglementaire : Les travaux sont achevés au niveau européen pour les véhicules à hydrogène et l'application des piles à hydrogène. Au plan international, les textes sont mis en place sous la norme ISO TC-197 «Technologies de l'hydrogène». Un ensemble complet de règlements et de normes sont déjà disponibles et applicables et plus aucun frein ne devrait persister dans ce domaine.

4- Sur le plan social : L'hydrogène est un combustible de mauvaise réputation suite par exemple à la bombe H, qui n'est qu'une bombe nucléaire composée d'un hydrogène isotope radioactif dont le noyau comprend un proton et deux neutrons avec un seul électron autour du noyau (deux fois plus lourd que l'hydrogène normal). L'accident spectaculaire du ballon dirigeable Hindenburg en 1937, au-dessus de Lakehurst (Etats-Unis). Dans le cas de l'hydrogène, il y a lieu de retenir qu'il existe une grande différence entre l'évaluation des risques subjectifs et les risques objectifs identifiés. Des organismes de sécurité et d'information sont nés tels que L'Institut national de l'environnement, industriel et des risques et l' International Standard Organisation. Ainsi, un important travail d'information auprès du public est à poursuivre pour démystifier ce gaz dont le gaz naturel n'est pas moins dangereux que l'hydrogène. A ce sujet, une étude récente menée en Allemagne montre que les Allemands sont majoritaires pour accepter l'hydrogène en tant que combustible. Cela s'explique par le fait que plusieurs véhicules à hydrogène à moteur thermique ou à pile à combustible roulent dans ce pays en milieu urbain.

5- Sur le plan technique : Quatre technologies sont nécessaires au développement du H2 :

- le transport gazeux par pipes ou cryogénique est parfaitement maîtrisé et fiable ;
- la transformation en énergie mécanique (moteur, turbine) ou électrique (piles à combustible) ;
- la production, à travers les deux meilleures technologies qui sont le craquage de la molécule d'eau à haute température vers 800°C fournie par des réacteurs nucléaires ou au niveau des centrales thermiques ; ainsi que l'électrolyse classique à BT décrite précédemment ;
- le stockage est également maîtrisé.

De nombreux intérêts ont été orientés pour améliorer les PC PEMFC et la SOFC, ainsi que les auxiliaires qui sont les appareils assurant à la PC son alimentation en hydrogène, son refroidissement, l'évacuation de la chaleur et de l'électricité, le compresseur... La commande de l'ensemble du système générateur à PC fait l'objet d'un contrôle approprié à l'aide de l'électronique de puissance qui est un axe de recherche à explorer de façon approfondie dont les Japonais et les Américains ont effectué des efforts très importants dans ce domaine.

En général, le choix de l'hydrogène comme vecteur d'énergie du futur fait la quasi-unanimité des scientifiques, des industriels et des politiques (États-Unis, Japon, Canada…). La mise en place d'une infrastructure de production et de distribution d'hydrogène ne peut se faire que graduellement à travers les équipements de production et de distribution. Un programme d'un réseau «We-Net» de stations d'hydrogène permet à ces véhicules de circuler librement. L'hydrogène présente l'avantage de pouvoir être stocké pendant de longues périodes.

Ce système générateur à PC a besoin de classiques accumulateurs pour stocker la production d'électricité en excès.

De nombreux travaux se sont orientés vers les réservoirs en matériaux composites légers et sûrs qui peuvent supporter les pressions de plus de 700 bars.

Les scientifiques ont obtenu un moyen relativement simple et peu onéreux qui consiste à utiliser l'énergie solaire ou éolienne pour produire l'hydrogène. Plusieurs techniques sont apparues pour la production d'hydrogène, dont certaines sont arrivées à maturité scientifique et d'industrialisation telles que les électrolyses à basse et à haute température.

L'électrolyse de l'eau à basse température est le procédé le plus d'actualité, en utilisant l'énergie solaire, l'éolien ou les deux simultanément.

IX- La politique de la recherche en matière de pile à combustible (PC) dans le monde :

Une intense activité règne dans ce domaine, en particulier en Amérique du Nord ainsi qu'au Japon. L'Europe par contre s'y est engagée tardivement.

- Le Canada peut être considéré comme un pays pionnier dans le secteur des piles à combustible, grâce à l'entreprise Ballard en Colombie britannique. Le Canada affronte des conditions naturelles qui isolent des communautés humaines pendant une longue période de l'année. Pratiquement la recherche et l'innovation dans tous les domaines relatifs de la pile à combustible sont abordés tels que l'automobile, la cogénération, la production stationnaire ou les appareils portables. Au Québec l'entreprise Ballard représente le centre du monde de la pile à combustible et a ouvert son capital à Daimler Chrysler et à Ford.

Tous les domaines ayant un rapport avec la PC ont donné lieu à la constitution de sociétés mixtes. Ballard met en place d'importantes lignes de fabrication de piles à combustible de type PEMFC. Il n'est pas possible de présenter une situation exhaustive des États-Unis en matière de PC compte tenu du nombre important d'entreprises, de laboratoires de recherche et d'universités... Une association regroupe 50 entreprises de recherche et de production des PC et des fabricants de composants.

Cette association donne ainsi des conseils techniques, informe les usagers potentiels, mène des actions de sensibilisation du public, établit des liens entre les entreprises travaillant dans ce domaine aux Etats-Unis et à l'étranger... Le secteur privé aux Etats-Unis dépense plus de 200 millions de dollars par an pour la recherche concernant les PC.

X- Conclusion

La demande énergétique mondiale pourrait croître de plus de 50% en 2030 avec l'inconvénient du CO2, gaz à effet de serre qui est le responsable du réchauffement climatique. L'hydrogène est un carburant de choix pour propulser des voitures équipées d'un moteur électrique et qui produisent leur propre énergie sans polluer. On est dans la phase de la performance et de la mise en place de programmes de démonstration à grandeur réelle. Les deux types de piles à combustible les plus développés semblent à l'heure actuelle les PEMFC et les SOFC dont les auxiliaires sont très importants dans la mesure où ils représentent 30% de la valeur de l'ensemble de la PC.

La décision de s'engager dans l'abandon progressif des énergies fossiles est de nature plus politique que technique.

- L'Islande prévoit son indépendance énergétiquement grâce au H2 et aux énergies renouvelables d'ici 2020.
- La France, s'y investit depuis 2005, où l'hydrogène serait un allié du nucléaire
- Les Etats-Unis visent une introduction totale du H2 en 2040.

Les constructeurs automobiles européens ont finalisé la phase prototypes. Ce qui retient l'industrialisation des voitures à pile à combustible, c'est la production et la mise en place du réseau de distribution qui doit s'effectuer en parallèle. Après les premiers essais de moteurs à hydrogène à PC pour véhicules, vers 2017, plusieurs firmes automobiles commenceront la production. L'Algérie ne doit-elle pas prendre le train en marche et emboîter la vraie recherche en coopération avec les laboratoires européens et américains? Il est temps de tracer une stratégie de la production d'hydrogène et de sa transformation en énergie électrique. L'Algérie ne donne pas l'impression d'avoir une stratégie affirmée.

On ne pourra certainement pas investir dans tous les domaines concernés par cette technologie, notamment compte tenu de l'avance indéniable prise en Amérique du Nord et au Japon.

Un congrès international en Algérie permettrait une rencontre de tous les acteurs de ce domaine sachant la mise en valeur du droit de la protection de la propriété industrielle. Le lancement d'un programme mobilisateur serait intéressant en coopération avec les Etats-Unis, le Canada et les pays européens. En France, l'axe de recherche dans ce domaine est centré en particulier au Centre aux énergies atomiques et la société Air Liquide. De nombreux industriels ont lancé déjà la production de voitures à pile à combustibles à plus de 500 km d'autonomie tels que Toyota Mirai, Mercedes, Honda…

Les périodes de crise pétrolières ne feront qu'inciter davantage les pays développés à redoubler d'efforts pour contourner leurs besoins en énergie fossile. L'hydrogène est une issue de sortie du fait que les ressources fossiles actuellement et ultérieurement se dévaloriseront de telle sorte que le prix du baril de pétrole soit inférieur à ses frais d'exploitation. Est-ce que l'Algérie a intérêt à le commercialiser ? Cette dévalorisation ne sera pas due seulement à la situation géopolitique, mais aussi à l'apparition du H2. Donc, apparemment, il n'existe aucune perspective d'une revalorisation des hydrocarbures. Le rôle de l'Opep n'est plus d'actualité et l'adhésion de l'Algérie à cette organisation ne présente aucun intérêt. Le cartel pétrolier constitué des sept sœurs est vainqueur, il crée la pluie et le beau temps sur les pays producteurs du fait qu'il maîtrise la technologie et l'Arabie Saoudite exécute en tant qu'allié à celui-ci et premier producteur, et les autres pays adhérents sans aucun poids se taisent.

La seule voie qui nous reste serait de garder notre énergie fossile pour les besoins futurs internes sur les 2 ou 3 prochaines décennies et commercialiser un produit fini qu'il soit d'origine hydrocarbure ou autres permettant de réduire le chômage à travers une mise en place d'une industrie de transformation dans tous les domaines d'hydrocarbures, industrie alimentaire, pharmaceutique et autres. La prescription d'une interdiction d'exportation des matières premières dans la Constitution serait souhaitable. L'exportation ne s'effectuera que pour les produits finis ou semi-finis. Le remplacement de la rente hydrocarbure ne peut s'effectuer que par la bonne gouvernance et la transformation industrielle au sens large du terme, ainsi que la sous-traitance qui est au niveau le plus bas après plus d'un demi-siècle d'indépendance. Comment expliquer l'importation du gas-oil, de l'essence, des lubrifiants et les bitumes alors qu'on est producteur de pétrole ? Les prévisions de la consommation interne en gaz naturel ne cessent de croître et la politique du GPL pour le transport n'est pas à la hauteur. Certes, le GPL est moins polluant que l'essence, mais il n'est pas renouvelable. Le constat est que cette politique tracée est loin de la réalité sur le terrain, aussi bien dans l'installation du GPL dans les véhicules des particuliers que les importations de voitures qui sont toujours en gas-oil ou en essence. Le nombre de stations service en GPL n'a pas augmenté depuis plusieurs années. Pourquoi les voitures Renault fabriquées à Oran ne sont-elles pas conçues en GPL ?

Dans l'espoir que cette contribution puisse apporter au grand public des informations sur cette nouvelle donnée énergétique, nous souhaiterions que l'Algérie porte un minimum d'intérêt à cette technologie de pointe sur les plans recherche et industriel de façon qu'on ne soit pas extrêmement lointain du monde évolué. Il faut qu'on prenne conscience que si autrefois, on n'a pas profité de l'énergie fossile pour sortir du sous-développement, ce n'est pas en période de crise qu'on pourra s'en sortir, quand tous les feux sont au rouge dans tous les domaines. Seules la créativité et l'innovation encadrées par une bonne gouvernance peuvent nous faire sortir de la période des vaches maigres. N'oublions pas que l'énergie de demain, c'est l'hydrogène.

Les périodes de crise pétrolières ne feront qu'inciter davantage les pays développés à redoubler d'efforts pour contourner leurs besoins en énergie fossile. L'hydrogène est une issue de sortie du fait que les ressources fossiles actuellement et ultérieurement se dévaloriseront de tel sorte que le prix du baril de pétrole soit inférieur à ses frais d'exploitation. Est-ce que l'Algérie a intérêt à le commercialiser ?

S. E.

Bio Express

Salhi Essaïd est un ancien professeur de l'Ecole nationale polytechnique d'Alger, âgé de 65 ans, récemment retraité, titulaire d'un doctorat d'Etat en métallurgie, expert international dirigeant plusieurs projets de recherche et bien informé du tissu industriel algérien. Le professeur Salhi est auteur de plusieurs publications et communications internationales et occupant plusieurs postes pédagogiques et de recherche.

Ces dernières années, il s'est intéressé aux différentes énergies renouvelables assurant la transition énergétique.

Plusieurs contributions ont été publiées dans cette optique dans les quotidiens nationaux *El Watan, Liberté, Algérie Confluences* et *Le Soir d'Algérie.*