

## Les stratégies de transition :

La transition des énergies fossiles vers l'hydrogène produit à partir d'énergie solaire se fera progressivement, le mieux est dans un premier temps d'adapter les réseaux et les matériels existants, par exemple :

- en utilisant de l'hydrogène dans les gazoducs, pour le chauffage, etc,
- en adaptant les centrales électriques à gaz,
- en utilisant des moteurs thermiques à hydrogène pour les véhicules,
- etc.

Cette phase peut être très rapide et évitera le problème de l'œuf et de la poule, qui est ce qui doit exister en premier : les piles à combustible ou l'hydrogène disponible partout.

Les infrastructures supplémentaires peuvent ainsi se mettre en place progressivement.

Dans une deuxième phase l'investissement dans des piles à combustible permettra des rendements plus élevés.

Stratégies :

- à court terme, axer la vente de l'hydrogène sur l'hydrogène ensuite
  - à moyen terme,
  - à long terme,
- différents axes.

Utilisation :

- utilisation résidentielle,
- industrie,
- transport.

Nouveau système énergétique :

- source d'énergie,
- convertisseurs utilisés (moteurs, pile à combustible, combustion).

Cela entraîne des changements structurels massifs des réseaux et des équipements (voitures).

L'évolution de cette nouvelle technologie :

- économies d'échelle,
  - plus la technologie sera mature plus les coûts baisseront,
  - améliorations des techniques  
=> amélioration de la productivité et réduction des coûts
- dans un premier temps : centrale thermodynamique, moteurs à combustion interne.

Vers une maturité industrielle et économique du secteur de l'hydrogène-énergie.

**Le développement de l'économie de l'hydrogène doit se faire au départ dans une logique Business to Business puis seulement ensuite en Business to Consumer.**

Exemples :

- Pour la production d'électricité par pile à combustible stationnaire et la cogénération d'eau chaude sanitaire pour le chauffage, il est plus facile et plus rentable de le développer au début pour : des supermarchés, des hôpitaux, des écoles et des universités, des usines, des administrations et des locaux de bureau, etc, (économies d'échelles), puis plus tard pour

- des logements collectifs (immeubles) et finalement pour des maisons individuelles.
- Pour les véhicules : les bus, les camions, puis les flottes captives (administrations, entreprises) et ensuite les véhicules particuliers.

On ne va pas arrivé de suite à une économie 100% hydrogène et avec des piles à combustible, l'évolution va se faire par étapes,

par exemple :

- des moteurs à combustion interne bicarburant, puis plus tard des piles à combustible,
- un mélange d'hydrogène dans le gaz naturel qui va augmenter progressivement jusqu'à 20%, puis ensuite la possibilité d'hydrogène à 100%,
- la production d'électricité centralisée avec des turbines à gaz, avec au début du gaz naturel avec de plus en plus d'hydrogène ajouté, puis de l'hydrogène pur, puis des piles à combustible centralisées, puis des piles à combustible décentralisées,
- des scooters, des bus, etc, puis des voitures.

De même l'évolution ne sera pas uniforme sur le plan géographique, certains lieux proches de zones de production (Californie, Australie, etc) seront plus faciles à fournir que le nord de l'Europe.

#### En priorité :

Les clients potentiels pouvant déjà utiliser l'hydrogène produit à bas coût :

- les pétroliers qui utilisent l'hydrogène dans le raffinage,
- la chimie pour la production d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) à partir d'azote de l'air et d'hydrogène pour la fabrication d'engrais, etc,
- les spécialistes des gaz (Air Liquide, Linde, BOC, etc) qui fournissent en sous-traitance de l'hydrogène à l'industrie,
- les gaziers (GDF, etc) en ajoutant de l'hydrogène au gaz naturel,
- les électriciens (EDF, etc) pour la production électrique dans des centrales à gaz,
- les énergéticiens en général,
- ainsi que l'industrie agroalimentaire, la fabrication du verre, la propulsion de fusée, la fabrication de ciment, l'industrie sidérurgique, etc.

Il faut utiliser le plus possible l'hydrogène dans l'industrie en tant que source énergétique, il est plus facile dans l'industrie d'avoir plusieurs sources d'énergie commutables, par exemple : gaz naturel ou hydrogène ou charbon.

Les villes situées au bord de la mer qui sont faciles à approvisionner par des ballons tractés doivent être les premières à utiliser l'hydrogène (sous forme d'hythane, pour les centrales électriques, pour les voitures à hydrogène et principalement pour les flottes captives (bus, véhicules d'entreprise).

Cela permettra de lancer la production d'hydrogène à grande échelle, d'abaisser le prix grâce aux économies d'échelle et grâce à une plus grande maturité de cette production (améliorations techniques), et de pouvoir progressivement développer les infrastructures et les technologies de l'hydrogène (stockage, piles à combustible, etc).

Développer par branches :

- les constructeurs de voitures, de bus, de camions, de motos, etc,
- l'aviation, les bateaux.

### Business model à plus long terme :

Pour la construction des infrastructures de transport, de stockage, etc :

Il faut fédérer tous les acteurs économiques impliqués dans le développement de l'économie de l'hydrogène en utilisant les complémentarités (production, distribution, utilisation, etc) et en créant des synergies (piles à combustible, électrolyseurs, etc).

Le projet est très ambitieux, on doit pouvoir unir tout le monde dans la même direction et donner une impulsion forte.

Associer des pétroliers, gaziers, électriciens, constructeurs automobile, etc, dans une intégration verticale production/transport/stockage/distribution/utilisation.

Au début il faut approvisionner en priorité l'industrie lourde et les centrales électriques, qui sont des gros producteurs de CO2, et les gaziers pour la distribution de l'hydrogène.

Le passage à l'hydrogène peut se faire plus vite en *Business to Business* qu'en *Business to Consumer*.

D'autant qu'avec le protocole de Kyoto les grandes entreprises ont la nécessité de réduire leur production de CO2 et avoir un pourcentage de production électrique propre, etc, sinon elles ont des pénalités financières pour chaque tonne de CO2 émis en plus, alors qu'une production de CO2 plus basse leur permet des gains financiers.

De plus pour les entreprises du secteur énergétique il ne faut pas prendre de retard sur une technologie d'avenir et être distancés par la concurrence.

Les entreprises qui démarreront dans l'économie de l'hydrogène avec trop de retard seront distancées durablement.

Il faut contrôler la production, le transport et la distribution, sinon ce sont les distributeurs qui feront pression sur les producteurs et empocheront le plus d'argent comme l'a fait par exemple Rockefeller dans le cas du pétrole à ses débuts.

Après le pétrole, utilisation d'hydrogène produit à partir d'énergie solaire

© Copyright 2007 Philippe Marc Montésinos

<http://electricite.solaire.free.fr/index.htm>

E-mail : [hydrogene.solaire@free.fr](mailto:hydrogene.solaire@free.fr)