

## **Compte rendu de la visite d'IFP-Lyon du 4 décembre 2008**

---

Trois députés ont participé à cette visite organisée à l'intention de l'OPECST : MM. Claude Birraux, président de l'OPECST, et Claude Gatignol, vice-président, ainsi que Mme Geneviève Fioraso. Ils étaient accompagnés de M. Olivier Appert, président de l'IFP et M. Georges Picard, directeur général adjoint.

M. Pierre-Henri Bigeard, directeur du centre de Lyon, a prononcé les mots d'accueil, avant de rejoindre le salon Pollutec, où il devait représenter l'IFP.

La visite a été pilotée par Mme Sophie Jullian, directeur du développement, conduisant à présenter différents domaines de recherche particulièrement au cœur de l'actualité : la recherche sur les carburants, avec notamment le test de l'alimentation en éthanol d'une maquette de moteur Diesel ; la production de biocarburant et d'hydrogène par voie thermochimique ; l'étude des solvants pour la capture du gaz carbonique.

Par ailleurs, des travaux d'intérêt plus transversal ont illustré la puissance de l'informatique au service de la structuration de l'effort de recherche : la mise au point d'un outil de simulation de procédés permettant des analyses technico-économiques des différentes composantes d'un projet, ou encore la reconstitution en trois dimensions, voire en quatre dimensions en prenant en compte la répartition spatiale des principes actifs, de l'image d'une molécule de catalyseur.

Mme Sophie Jullian a en outre montré l'intérêt et l'efficacité des pôles de compétitivité auxquels l'IFP participe à Lyon : le pôle de compétitivité Chimie-Environnement Lyon Rhône-Alpes, AXELARA, à vocation mondiale ; le pôle Lyon Urban Truck & Bus 2015, à vocation nationale. Elle a particulièrement mis en avant une coopération avec les PME pour l'intensification des procédés, qui vise à l'implantation d'installations industrielles plus compactes, plus économes en énergie, émettant moins d'effluents.

Les principaux autres éléments d'information apportés par cette journée concernent les points suivants :

### **Fabrication d'hydrogène à partir du bioéthanol :**

- C'est un procédé moins coûteux en énergie que l'hydrolyse : il faut quatre fois moins d'énergie pour briser la liaison de l'atome d'hydrogène avec le carbone que pour briser la liaison entre l'hydrogène et l'oxygène par électrolyse.

- Ce procédé permet de répondre à des situations d'isolement : on peut ainsi produire de l'hydrogène même sans raccord au réseau électrique, puis produire de l'électricité avec une pile à combustible.

### **Recherche sur la valorisation du gaz carbonique :**

La production massive d'hydrogène dans le futur (notamment en sous-produit de l'énergie nucléaire de quatrième génération) devrait faciliter cette valorisation, car l'hydrogène « réduit » le CO<sub>2</sub> en CO.

### **DME (Diméthyl ether) :**

- C'est un carburant qui pose des problèmes de distribution, et donc n'est valable que pour les flottes captives ; beaucoup de nouveaux carburants, tels l'hydrogène des piles à combustible, se présentent comme intéressants pour les flottes captives ;
- La production de DME utilise le méthanol, lequel est fabriqué à partir de gaz naturel. Les pays importateurs de gaz naturel, comme le Japon, n'ont que peu d'intérêt à produire du DME, et donc à développer ce nouveau carburant.
- Le DME est un produit sec qui pose des problèmes au niveau de l'injection. Il appelle le recours à des additifs pour son utilisation.

### **Recherche sur les moteurs :**

La construction d'un modèle de combustion est possible à partir de l'établissement d'une image détaillée des flux internes grâce à des capteurs très rapides, pouvant recueillir des données au rythme du kilohertz. Ensuite, des améliorations peuvent être envisagées à travers des simulations.

### **Stop and Start :**

C'est une hybridation de premier degré qu'il est difficile de mettre en œuvre sur les gros véhicules, car l'énergie nécessaire au niveau des batteries est importante.

### **Ethanol pour Diesel :**

La recherche vise à aider au rétablissement dans les déséquilibres de production en Europe. L'Ethanol accroît la quantité disponible de carburants pour les moteurs à allumage commandé, alors que la demande se porte sur le diesel.

### **Biocarburants :**

- L'utilisation de la biomasse suppose des étapes préalables à la transformation chimique : la collecte, le séchage, la torréfaction (chauffage à 200-300 degrés) pour rendre la matière cassante, et donc plus facilement transformable en poudre, en vue de la gazéification.

- Le bilan énergétique de la séquence « torréfaction, puis gazéification » est plus intéressant qu'une gazéification directe.

### **Fioul domestique :**

Le « pétrole de bois » obtenu par gazéification de la biomasse est très proche du fioul domestique.

Mais :

- il est dommage d'utiliser un tel produit à des fins de chauffage, alors qu'il s'agit d'un composant permettant d'obtenir par synthèse des produits pétroliers à forte valeur ajoutée, comme le kérosène ;
- il est plus simple pour du chauffage d'utiliser directement la biomasse, sans transformation coûteuse en énergie.

### **L'amélioration des véhicules :**

Pour l'instant, à l'IFP, on améliore les véhicules en remplaçant l'essence par le gaz naturel. Notamment, l'IFP présente en démonstration une Prius fonctionnant au GNV. Cela permet d'abaisser l'émission de CO<sub>2</sub>, celle-ci passant de 120 à 80 grammes par kilomètre.

### **Formation à l'IFP :**

L'IFP est présent sur les trois segments possibles :

- la formation initiale, à travers l'École nationale supérieure du pétrole et des moteurs (ENSMP) ;
- la formation continue, à travers une filiale commerciale, IFP Training, s'adressant à des ingénieurs et des techniciens, qui va bientôt passer des accords avec l'Aramco en Arabie Saoudite ;
- la formation par la recherche, par l'accueil de 200 thésards dans ses laboratoires.

### **Deux solutions miracles en énergie :**

- La production d'électricité magnéto-hydrodynamique. Le physicien suédois Hannes Alfvén fut le premier à employer le terme *magnétohydrodynamique*, en 1942. Il reçut le prix Nobel de physique en 1970 pour ses travaux sur le sujet.
- Le moteur à céramique. Dans les années 1980, l'entreprise Toyota a mis au point un moteur en céramique pouvant supporter une température supérieure à 3 300°C. Ce type de moteur n'a pas besoin d'être refroidi, il permet un gain de rendement et de poids très important par rapport aux moteurs à explosion classiques. Cependant, il n'est pas produit en grande série du fait de nombreuses difficultés industrielles - notamment du fait du degré de pureté nécessaire.