

Les évolutions de la chimie vers une économie durable

Soirée de la chimie du 30 mai 2011 (Tour TOTAL de la Coupole – La Défense)

Thème : Quelles matières premières pour les grands intermédiaires et la chimie de spécialité ?

Exposé de M. Jean-François Minster (Directeur Scientifique de TOTAL)

Ressources en Hydrocarbures

Pétrole : il y a aujourd'hui pour plus de 30 ans de ressources prouvées, au rythme de production actuel. En améliorant les taux d'extraction, en intégrant des ressources conventionnelles encore à trouver et des nouvelles ressources (schistes, bitumes), on peut estimer qu'il ya des ressources de pétrole jusqu'à la fin du siècle.

Gaz : Les ressources connues permettront d'exploiter pendant plus de 50 ans au rythme actuel de consommation. En ajoutant le gaz de l'Arctique et d'autres ressources (gaz de schiste, méthane ex charbon ...), cela conduit à plus d'une centaine d'années d'exploitation.

L'utilisation du pétrole sera focalisée sur les carburants pour les transports, dont le besoin croit rapidement à l'échelle mondiale ; cependant on peut s'attendre à un plafonnement de la production vers 2025, si bien que des difficultés à satisfaire la demande peuvent se faire jour à cette échéance

Par ailleurs, la production des énergies nouvelles progresse à un rythme très élevé, atteignant parfois 30% par an. Comme cette production part d'un niveau très bas, ces production d'énergie ne peuvent pas actuellement satisfaire la croissance du besoin en énergie qui est de 1,5 à 2 % par an, en liaison avec le développement et la croissance de la population mondiale .

Biomasse

Les différences d'évaluation de la disponibilité de biomasse proviennent essentiellement des estimations et des méthodes utilisées, notamment si elles se font par des approches « top-down » en partant d'une surface idéalement disponible, ou « bottom-up » par des études sur le terrain tenant compte des impossibilités structurelles (la forêt française est constituée à 70% de petites parcelles non utilisables) . Cf. exposé de L .Gazull .

Le développement des biotechnologies de fermentation ouvre considérablement le champ du possible : par exemple, on sait aujourd'hui produire du carburant diesel par fermentation de gaz de synthèse. Cependant, il est important de considérer aussi la production de molécules de petits tonnages à plus forte valeur ajoutée : le modèle de développement de l'utilisation de la biomasse pour l'industrie doit englober à la fois les perspectives de la chimie et celles des biocarburants.

CO2

Comment réduire les émissions à un niveau significatif (~1 milliard T/an de carbone) ?

- 1- Par captage et stockage du CO2 (le CO2 n'a alors pas de valeur intrinsèque)
- 2- Par usages directs (comme la récupération récupération assistée du pétrole...) : l'utilisation est d'environ 20 millions T/an. On n'est donc pas dans le bon ordre de grandeur par rapport à l'émission.
- 3- Par valorisation chimique (méthanol, carbonate ...) : l'utilisation envisageable est de l'ordre de 100 millions T/an, mais comme il faut fournir de l'énergie, ce n'est pas productif si cette production d'énergie dégage, elle-même, du CO2 !

Il faut par exemple transformer le CO₂ avec de l'hydrogène produit par électrolyse (il y a des projets en Allemagne).

Problématique des micro-algues

Leur synthèse capture du CO₂, et les rendements de fabrication se situent entre 100 et 200 tCO₂/ha/an .

Si on fait l'hypothèse de la valorisation d'1 million T CO₂ captés/an , il faudra donc de l'ordre de 5000 ha disponibles en culture d'algues, (avec peu de profondeur pour que la lumière soit utilisée efficacement pour la photosynthèse) soit 1/3 du Bassin d'Arcachon à marée haute !

Si l'enjeu est celui d'une bonne utilisation des surfaces disponibles pour produire de l'énergie, il est en fait plus efficace de s'équiper en photovoltaïque pour transformer les photons.