

## F14 Diesel et éthanol BTL

### DESCRIPTION SOMMAIRE

#### • Processus

La voie BTL (Biomass to Liquids) est l'un des procédés de production de biocarburants de deuxième génération. Par ce procédé thermo-chimique, la biomasse est d'abord gazéifiée à plus de 1 000°C pour obtenir un gaz de synthèse constitué de monoxyde de carbone (CO) et d'hydrogène (H<sub>2</sub>). Cette première étape est appelée gazéification. Le gaz est ensuite purifié, pour en retirer notamment les composés soufrés et azotés, transformé en hydrocarbure liquide par un procédé catalytique (ex. Fischer-Tropsch) et raffiné pour produire un carburant de synthèse.

#### • Intrants

L'intrant est donc un gaz de synthèse nettoyé produit à partir de biomasse (voir fiche *Gaz de Synthèse*). Par rapport aux carburants de première génération, qui n'utilisent qu'une partie de la biomasse, les carburants de synthèse pourraient être produits avec n'importe quel type de biomasse.

#### • Produits et utilisations

Le procédé peut donner lieu à de nombreux produits : le diesel Fischer-Tropsch, le méthanol, le butanol, l'éthanol et l'hydrogène.

Les produits sont d'excellente qualité. Le diesel produit par le procédé Fischer-Tropsch, par exemple, ne contient ni soufre, ni molécules aromatiques (benzène, toluène), et sa combustion dans une automobile émet peu de particules. Son indice de cétane, qui traduit la qualité de combustion, est très élevé. Ces carburants sont déjà considérés comme bien adaptés aux moteurs diesel actuels.

### MATURITÉ



#### • Historique

L'invention du procédé Fischer-Tropsch date de 1923. Son intérêt est de produire un mélange d'hydrocarbures à partir de charbon, de gaz ou plus récemment de biomasse. Au niveau mondial, le procédé est déjà utilisé de façon commerciale avec le charbon et le gaz. Avec Enerkem, le Québec mise davantage sur un procédé de catalyse différent menant à la production d'éthanol ou de méthanol à partir de biomasse résiduelle. Ce procédé n'a pas encore atteint le stade de maturité commerciale.

#### • Stade de développement

La conversion de la biomasse gazéifiée en carburants de synthèse selon le procédé de Fischer-Tropsch serait une des applications les plus prometteuses et viables économiquement car le syndiesel, ou BTL, peut être utilisé dans les moteurs diesel, en mélange ou pur, et distribué à l'intérieur des réseaux de distribution existants.

L'entreprise allemande Choren a produit ces premiers litres de "Sundiesel" en avril 2003 et sa première usine à l'échelle commerciale d'une capacité de 15 000 t/an a été inaugurée au printemps 2008 à Freiberg. À part Choren, les procédés utilisant de la biomasse sont encore à l'échelle des projets-pilote. Le procédé développé par Enerkem approche du stade de maturité commerciale. Toutefois, à cause des défis technologiques qu'il reste à surmonter et des sommes importantes qui doivent être investies pour les infrastructures de ce procédé, les carburants biologiques de synthèse ne participeront pas de façon notable à la consommation totale de carburant avant au moins 10 ans.

### ENJEUX TECHNOLOGIQUES

- Le nettoyage du gaz de synthèse demeure le principal défi technique à la production de carburants de synthèse (voir fiche *Gaz de Synthèse*).
- La conversion Fischer-Tropsch est un procédé très performant en termes de rendement, mais qui nécessite des investissements importants (catalyseurs dispendieux).
- De nombreuses équipes de recherche travaillent dans le monde dans l'objectif de réduire les coûts du procédé catalytique.

### MARCHÉS POTENTIELS

Le marché des biocarburants pour le transport dépasse les 11,5 milliards de litres (consommation d'essence et de diesel en 2006) au Québec seulement.

### COÛTS

#### • Capitalisation

Les coûts d'investissement d'une unité Fischer-Tropsch à partir du gaz naturel se situent autour de 250 \$/l/jour et les coûts d'une unité de raffinage complexe autour de 100 \$/l/jour

En comparaison, les usines de bioraffinage sont actuellement beaucoup plus coûteuses :

- Environ 1000 \$/l/jour pour le procédé Choren (Expander Energy inc. estime à 150 \$M le coût d'une bioraffinerie en Alberta pour la production de 40-60 Ml de diesel par an)
- Un montant similaire est estimé pour l'installation éventuelle d'Energem à Edmonton (Coût en capital de 87 M\$ pour le traitement de 100 000 tonnes de résidus domestiques et la production de 30 M litres/an de méthanol, de 2 à 3 MW d'électricité et un potentiel de 2 à 3 MWth additionnel pour le séchage des biosolides)

### COMPÉTITIVITÉ

Selon Clashausen (2007) :

#### Essence ou diesel

- 0,30 \$/l (hors taxes) à plus de 1,00 \$/l (taxes incl.) selon le pays

#### Éthanol (1<sup>ère</sup> génération)

- 0,27 \$/l (canne à sucre, Brésil); 0,36 \$/l (maïs, États-Unis); 0,70 \$/l (blé, Europe)

#### Biodiesel

- 0,50 à 0,56 \$/l

#### BTL

- 0,50 à 1,00 \$/l

Les carburants biologiques sont actuellement exempts de taxes dans la plupart des pays.

L'IEA estime le coût de production du BtL avec le procédé Fischer-Tropsch à 0,90 \$/l, avec un potentiel d'atteindre bientôt 0,70 à 0,80 \$/l. De son côté, Energem estime son coût de revient à 0,40 \$/l pour ses premières installations.

### ADAPTABILITÉ AUX PETITES COMMUNAUTÉS

La technologie n'est pas encore mature et l'expertise est peu répandue.

- La gazéification avec le procédé Fischer-Tropsch est actuellement adaptée à une échelle de 30 millions de litres et demande des investissements et des volumes d'approvisionnement très élevés pour des petites communautés
- Energem propose des installations avec des approvisionnements de 100 000 à 200 000 tonnes (résidus forestiers ou déchets urbains) par année qui s'adapte à une l'échelle régionale (rayon d'approvisionnement de 70 à 80 km, population de quelques centaines de milliers d'habitants)



### SOUTIEN DISPONIBLE

- Le gouvernement fédéral a édicté un règlement exigeant que l'essence contienne en moyenne 5 p. 100 de combustibles renouvelables d'ici 2010. Des règlements ultérieurs exigeront une teneur moyenne en combustibles renouvelables de 2 p. 100 dans le diesel et le mazout d'ici 2012 une fois que l'utilisation du carburant diesel renouvelable aura fait ses preuves dans les diverses conditions environnementales canadiennes.
- Des incitatifs fédéraux sont actuellement offerts au moyen d'exemptions de la taxe d'accise s'élevant à 0,10 \$ par litre pour l'éthanol et à 0,04 \$ par litre pour le biodiesel.
- Le Québec offre également un crédit d'impôt remboursable pour la production d'éthanol dont le taux maximal sera de 0,185 \$/l (sur une production maximale d'éthanol de 126 millions de litres) lorsque le prix moyen mensuel du pétrole brut sera inférieur à 65 \$ US.
- Par les mesures d'aide du fonds vert, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec a un budget de 30 M\$ sur 5 ans pour aider au développement et à l'implantation des technologies de production d'éthanol cellulosique.
- D'une valeur de 500 M\$, le Fonds de biocarburants ProGenMC de Technologies du développement durable du Canada (TDDC) vise à soutenir la création d'installations de démonstration novatrices à grande échelle qui produiront les combustibles renouvelables et coproduits de la prochaine génération. L'objectif du fonds est d'encourager le maintien et la croissance au Canada de l'expertise en technologie ainsi que les capacités d'innovation pour la production d'éthanol cellulosique et de biodiesel.
- Le programme ÉcoÉNERGIE pour les biocarburants investira un montant pouvant atteindre 1,5 milliard de dollars sur neuf ans pour appuyer la production de biocarburants au Canada. Administré par Ressources naturelles Canada, le programme ÉcoÉNERGIE pour les biocarburants est en vigueur du 1<sup>er</sup> avril 2008 au 31 mars 2017. Les bénéficiaires auront droit aux incitatifs pendant une période allant jusqu'à sept ans consécutifs.
- Pour des projets de développement régional, le Ministère prévoit l'octroi d'un approvisionnement dans le domaine de l'état.

#### • Expertise québécoise

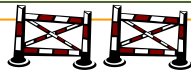
##### Ethanol

Enerkem Technologies Inc. (Québec)

Syntec Biofuel inc (Colombie-Britannique)

##### Diesel Fisher-Tropsch

Expander Energy inc. (Alberta)



### LACUNES OU BARRIÈRES

La technologie BTL suscite des préoccupations en termes d'acceptabilité sociale du fait que c'est un procédé énergivore et qu'il est associé au fait de « brûler » les matières premières plutôt que de les valoriser.

La compétitivité du carburant obtenu et le degré de maturité de la technologie limitent l'intérêt de cette technologie à court terme.

### AVANTAGES

- Augmentation de la sécurité d'approvisionnement énergétique et diminution de la dépendance envers les énergies fossiles
- En plus de pouvoir utiliser la biomasse végétale dans son ensemble plutôt que simplement une partie comme c'est le cas pour les biocarburants de première génération, les carburants synthétiques permettent également d'utiliser une portion importante des déchets domestiques
- Comme toute la plante est utilisée, les productions énergétiques agricoles offrent des rendements énergétiques par hectare 5 fois supérieurs aux filières de première génération
- Les biocarburants de synthèse sont obtenus à partir de biomasse sans concurrence d'usage avec l'utilisation alimentaire (déchets domestiques, paille de céréales, miscanthus, bois et résidus forestiers et cultures dédiées)
- On estime qu'un litre d'éthanol qui remplace un litre d'essence permet de réduire l'accumulation de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, dans une proportion atteignant de 60 à 80 % (plus du double de la plupart des carburants de première génération)
- Les hydrocarbures liquides de synthèse constituent une alternative aux carburants classiques, en étant d'un emploi aussi aisé pour l'utilisateur final
- Le Diesel BTL fabriqué à partir du procédé Fisher-Tropsch peut être utilisé sans modification sur les moteurs avec un rendement énergétique intéressant. Il ne contient ni soufre, ni molécules aromatiques (benzène, toluène), et sa combustion dans une automobile émet peu de particules.
- Les biocarburants ne nécessitent pas de réseau spécifique de distribution

### INCONVÉNIENTS

- Légèrement moins performant que le carburant fossile (1 l BTL remplace 0,93 l de Diesel)
- Le procédé Fisher-Tropsch est énergivore
- La filière BTL est compliquée aux plans technique et industriel
- Des investissements importants et de gros volumes de matières premières sont requis
- La perception du public peut être défavorable à cause du traitement médiatique réservé aux biocarburants de première génération (crise alimentaire, biodiversité, faibles avantages au niveau des émissions).

### REMARQUES/COMMENTAIRES SUR LE POTENTIEL DE LA FILIÈRE

#### EN RELATION AVEC LES OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR LE GROUPE DE TRAVAIL

- La taille des investissements requis et le stade de maturité de la technologie limitent grandement l'intérêt de cette filière pour les milieux ruraux.
- En février 2008, le Livre vert sur l'avenir du régime forestier québécois a énoncé une stratégie de développement industriel en 4 axes, dont 2 basées sur la biomasse (filière énergétique et filière de bioraffinage).
- La Stratégie énergétique du Québec est basée en partie sur le développement de la filière de l'éthanol cellulosique en misant sur la biomasse forestière et agricole et les déchets urbains plutôt que sur la filière du maïs-grain.

#### Initiative québécoise

- Traitement de valorisation des déchets et des résidus par gazéification sur lit fluidisé (Enerkem Technologies Inc).