

Agrion - Paris, 28 novembre 2007



Coal-To-Liquids

Serge Périneau, World CTL Conference
World-CTL2008.com

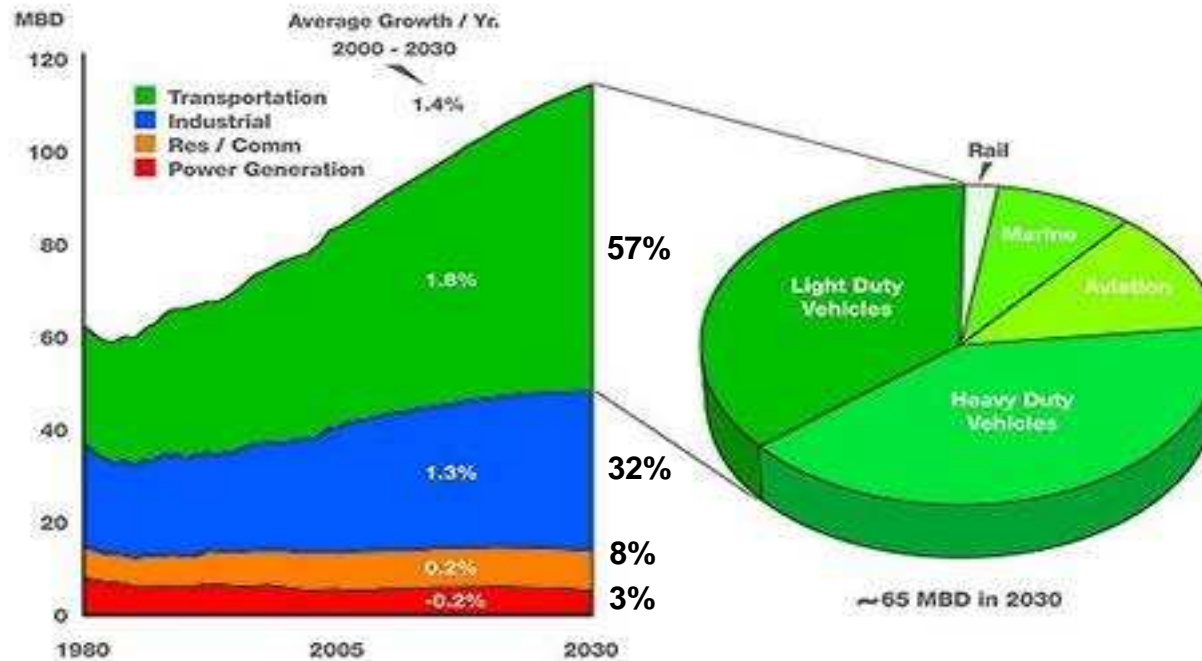
Sommaire



- **Approche géostratégique**
- **Technologie**
- **Paramètres économiques**
- **Environnement**
- **Conclusion**

Forte croissance de la demande mondiale en produits pétroliers

Global Liquids Demand by Sector

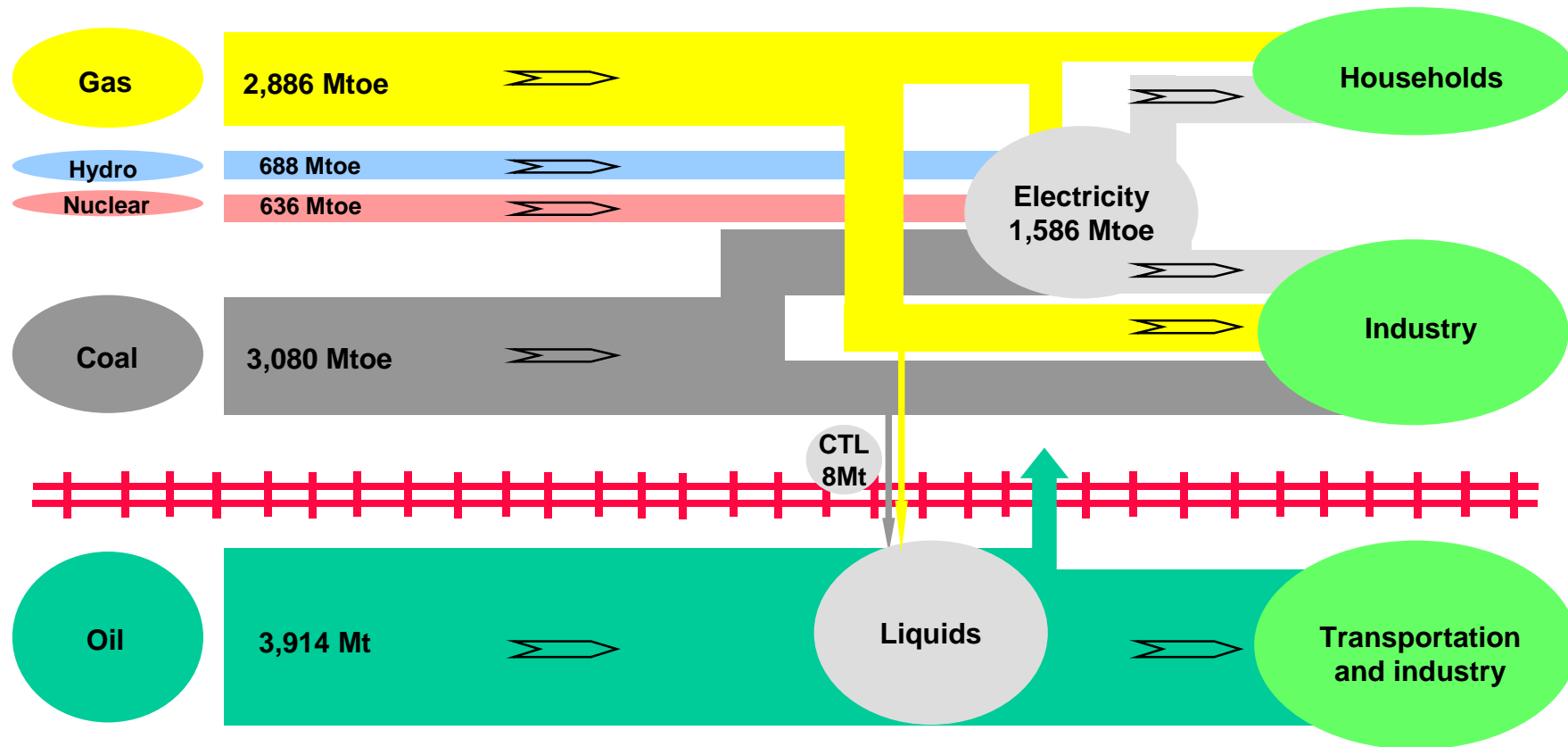


Source: ExxonMobil Energy Outlook 2007

Une source unique pour la production d'hydrocarbures



Energie primaire et consommation 2006 (monde) :

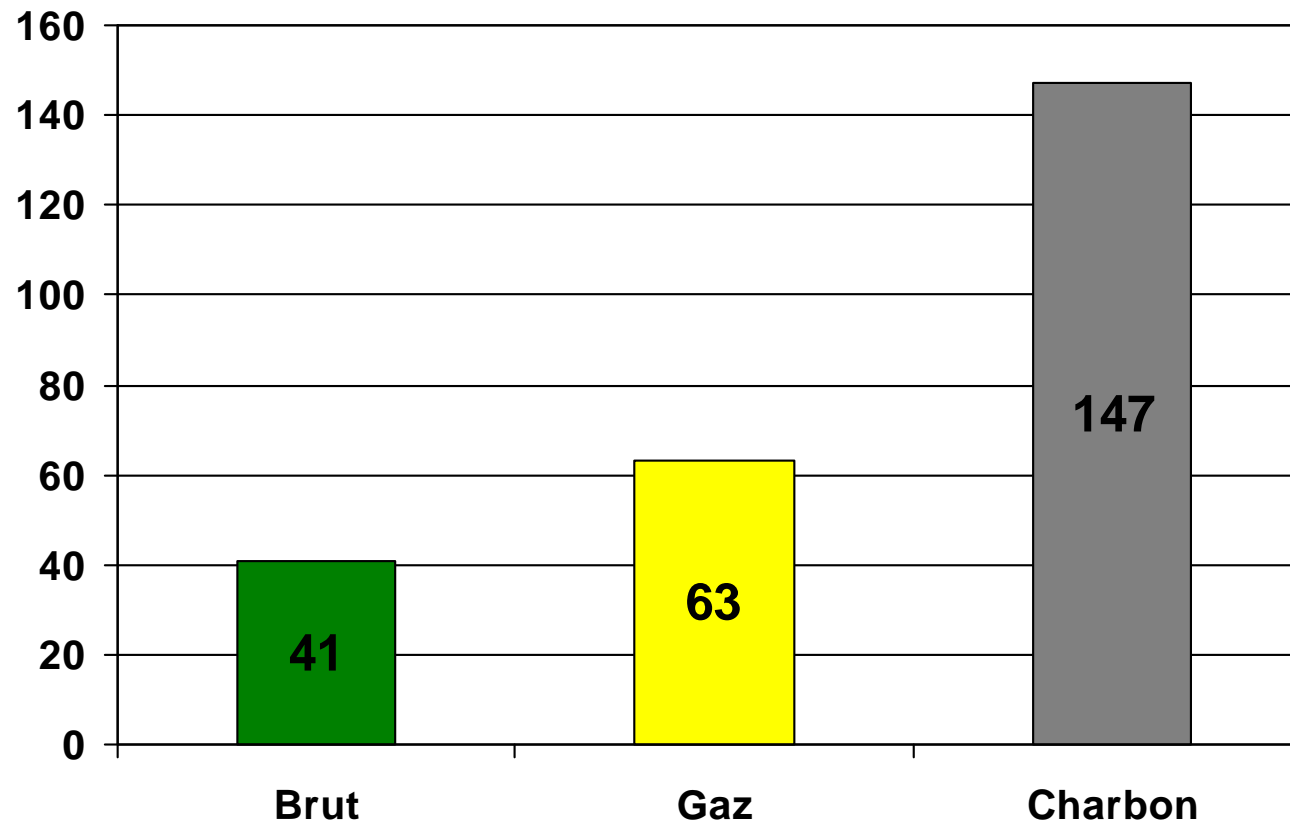


Source: BP Statistical Review 2007

Des réserves de brut limitées à quelques décennies



Nombre d'années de réserves de brut, comparées aux autres énergies fossiles

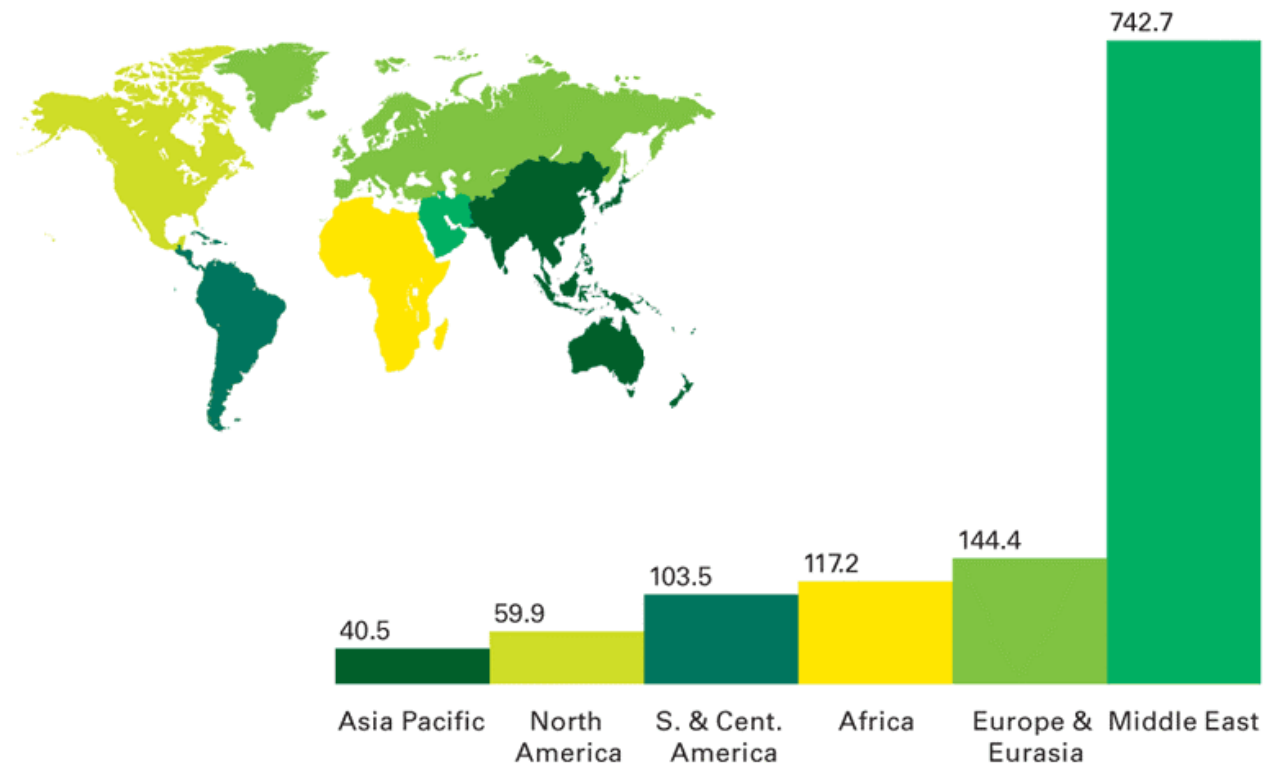


Source: BP Statistical Review 2007

Les réserves de pétrole dans des pays peu consommateurs

Réserves fortement concentrées au Moyen-Orient

Proved reserves at end 2006
Thousand million barrels



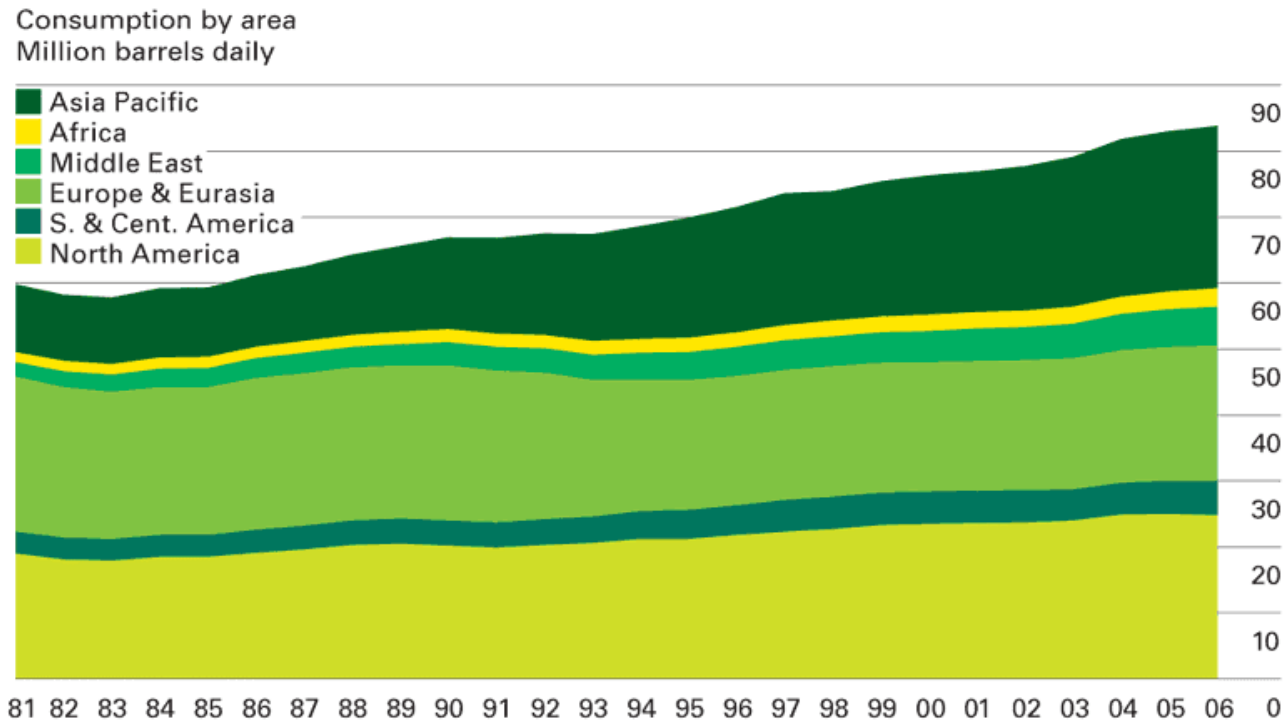
Moyen-Orient, Russie, Vénézuéla, Kazakhstan, Libye et Nigeria représentent 84% des réserves

Source: BP Statistical Review 2007

La consommation éloignée des réserves



Amérique du Nord, Europe de l'Ouest et Asie-Pacifique représentent 76% de la consommation



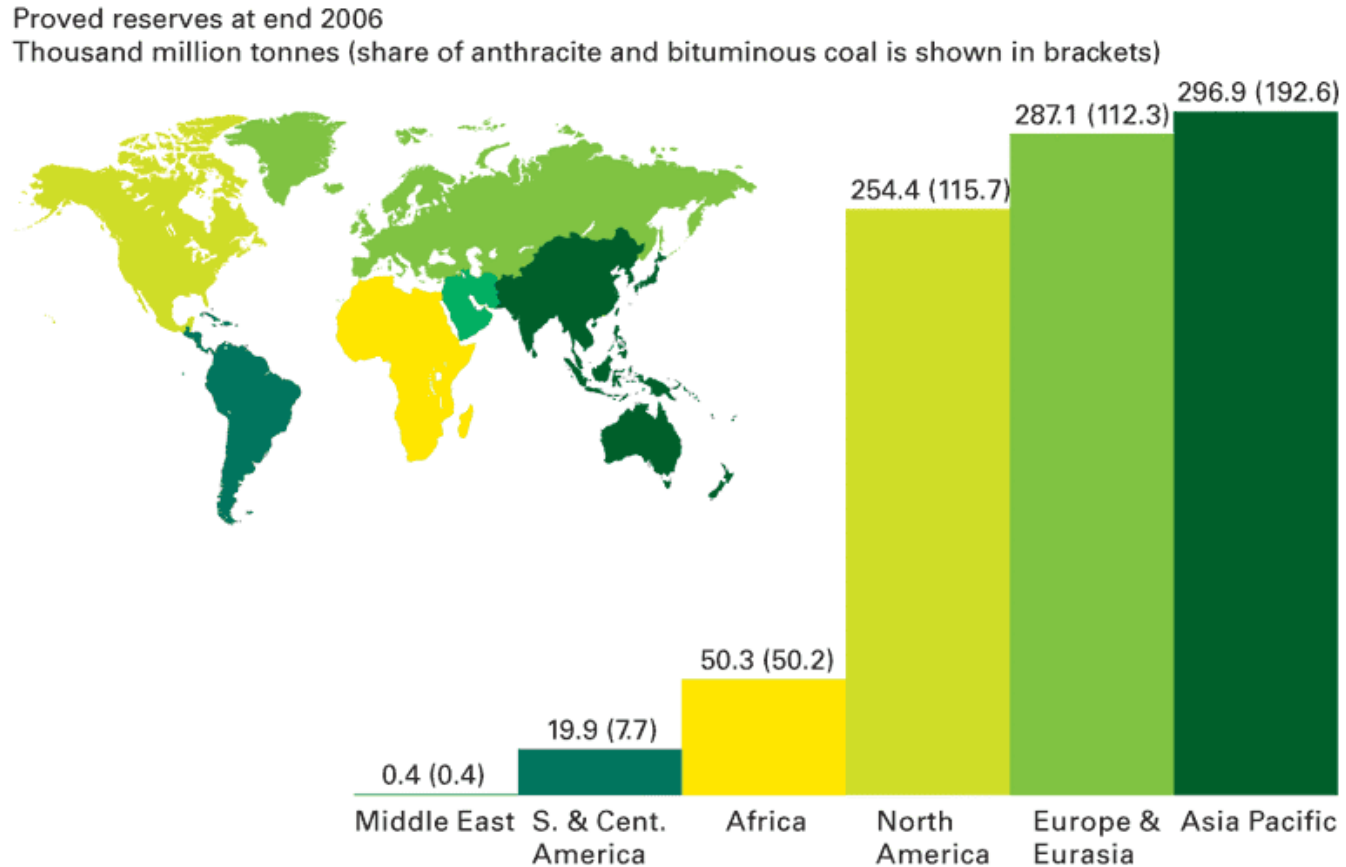
World oil consumption rose by just under 650,000b/d in 2006, about half the 10-year average. OECD consumption fell by 400,000b/d, the biggest decline since 1983. Oil consumption growth was above average in China and oil-exporting countries.

(Moyen-Orient, Russie, Vénézuéla, Kazakhstan, Libye et Nigeria représentent 84% des réserves)

Source: BP Statistical Review 2007

Les réserves de charbon mieux distribuées

Des réserves de charbon proches des lieux de consommation, ou dans des pays stables



USA, Russie, Chine, Indie, Australie et Afrique du Sud représentent 81% des réserves.

Source: BP Statistical Review 2007

Les atouts du CTL



Six points forts :

- Importantes réserves de charbon ;
- Réserves proches des lieux de consommation et/ou dans des pays stables ;
- Prix du brut élevé ;
- Coût du charbon moins élevé, souvent mieux maîtrisé ;
- Faisabilité technique établie (Afrique du Sud) ;
- Politiques de soutien dans plusieurs pays importants (USA, Chine, Afrique du Sud).

Des atouts concrétisés par des faits

- **En Afrique du Sud**
 - 30% des hydrocarbures liquides produits à partir du charbon
- **Aux Etats-Unis**
 - Kérosène de synthèse testé sur le B52, C17 en cours ;
 - L'ensemble de l'US Airforce testé en 2011.
- **En Chine**
 - China Shenhua : première unité CTL au premier semestre 2008 ;
 - Option "CTL" proposée aux élèves de la China University of Petroleum.
- **Plus de 30 projets à l'étude dans le monde.**



Les atouts du CTL (freins)



Six points forts :

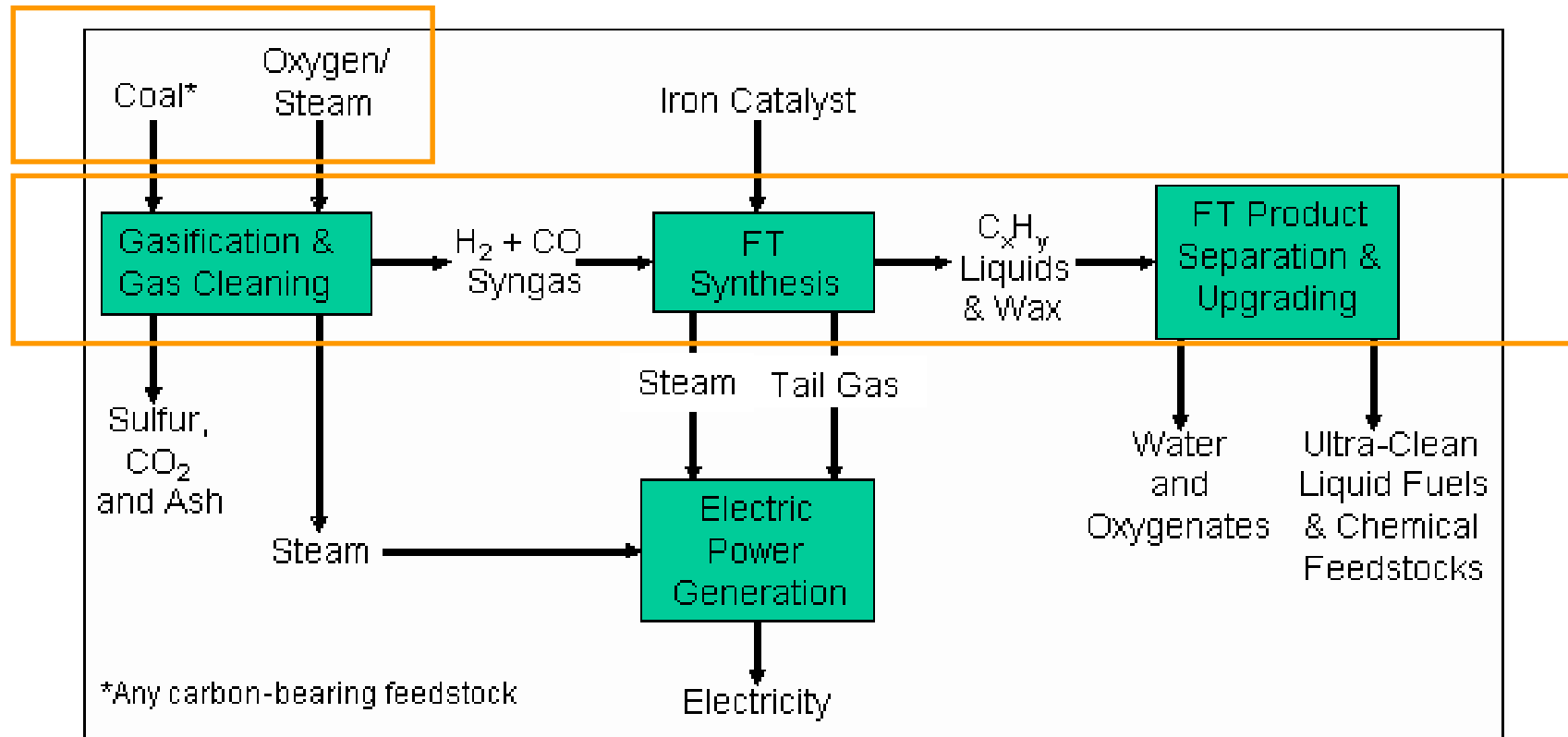
- Importantes réserves de charbon ;
- Réserves proches des lieux de consommation et/ou dans des pays stables ;
- Prix du brut élevé ;
- Coût du charbon moins élevé, souvent mieux maîtrisé ;
- Faisabilité technique établie (Afrique du Sud) ;
- Politiques de soutien dans plusieurs pays importants (USA, Chine, Afrique du Sud).

MAIS quatre freins :

- Expérience industrielle limitée à celle d'un seul acteur ;
- Investissements colossaux (milliards d'euros ou de dollars) ;
- Risques associés à la volatilité des prix du brut et du charbon ;
- Production importante de CO₂.

Technologie : voie indirecte

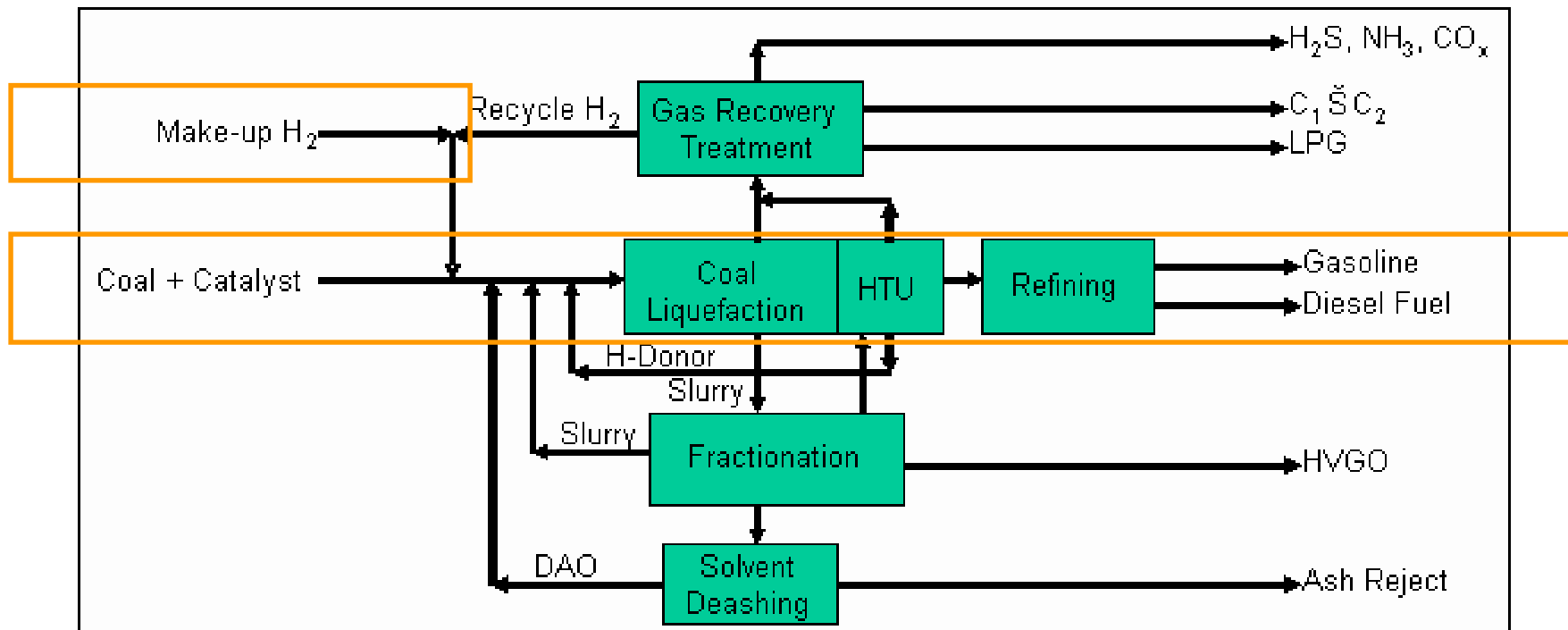
Charbon + oxygène → CO + hydrogène → hydrocarbures



- Technologie commercialisée par Sasol, Rentech, Syntroleum, gazifiers
- Trois unités en opération chez Sasol (Afrique du Sud).

Technologie : voie directe

Charbon + hydrogène → hydrocarbures



- Technologie commercialisée par Axens, Headwaters/HTI, NEDO ;
- Première unité industrielle en Chine : démarrage 1er semestre 2008.

Quelques repères économiques

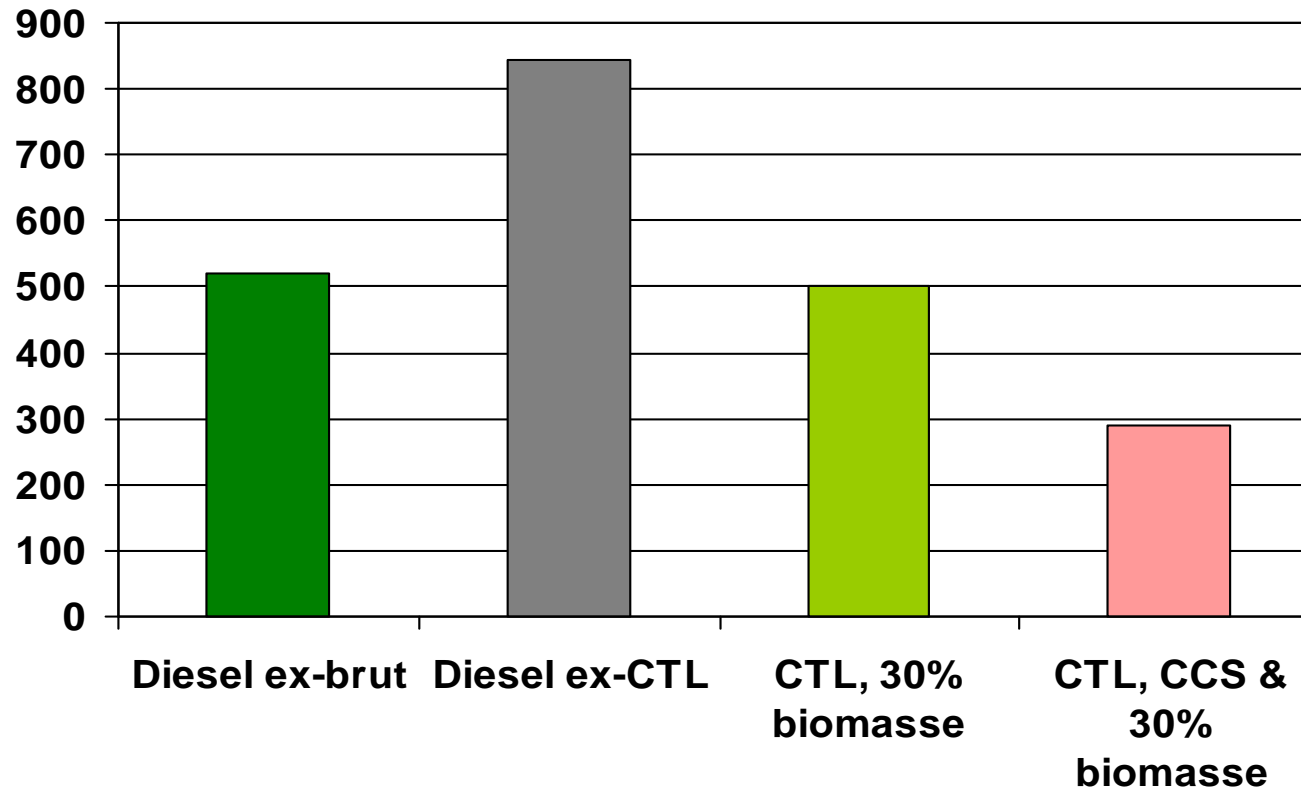


- **Investissement :**
 - Estimé entre 60 et 100 \$/bpd, hors CCS ;
 - Recommandation de Sasol : capacités d'au moins 50.000 bbl/j.
- **Rentabilité :**
 - Coûts de revient généralement exprimés en « prix du baril équivalent »
 - Vaste fourchette de coûts de revient dans la littérature ;
 - Forte dépendance au coût du capital, aux prix du charbon et du brut, aux incitations fiscales ;
 - Aucune estimation ne prend en compte le CCS.

Environnement : gaz à effet de serre

“Charbon” implique “plus de CO2 par thermie qu’avec les autres fossiles”.

Grammes de CO2 équivalent par mile (« Well-to-Wheels ») :



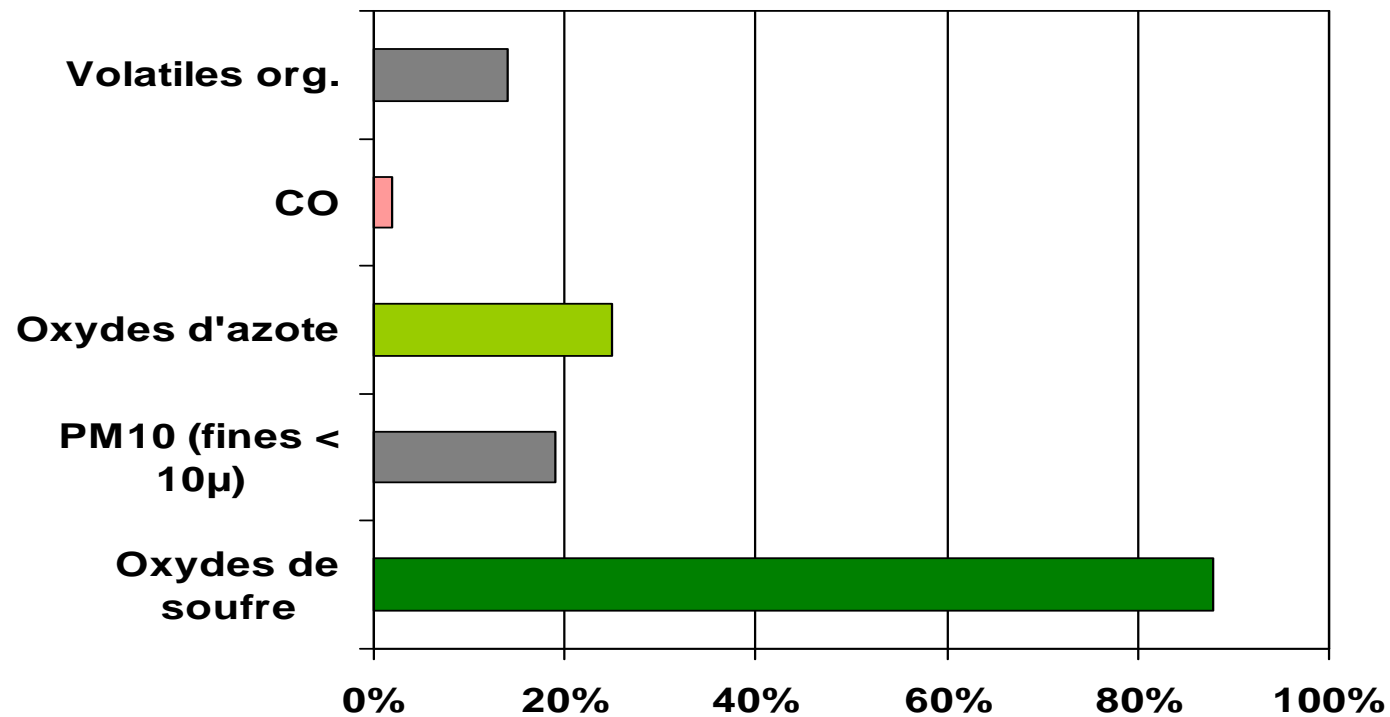
Source: Idaho Natinal laboratory

Environnement : avantage des produits de synthèse



Les hydrocarbures CTL sont des produits de synthèse, d'une plus grande pureté.

Réduction des impuretés par rapport à un diesel conventionnel :



Source: Idaho Natinal laboratory

Conclusion

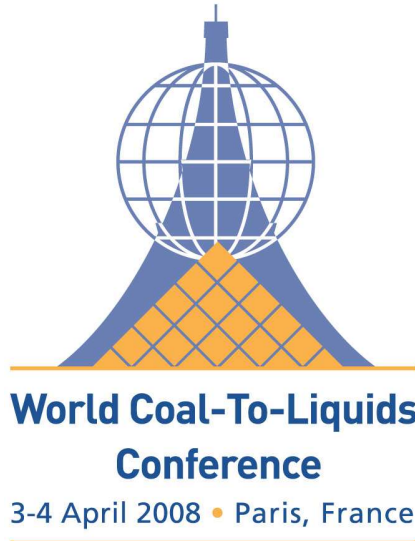


- **Le CTL contribuera à réduire la dépendance énergétique de plusieurs pays**
- **Les industriels manquent de références, en particulier dans la voie directe**
- **Les enjeux économiques sont à préciser**
- **L'environnement est un frein majeur, dans l'attente de technologies matures dans le CCS... et de son financement.**
- ***Ces questions sont à approfondir. La première conférence mondiale sur le CTL est organisée pour cela à Paris les 3 et 4 avril 2008 :***

World CTL 2008



Agrion - Paris, 28 novembre 2008



Merci !

www.world-CTL2008.com