



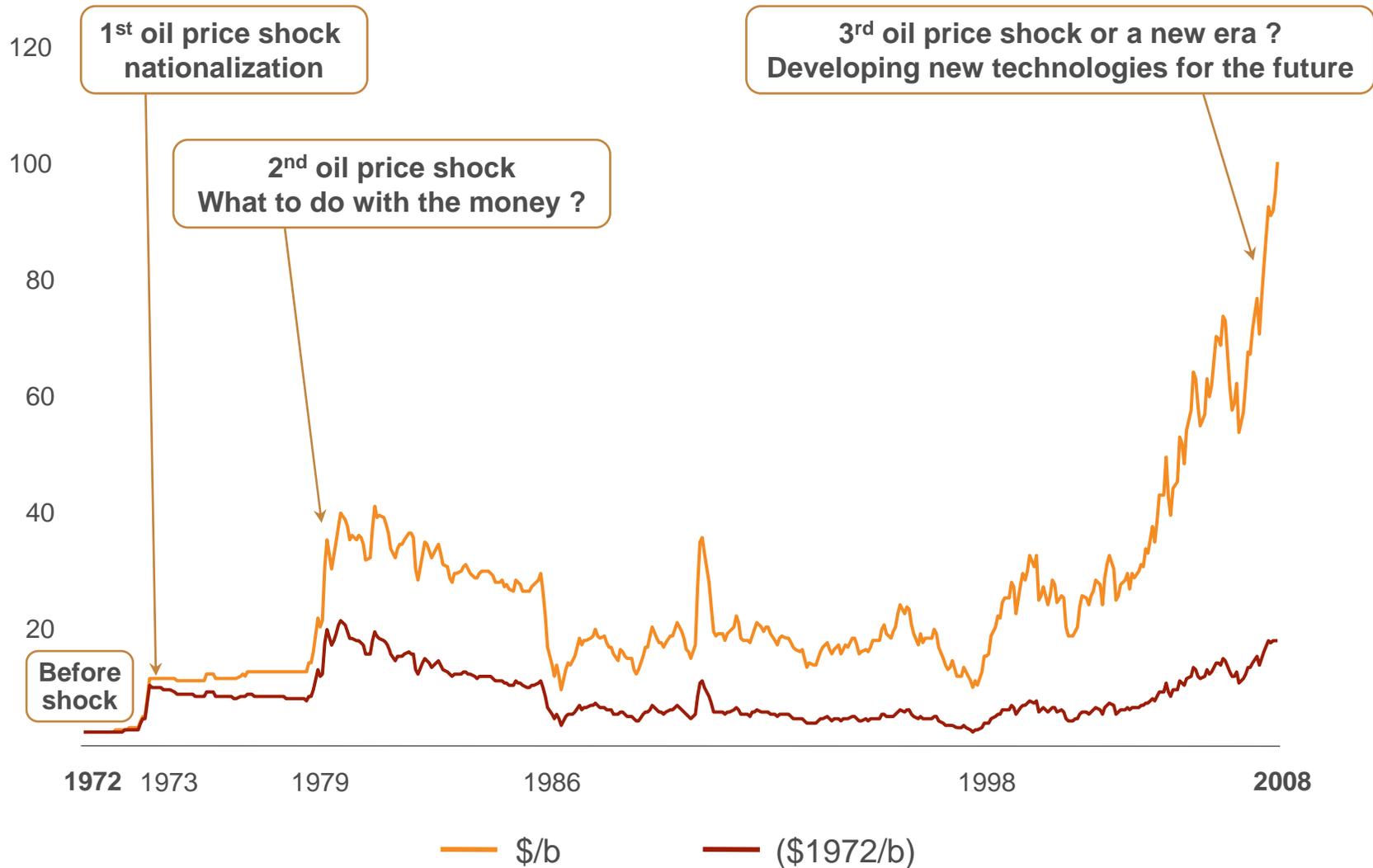
PETROLE, BIOCARBURANTS ET DEVELOPPEMENT DURABLE

Miguel del Marmol

Directeur Croissance et Grands Projets TOTAL R&M



Oil price evolution:1972-2008

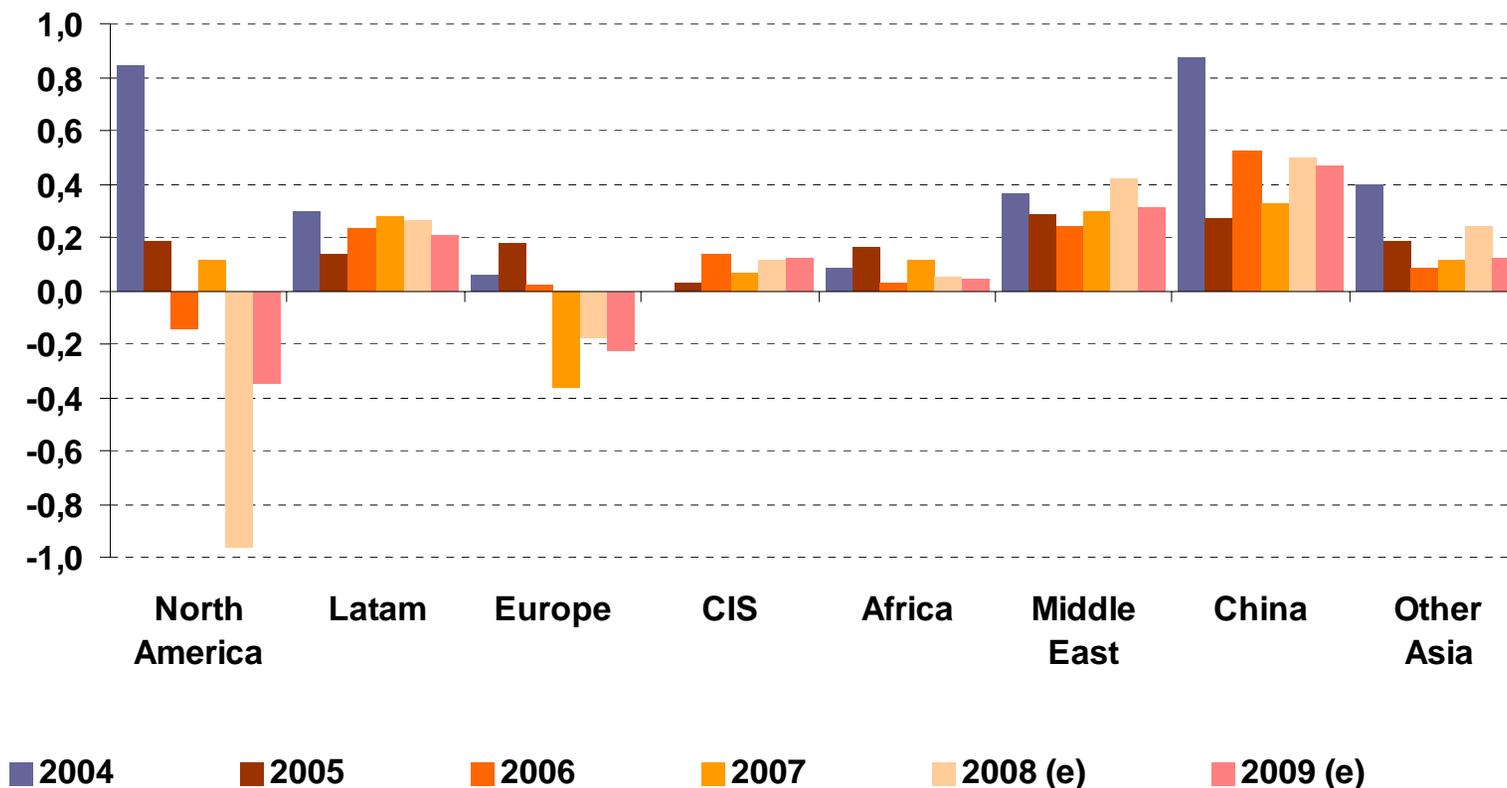


Source : Arabian light before July 1987, Platts Dated Brent Spot thereafter, Medeco

Oil demand by region

	World oil demand	
	Mb/d	Annual change %
2004	2,9	3,7%
2005	1,4	1,7%
2006	1,1	1,3%
2007	1,0	1,1%
2008 (e)	0,4	0,5%
2009 (e)	0,7	0,8%

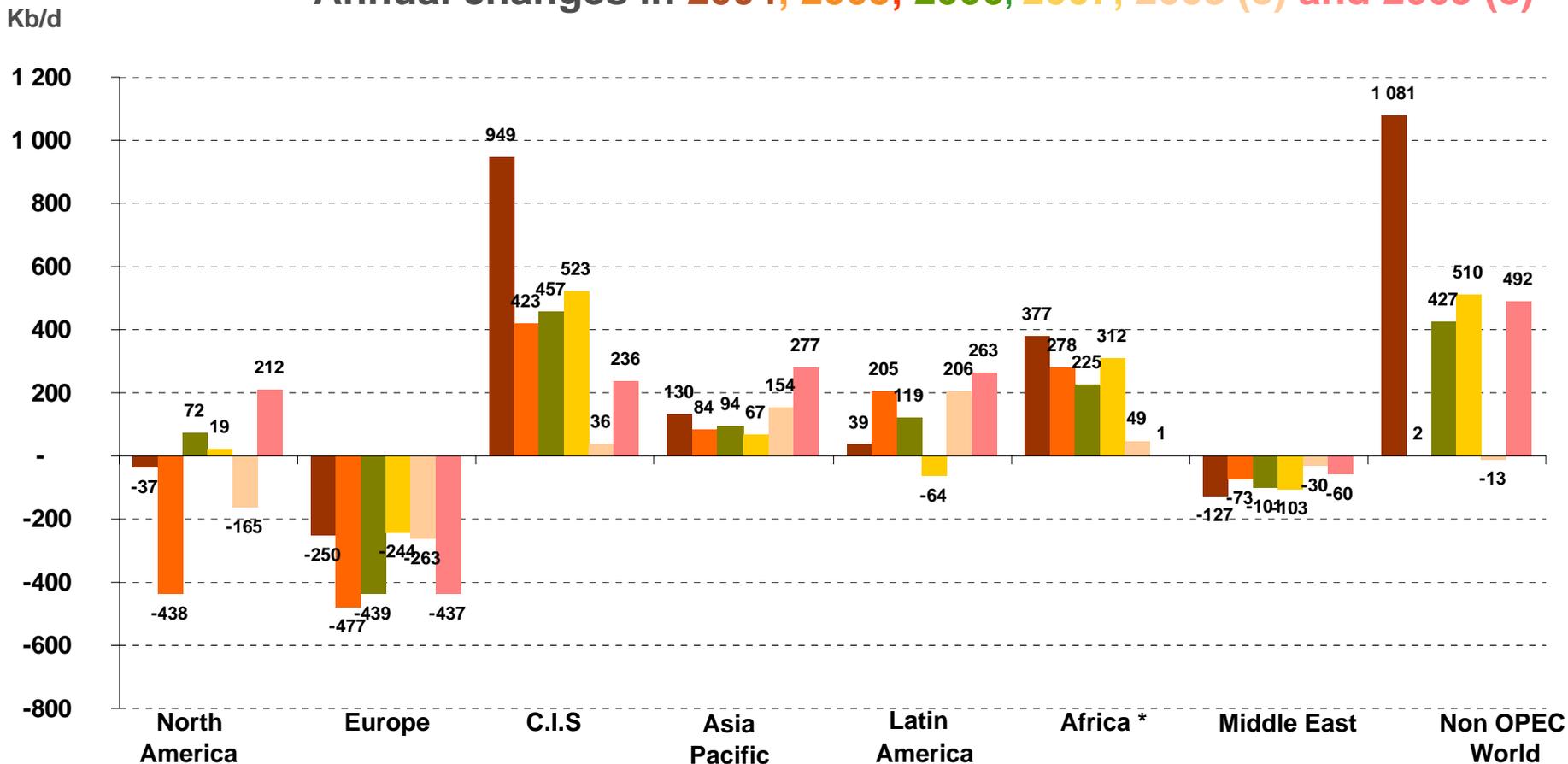
Mb/d Annual changes in oil demand since 2004



Source : IEA

Non-OPEC oil productions

Annual changes in 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 (e) and 2009 (e)



Source : IEA

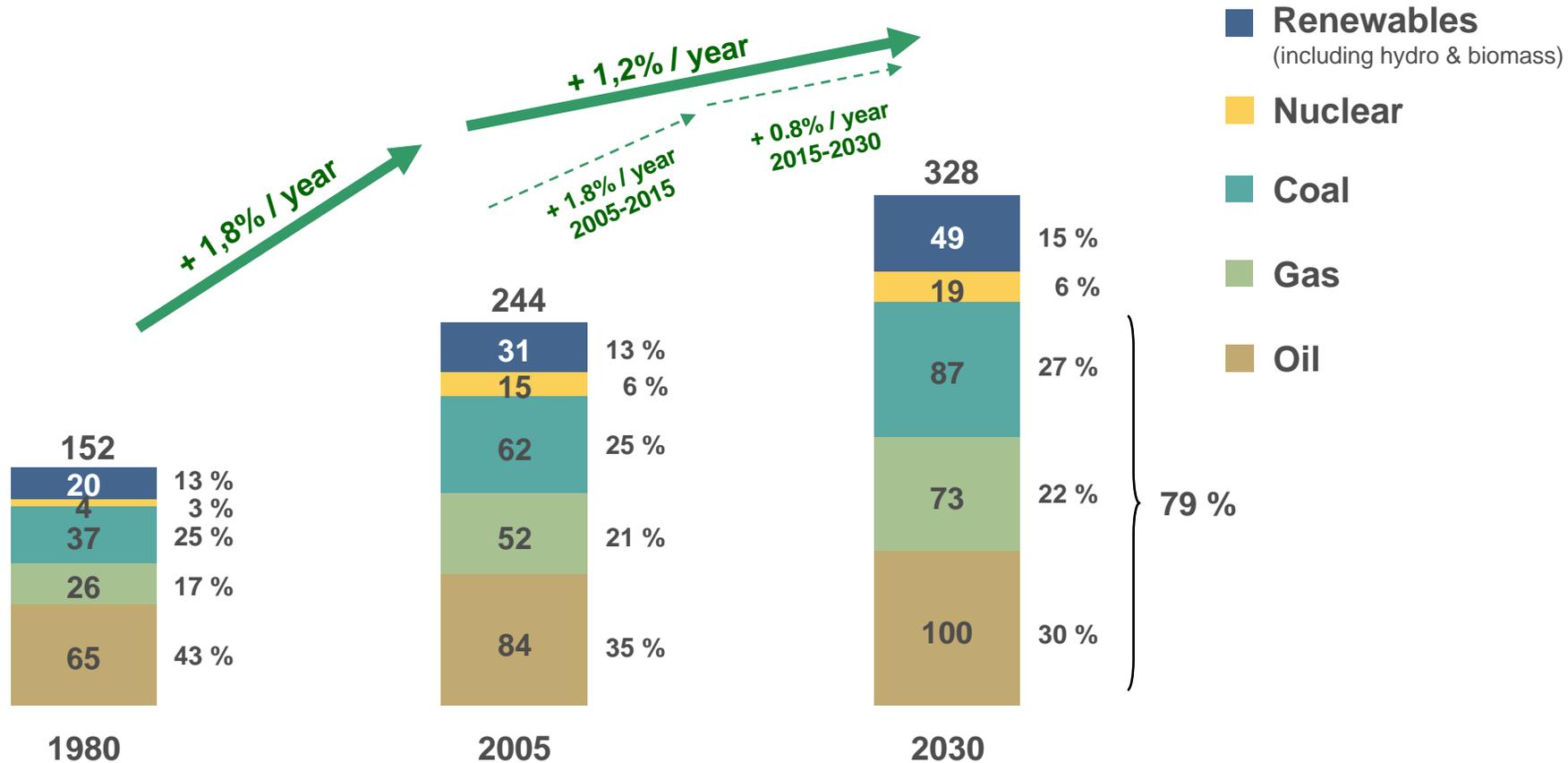
* excluding biofuels. Biofuels production growth of 130 kb/d in 2008 and 120 kb/d in 2009.

**Ecuador and Angola left the non-OPEC perimeter in 2007 but 2007 and 2008 figures keep Angolan production flat compared to 2006. Ecuador's impact is neutralised too in 2008.



80% of the energy mix still derived from fossil fuels in 2030

World energy demand* Million boe/day



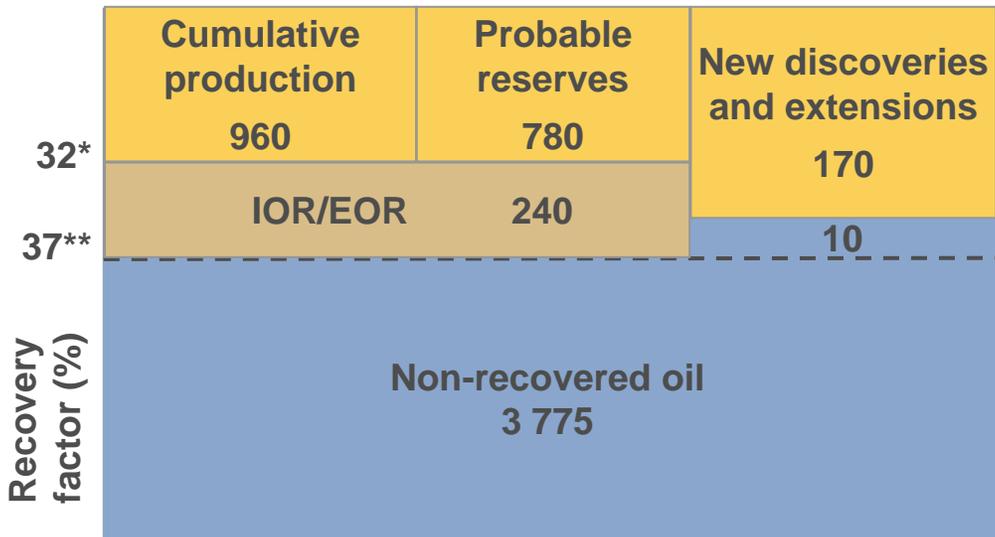
* Primary energy

Sources: IEA World Energy Outlook 2006 and Total

Replacing and increasing oil reserves

Conventional resources (excluding NGLs)

Unit: Gb

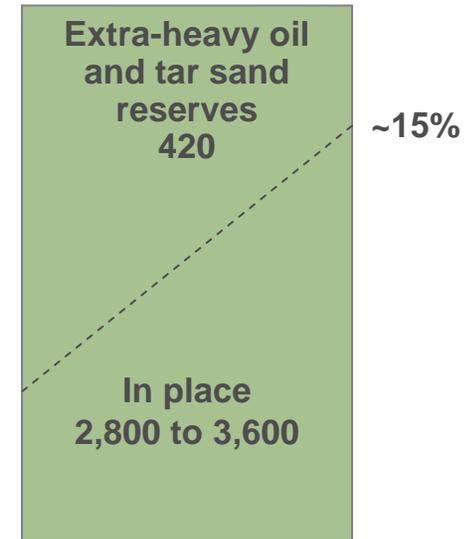


* Current average recovery factor

** Conceivable average recovery factor

Non-conventional resources (excl. oil shale)

(excl. oil shale)

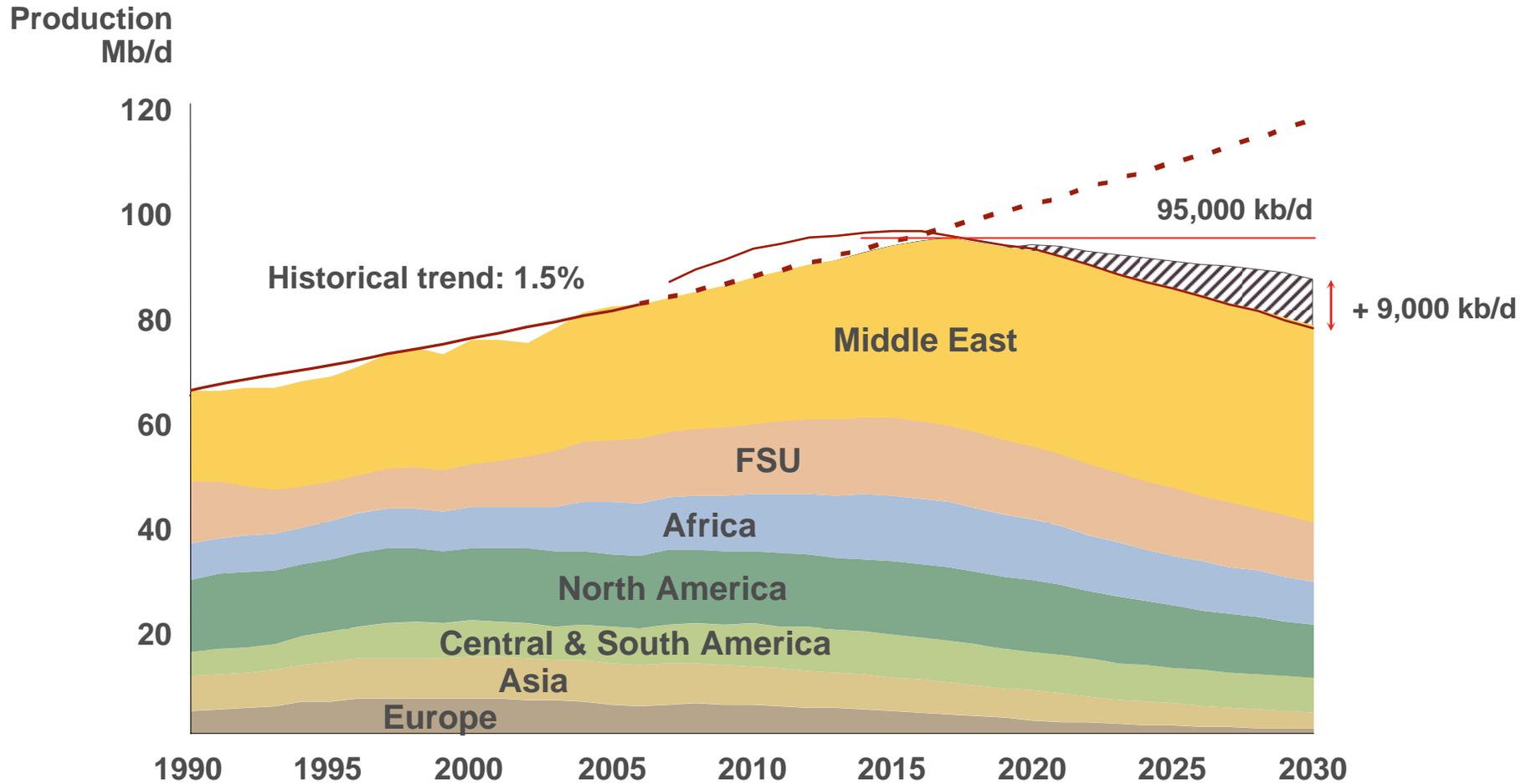


EHO

- ▶ **Conventional resources:**
5,940 Gb Oil in place
- ▶ **Remaining reserves:**
1,190 Gb Oil

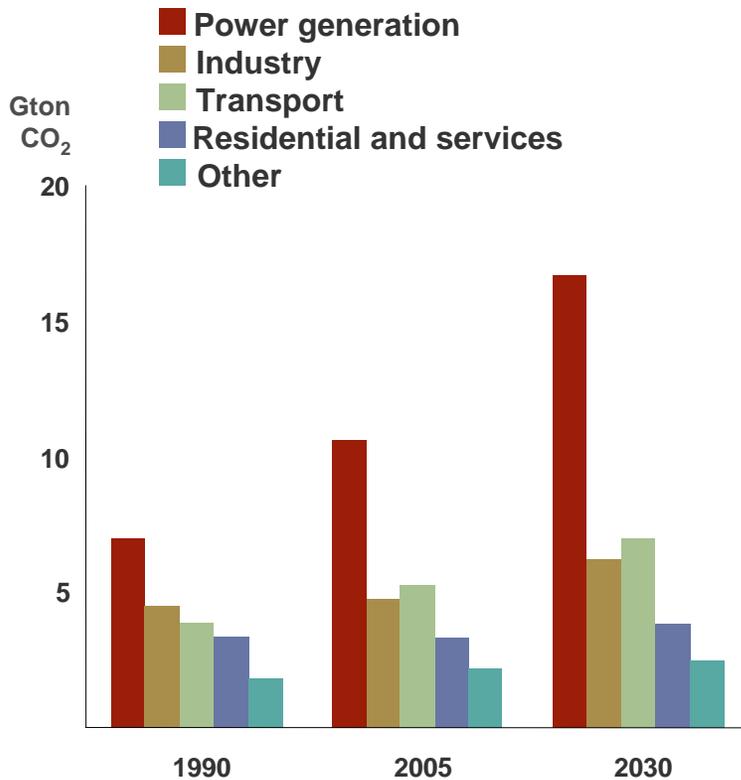
Based on PN Global Profiles, Oct. 2007

Total world liquids forecast (crude + condensate)

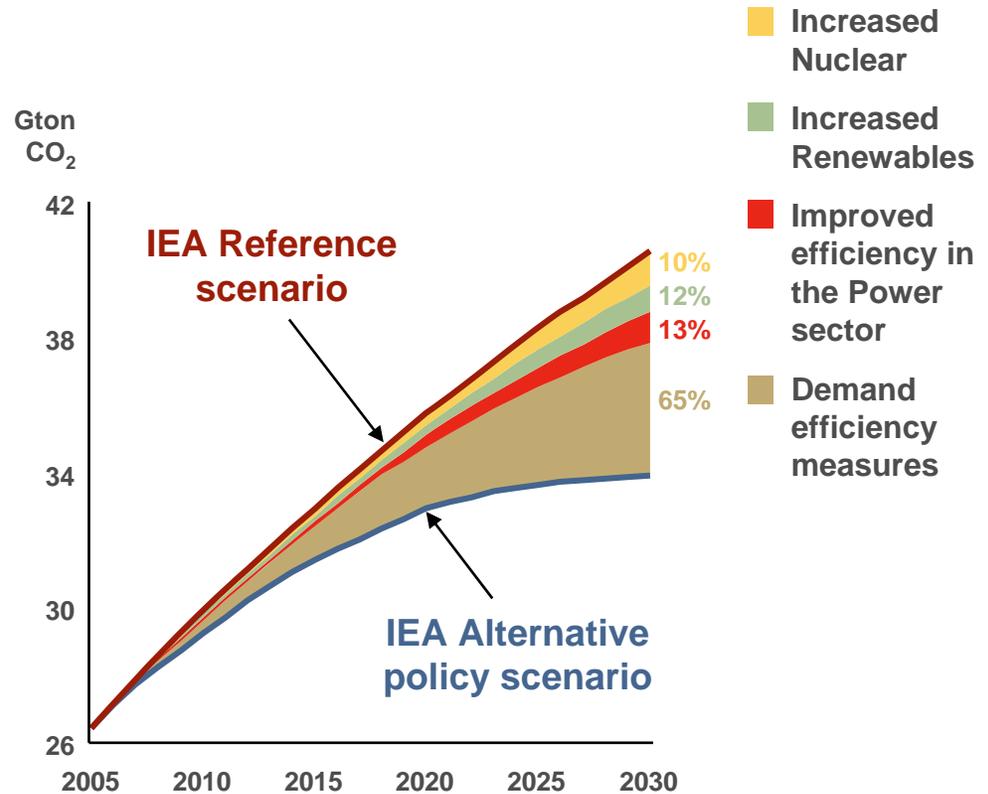


Greenhouse gas emissions: the major issue for sustainable growth

CO₂ emissions by sector

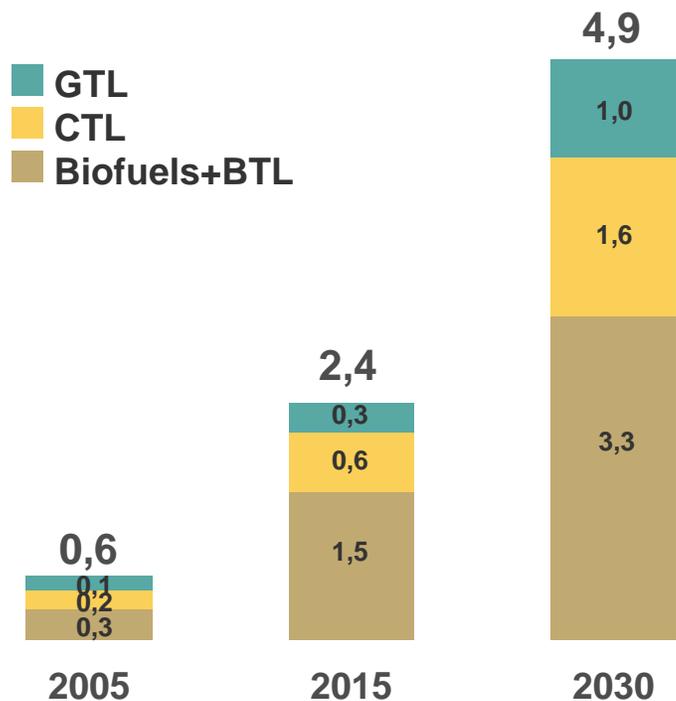


CO₂ emissions : Potential savings

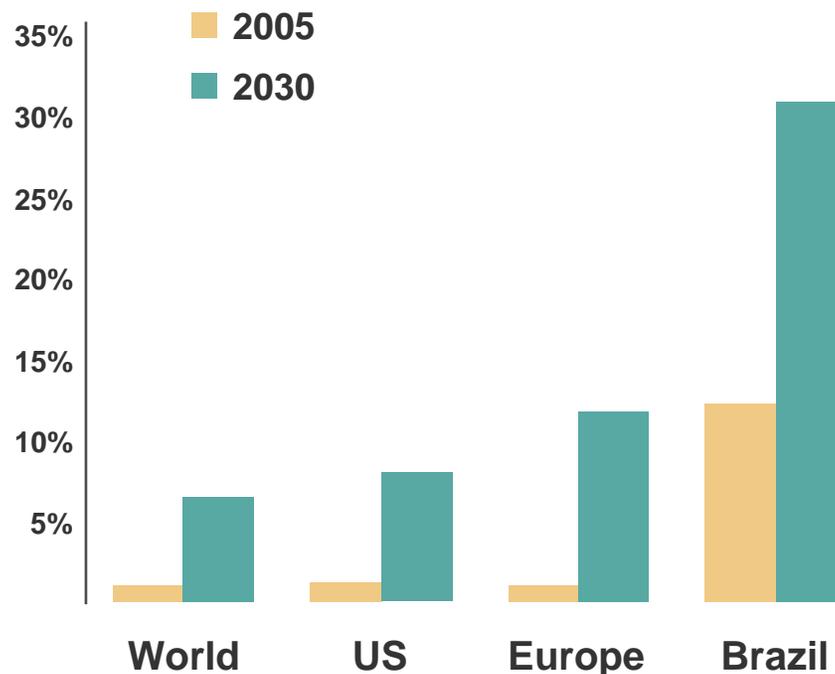


XtL and biofuels : part of the game if supported by technological and R&D efforts

Supply of XtL and biofuels in Mboe/d



Share of biofuels in road-transport fuel consumption



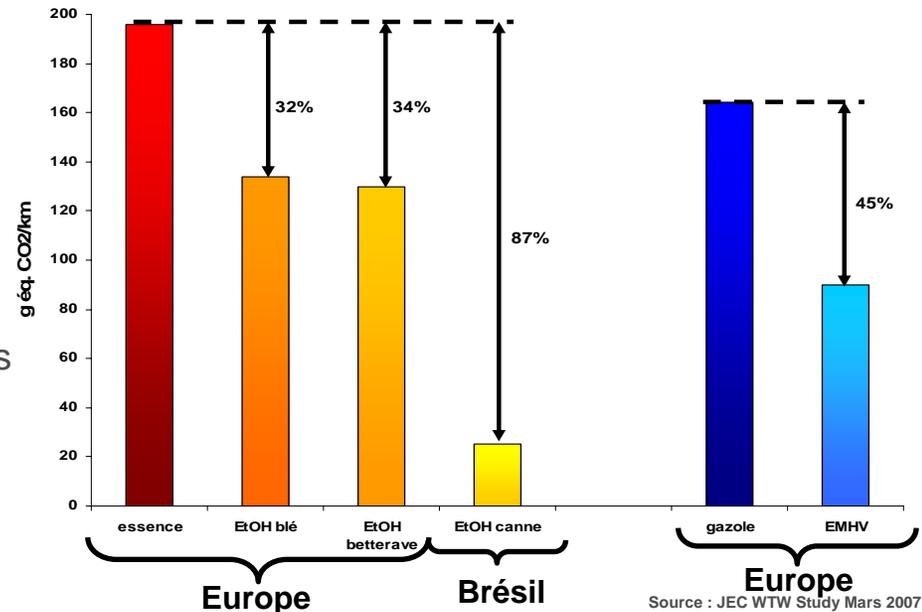
Les biocarburants sont encouragés pour 3 raisons

- ▶ Contribuer à la réduction des gaz à effet de serre
- ▶ Participer à une meilleure indépendance énergétique
- ▶ Assurer de nouveaux débouchés à l'agriculture



La contribution des biocarburants à la réduction des gaz à effet de serre est réelle, mais...

- ▶ Elle est variable en fonction des ressources employées et des technologies utilisées
- ▶ Son impact est plus significatif pour les essences et gazoles à haute teneur en biocarburants
- ▶ Les taux d'incorporation possibles sont limités
 - Sur le plan technique
 - La réglementation européenne impose des teneurs maxi. dans les carburants conventionnels
 - La majorité des véhicules conventionnels en circulation ne sont pas compatibles avec des fortes teneurs en éthanol ou en EMHV
 - Sur le plan physique
 - ↳ Le potentiel de production est limité par la disponibilité de la ressource
 - Sur le plan économique
 - ↳ La contribution des biocarburants est très coûteuse au regard de la quantité de CO₂ évitée



La participation des biocarburants à l'indépendance énergétique est toutefois limitée

- ▶ **Par la structure du marché, majoritairement**
 - diesel en europe
 - essence aux Etat-Unis
- ▶ **Par des limitations techniques d'utilisation des biocarburants dans les véhicules et les moteurs**
- ▶ **Par le potentiel de production de la matière première**
- ▶ **Par un coût de production élevé**
 - ↳ En Europe 1,5 à 2 fois supérieur à celui des carburants fossiles



Les biocarburants ont ouverts de nouveaux débouchés à certaines productions agricoles

- ▶ Par ex. la canne à sucre au Brésil, le maïs aux USA, le colza en Europe
- ▶ Ils ont généré une nouvelle industrie pour les produire
- ▶ ... néanmoins ces nouveaux débouchés sont limités à des degrés divers
 - Par le potentiel de production de la matière première
 - Par le coût de ces matières premières, concurrentiellement utilisées à d'autres fins, notamment alimentaires
- ▶ TOTAL incorpore des biocarburants dans ses essences et ses gazoles depuis 1993 en Europe



Les biocarburants doivent aussi satisfaire aux critères de Développement Durable

► Générer un développement économique



► En limitant l'impact sur l'environnement



► Tout en contribuant à un progrès social

La production de biocarburant génère une activité économique nouvelle

- ▶ Liée aux unités de transformation et à la croissance de la production agricole
 - ↳ Canne à sucre au Brésil, maïs aux USA, colza en Europe



- ▶ Financée avec l'aide des états ou la contribution des utilisateurs



Certains aspects environnementaux doivent néanmoins être surveillés

- ▶ L'impact des biocarburants sur la pollution globale (émissions de GES) est positif, mais
 - Les carburants éthanolés augmentent les émissions d'aldéhydes à l'échappement et de COV
 - Les émissions de NOx augmentent avec les mélanges contenant plus de 30% d'EMHV sur les véhicules non équipés de SCR
- ▶ Il convient de surveiller l'ouverture éventuelle de nouvelles zones de production spécialement dédiées à la production de matières premières pour les biocarburants dans des zones sensibles



1ère ou 2ème génération ?

- ▶ Les biocarburants de 1ère génération sont obtenus à partir de la partie alimentaire des plantes
 - Biodiesels à partir de plantes riches en huile
 - ↳ Obtention d'**EMHV**
 - Bioessences à partir de plantes riches en amidon ou en sucre
 - ↳ obtention d'**éthanol**

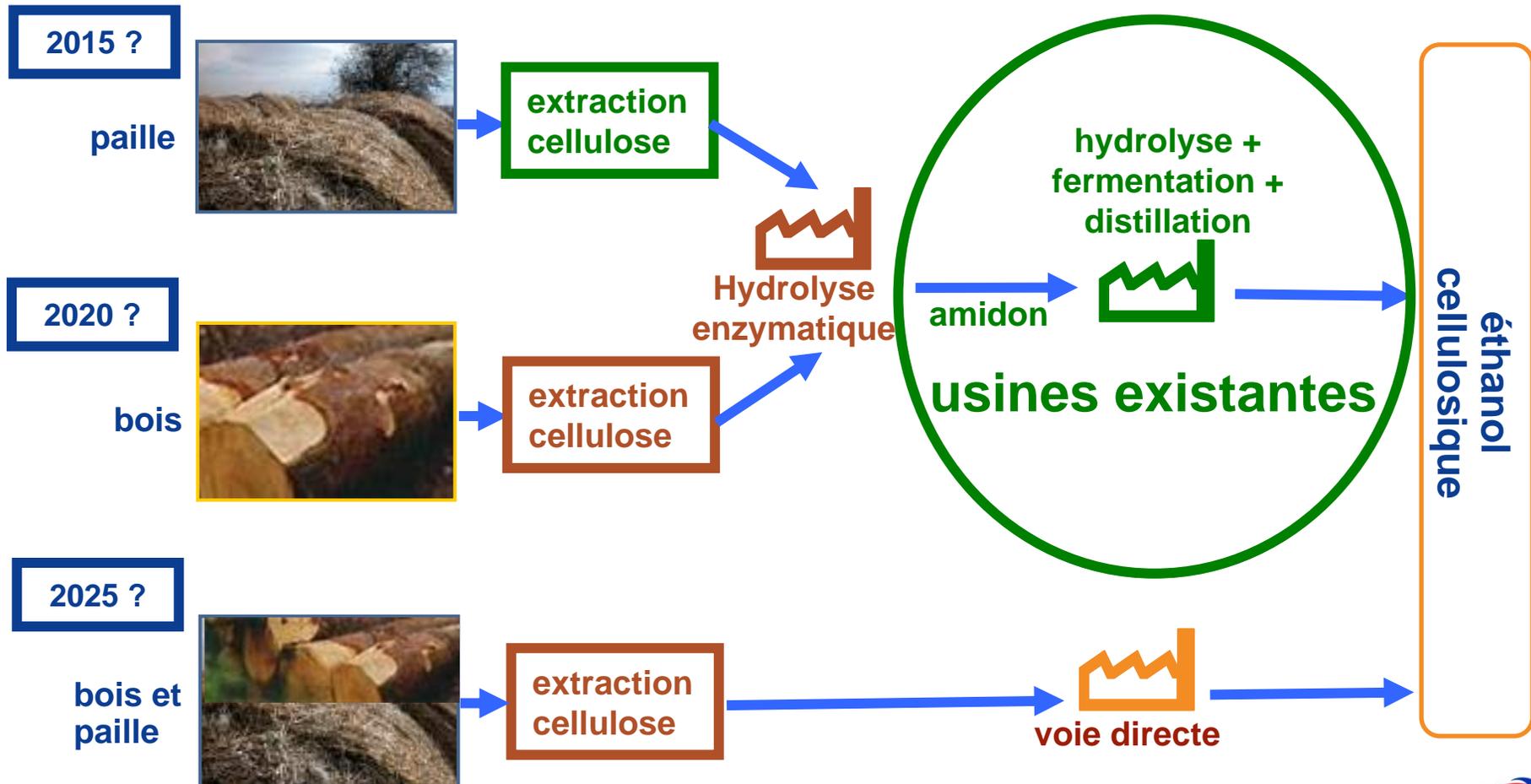
- ▶ Les biocarburants de 2ème génération sont fabriqués
 - A partir de ressources plus diversifiées
 - Partie non alimentaire des plantes, graisses animales, paille, bois, déchets végétaux...
 - ... et de nouveaux traitements de la biomasse
 - ↳ obtention d'**éthanol** (identique à celui de 1ère génération) ou de **carburants de synthèse** suivant le type de procédé retenu



Ethanol : un potentiel de croissance limité en 1ère génération, à compléter par la 2ème génération

- ▶ La production d'éthanol à partir de canne à sucre peut encore croître dans les zones tropicales tandis que la production d'éthanol sur des bases céréales (et a fortiori betteraves) dans les zones tempérées atteindra rapidement ses limites
- ▶ La production d'éthanol cellulosique d'abord à partir de la paille, puis de bois apportera son complément sur la prochaine décennie
 - Bilan environnemental favorable si les ressources en matière première le permettent
 - Intégration industrielle possible avec la 1ère génération
 - ... mais coût supérieur à la 1ère génération
 - ... et collecte de la ressource à optimiser

Ethanol cellulosique : des échéances différentes selon la ressource et les filières



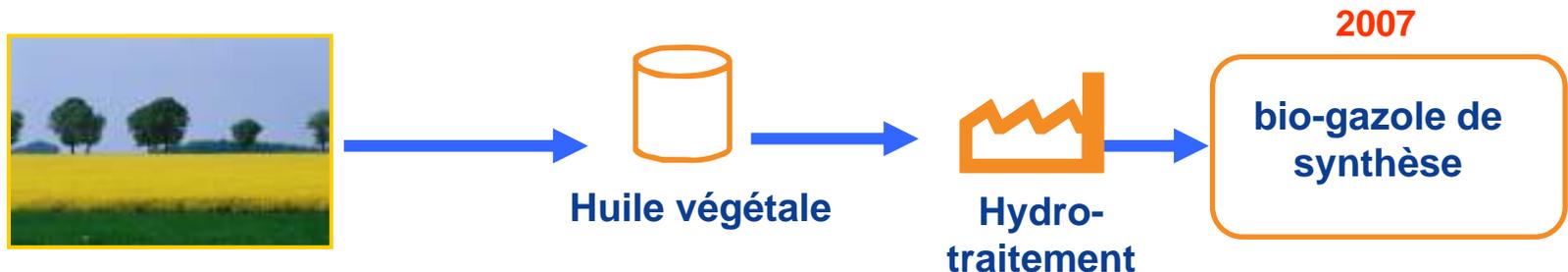
Biodiesel de 1ère génération : la ressource européenne sature rapidement

► Les esters

- La demande européenne forte sature rapidement les ressources en huiles convenables pour l'estérification : colza, coprah, arachide, coton...
- L'augmentation de la production de soja peut fournir un ester pour des marchés moins exigeants que l'Europe
- Le seul complément à court terme pour des huiles à estérifier pour le marché européen est le tournesol oléique (Ukraine, Russie, Argentine)

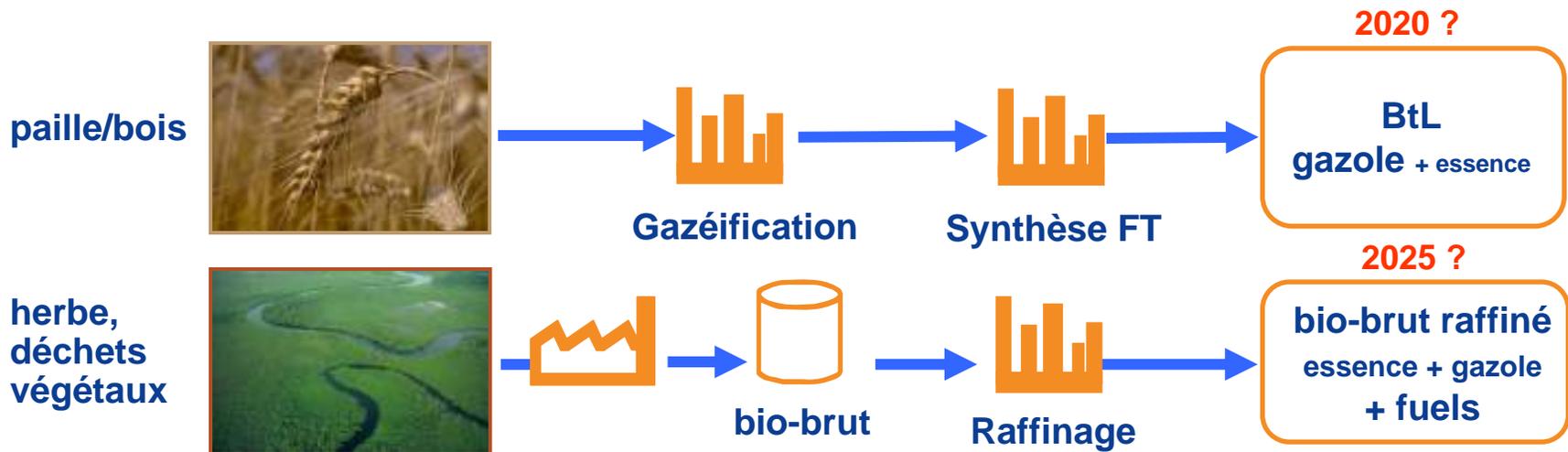
► L'hydrogénation des huiles végétales ou graisses animales

- Des ressources élargies en matières grasses
- ... néanmoins un premier pas vers la 2ème génération de biocarburants
- Car obtention d'un véritable gazole de synthèse, incorporable en toutes proportions dans le carburant



Les biocarburants de synthèse : pour quelle échéance ?

- ▶ Différents procédés sont à l'étude
 - La gazéification de la biomasse suivie d'une synthèse Fisher Tropsch
 - La production de biobrut suivie du raffinage en produits pétroliers
- ▶ Ils permettent d'obtenir de véritables carburants de synthèse de qualité équivalente aux carburants d'origine fossile
- ▶ Ils permettent d'envisager des productions de bioessences, biokérozène,... en plus du biogazole



Chaque geste compte surtout quand on est nombreux à le faire



"Le réchauffement climatique présente un caractère d'urgence. Mais le monde a aussi un besoin croissant d'énergie, aujourd'hui couvert à 80% par le pétrole, le gaz et le charbon. L'humanité ne peut pas échapper à cette contradiction : il faudra des lustres pour que des sources d'énergie sans carbone prennent le pas sur les énergies fossiles. Le reconnaître n'est pas faire preuve d'irresponsabilité, c'est du réalisme qui pousse à l'action... en réduisant les émissions de gaz à effet de serre."

Christophe de Margerie, directeur général de Total

Pour répondre aux enjeux du futur énergétique et de l'environnement, le Groupe Total s'est notamment engagé en 2008 à :

► Accélérer la préparation du futur énergétique

- Recherche & Développement : 1 milliard \$ en 2008, en hausse de plus de 20% par rapport à 2007
- Travaux d'Exploration : 1,8 milliard \$ en 2008
- Démarche pédagogique de promotion de l'énergie solaire : 25 millions \$ en 2008
- Présence dans des start-up via des fonds d'investissement : 125 millions \$
- Démarrage en septembre 2008 à Feluy en Belgique de l'unité-pilote « Methanol to Olefins » (production de coupes pétrochimiques à partir de méthanol issu du gaz naturel) : 70 millions \$

► Continuer à réduire l'impact environnemental de ses sites industriels

- Programme d'amélioration de la qualité de l'air et de l'eau dans nos sites industriels : près de 825 millions \$ sur 5 ans, dont 220 millions \$ en 2008

► Favoriser les économies d'énergies

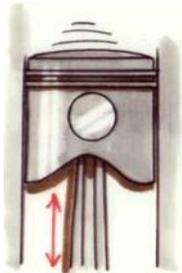
- Programme d'amélioration de l'efficacité énergétique de ses raffineries : 160 millions \$ sur 5 ans
- Programme d'amélioration de l'efficacité énergétique des vapocraqueurs de sa pétrochimie : 190 millions \$ sur 6 ans
- Partenariat de développement avec l'ADEME pour renforcer l'efficacité énergétique des utilités dans l'industrie : 150 millions \$ sur 5 ans

Carburants Excellium, un exemple de résultat de la recherche de Total

► Comment améliorent-ils le fonctionnement des moteurs ?

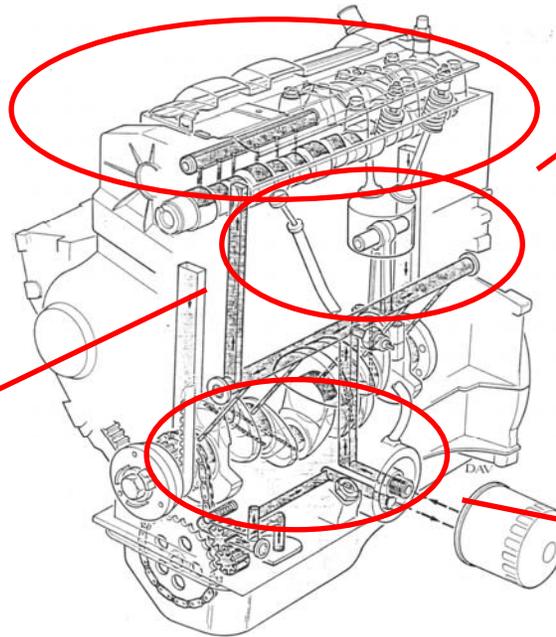


Réduction des frottements dans le système d'injection du carburant

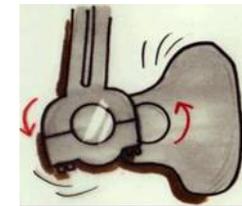


Réduction des frottements au niveau des segments/chemises

TOTAL
excellium ^{-CO₂}



Maintien et restauration de la propreté des moteurs



Contribution à la réduction des éléments mécaniques du bas-moteur

Lancement en stations fin juillet 2008

"Nous n'héritons pas la terre de nos parents, nous l'empruntons à nos enfants"

(Antoine de Saint-Exupéry)

Réchauffement climatique

Chaque geste compte !

Compensez
vos émissions de
CO₂

jusqu'à
24%
de vos émissions



For those who do not believe in Science...

Positive proof of global warming.

