

Les hydrocarbures liquides : définitions et données

Par X. Chavanne

Univ. D. Diderot & Institut de Physique du Globe de Paris

Enjeux

Jusque dans les années 70, HC liquide \approx pétrole brut

Maintenant, HC liquide = pétrole brut + extra-lourd/bitumes + condensats + liquides d'usines de gaz naturel (LUGN) + ... (gains de raffinerie + autres liquides)

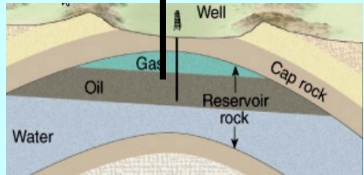
Problème de bien définir ces contributions

Problème de collecter leurs données de production

Problème d'homogénéiser les données entre contributions

1 baril de LUGN n'est pas équivalent à 1 baril de brut

Le pétrole brut (avant)



Champ d'huile

-Densité : de 0,92 à 0,80 (de 25 à 45 degré API)

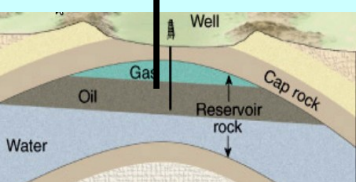
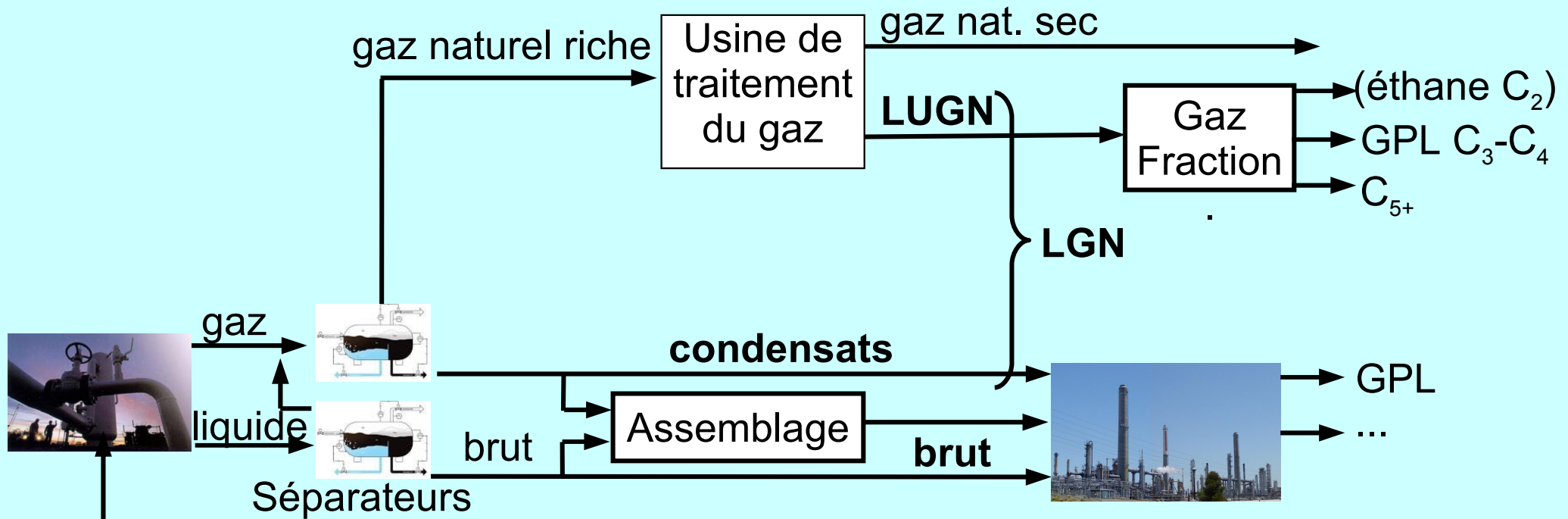
-Contenu énergétique d'1 baril (PCS_v) ≈ 1 bep

bep : baril d'équivalent pétrole. Unité d'énergie, pas de volume

1 bep = 6,12 GJ

1 baril = 42 gallons US = 159 l.

Brut, condensats, LGN...



Champ d'huile, gaz ou gaz+condensat

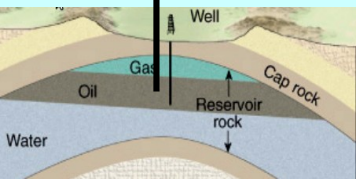
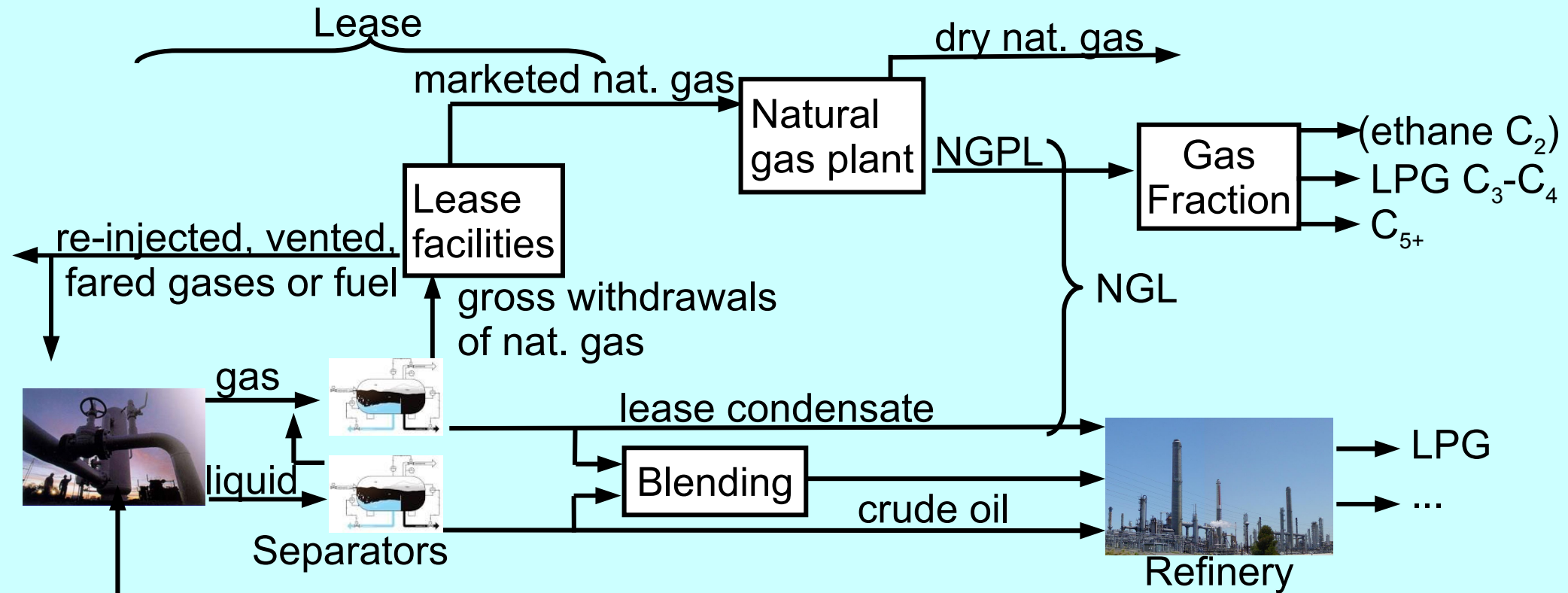
GPL : gaz de pétrole liquéfié

LGN : liquide de gaz naturel

LUGN : liquide d'usine de traitement du gaz naturel

Crude oil, condensate, NGPL

Termes anglais d'après l'USEIA



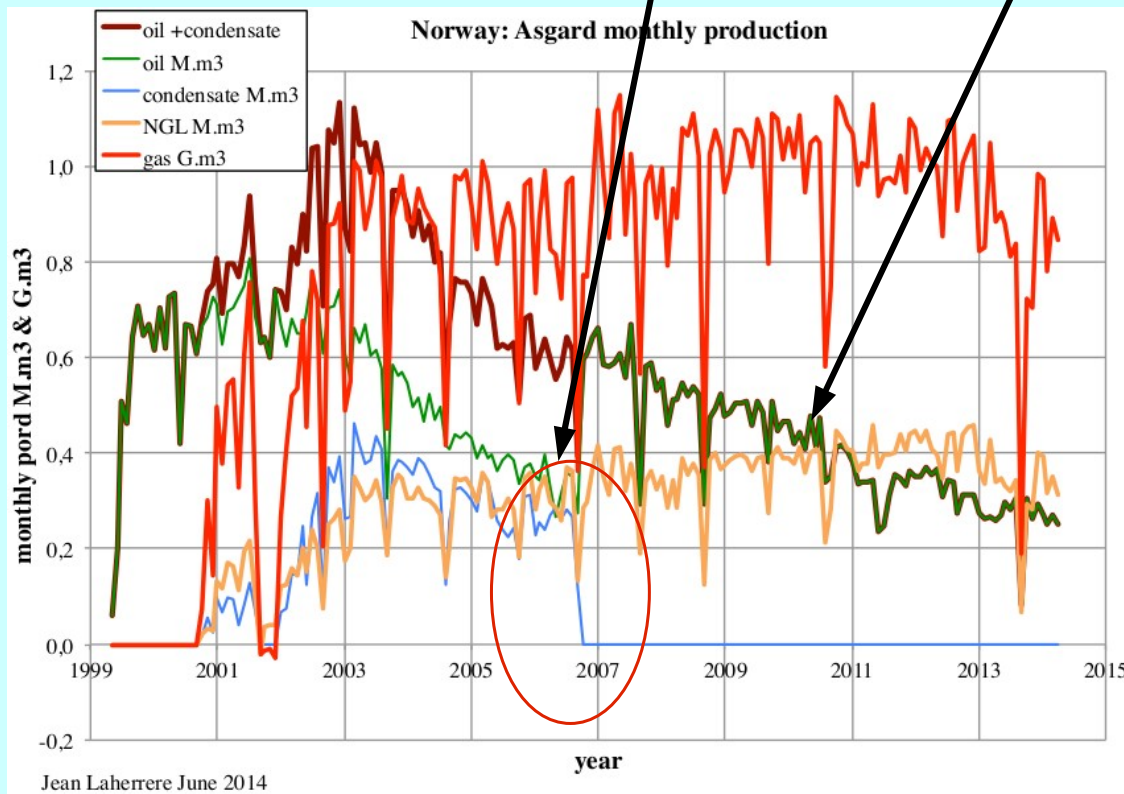
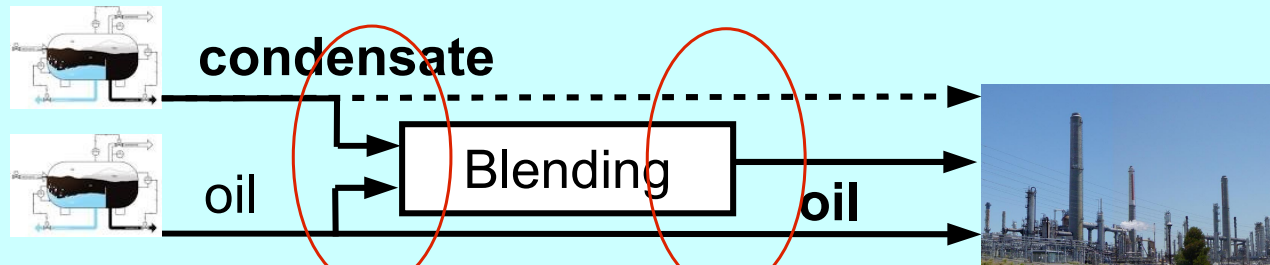
LPG : liquified petroleum gas

NGL : natural gas liquids

NGPL : natural gas plant liquids

Oil, gas or
gas+condensate field

Les données de condensats



Une partie de la production des condensats n'est pas reportée.

Source des données : Norwegian Petroleum Directorate (NGL = NGPL). Crédit Jean Lahèrre.

Sources de données

Parmi les organismes collecteurs de données par pays :

US Energy Information Administration reporte : total bitume, bruts et condensats + LUGN + (gains de raffinerie...) en baril et en énergie,

Agence Internationale de l'énergie reporte : total bitume et bruts + LGN* + (gains de raffinerie...) en baril,

British Petroleum (Statist. Review World Energy) reporte : total bitume, bruts, condensats et LUGN en baril et en tonne,

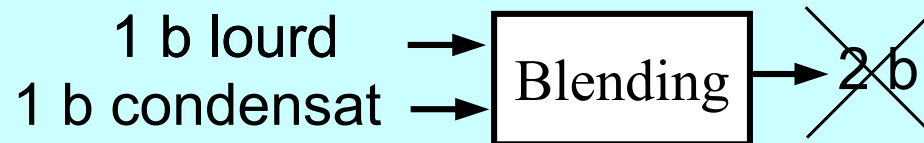
ENI (O&G world review) reporte : bitume + bruts par °API + ultralégers en baril,

* LGN ne comprend qu'une partie des condensats

Un peu de physique...

Pourquoi utiliser les barils d'équivalent pétrole

- **Brut : contenu de 1 b \approx 1 bep (OK).** Condensats, 0,91 bep/b.
- **Gaz déjà exprimé en bep pour comparer avec brut.**
- **L'énergie – et la masse – se conserve ; pas le volume !**



Bilan des flux pour les raffineries US : les choix contestables de l'USEIA (**en gras**) :



Gain en HC liquide - s'il y a - ne doit pas résulter d'un bilan arbitraire.

Un peu de physique...

Pourquoi utiliser les barils d'équivalent pétrole

- L'énergie - ou la masse - est ce qui intéresse le consommateur

1 b
éthanol



1 b gpl



1 b essence



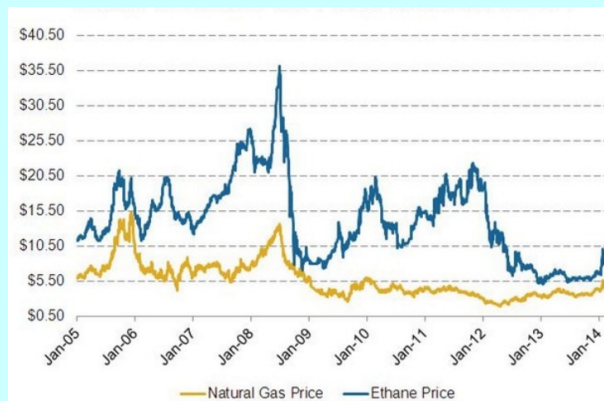
1 bep éthanol



1 bep gpl



1 bep essence

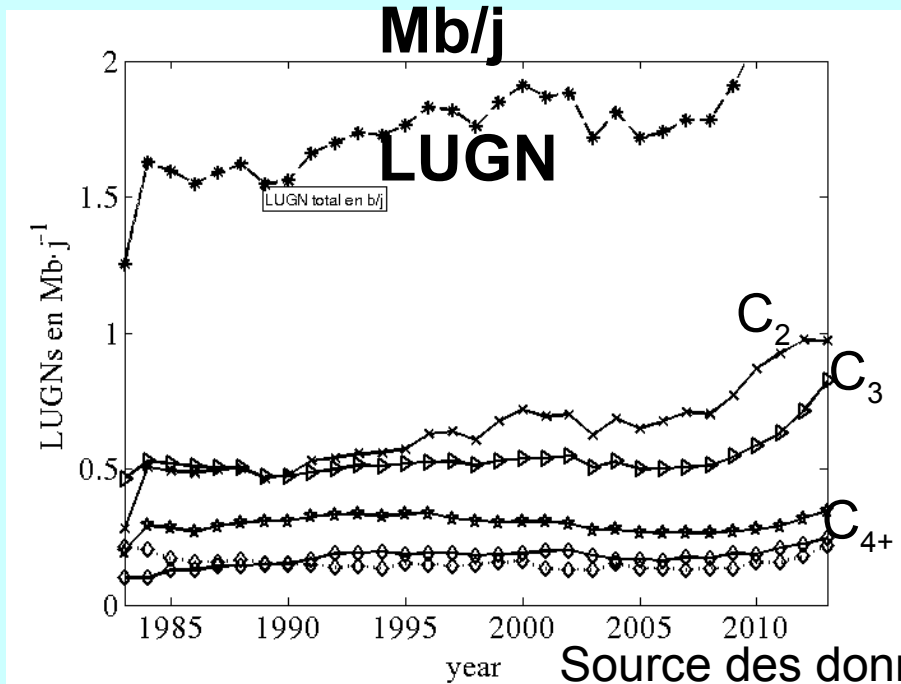


Prix en $\$/GJ_{pcs}$ entre
gaz sec et éthane

La production des LUGN

LUGN : liquides des usines de traitement du gaz naturel

USA :

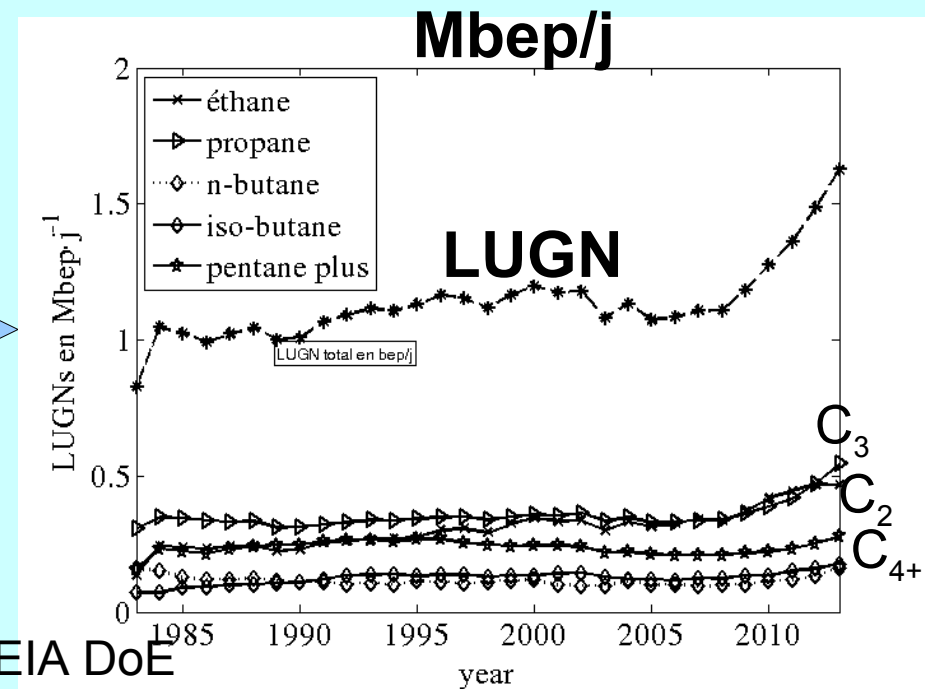
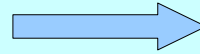
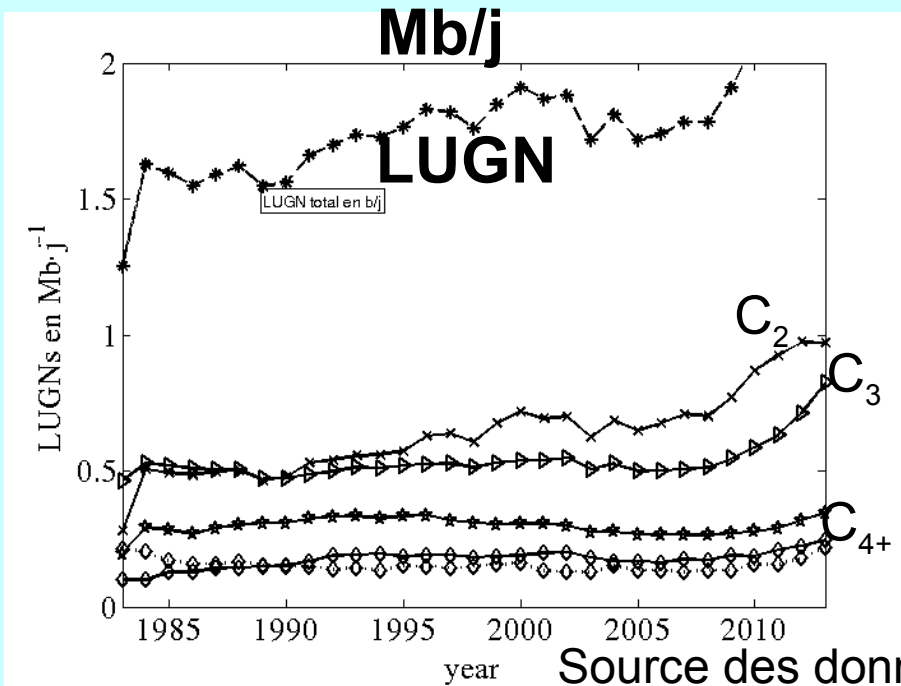


L'USEIA ajoute des barils de liquide n'ayant pas les mêmes densités et les mêmes contenus d'énergie (et sous des pressions différentes)

La production des LUGN

LUGN : liquides des usines de traitement du gaz naturel

USA :

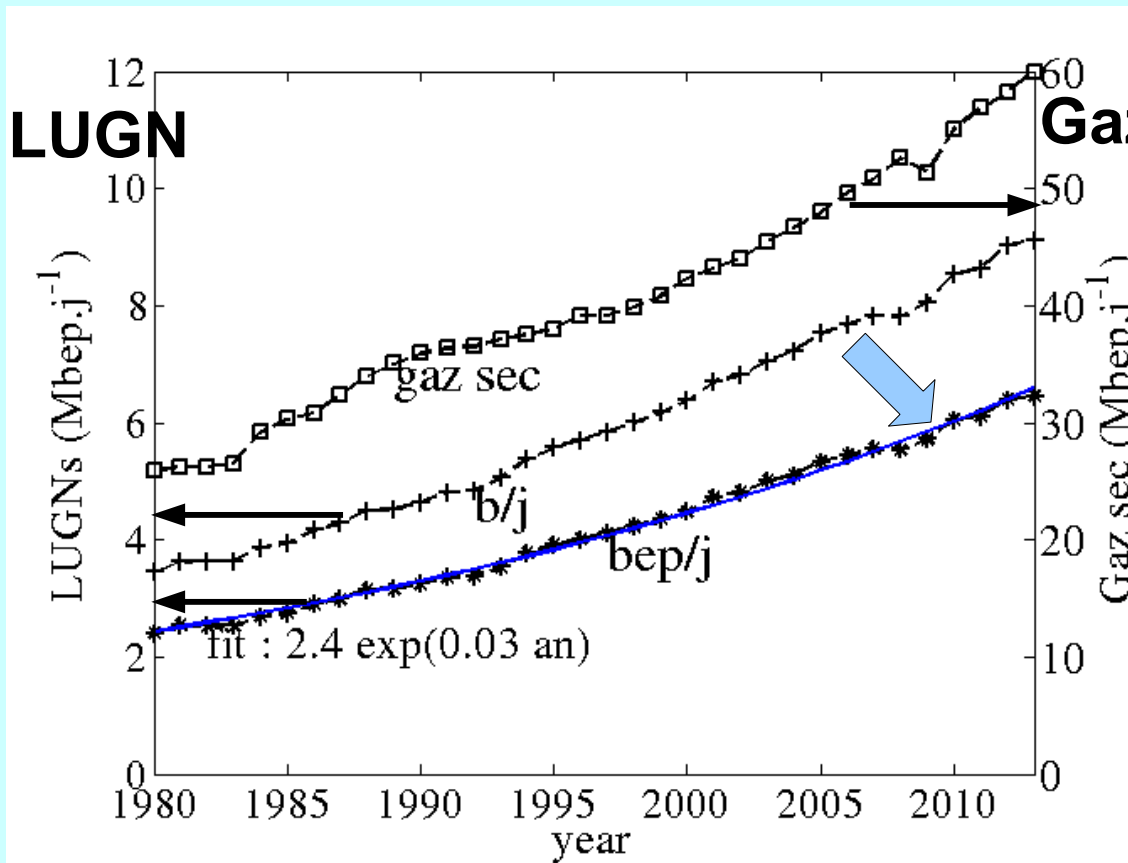


Exprimées en barils d'équivalent pétrole, les quantités sont plus faibles, surtout pour C₂ (éthane) et C₃ (propane).

La production des LUGN

LUGN : liquides des usines de traitement du gaz naturel

Le monde :



Gaz sec

La production des LUGN exprimée en baril est surestimée.

(production croît d'env. 3%/an, proche de celle du gaz sec)

Source des données : USEIA DoE

N.B. : un travail similaire peut être fait avec les données de BP (brut+LdGN) et ENI (brut+ultraléger).

Production de pétrole depuis 2000

Les différentes contributions aux pétroles naturels

Pétroles naturels : hydrocarbures issus du sous-sol, liquides ou liquifiés par séparation et simple compression.

A moyen terme ils sont peu substituables pour leurs principales utilisations : transport et pétrochimie.

	Production depuis 2000				
Mbep/j	2000	2005	2010	2013	
Brut&cond. dits conventionnels	67,8	72,3	71,2	70,5	} Entrée raffinerie
LTO	0,0	0,0	0,6	2,75	
XH (Alberta, Vnz)	0,8	1,6	2,3	2,8	
LUGN	4,4	5,1	5,9	6,4	
Total	73,0	79,0	80,0	82,5	

Source des données jusqu'à 2013 : USEIA DoE

Les différentes contributions aux pétroles naturels

Entre 2000 et 2013 (d'après l'USEIA DoE) :

Déclin depuis 2005 de la production de brut&cond. conventionnels :

Pour l'instant mesuré mais va s'accélérer :

- base de nouvelles réserves à développer de plus en plus faible,
- déclin élevé pour beaucoup de gisements mis en développement récemment (marin),
- maintien temporaire de production sur anciens champs (Forties, Samotlor...).

Depuis 2010 production hors LTO sur un plateau

Résumé

Depuis les années 1970, d'autres hydrocarbures que le brut contribuent au pétrole naturel, en particulier les liquides de gaz naturel (LGN),

Les LGN se composent de condensats, extraits dans les séparateurs des champs, et des liquides d'usines de gaz naturel (LUGN), nécessitant des opérations plus poussées.

Les condensats, souvent assemblés avec le brut, sont très mal reportés. Seul l'Energy Inf. Admin. reportent les quantités de LUGN

1 baril de LUGN n'est pas équivalent à 1 baril de brut. Il faut reporter leur contenu énergétique en baril d'équivalent pétrole.

En 2013 6,4 Mbep/j de LUGN ont été produits, en croissance de 3 %/an, contre 70 Mbep/j de brut et condensats, en déclin.