



« Drill, Baby, Drill »

Les carburants non-conventionnels peuvent-ils nous conduire dans une nouvelle ère d'abondance énergétique?

Rapport de J. David Hughes – février 2013

- Le Post Carbon Institute
- J. David Hugues
- Les non-conventionnels aux Etats-Unis
 - Contexte
 - Scénario de EIA
 - La « Schiste » révolution
 - Gaz de schiste
 - Huile de schiste
 - Autres pétroles non conventionnels
- Conclusion



post carbon institute

« Créé en 2003, le Post Carbon Institute oriente la transition vers un monde plus résilient, équitable et durable. »

- Think tank américain indépendant du gouvernement, d'intérêt économique ou de partie politique
- Equipe de 11 personnes + bureau de 6 personnes + 5 conseillers
- Fondé par **Richard Heinberg**
 - Journaliste, professeur et conférencier
 - Auteurs de 8 livres sur l'énergie, l'environnement et l'économie
- Vidéo : « Fossil fools & fracking lies »
 - <http://www.youtube.com/user/postcarboninstitute>





- **4 principaux objectifs :**
 - **Sensibiliser**, diffuser l'information
 - **Encourager la collaboration** : mutualiser les efforts
 - **Avoir une approche globale** : les diverses crises actuelles sont liées
 - **Inspirer** : proposer des solutions et des actions plutôt que de provoquer la peur et l'inaction

- **Stratégie :**
 - **Diagnostic** : publication d'étude, articles, rapports...
 - **Changer le débat**: passer d'un «comment revenir à la normale? » à « allons vers la transition! ».
 - **Construire la résilience** : aller vers des communautés résiliente.
 - Propose des ressources/actions pour tendre vers cette ambition

- Le Post Carbon Institute
- J. David Hugues
- Les non-conventionnels aux Etats-Unis
 - Contexte
 - Scénario de EIA
 - La « Schiste » révolution
 - Gaz de schiste
 - Huile de schiste
 - Autres pétroles non conventionnels
- Conclusion

- **L'auteur : J. David Hughes**

- Géologiste
- 32 ans d'expérience au sein du « Geological Survey of Canada »
- Membre de l'ASPO Canada et du Post carbon Institute



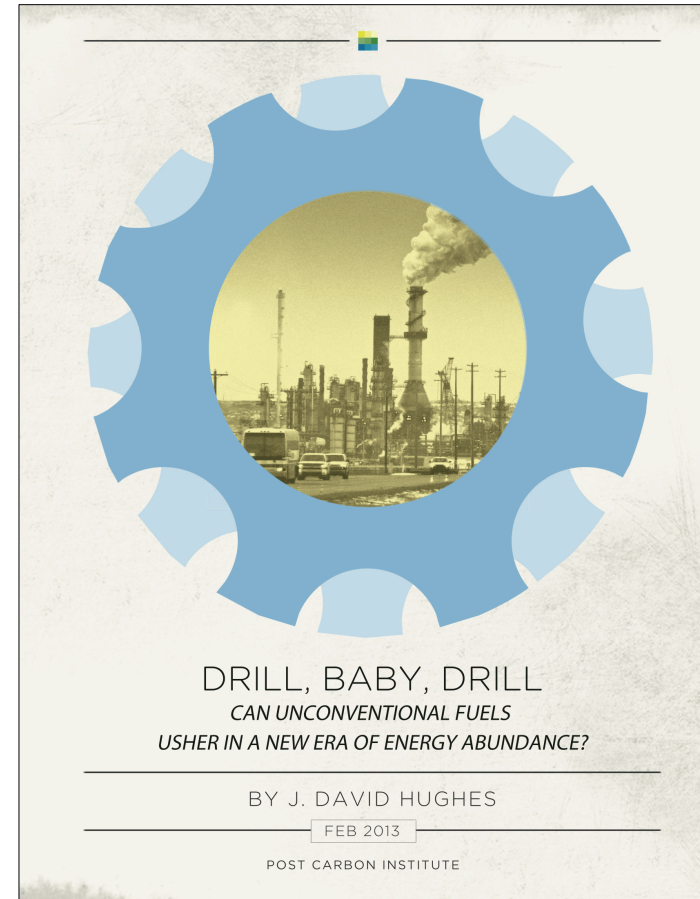
- **Problématique du rapport :**

- « quelle quantité de non-conventionnels est disponible pour les Etats-Unis? »



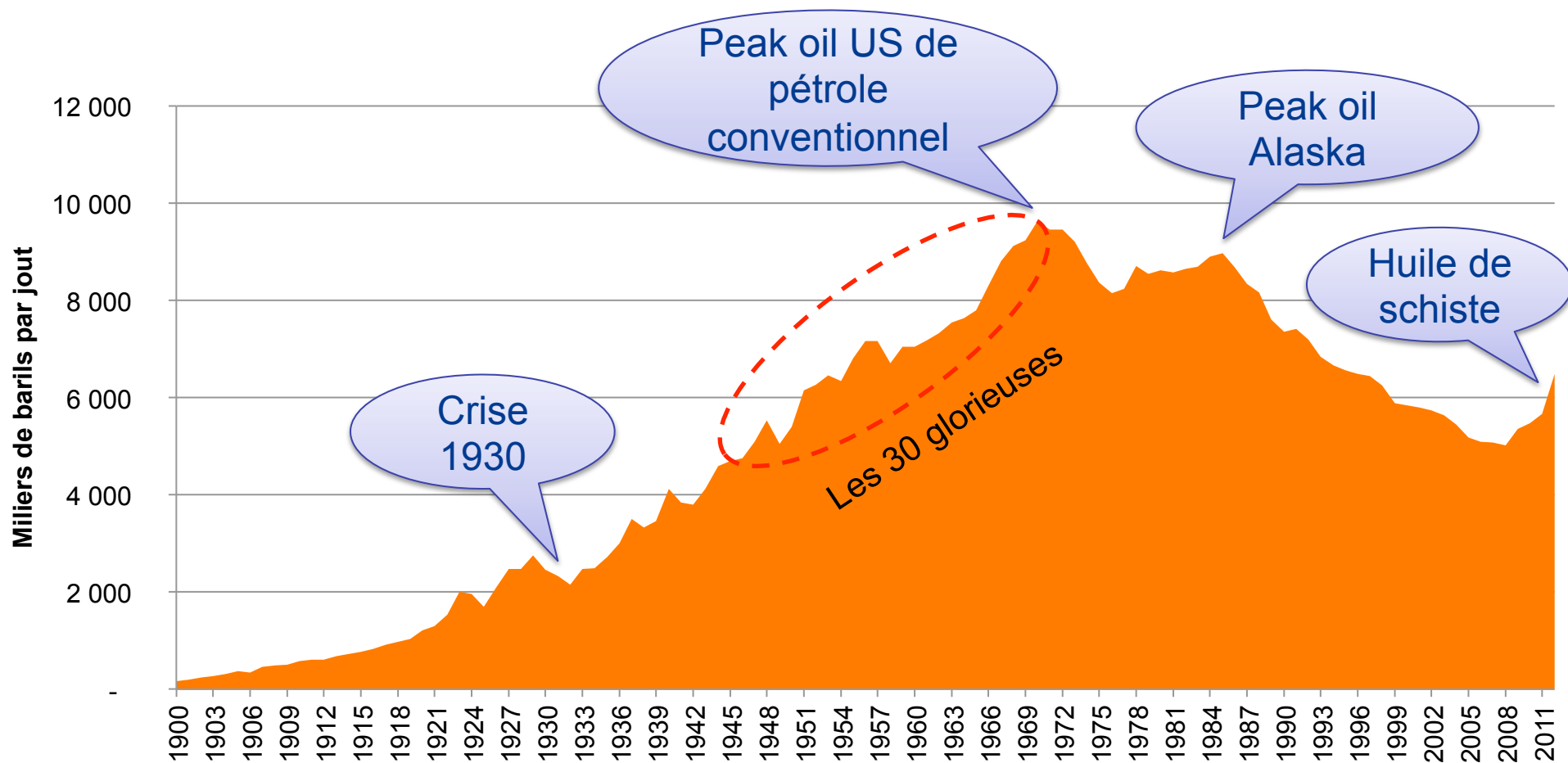
« Drill baby drill »

➔ à l'origine un slogan de campagne du parti républicain en 2008



- Le Post Carbon Institute
- J. David Hugues
- Les non-conventionnels aux Etats-Unis
 - Contexte
 - Scénario de EIA
 - La « Schiste » révolution
 - Gaz de schiste
 - Huile de schiste
 - Autres pétroles non conventionnels
- Conclusion

- Le Post Carbon Institute
- J. David Hugues
- Les non-conventionnels aux Etats-Unis
 - Contexte
 - Scénario de EIA
 - La « Schiste » révolution
 - Gaz de schiste
 - Huile de schiste
 - Autres pétroles non conventionnels
- Conclusion



Source : EIA

- Renouveau de l'industrie chimique aux USA
 - Ré-ouverture de sites industriels grâce aux prix bas du gaz
- Création de nombreux emplois, relance de l'économie
- Ouverture de centrale à gaz, plutôt qu'au charbon
 - Mais exportation du charbon vers l'Europe
- Des autobus et des camions de livraisons se mettent à rouler aux gaz



■ Energy Return On Energy Invested

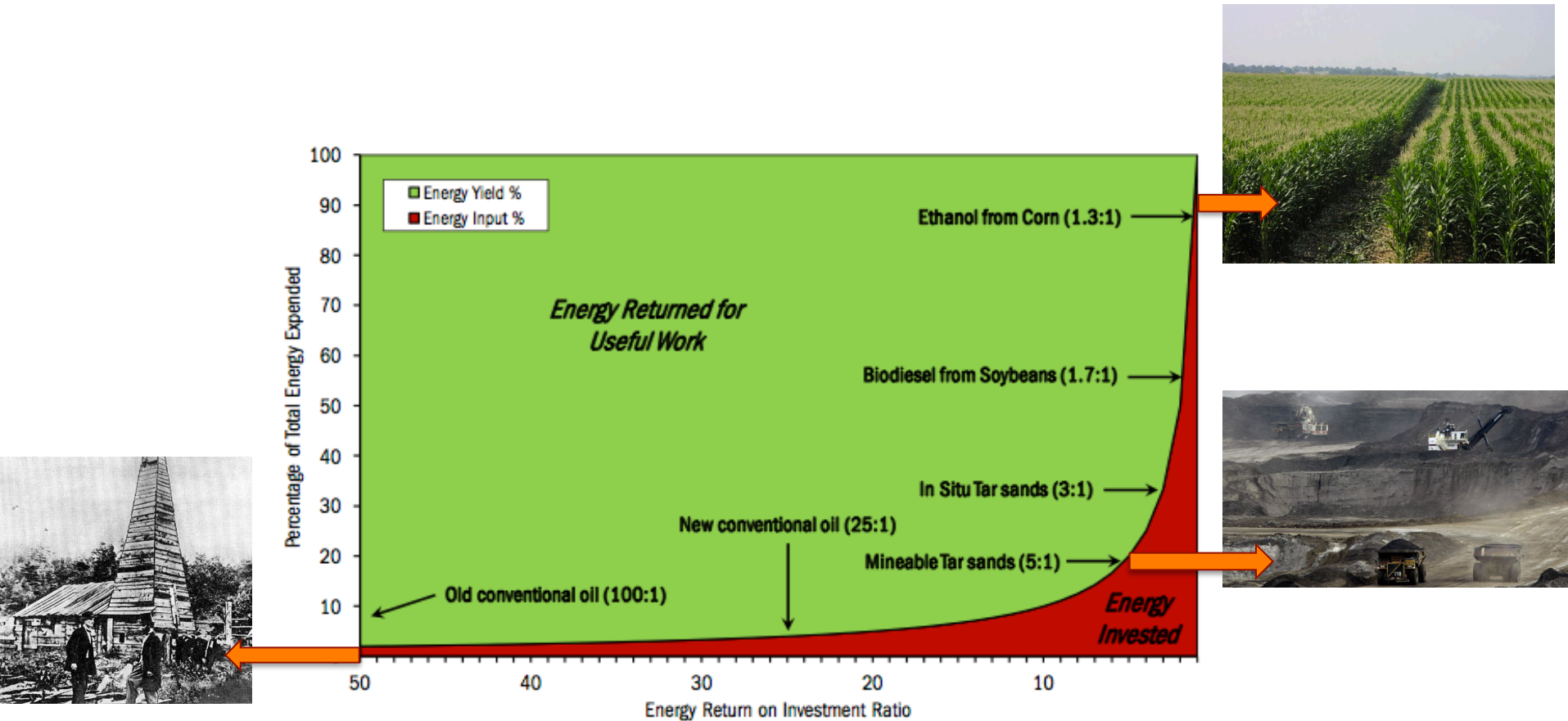


Figure 38. Energy available to do useful work as a proportion of total energy expended.

- Le Post Carbon Institute
- J. David Hugues
- Les non-conventionnels aux Etats-Unis
 - Contexte
 - Scénario de l'EIA
 - La « Schiste » révolution
 - Gaz de schiste
 - Huile de schiste
 - Autres pétroles non conventionnels
- Conclusion

- Scénario de l'EIA (Energy Information Agency) sur l'approvisionnement de liquide pour les USA

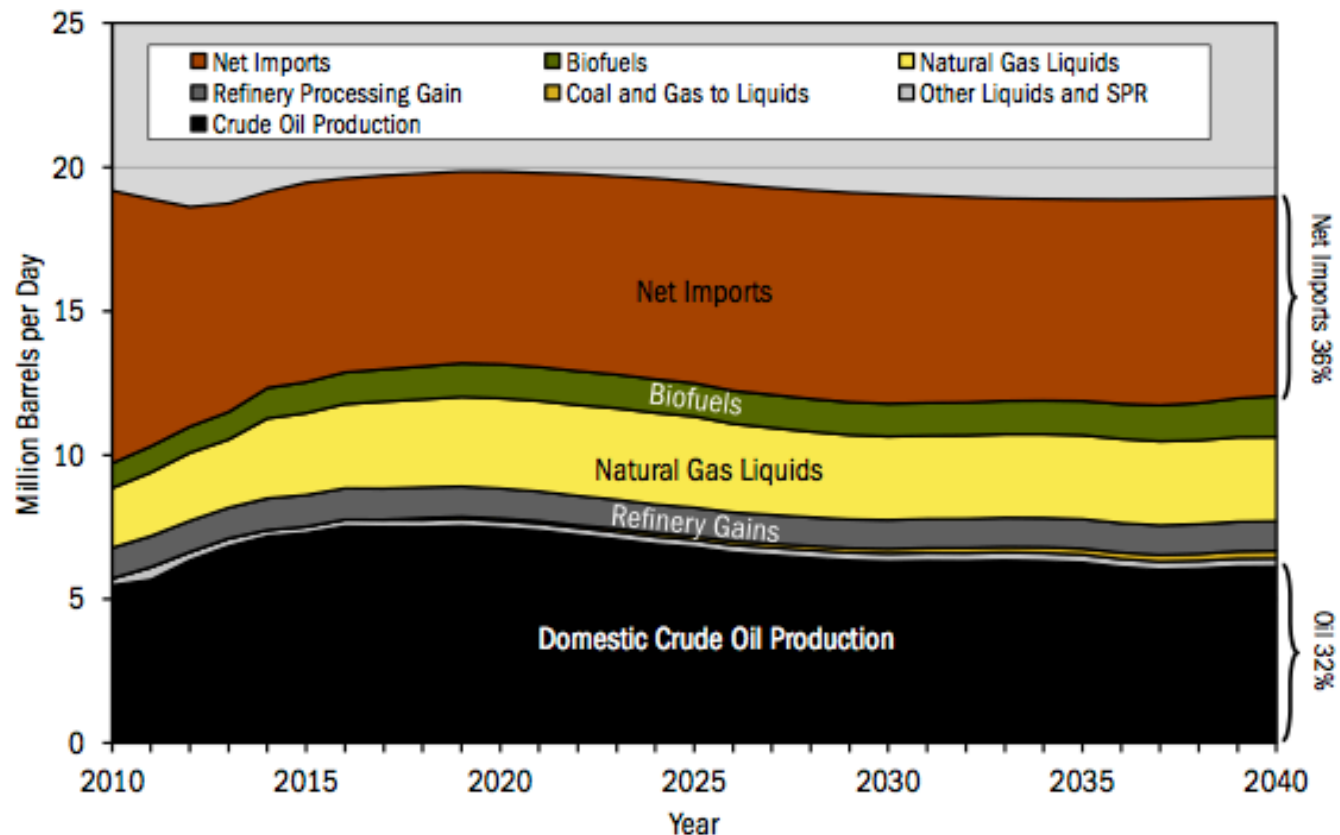


Figure 28. U.S. petroleum liquids supply forecast by source, 2010-2040 (EIA Reference Case, 2013).⁴⁴

Although net imports of oil decrease from 49 percent of supply in 2010 to 36 percent in 2040 in this projection, the United States will remain heavily dependent on oil imports.

- Prévission de l'EIA sur la production de pétrole américain

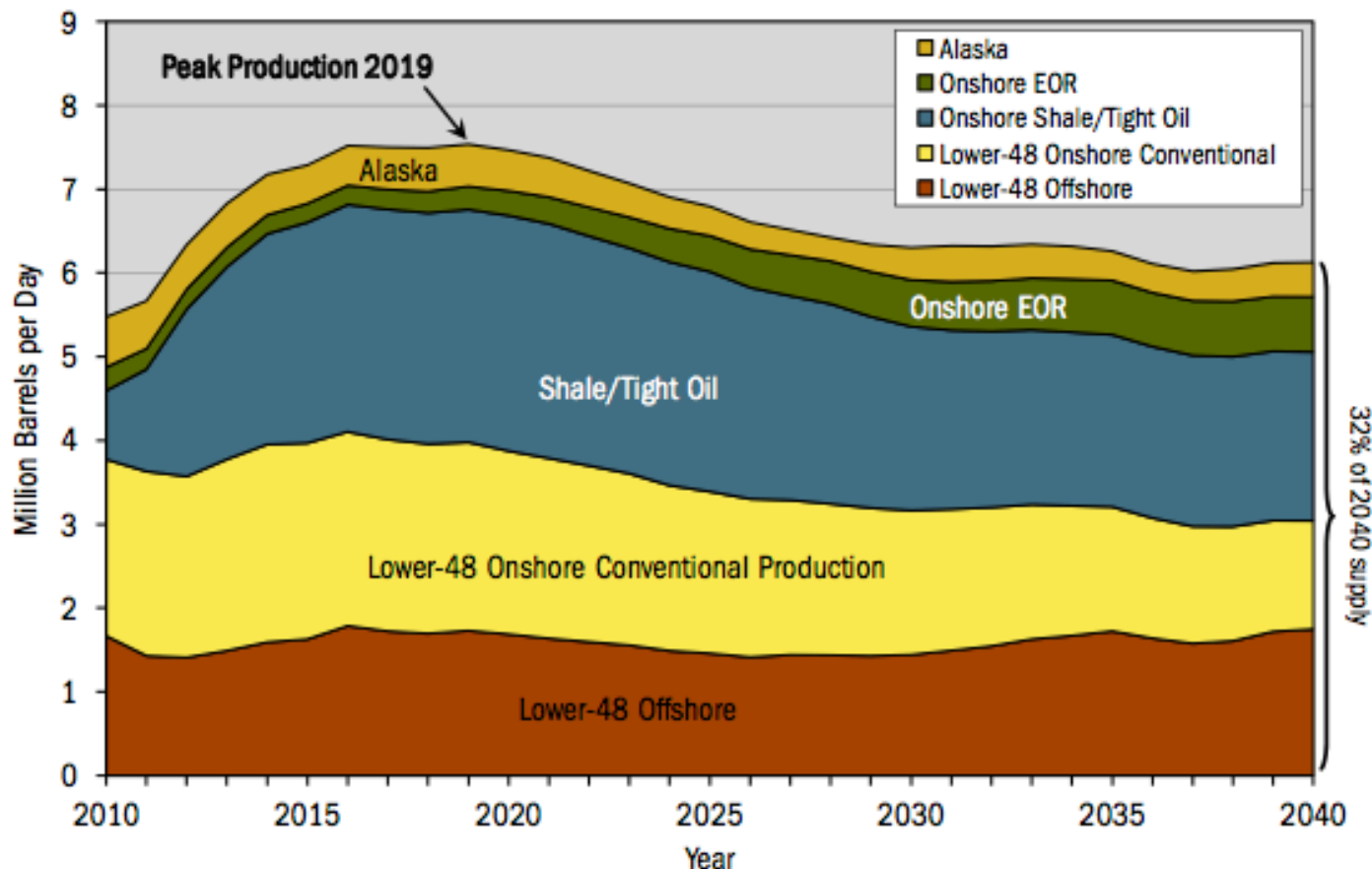


Figure 29. U.S. crude oil production forecast by source, 2010-2040 (EIA Reference Case 2013).⁴⁵

Shale/tight oil production and enhanced oil recovery in old fields through CO₂ injection are the main sources of growth. Even with these assumptions, peak production is reached in 2019, and total U.S. oil production makes up only 32% of the total U.S. oil supply by 2040.

- Scénario sur l'approvisionnement en gaz
 - Exportateur de gaz en 2020

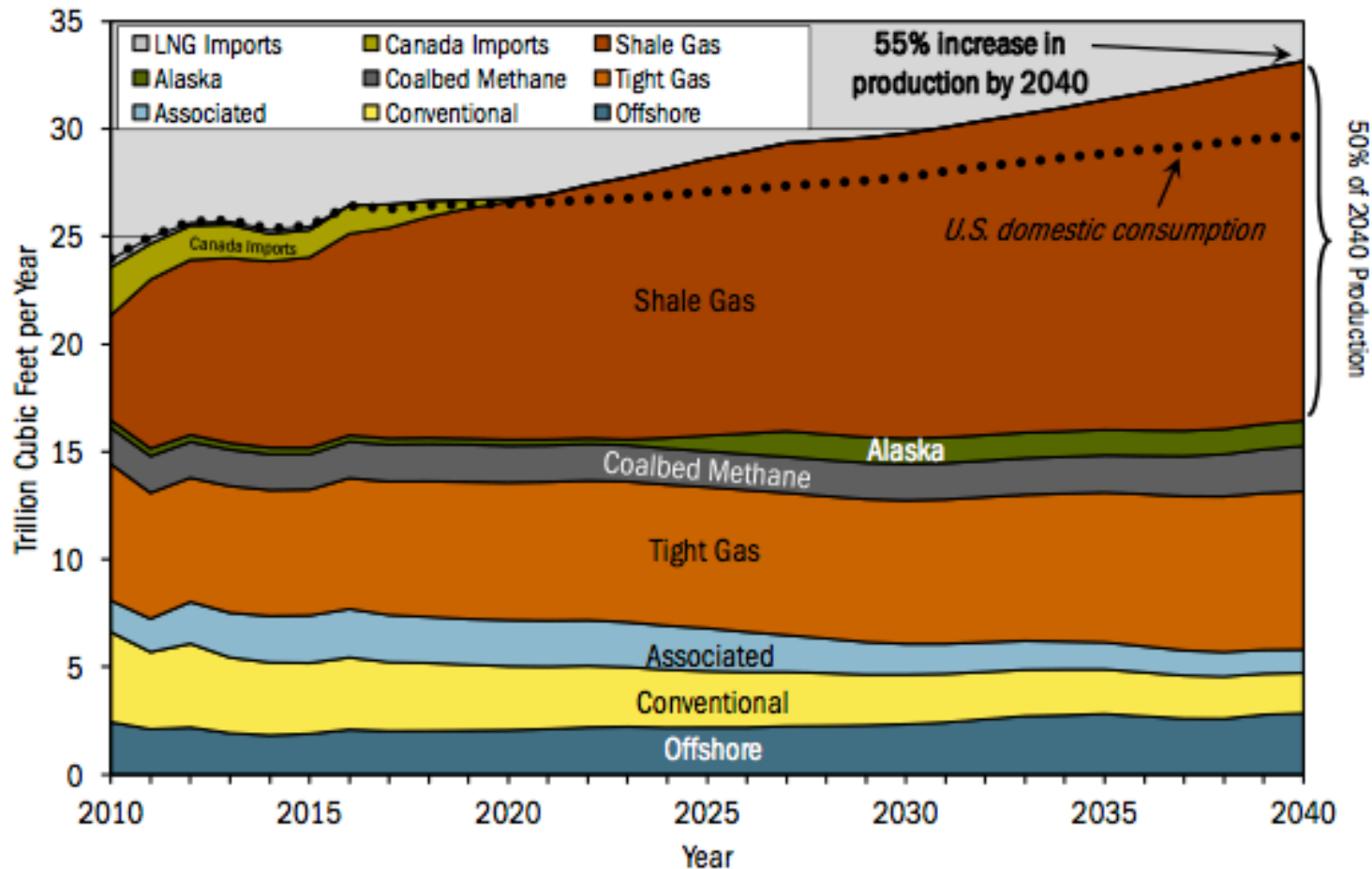


Figure 32. U.S. natural gas supply by source, 2010-2040 (EIA Reference Case, 2013).⁶⁰

Shale gas accounts for 50 percent of production in 2040.

→ Nb de forages croissants pour maintenir la production

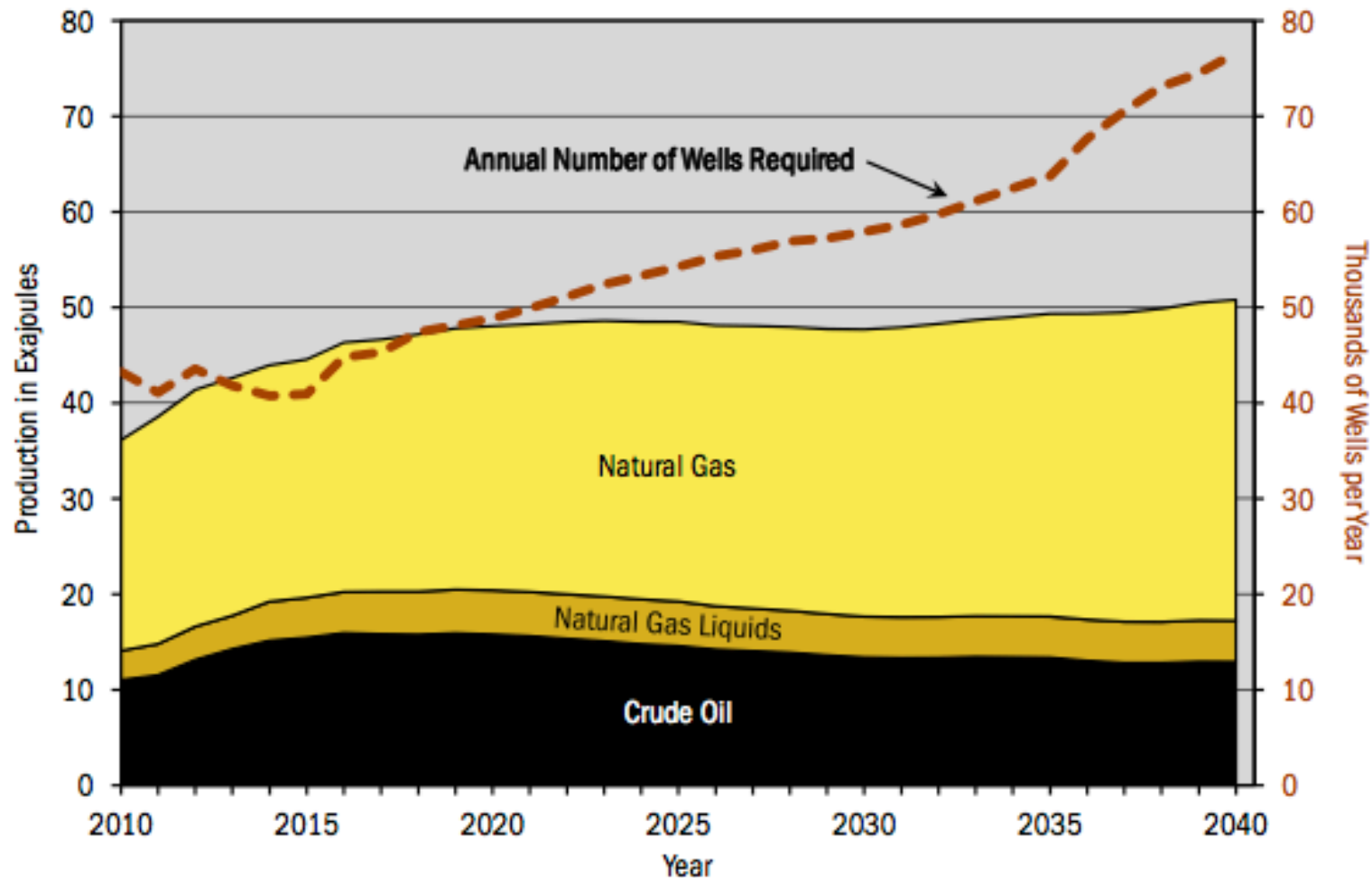


Figure 35. U.S. oil and natural gas production forecast versus drilling requirements, 2010-2040 (EIA Reference Case, 2013).⁷⁰

Drilling must increase by 77 percent over 2010 levels by 2040 in order to grow energy production by 40 percent.

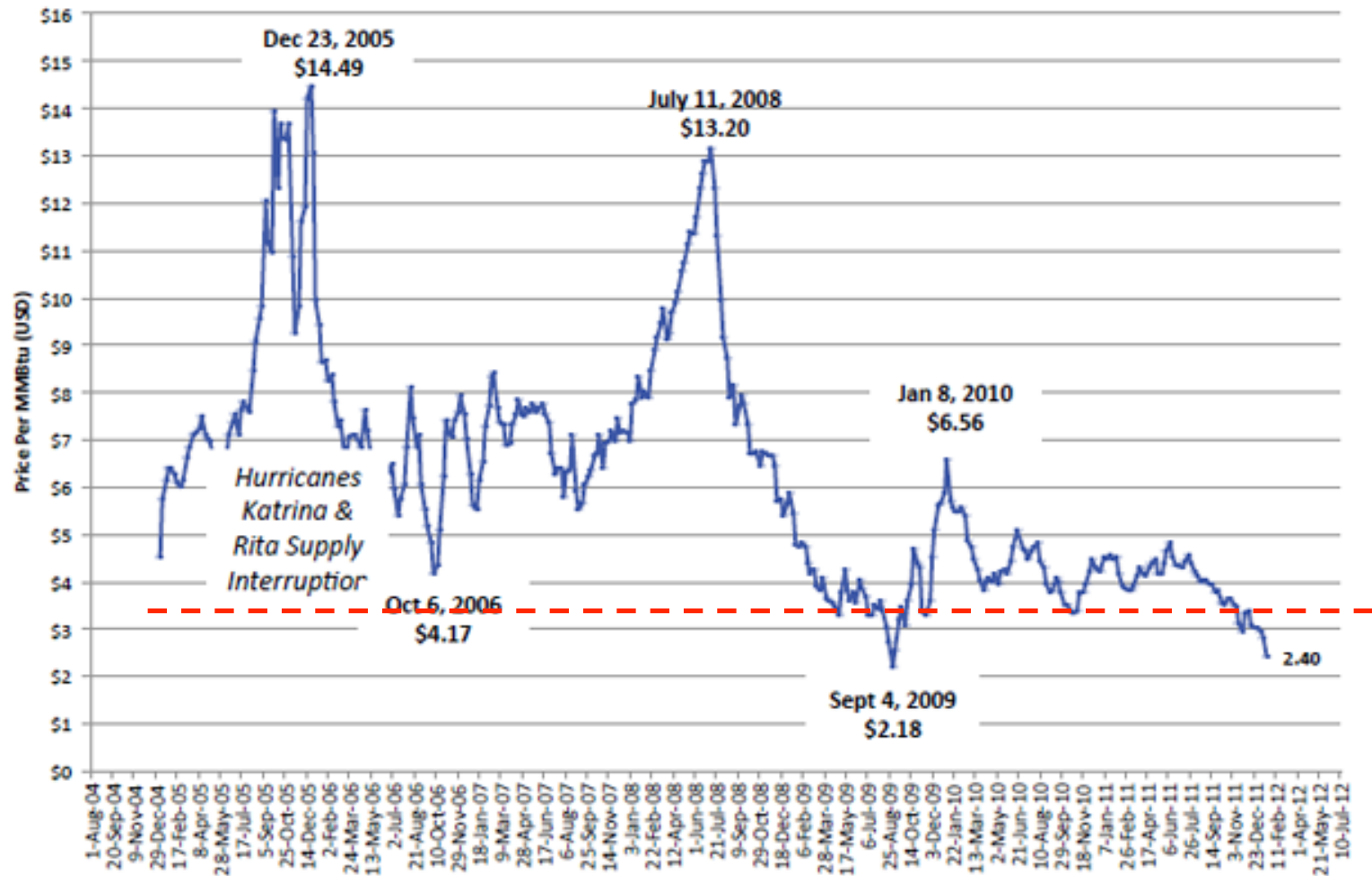
La production va dépendre du prix du gaz

→ seuil de rentabilité : 4\$/Mbtu *



* Selon Arthur Berman : Géologue, consultant en énergie, membre de l'ASPO

Henry Hub Weekly Average Price



Source : <http://www.smartplanet.com/blog/energy-futurist/everything-you-know-about-shale-gas-is-wrong/341>

- Le Post Carbon Institute
- J. David Hugues
- Les non-conventionnels aux Etats-Unis
 - Contexte
 - Scénario de EIA
 - La « Schiste » révolution
 - Gaz de schiste
 - Huile de schiste
 - Autres pétroles non conventionnels
- Conclusion

- Le Post Carbon Institute
- J. David Hugues
- Les non-conventionnels aux Etats-Unis
 - Contexte
 - Scénario de EIA
 - La « Schiste » révolution
 - Gaz de schiste
 - Huile de schiste
 - Autres pétroles non conventionnels
- Conclusion

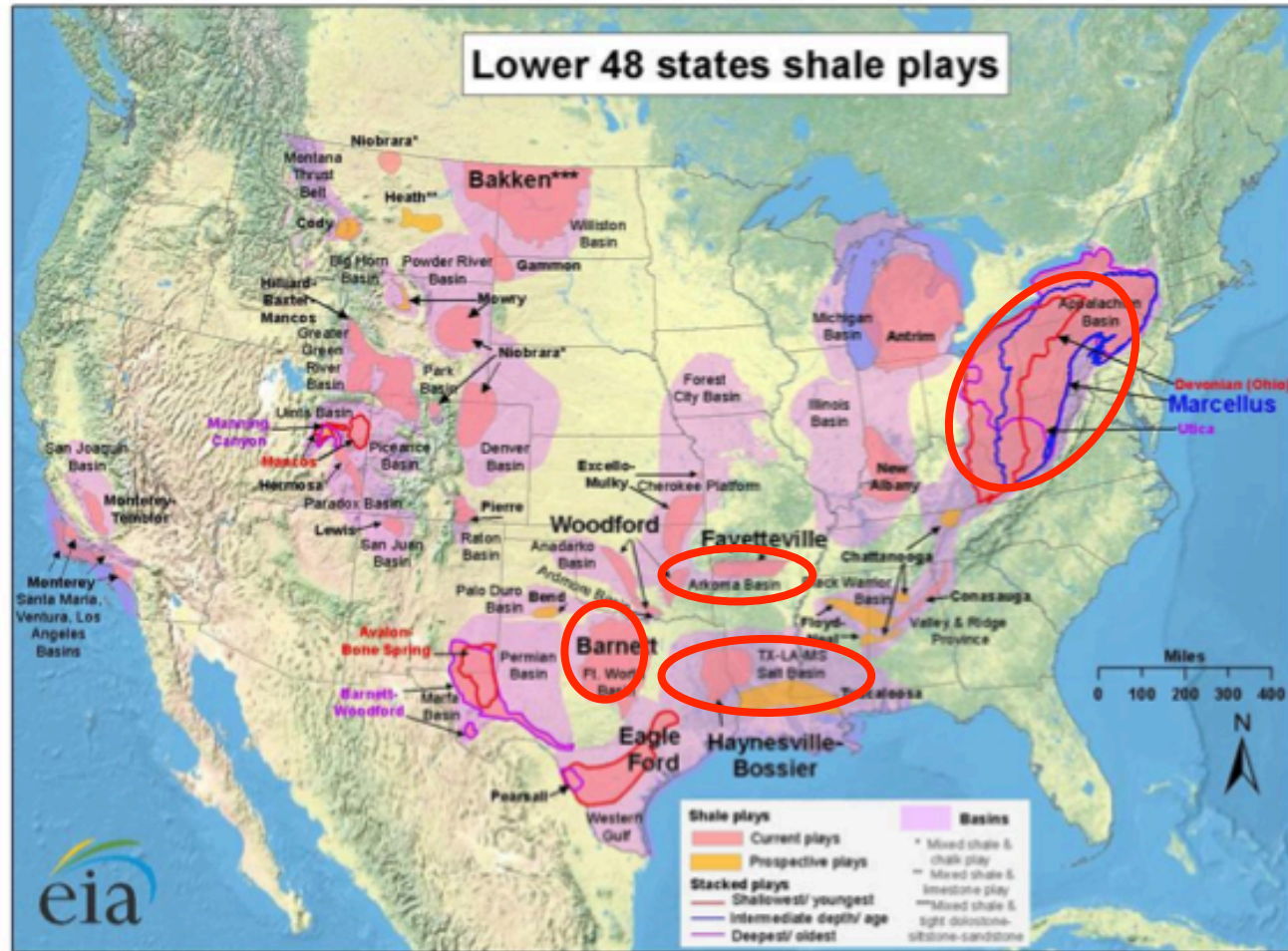


Figure 39. Shale plays of the Lower 48 United States.⁷⁸

→ 75% provient de 4 gisements

- Déjà le pic ? Ou explosion de la bulle?

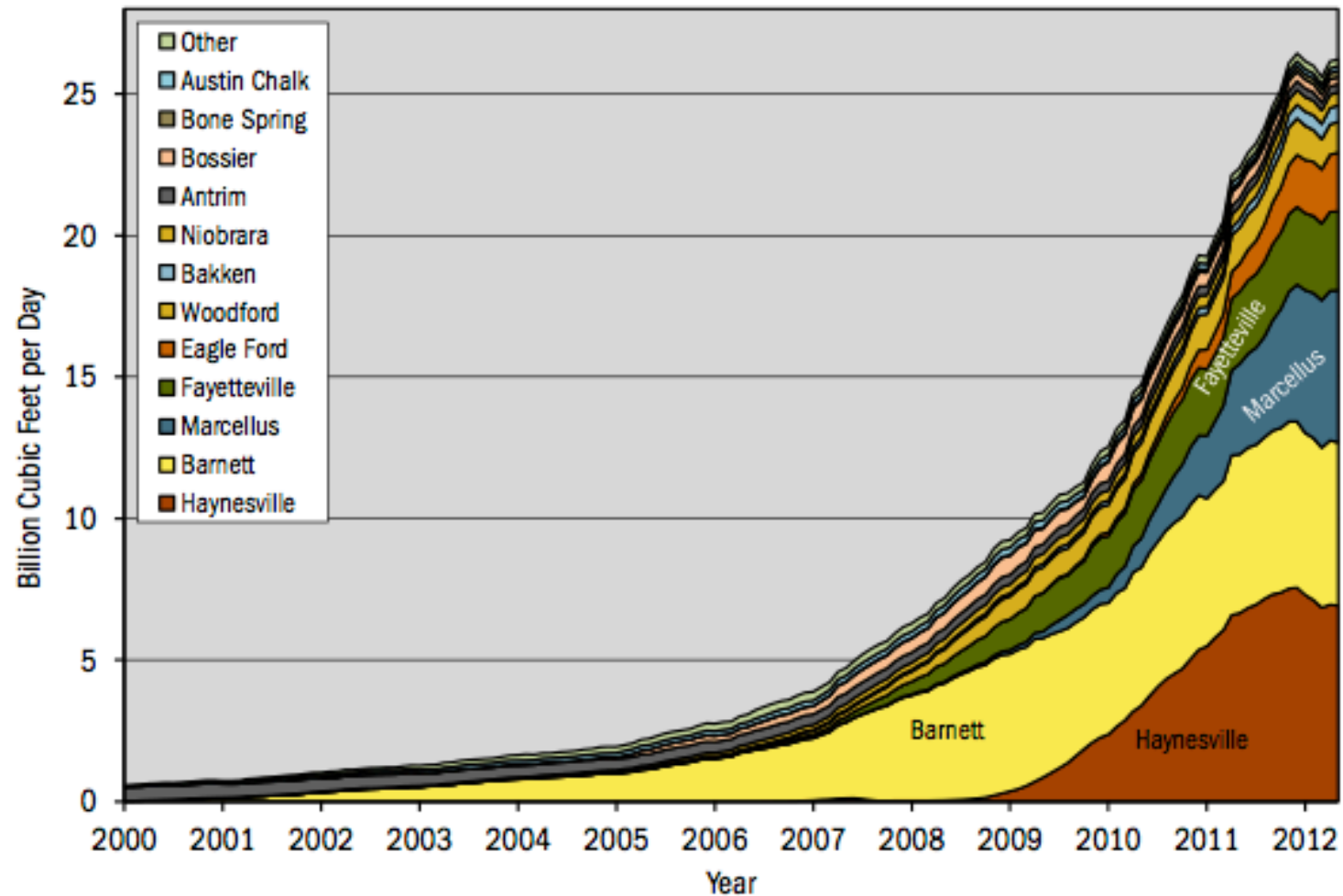


Figure 40. Shale gas production by play, 2000 through May 2012⁷⁹.

Shale gas now constitutes nearly forty percent of United States production.

- Production 2012 de Marcellus : **43 Mtep/an** de gaz de schiste
- Consommation de gaz 2011 en France : **36 Mtep/an**

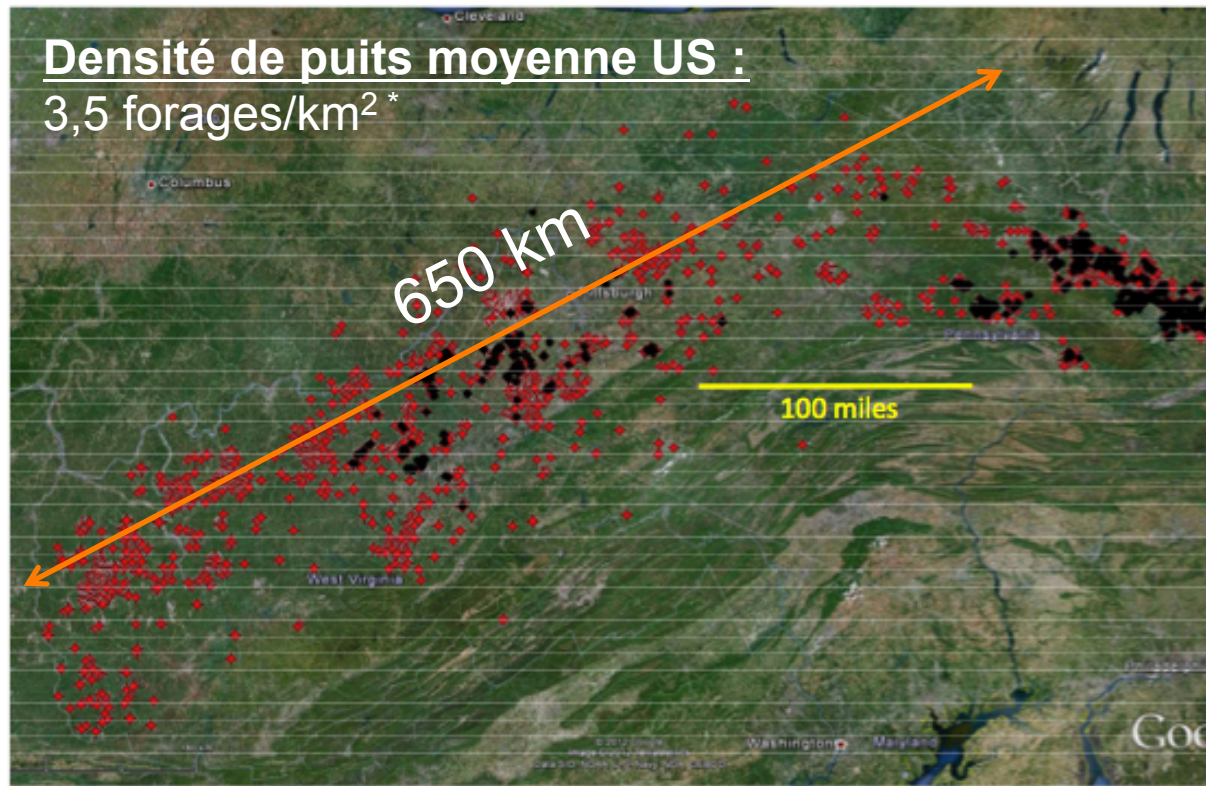
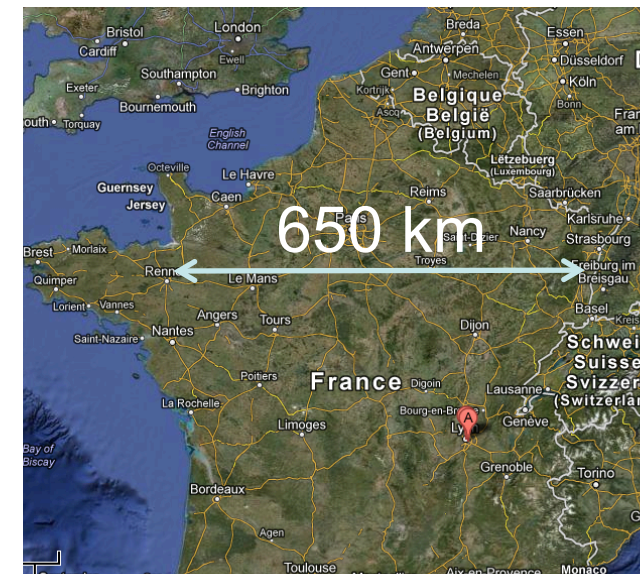


Figure 57. Distribution of wells in the Marcellus play.¹¹⁰

Wells in black are the top 20 percent in terms of initial productivity. Many of these sites are multi-well pads with two or more wells. The highest-productivity wells tend to be concentrated in "sweet spots."

Pour comparaison :



* Source : Bruno Goffé

- Le Post Carbon Institute
- J. David Hugues
- Les non-conventionnels aux Etats-Unis
 - Contexte
 - Scénario de EIA
 - La « Schiste » révolution
 - Gaz de schiste
 - Huile de schiste
 - Autres pétroles non conventionnels
- Conclusion

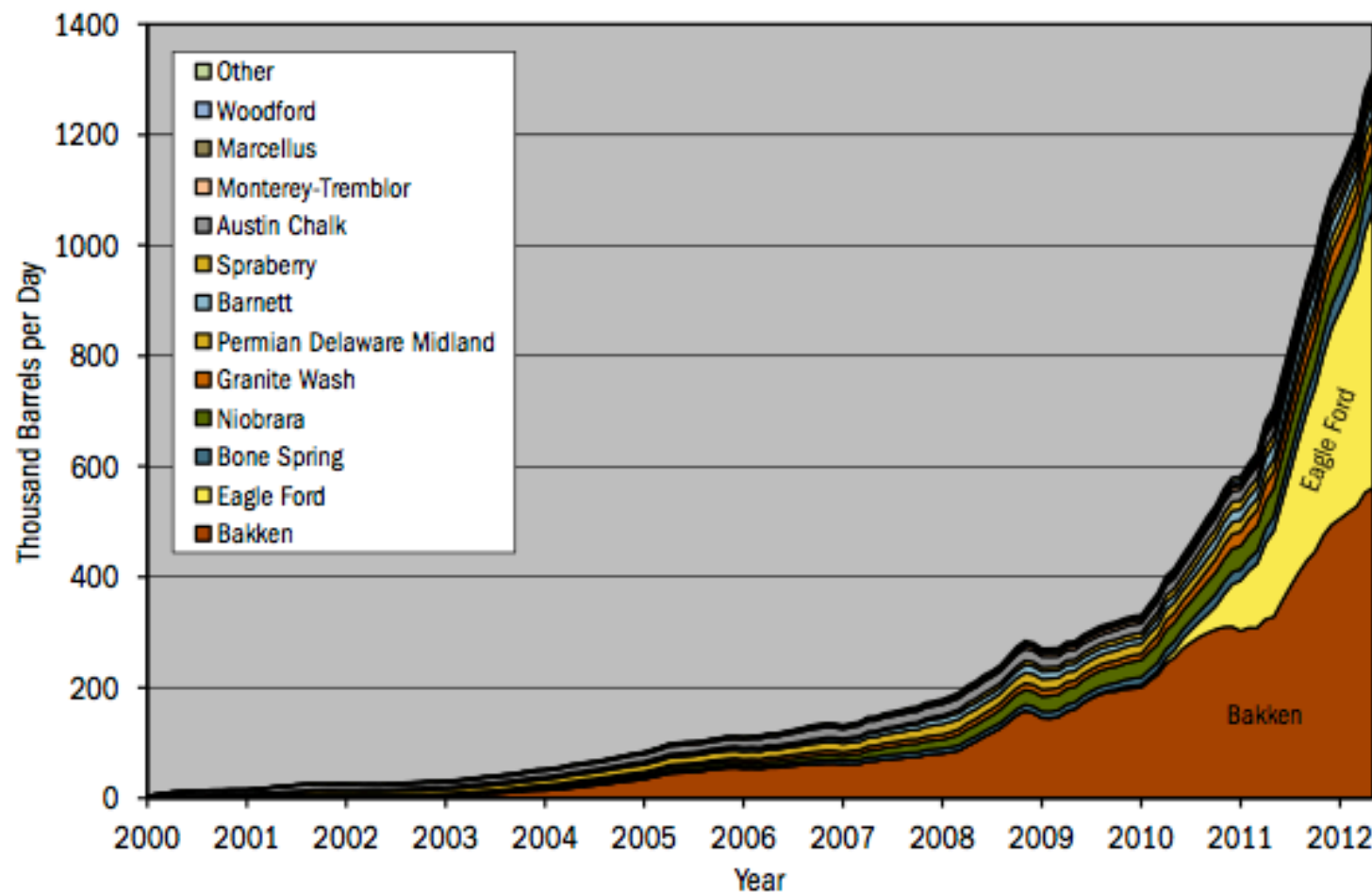
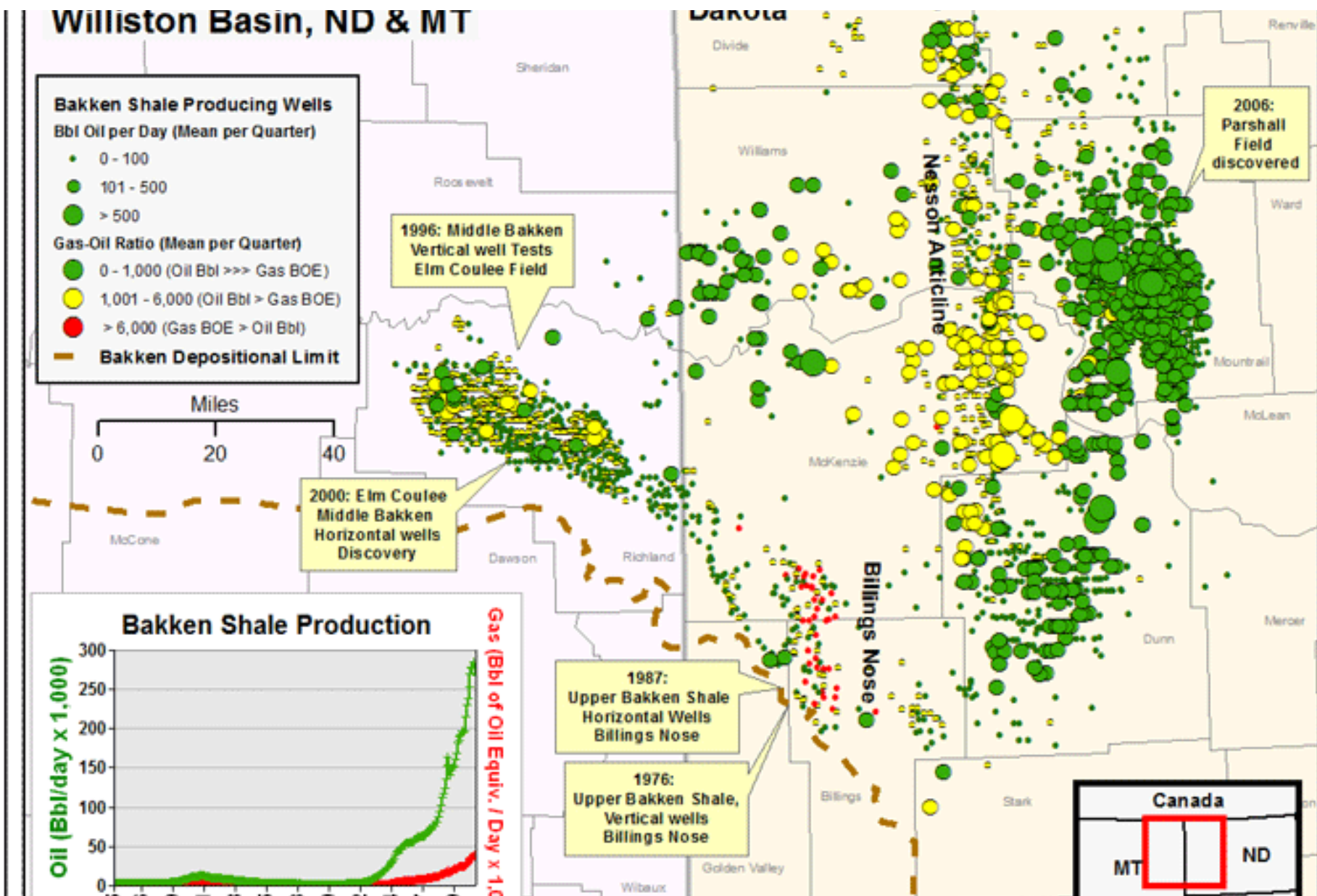


Figure 60. Tight oil production by play. 2000 through May 2012.¹²⁸



→ Les zones les plus riches sont déjà exploitées

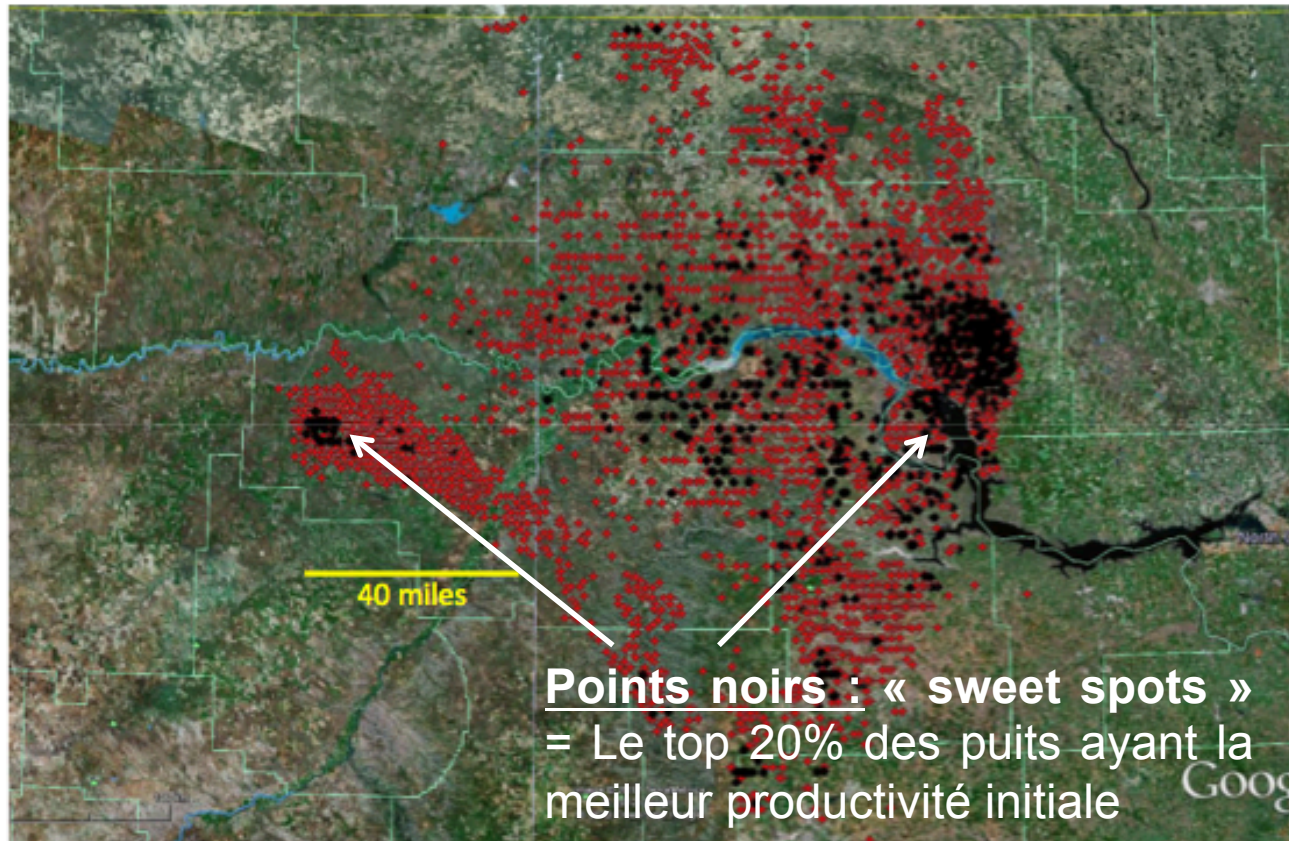


Figure 68. Distribution of wells in the Bakken play.¹⁴⁵

Wells in black are the top 20 percent in terms of initial productivity. Many of these sites are multi-well pads with two or more wells. The highest productivity wells tend to be concentrated in in "sweet spots."

- Représentation chronologique « type » d'un gisement de pétrole conventionnel et d'un puit de gaz de schiste
 - La « silhouette » de production n'est pas du tout la même

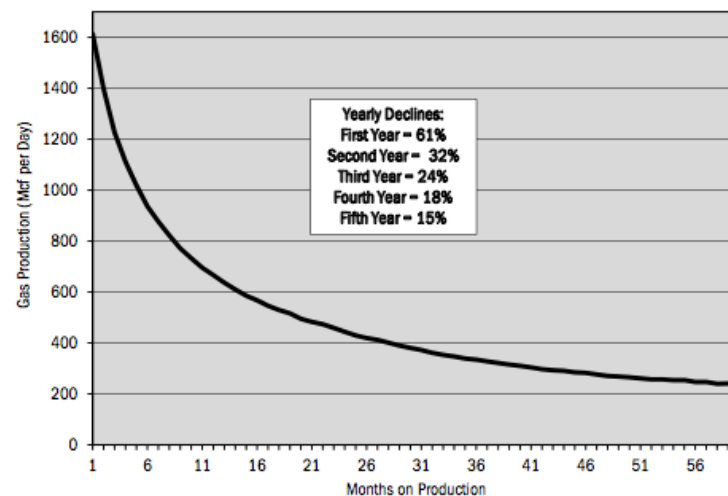
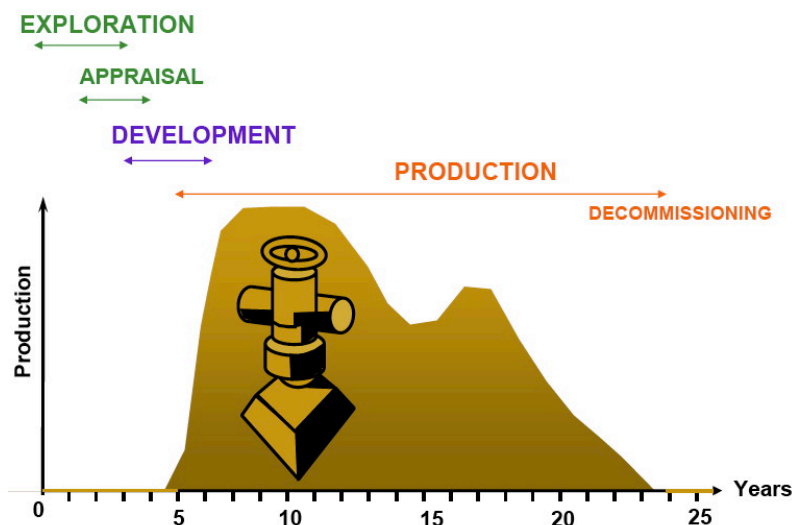


Figure 48. Type decline curve for Barnett shale gas wells.⁹⁴
Based on data from the most recent five years of this play's production.

Gisement conventionnel *

Puit de gaz de schiste

* Source : Pierre-René Bauquis

■ Hypothèses :

- utilisation de tout les spots possibles selon l'EIA pour Bakken et Eagle Ford
- Autres gisements (19 zones représentant actuellement 20%) à croissance stable

➔ Estimation de l'AIE étonnante en comparaison des « puits » disponibles

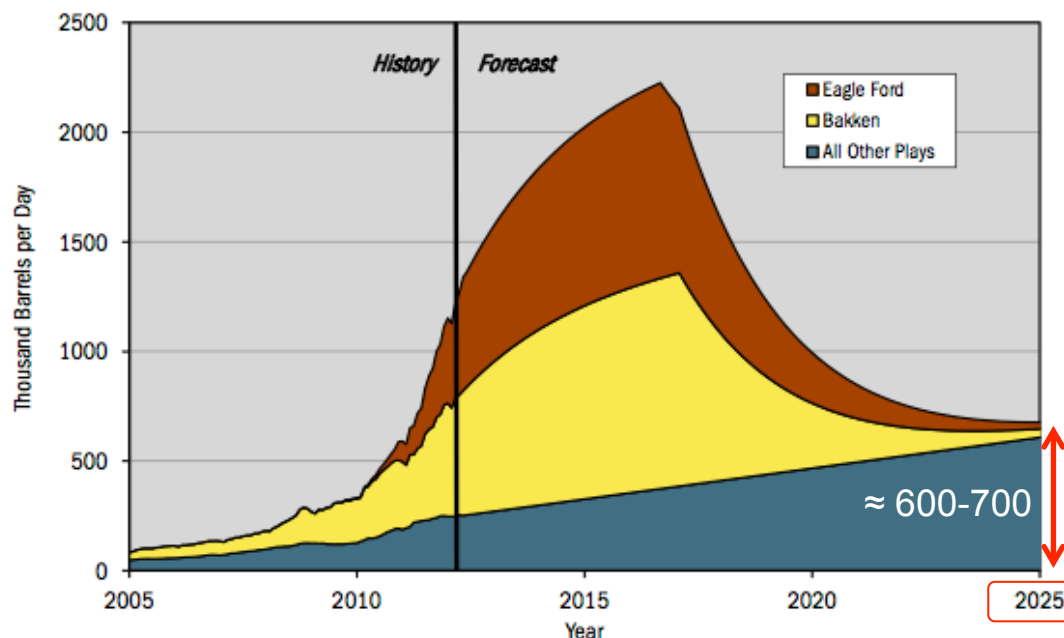


Figure 80. Projection of tight oil production by play in the U.S. through 2025.

Based on vintage type curve production, the number of drilling locations projected by the EIA for the Bakken and Eagle Ford plays, and the assumption of continued recent growth rates in the other plays.

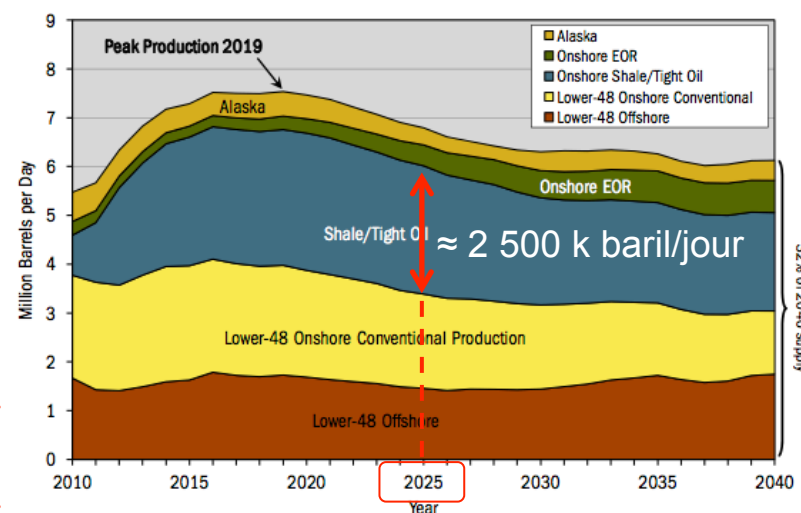


Figure 29. U.S. crude oil production forecast by source, 2010-2040 (EIA Reference Case 2013).⁴⁵

Shale/tight oil production and enhanced oil recovery in old fields through CO₂ injection are the main sources of growth. Even with these assumptions, peak production is reached in 2019, and total U.S. oil production makes up only 32% of the total U.S. oil supply by 2040.

- Le Post Carbon Institute
- J. David Hugues
- Les non-conventionnels aux Etats-Unis
 - Contexte
 - Scénario de EIA
 - La « Schiste » révolution
 - Gaz de schiste
 - Huile de schiste
 - Autres pétroles non conventionnels
- Conclusion

- Qualité très variable
- 80% de la ressource non-accessible en surface

Zone
d'exploitation en
surface autorisé

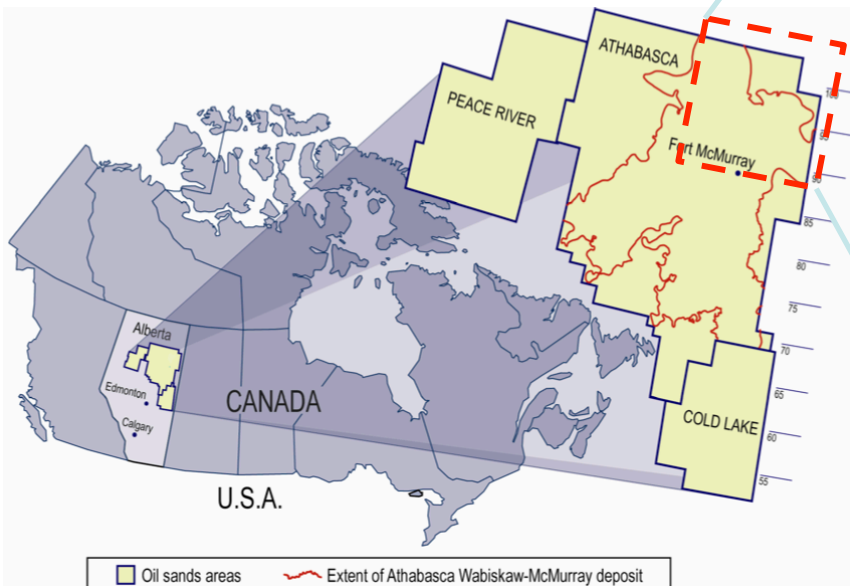
Epaisseur du gisement (m)



30 miles

Figure 83. Distribution of bitumen pay thickness in the Wabiskaw-McMurray Deposit.¹⁷⁴

Bitumen pay thickness is a proxy for resource quality. The cutoff line separating surface mineable deposits (SMA) and in situ deposits is indicated. As can be seen, the thickest pay is located in the surface mineable area and is relatively localized.



- CAPP = **C**anadian **A**ssociation of **P**etroleum **P**roducers

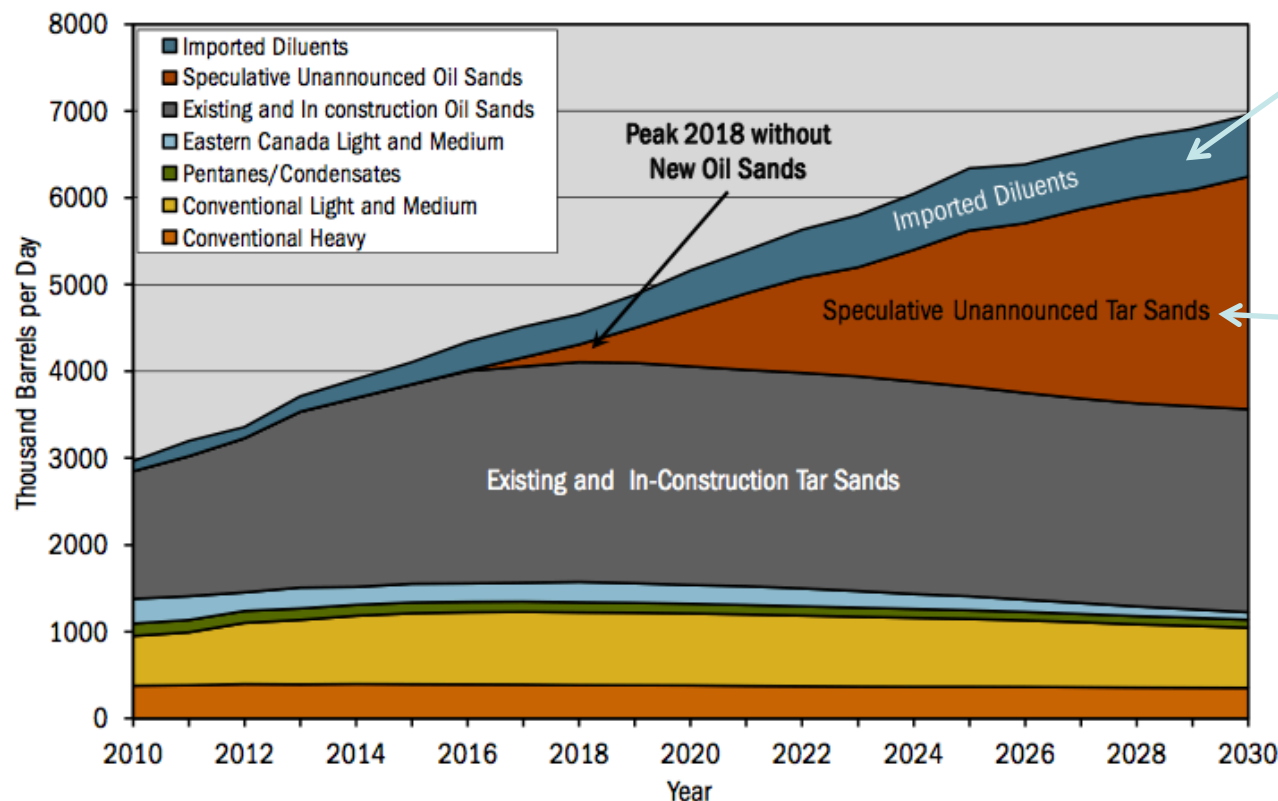


Figure 84. Canadian oil production and supply forecasts, 2010-2030 (CAPP, 2012).¹⁷⁶

Total supply is the sum of production and imported diluents.

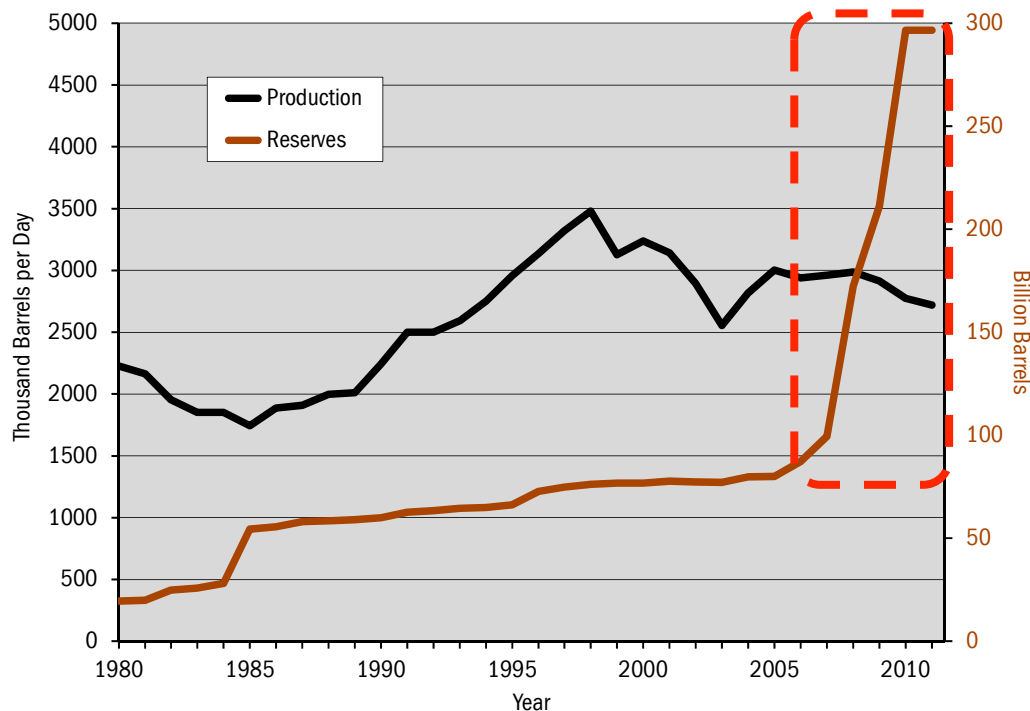
- 90% du gisement mondiale est situé au Venezuela



Figure 94. Location of Orinoco extra-heavy oil belt within Venezuela.²¹⁸

→ Estimation des réserves vénézuéliennes discutable

- CATO Institute (Think tank libéral) :
 - à propos des réserves vénézuéliennes : « seriously fraudulent »
- Autre indice : le Venezuela est membre de l'OPEP :
 - la production doit normalement être indexé sur les réserves



→ x4 en 6 ans ?!

Le Venezuela deviendrait
le premier détenteur de
ressources pétrolière au
monde ...

Figure 96. Venezuela oil production and reported reserves, 1980-2011.²²⁴

- Produits à partir de maïs, cane à sucre, soja ou huile de palme
- Pic en 2012 à cause de la sécheresse et de l'arrêt de 6 milliards de subventions début 2012

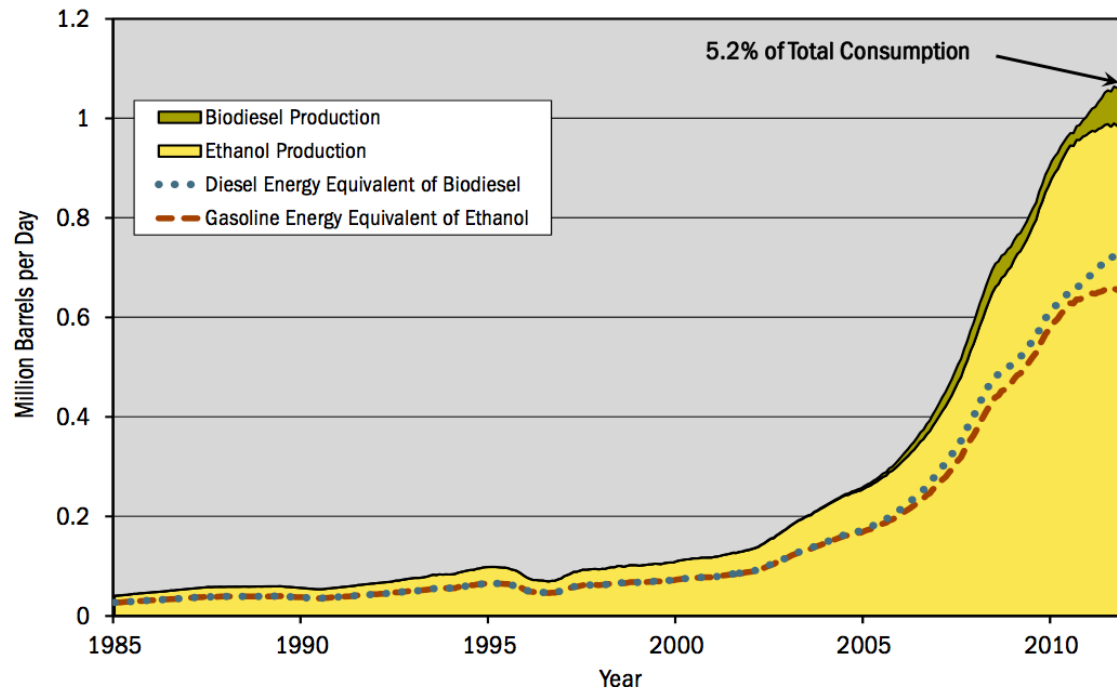


Figure 97. U.S. production of ethanol and biodiesel, 1985-2012,²²⁶ compared to equivalent amount of gasoline and #2 diesel fuel to provide same energy content.²²⁷

Data include denaturing additives to make the ethanol unfit for human consumption.

- En 2010 : les USA produisent autant de maïs destiné à la production d'éthanol que de maïs « toute production » en 1980

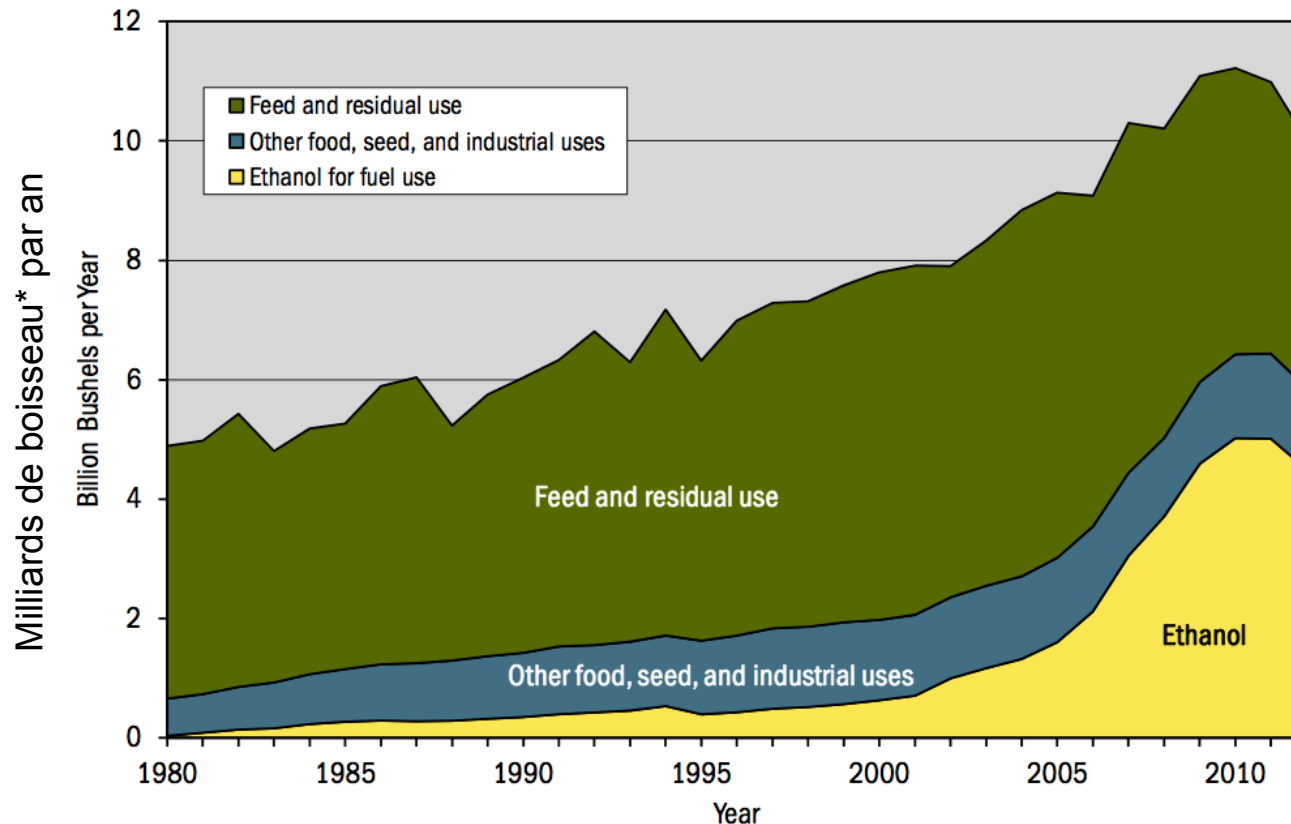


Figure 99. Disposition of U.S. corn crop for ethanol and other uses, 1980-2012.²³²

The decline in 2012 corn production is in large part related to the severe drought that covered much of the U.S.

* 1 boisseau US = 35,2 dm³

- Le Post Carbon Institute
- J. David Hugues
- Les non-conventionnels aux Etats-Unis
 - Contexte
 - Scénario de EIA
 - La « Schiste » révolution
 - Gaz de schiste
 - Huile de schiste
 - Autres pétroles non conventionnels
- Conclusion

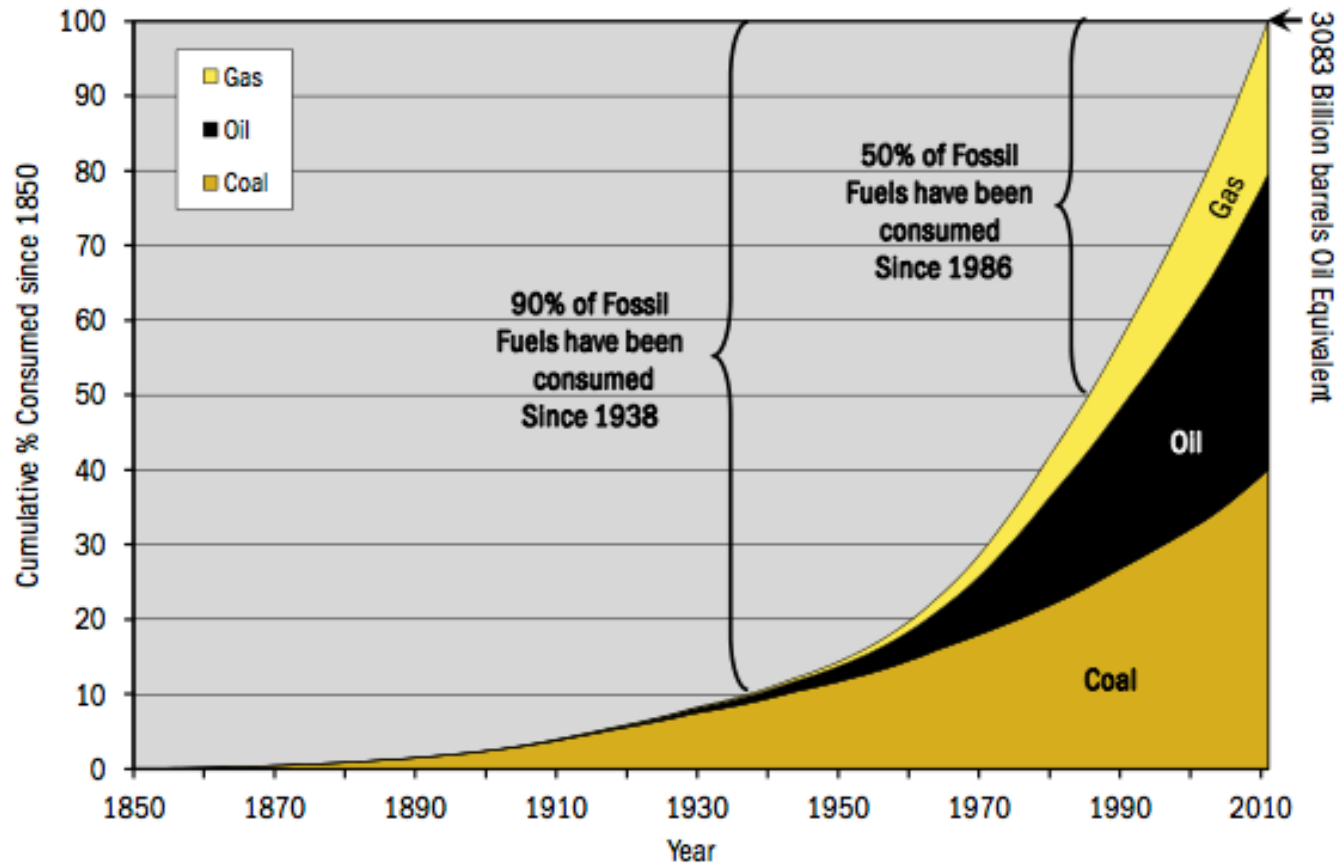


Figure 109. Cumulative world consumption of oil, gas and coal since 1850.²⁷²

A total of 3,083 billion barrels oil equivalent of hydrocarbon energy have been consumed as of year-end 2011.

- Les scénarios proposés par l'EIA sont très optimistes car les ressources de non conventionnels américains sont largement surestimées
- Au mieux, les non-conventionnels donnent un court répit, mais ne résolvent pas le problème du pic des ressources.

➔ Il est urgent de décarbonner l'économie américaine

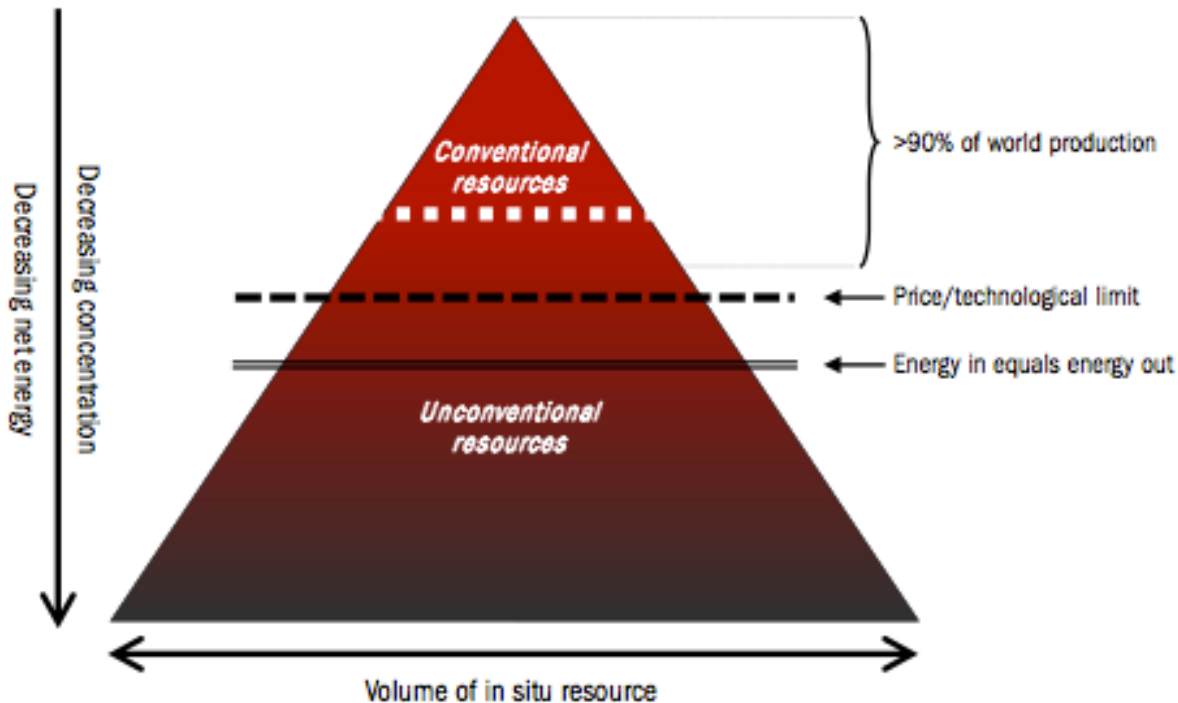


Figure 37. The pyramid of oil and gas resource volume versus resource quality.

This graphic illustrates the relationship of in situ resource volumes to the distribution of conventional and unconventional accumulations and the generally declining net energy and increasing difficulty of extraction as volumes increase lower in the pyramid.