



Le Pétrole Non Conventionnel Américain

Guy Nesen
17 février 2026

*Le « Miracle »
est-il exportable?*



Sommaire

Les différents bassins pétroliers US

Le Bakken (North Dakota) et la notion de « Sweet Spot »

Bilan Production dans le monde

Exemples de pays déjà engagés?

- Argentine, Canada, Chine, Arabie Saoudite

Exemple d'échec (Pologne)

Conclusion

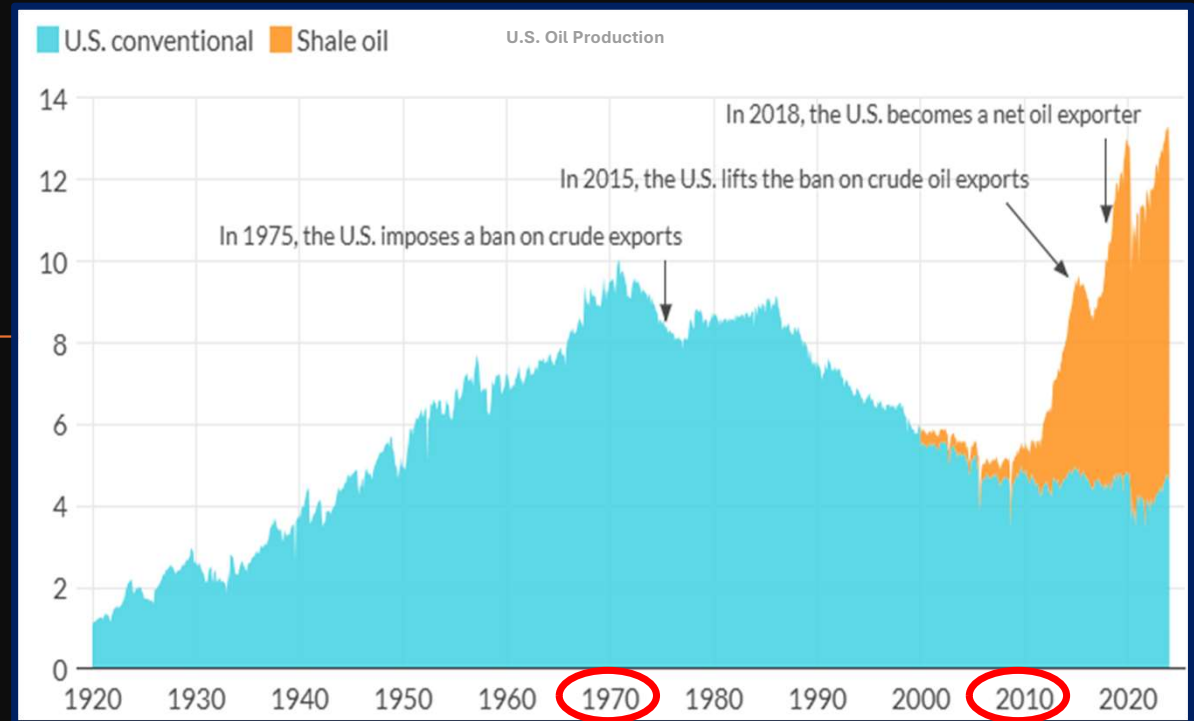


Indispensable pour soutenir le déclin du pétrole conventionnel

- Augmentation fulgurante de la production:
- Passe de 1 Mbbl à 10 Bbbl/j en 15 ans.

Principaux Producteurs 2025

B. Permien	6,6 Mb/j	(66 %)
Bakken	1,2 Mb/j	
Eagle Ford	1,0 Mb/j	
Niobrara/Codell	0,5 Mb/j	
Autres	0,7 Mb/j	

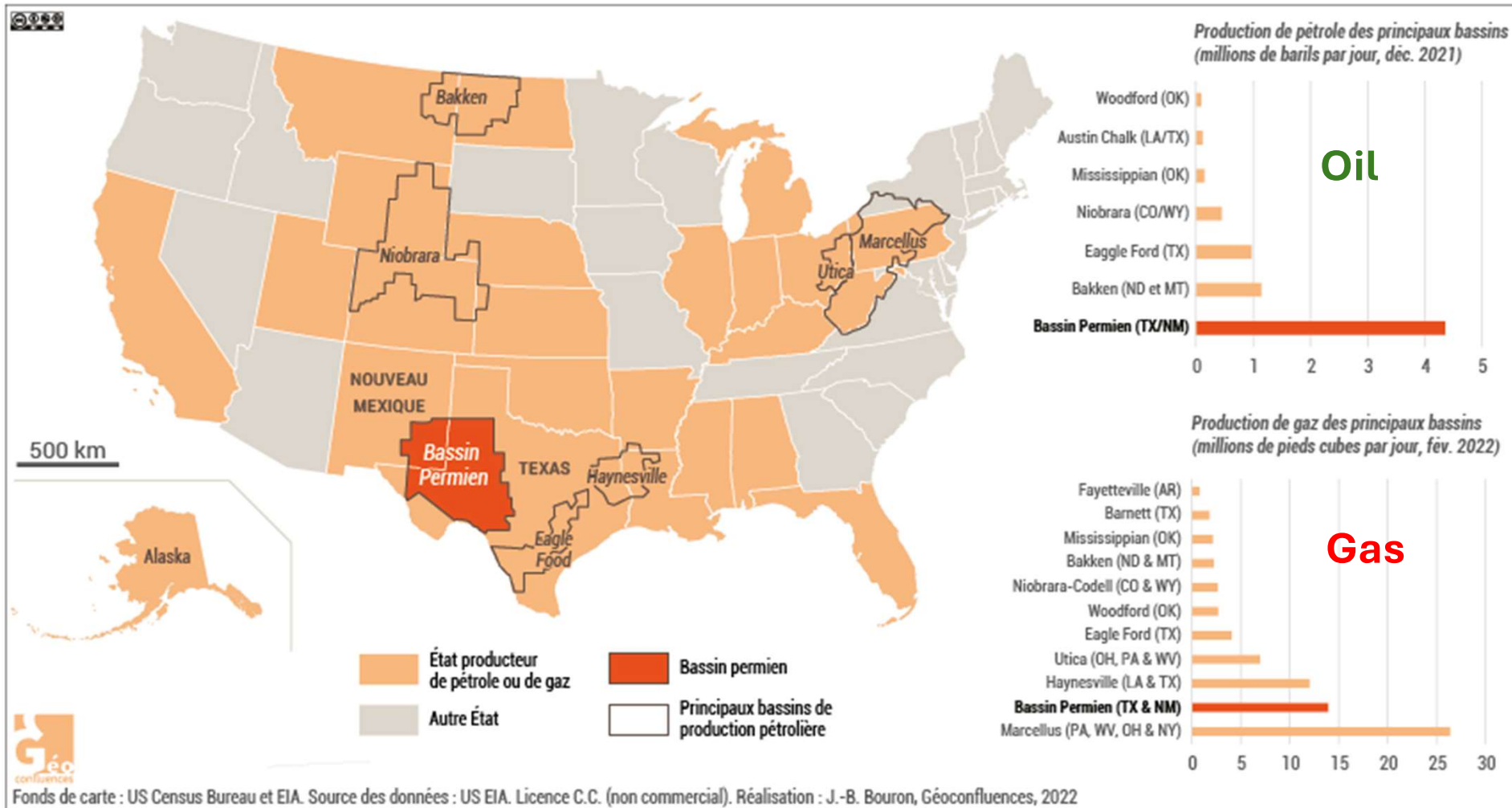


Conditions favorables au développement du non-conventionnel aux USA

- **Géologie** exceptionnelle (roches mères, lithologie, pression, rhéologie, etc.)
- **Production Conventiennelle** pré-existante (infrastructures, producteurs, services, culture...)
- **Eco-système** industriel ultra-performant (dynamisme, innovation, rôle des Indépendants)
- **Géographie** favorable (zones désertiques)
- **Fiscalité-Législation** incitatrice (propriété sous-sol, prêts FED depuis 2008, etc.)
- **Stabilité politique** des choix (cohérence industrielle),
- **Acceptation sociale**, voir fort soutien (Texas...)

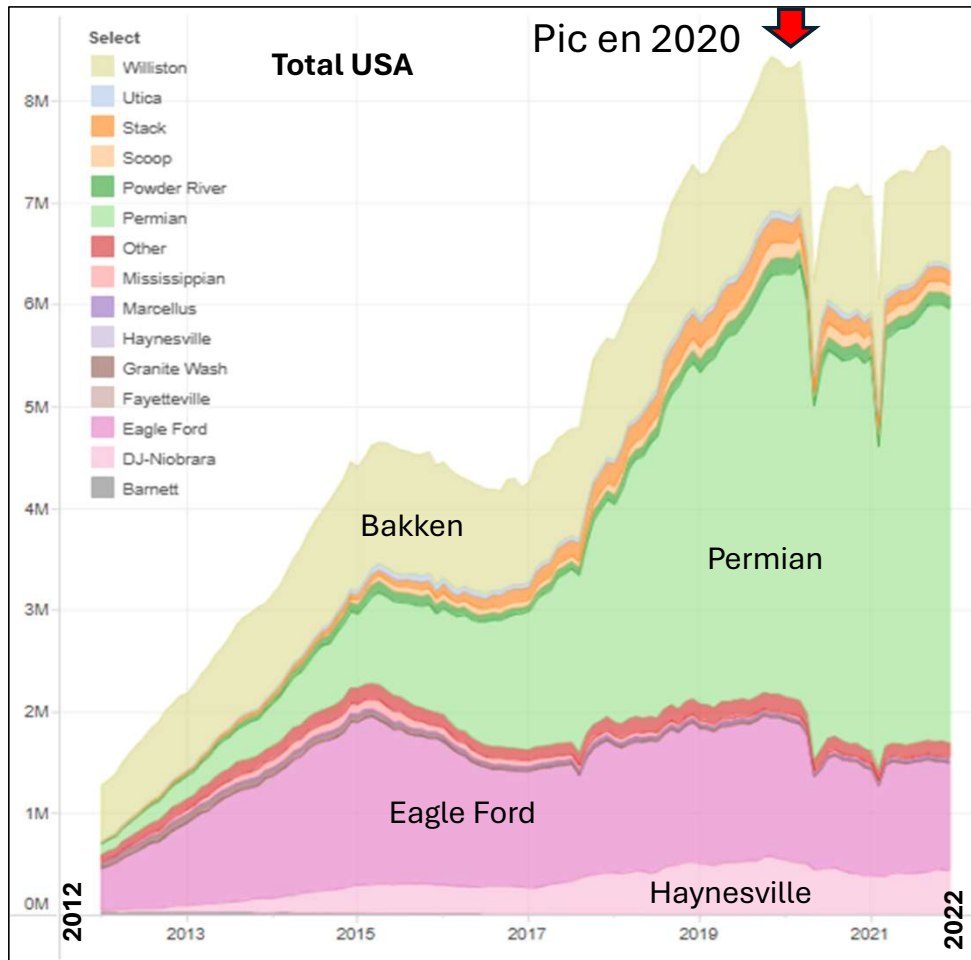
Ces conditions favorables sont elles présentes ailleurs ou exportables?
Le boom du pétrole de schiste des USA restera-t-il exemplaire et unique?

Les différents bassins US



Le bassin Permien produit plus de pétrole que tous les autres bassins réunis

Dominance du Bassin Permien



- La production US montre un pic en 2020 (8,5 Mbbl/j)
- Crise du covid 19, puis croissance à 10 Mb/j (2025)
- **La production US est « tirée » par le bassin Permien le plus compétitif au monde.**
- Assez forte disparité entre les bassins due à plusieurs facteurs: géologie, infrastructures, historique, forage (longueur des drains, coût), productivité, break even...
- Un baril WTI supérieur à 60 \$ est nécessaire pour maintenir la rentabilité des principaux bassins (2026: de 60 à 64 \$)
- De façon très récente (2025) il semble que la production non conventionnelle ralentisse: les sweet spots s'épuisent. Passage au Tiers 2.

Qu'est-ce qu'un « Sweet Spot » ?

Exemple du Bakken (1,2 Mb/j)

Notion à plusieurs facettes...

Critère: Production/Déclin

Dans le Bakken le sweet spot est défini par l'EUR du puits

- Sweet Spot: EUR > 3000 m³ oil/puits (18 900 bbl)
- Sub-economic: EUR < 3000 m³ oil/puits

Critère Géologique

- Notion complexe: voir plus loin...

Les « Tiers »

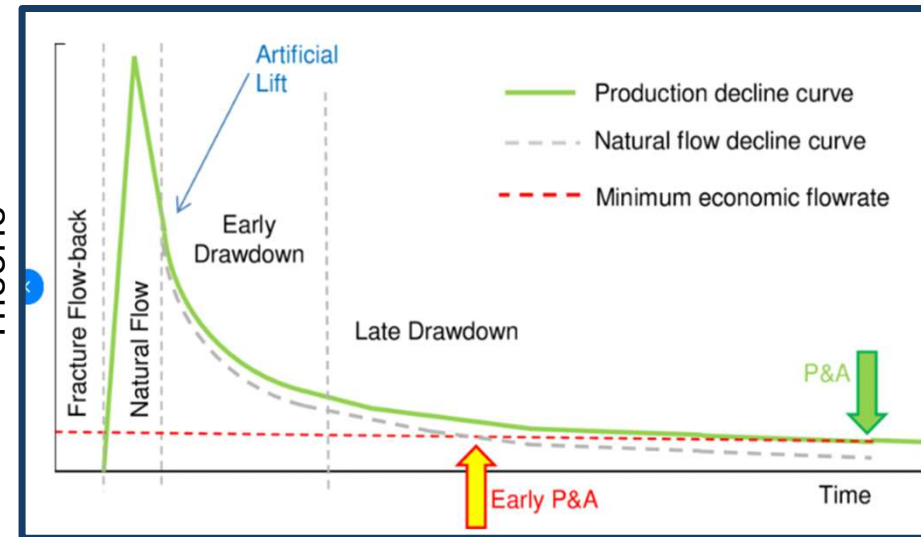
Qualité de la concession: 1, 2 ou 3...

Tiers 1: cœur de la production ou « sweet spot »

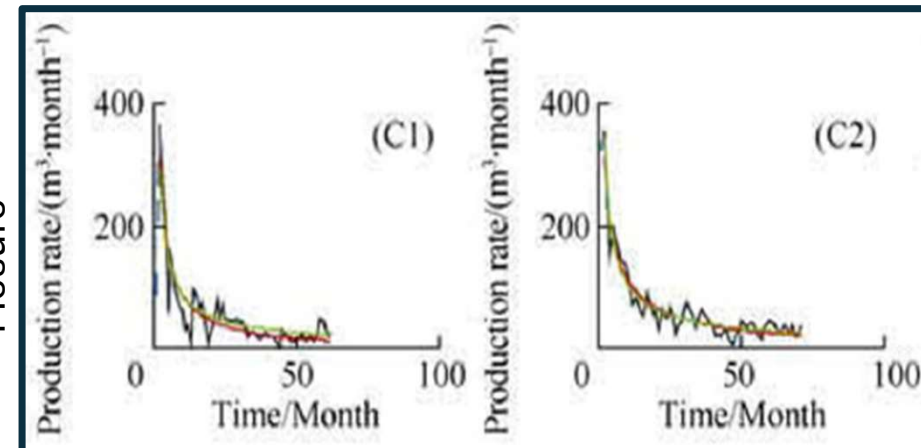
Tiers 2: voisine du Tiers 1. Technologie plus couteuse

Tiers 3: nécessite un baril élevé.

Théorie

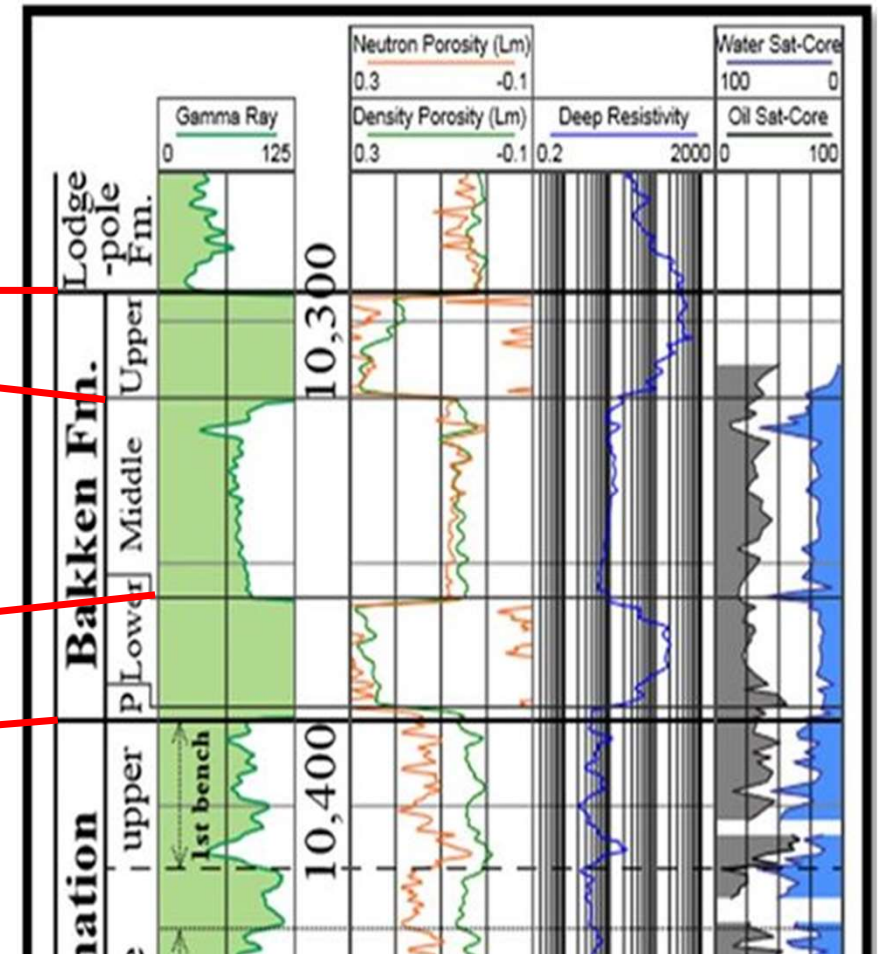
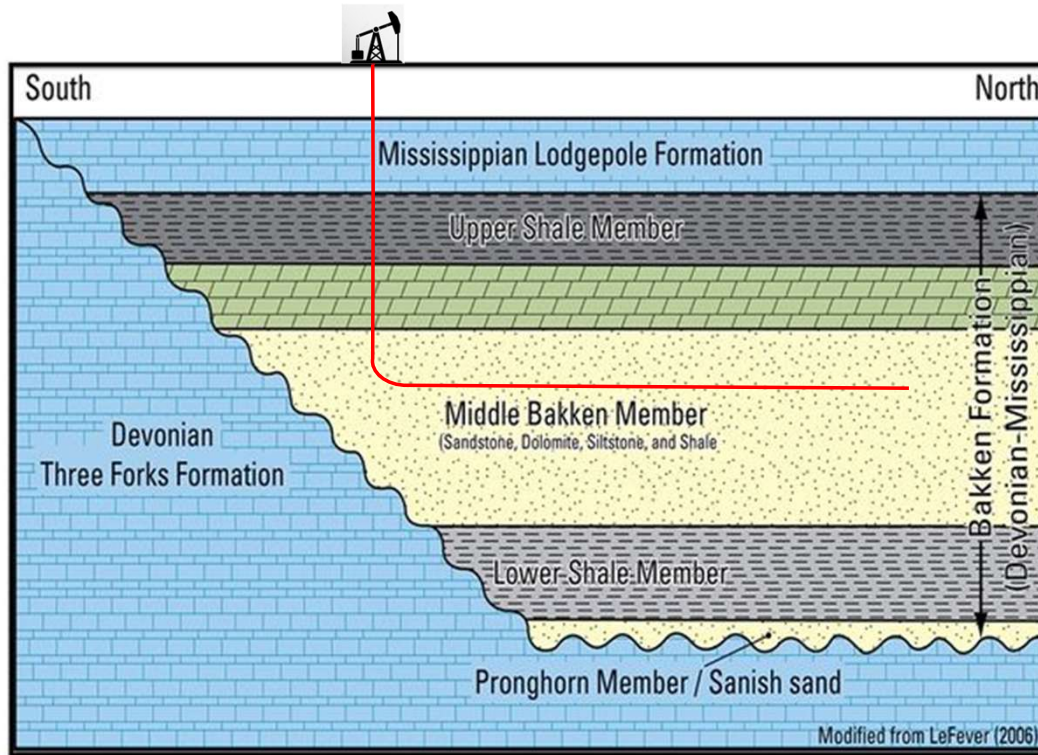


Mesure



Qu'est-ce qu'un « Sweet Spot » ?

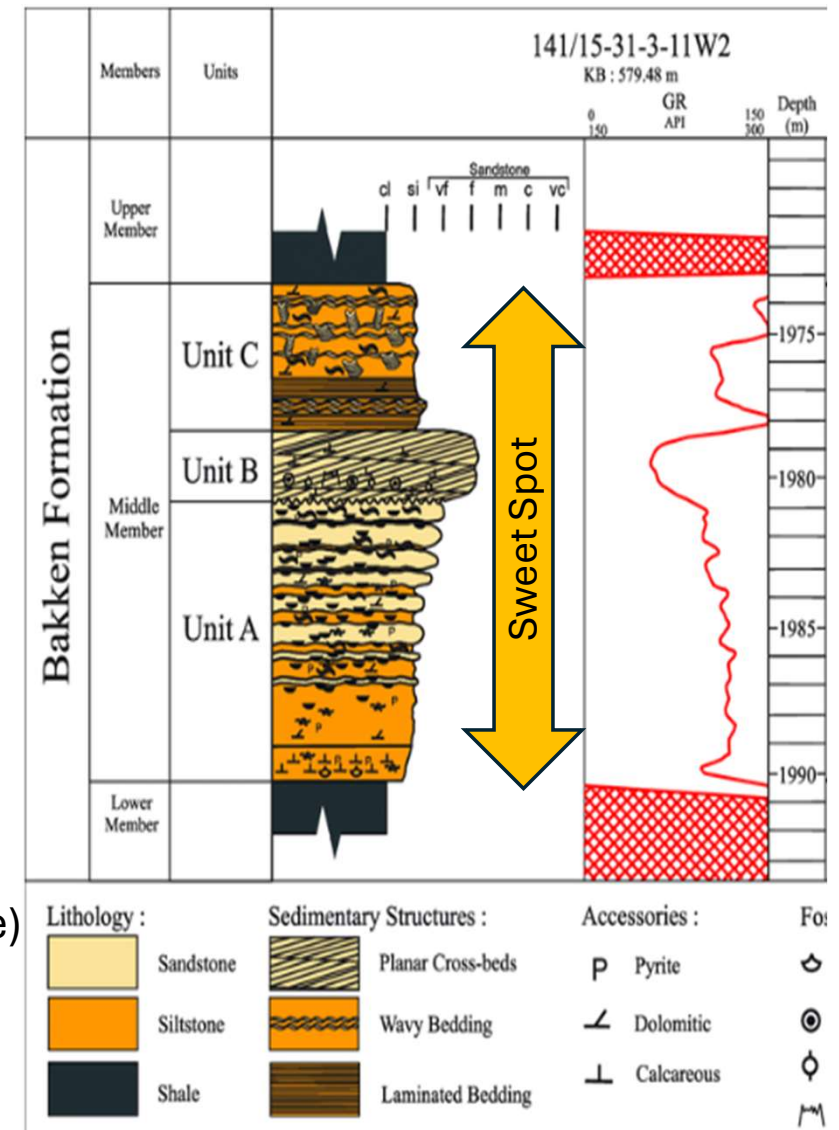
Exemple du Bakken



Il est rare que les « sweet spot » correspondent à la partie argileuse de la roche-mère

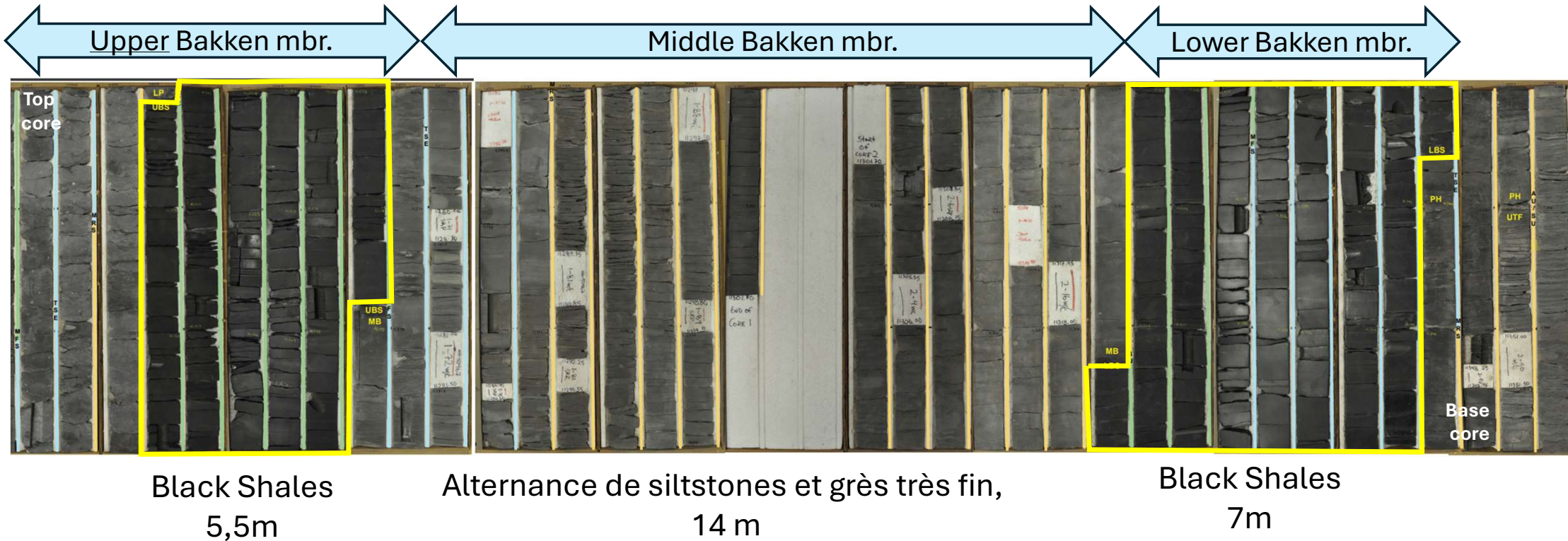
Critères géologiques

- Forte épaisseur (les multi-couches sont recherchés)
- Lithologie
 - Siltstones +/- dolomitiques
 - Grès riches en carbonates
 - Dolomie poreuses (et dolomitisation)
 - Fines laminations (mobilité de l'huile)
- Porosité (1-15%, moy. < 8%) Perméabilité (0,1 mD)
- Température et degré de maturité: 70-130°C ou Ro 0,7-1,3%
- Saturation en huile (1-Sw)
- Surpression: $P > 0,68$ psi/ft (~150 bar surpression à 3000m)
- Fractabilité (roches fragile plutôt que ductiles comme l'argile)
- Fracturation naturelle pre-existante
- Présence de failles, linéaments, anticlinaux...



Qu'est-ce qu'un « Sweet Spot » ?

Carottes prises dans le puits Charlotte 1-22H du Bakken Play (N. Dakota)



Pays	Production	Bassin	Potentiel	Futur	Freins - Blogages
<i>Mille b/j</i>					
USA	10 000	Permien, Bakken, Eagle Ford, etc.	Résiduel	Pourrait plafonner	Investissement freiné par le cours du baril
Argentine	580	Neuquen	Très élevé	En croissance rapide	Légaux, politiques, financiers.
Russie	260	Formation de Bazhenov	Enorme	Bloqué	Sanctions internationales et guerre. Stratégie conventionnel.
Chine	120	Sichuan, Ordos, Junggar	Oui	Croissance contrôlée	Géologie défavorable, profondeur, gestion de l'eau, etc.
Canada	90*	BSOC, Bakken.	Elevé	En croissance	Légaux, politiques, sociaux.
Arabie Saoudite	Faible	Champ de Jafurah	Réel	Limité	Stratégie gaz. Le condensat est un by product.
Mexique	Négligeable	B. de Burgos extension Eagle Ford	Inexploité	Bloqué (par PEMEX)	Moratoire sur fracturation hydraulique
Lybie	0		Oui	Incertain	Instabilité politique
Australie	0	B. de Beetaloo, Canning, Copper	Oui	Stade exploration	Priorité au gaz, Aucune infrastructure.
Algérie	0	Sahara	Important	Relance en 2026 (Exxon)	Ressource hydrique, Logistique, Rentabilité.
Tunisie	0	Bassin de Ghadames	Oui	Investissements prudents	Pas de cadre légal, ressource hydrique
Pologne	0		Nul	Aucun développement	Potentiel très décevant. Géologie défavorable. Coût élevé.
France	0	B. Parisien surtout	Inconnu	Bloqué légalement	Moratoire sur fracturation hydraulique

* non compris les 600 000 b/d de pentane +, by product du traitement des Oil sand.

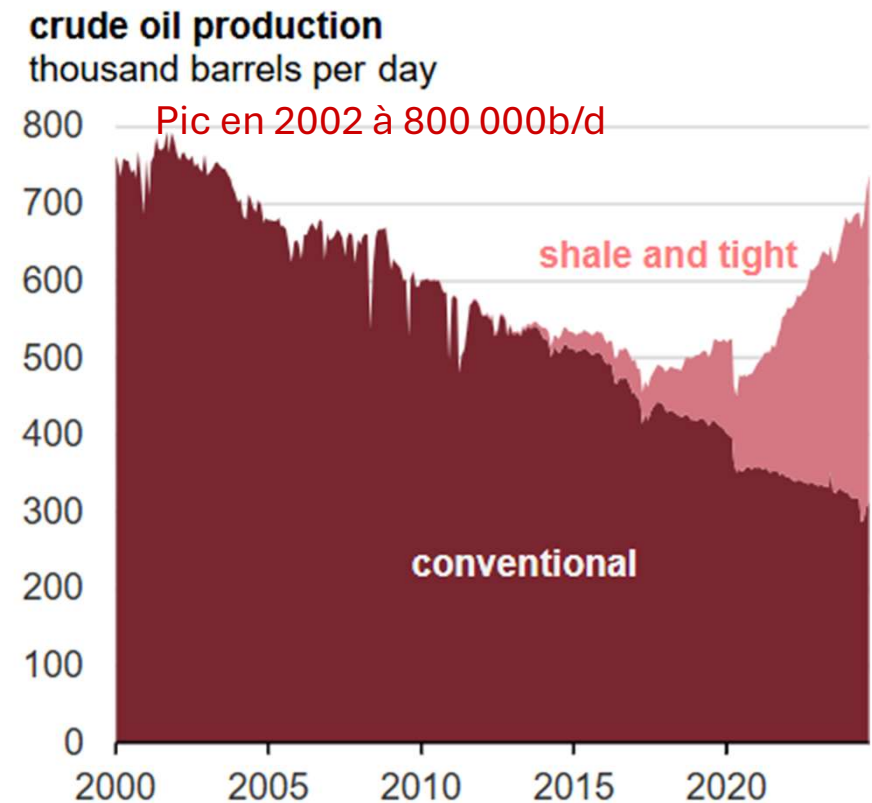
Pays à potentiel non conventionnel

- Etude de l'EIA en 2011 sur 38 pays a suscité un engouement pour certains pays. Parfois avec succès (Argentine) mais aussi déception (Pologne). De nombreux pays s'interrogent encore sur leur potentiel réel (Algérie-Tunisie).

Argentina: un fort potentiel



- Article ASPO en 2019 (juste un update)
- Production 580 000 b/j en 2025 (2^{ème} mondial mais loin des US)
- 67 % de la production totale de l'Argentine
- Croissance de 30 %/an (2025)



Facteurs favorables et défavorables

Géologiques

- Une des meilleures roches-mères du monde: Vaca Muerta (TOC: 3à 8% en moyenne (jusqu'à 12%))
- Très épaisse: 200-1200m. Permet l'exploitation de multicouches pour un même pad de production,
- Lithologie: très carbonatée: les marnes, mudstones, sont très « cassants » (fragile) et favorise la fracturation,
- Porosité: élevé pour des réservoirs « tight »: peut atteindre 10-12%
- Surpression naturelle élevée: facilite le « lifting » et augmente les IP des puits.

Forage-Complétion

- Fréquence de forage: en augmentation (24 spud/mois en 2004 à 36 en 2005),
- « Lifting cost » performant: de 80\$/b à 35-45 \$/b en 10 ans (équivalent à celui du B. Permien US),
- Productivité des puits: souvent 20-30 % de plus qu'aux US (forte surpression, « fracabilité » meilleure)

• Fiscalité

- Nouveau cadre fiscal incitatif: régime RISI pour favoriser l'investissement étranger:
 - 25% de taxes au lieu de 35%
 - 30 ans d'exemption douanières
 - Liberté de change.
 - Baril «Criolo » : passe de 45 \$/b à cours du Brent en 2025

• Transport-Logistique

- Manque de logistique et de service (sable, eau...)
- Transport insuffisant (goulets d'étranglements, pipe line... plus 2 à 5 \$/bbl)

Neuquen: conclusions

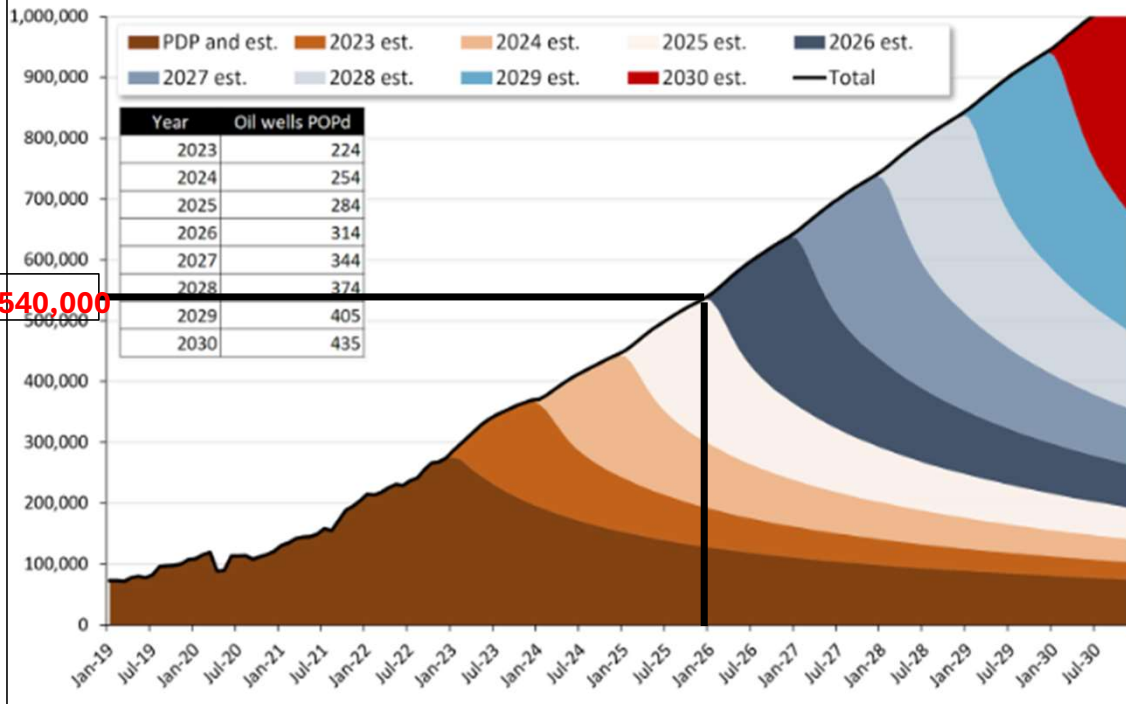
- Potentiel élevé
- Forte croissance
- Freins logistiques
- Modèle assez proche des US



Vaca Muerta production growth scenario

Barrels per day

Rystadt Energy 2023



Prévision de croissance Rystadt faite en 2023
Bonne réalisation en 2025 (580 000 b/j)

Canada: shale oil marginal

• Production

- Crude oil: 5,19 Mb/d – 2025- Essentiellement des Oil Sands
 - 4^{ème} mondial – En croissance (Alb.).
- Gaz: 18,3 Bcuft/d – 2024 - Essentiellement gaz de schiste
 - 5^{ème} mondial – En croissance (C.Brit). 18 ans de réserves
- Pétrole (condensats)*: 90 000 b/j (2025)
 - 2% de la production de pétrole.

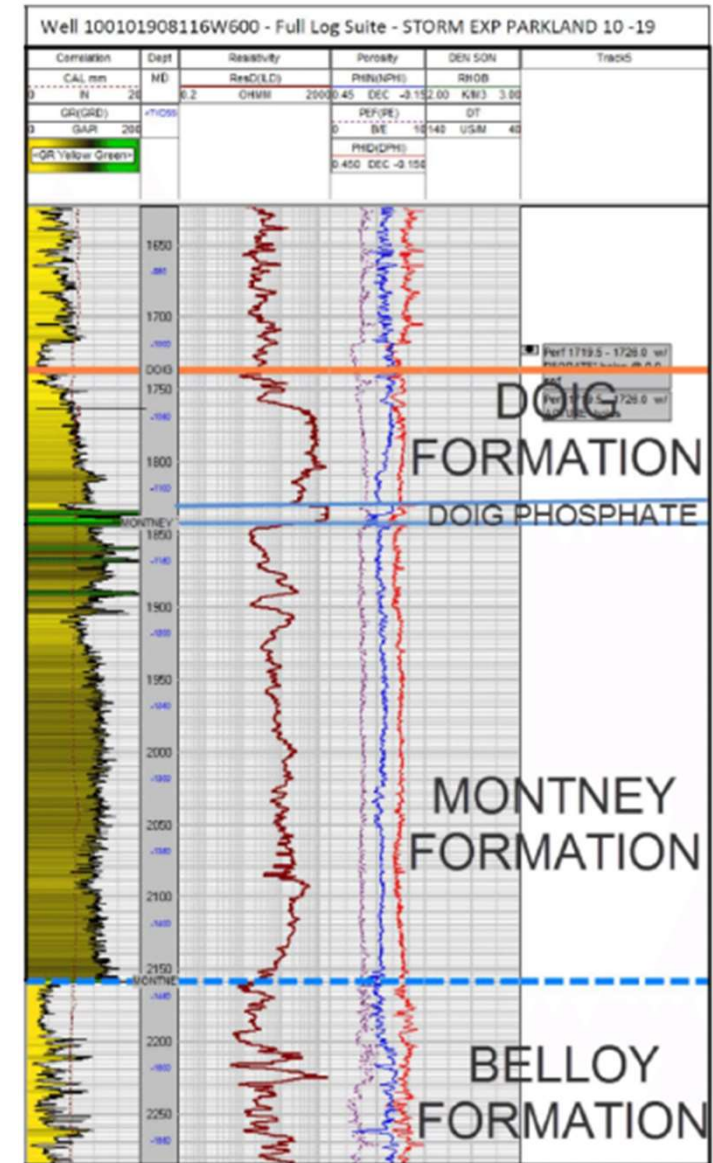
• Réservoir tight/roche mère: Montney fm. (Trias inf.)

- Siltstones dolomitiques et shales (TOC 4%).

- La production de non-conventionnelle est toujours en croissance au Canada. Essentiellement Oil Sand et Gaz.

• Le pétrole de schiste (shale oil) est marginal.

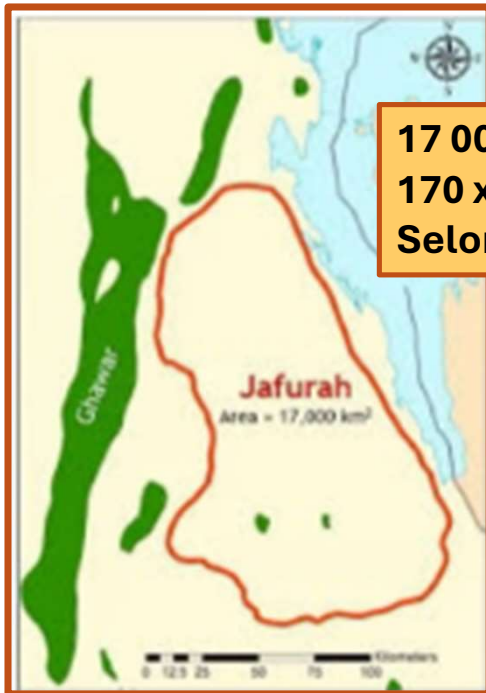
- *Il est difficile de distinguer pétrole, condensats et pentane + car condensats et pentane+ sont mélangés et apparaissent ensemble dans les rapports du Canada. Le pétrole de schiste est souvent considéré comme « conventionnel ».*



Type Log of the Montney Formation in the study area, northeastern British Columbia, Western Canada Sedimentary Basin (WCSB), adapted from [22].

Arabie Saoudite: surtout du gaz

- Des roches-mères exceptionnelles,
 - Jur. Sup. (Tuwaiq)- Silurien(Qusaiba)
- Mais objectifs profonds: 4000m
- Reservoir tight:
 - Jur. Sup. (champs de Jafurah)
 - Devono-Carbonifère-Permien



• Développement à Jafurah

- Production: 450 millions cuft/d (2025)
- Reserves: 229 000 Bcuft + 75 Bbbl
- Croissance: 2 millions de cuft/d en 2030 et 600 000 b/j cond.
- Objectif: production d'électricité et libérer 500 Kbbl des quota OPEC
- Problème de l'eau: eau de mer traitée (pipe de 80 km)
- **Découvertes 2024:**
 - Ladam: 5100 b/j
 - Al Farouk: 4557 b/j



Chine: encore marginale

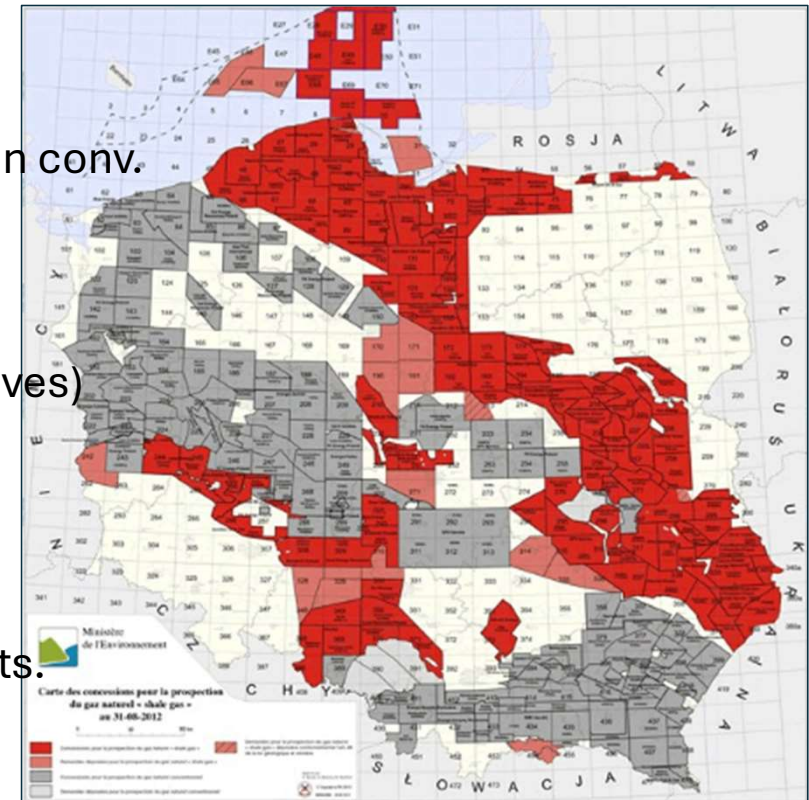
- Important problème d'approvisionnement...
 - Consommation: 5,6 Bbbl (2025)
 - Production conventionnelle: déclin depuis 2015
 - 1,6 Bbbl (en 2025)
 - Importation: 4,1 Bbbl en 2025 (soit 11,2 Mb/j)
 - Objectif: maintenir production 1,4 Bbbl
 - Peu de nouvelles découvertes (offshore)
 - Réserves restantes très limitées
- Investissements massifs dans le Shale Oil
 - Objectif: soutenir la production totale...
 - Production 2025: 44 millions bbl (~120 000 b/j)
- Principaux « champs »
 - Changqin (Ordos) 26 Mbbl (2025) 43% de la prod.
 - Zone de démonstration de Junggar: 13 Mbbl
 - Daqing: objectif 22 Mbbl en 2025



- Difficultés
 - Champs profonds et fragmentés (lacustre)
- En résumé
 - Annonces de réserves mirobolantes(Tech.)
 - 32 Bbbl* selon EIA (3ème mondial)
 - Mais production incomparable avec les US
 - USA 5 Bbbl en 2025
 - Vers une production de taille mondiale?
 - De gros investissements...
 - Mais aussi une tendance à réduire la demande...

Pologne: un échec exemplaire

- **Rapport de l'EIA 2011:** leader européen du potentiel de gaz non conv.
- Engouement dans les années 2010 (Baril 100-150 \$)
- Investissement massif des majors
 - ExxonMobil, Chevron, Marathon, Total, ENI, etc.
 - Forage de 66 puits (11 horizontaux, 20 fracturations. massives)
- **Déception rapide**
 - Départ de la plupart des compagnies dès 2014-2015
 - Réductions drastiques des réserves
 - 5300 Bm3 (EIA 2011) puis 4100 en 2013
 - Révision à 1900 m3 puis 350 Mm3 sur les données puits.
- **Difficultés**
 - Profondeur importante (4000-500m), faible porosité,
 - (Fracturation hydrau. inefficace et coûteuse (forte teneur en argile)
 - Logistique et Infrastructure inexistante
 - « Lifting cost » 3 à 4 fois supérieur à celui des US
 - Projet de loi de création de la Société nationale NOKE
 - Région à densité de population forte (mais favorable)



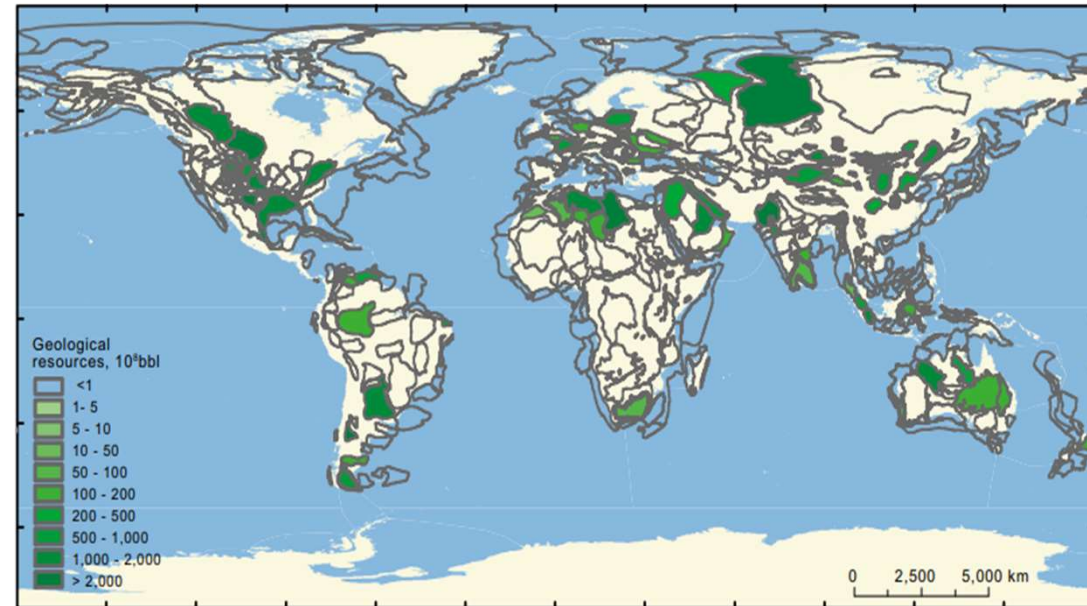
Carte des concessions à gaz (2012)
Rouge-rose: shale gas
Gris: gaz conventionnel

Conclusion: le modèle US est-il exportable?

- Les roches-mères sont largement présentes un peu partout mondialement,
 - Les meilleures sont souvent associées aux grands pays producteurs conventionnels mondiaux,
 - Le potentiel mondial de pétrole de schiste est donc théoriquement gigantesque.

Alors pourquoi, seuls les US ont-ils réussi à décoller?

- L'écosystème non conventionnel US est exceptionnel, complexe et probablement unique.
- Le reste du monde ne peut offrir que des situations dégradées, nécessitant des investissements plus lourds et des retours sur investissement plus faibles.
- Le cours du baril, reste donc un élément décisif.
- Néanmoins, si ce dernier le permet, le pétrole de schiste américain serait peut-être capable de palier le déclin du pétrole conventionnel pour un certain temps, mais ce pétrole sera cher.
- **Les USA vont dominer encore pour longtemps la production de pétrole de schiste...**



Distribution des ressources mondiales de pétrole de schiste (tight oil). D'après USGS, EIA, IHS (2019).



Merci de votre attention