

# Évolution passée, présente, et future de la disponibilité en pétrole

Patrick Brocorens

Laboratoire de Chimie des Matériaux Nouveaux

08 juillet 2021, Climactes, Liège

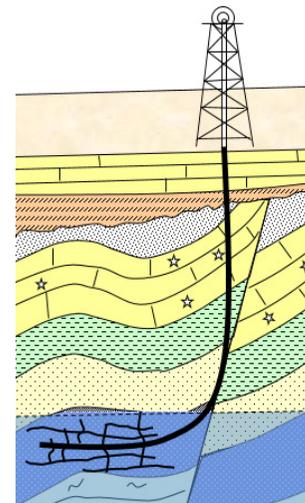
ASPO.be et ASPO France regroupent des personnes intéressées par le sujet du pic pétrolier, un sujet complexe aux dimensions géologiques, technologiques, économiques, politiques, et autres. De part la complexité du sujet, les propos tenus ici n'engagent que moi et ne représentent en rien une position commune aux membres de ces associations.



Photo: Niederlauterbach, Bas-Rhin, France, 11 août 2017

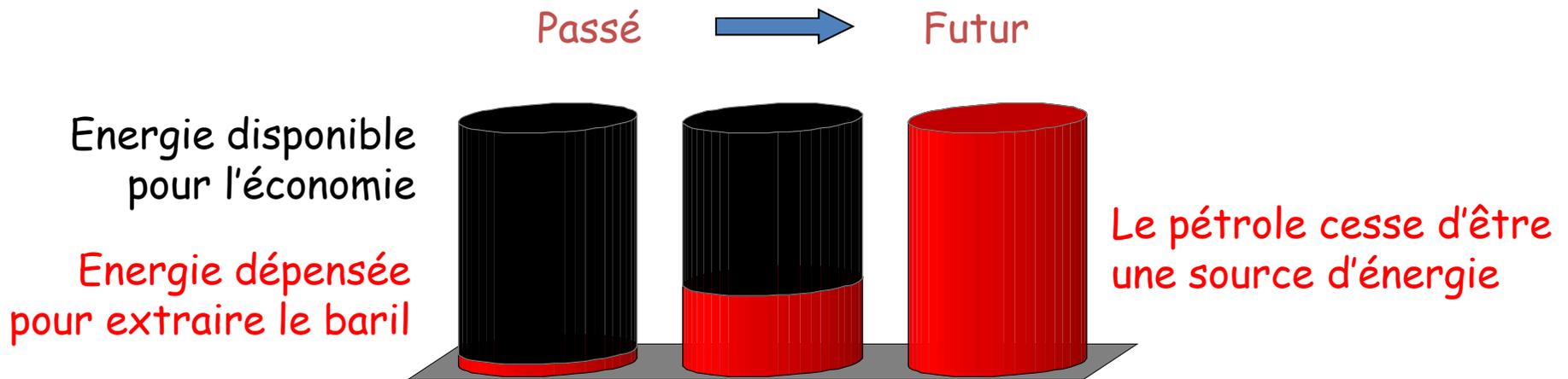
# Classification des pétroles

	Pétrole conventionnel	Sable bitumineux Extra lourd	Pétrole de "schiste"	Schistes bitumineux
Qualité de la roche réservoir				
Qualité du pétrole				



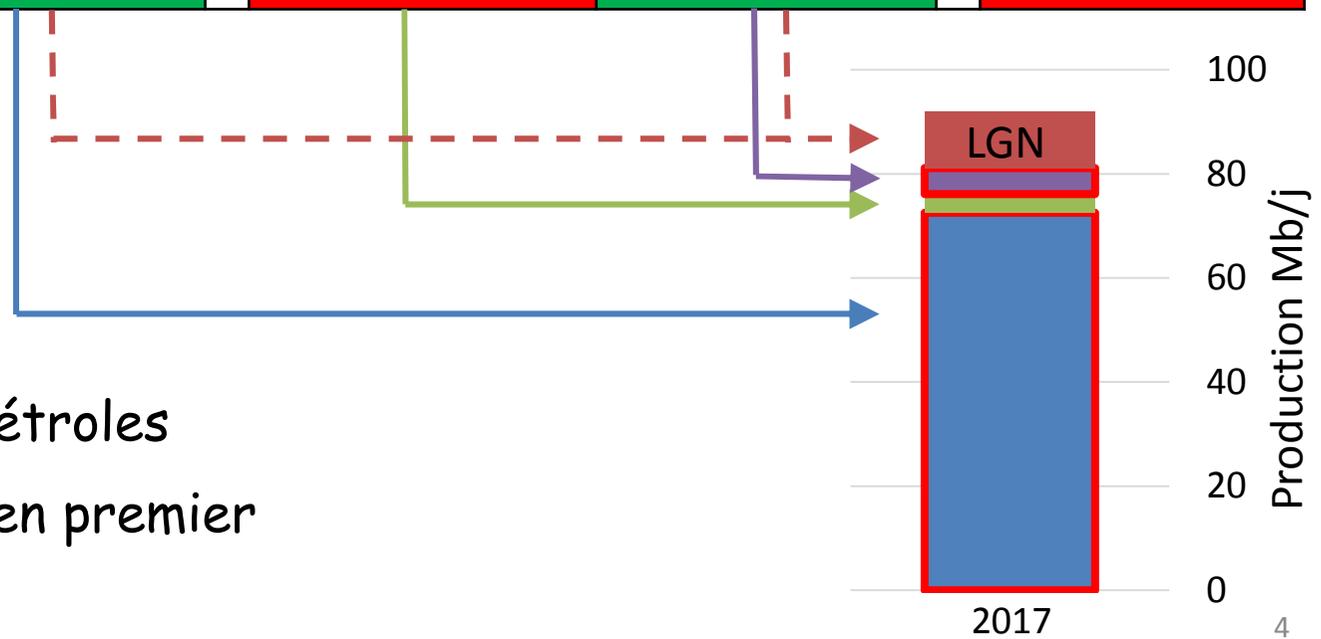
# Classification des pétroles

	Pétrole conventionnel	Sable bitumineux Extra lourd	Pétrole de "schiste"	Schistes bitumineux
Qualité de la roche réservoir				
Qualité du pétrole				



# Classification des pétroles et gaz

	Pétrole et gaz conventionnel	Sable bitumineux Extra lourd	Pétrole et gaz de "schiste"	Schistes bitumineux
Qualité de la roche réservoir				
Qualité du pétrole				



Les meilleurs pétroles sont exploités en premier

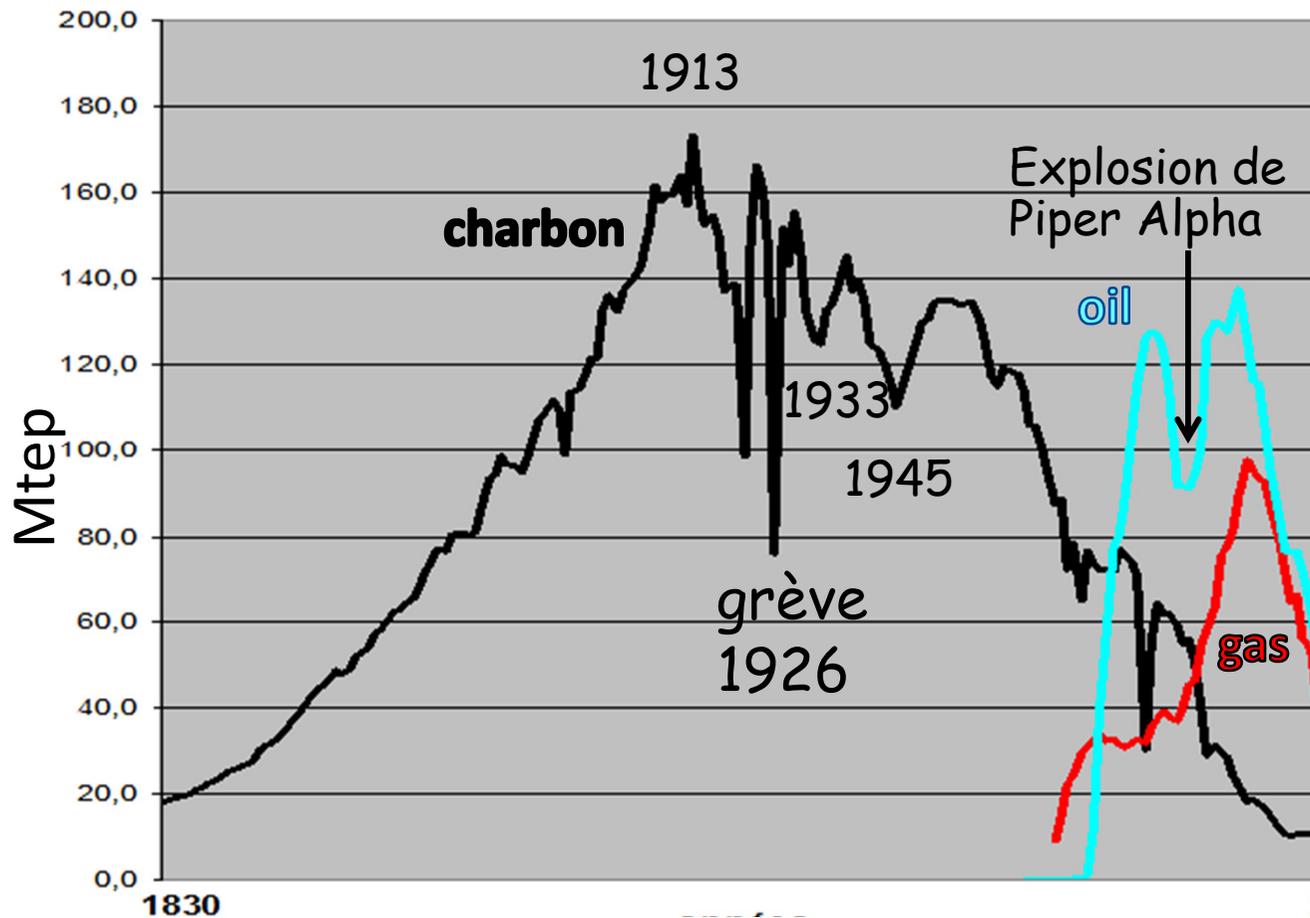
Soudron,  
Marne,  
26 juillet 2010

# I. Pétrole conventionnel



# La production décline bien avant la fin des réserves.

Grande-Bretagne: production de combustibles fossiles depuis 1830



Facteurs du déclin:

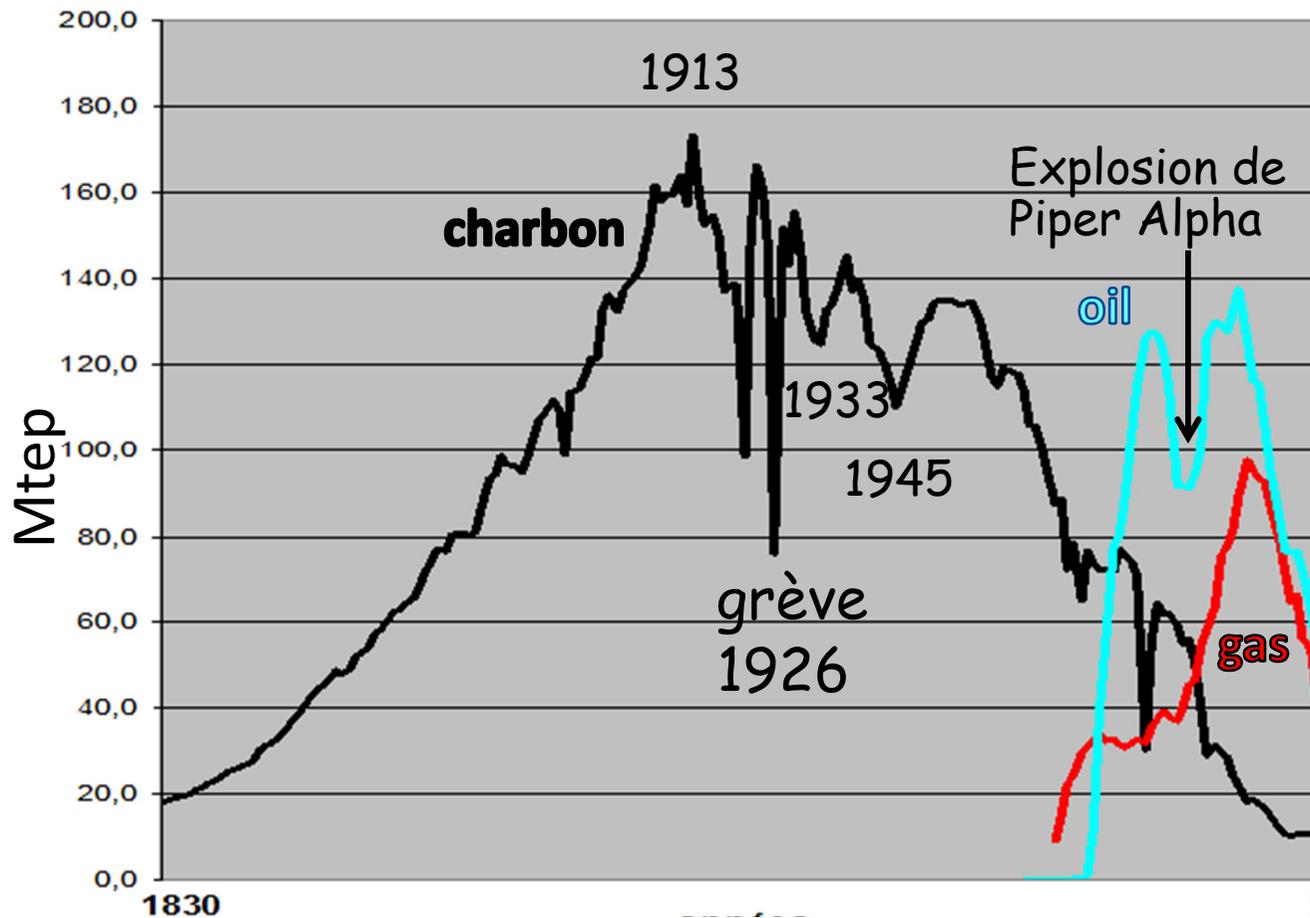
- géologiques
- techniques
- économiques
- financiers
- politiques
- ....



Source: B. Durand from D. Rutledge, E. Mearns, BP

# La production décline bien avant la fin des réserves.

Grande-Bretagne: production de combustibles fossiles depuis 1830



Facteurs du déclin:

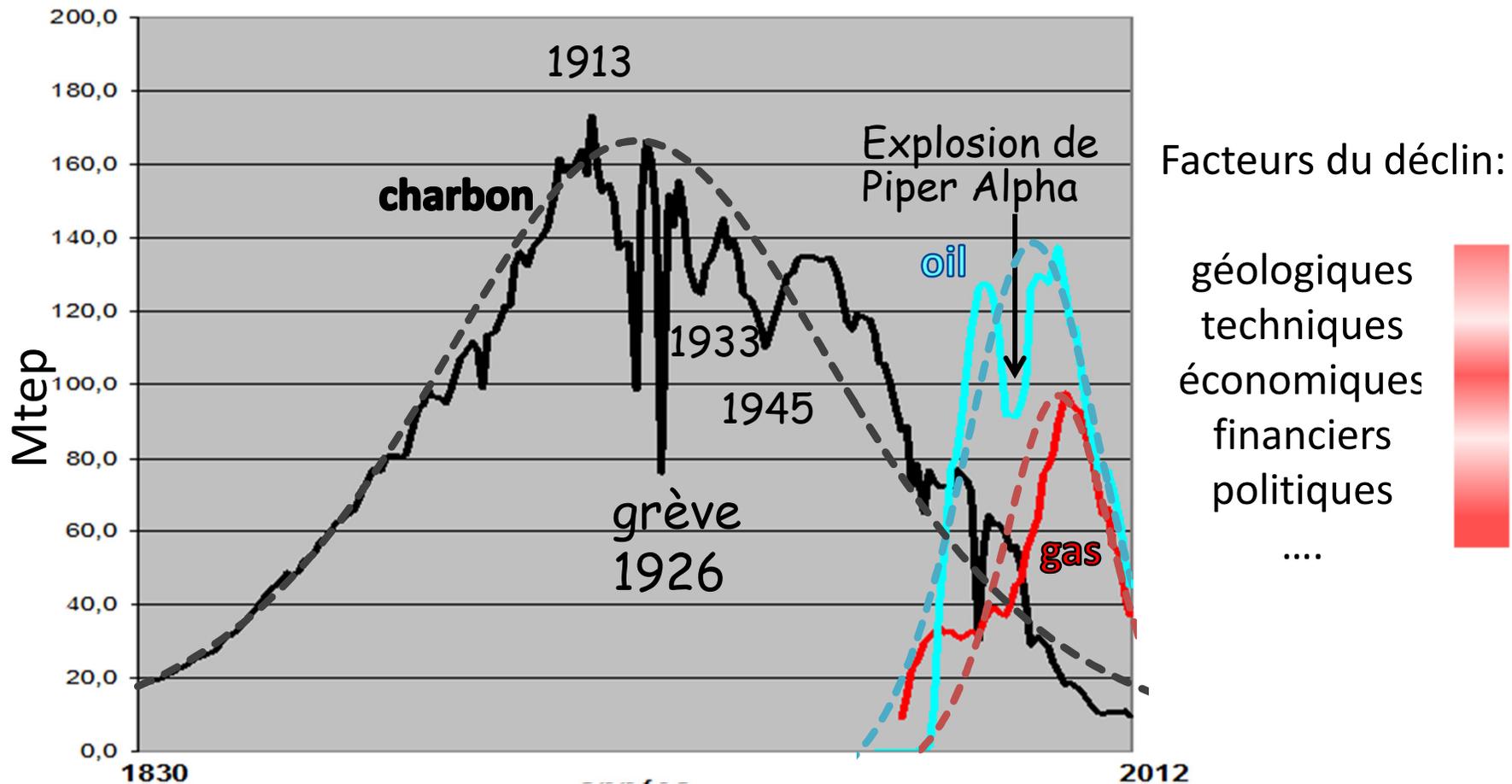
géologiques  
techniques  
économiques  
financiers  
politiques  
....



Source: B. Durand from D. Rutledge, E. Mearns, BP

# La production décline bien avant la fin des réserves.

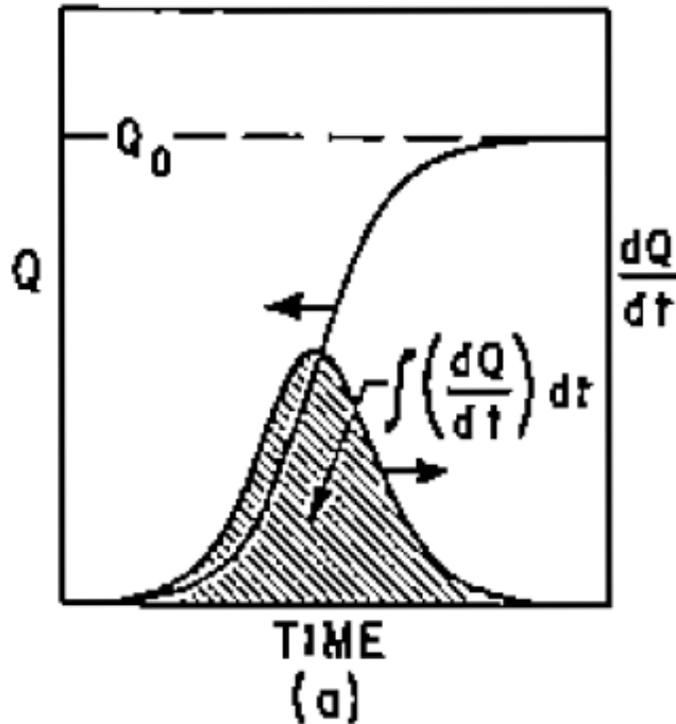
Grande-Bretagne: production de combustibles fossiles depuis 1830



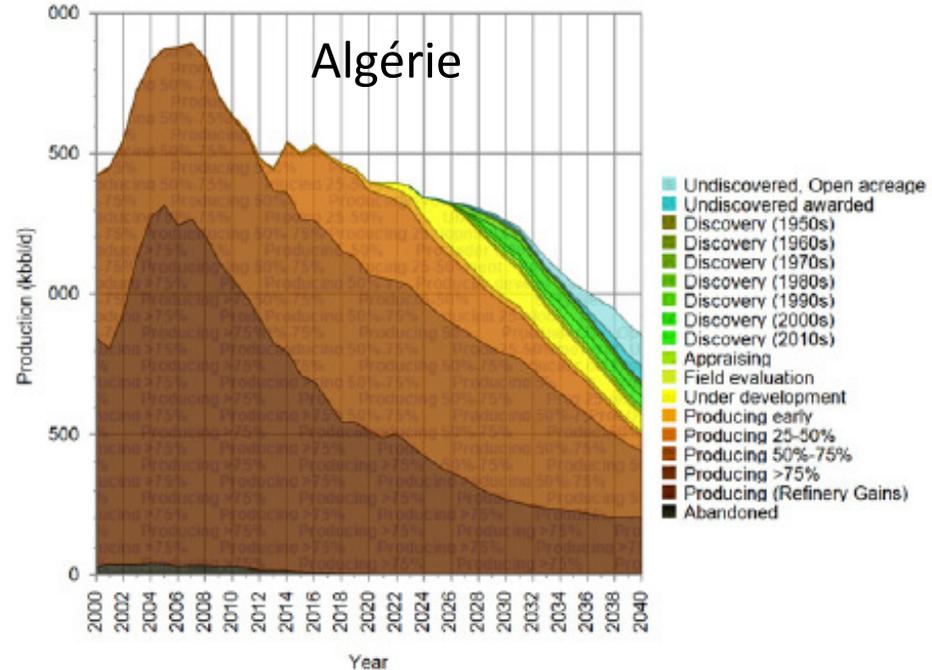
Source: B. Durand from D. Rutledge, E. Mearns, BP

# Prévoir le pic pétrolier

Données agrégées



détail champ par champ



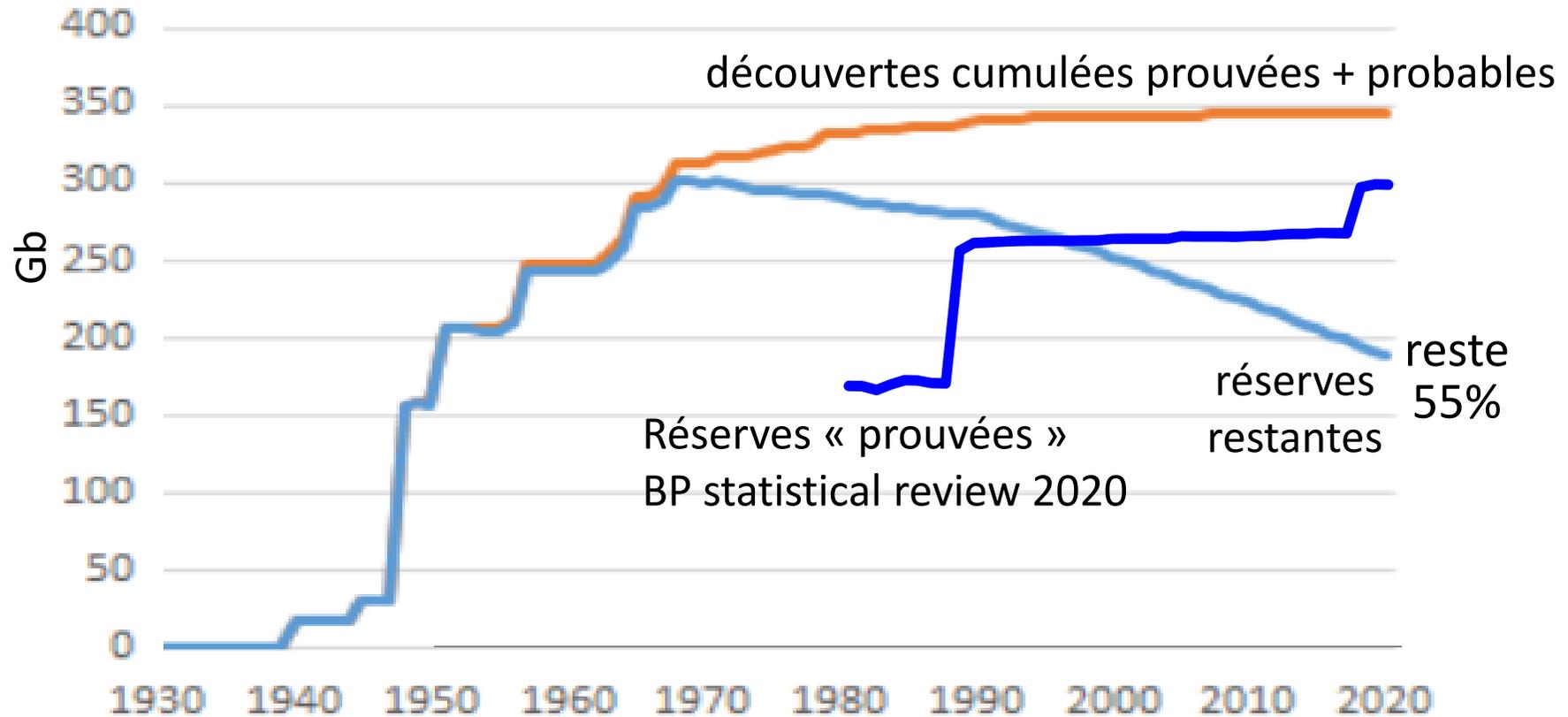
Source: The Shift Project 2020, données Rystad Energy

Disposer de bases de données de l'industrie : IHS, Wood Mackenzie, Rystad Energy (\$\$\$)

Données publiques « réserves prouvées » inutilisables (ex: BP, EIA).

# Arabie Saoudite

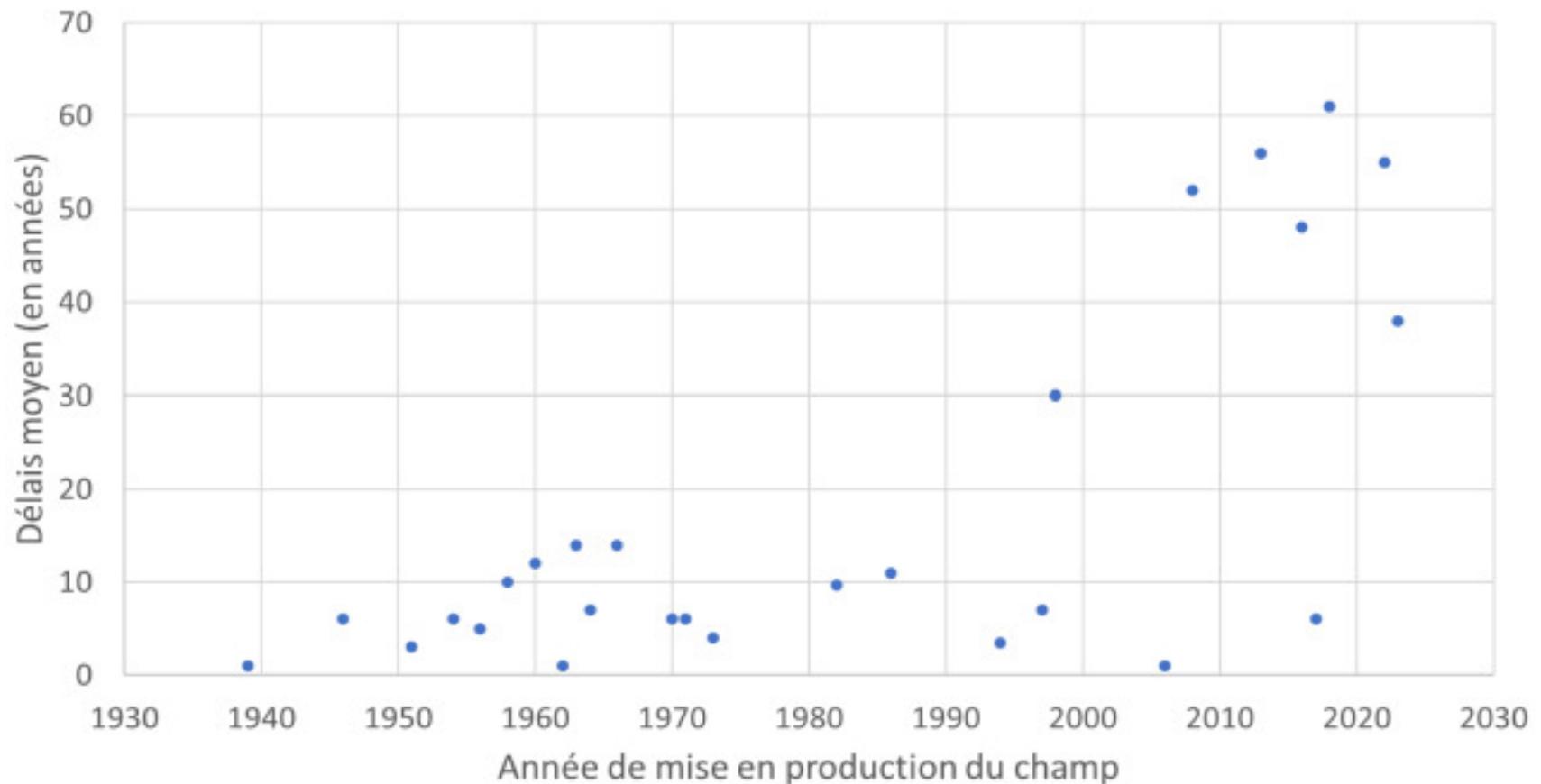
Evolution des découvertes cumulées et des réserves de pétrole brut



Source: The Shift Project d'après Rystad Energy.

# Arabie Saoudite

## Évolution de la durée moyenne entre découverte et mise en production d'un champ pétrolier en Arabie Saoudite

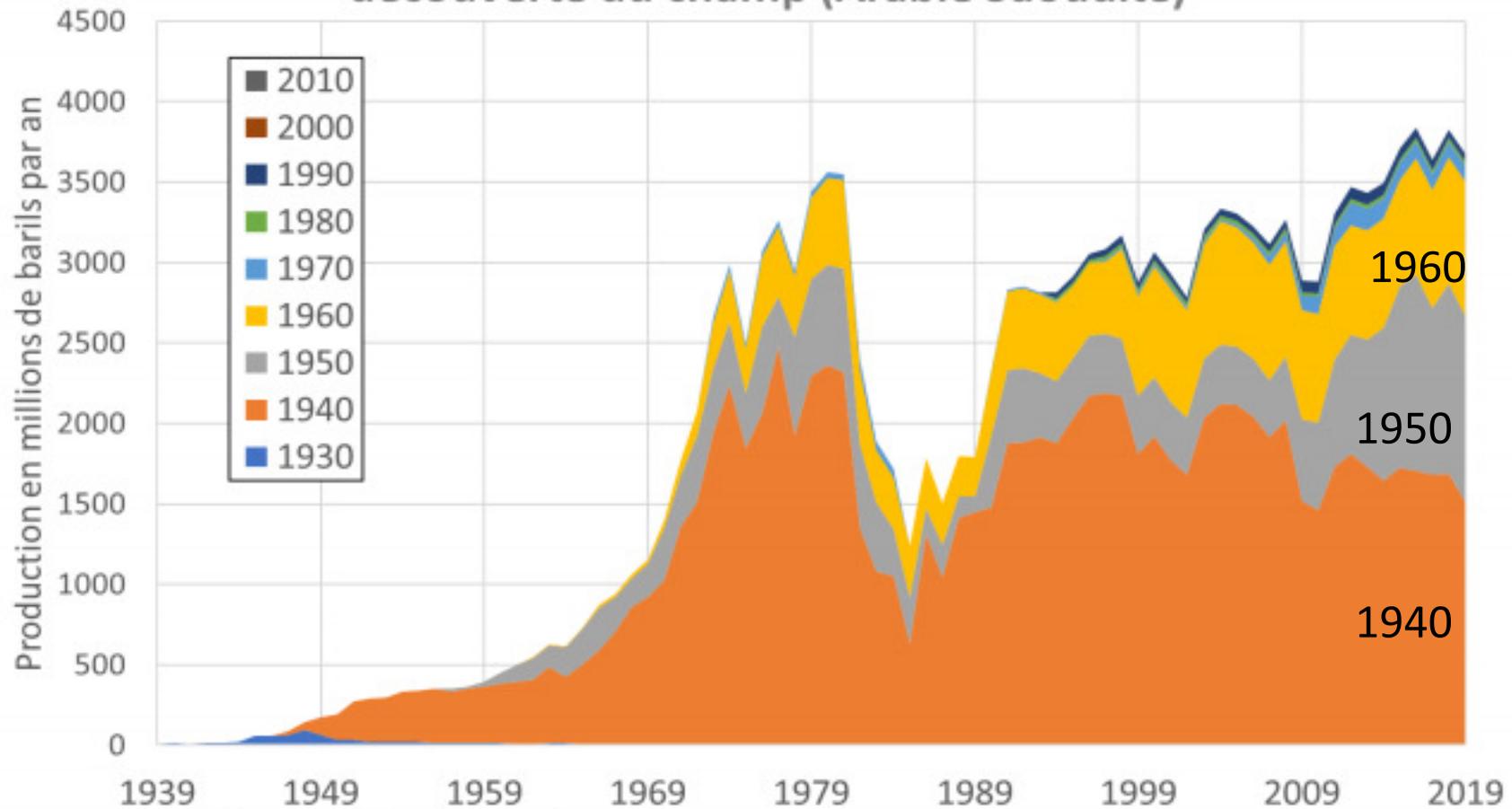


**Source: The Shift Project d'après Rystad Energy.**

The Shift Project, Approvisionnement pétrolier futur de l'Union Européenne : état des réserves et perspectives de production des principaux pays fournisseurs, mai 2021.

# Arabie Saoudite

Production annuelle de pétrole brut selon la décennie de découverte du champ (Arabie Saoudite)

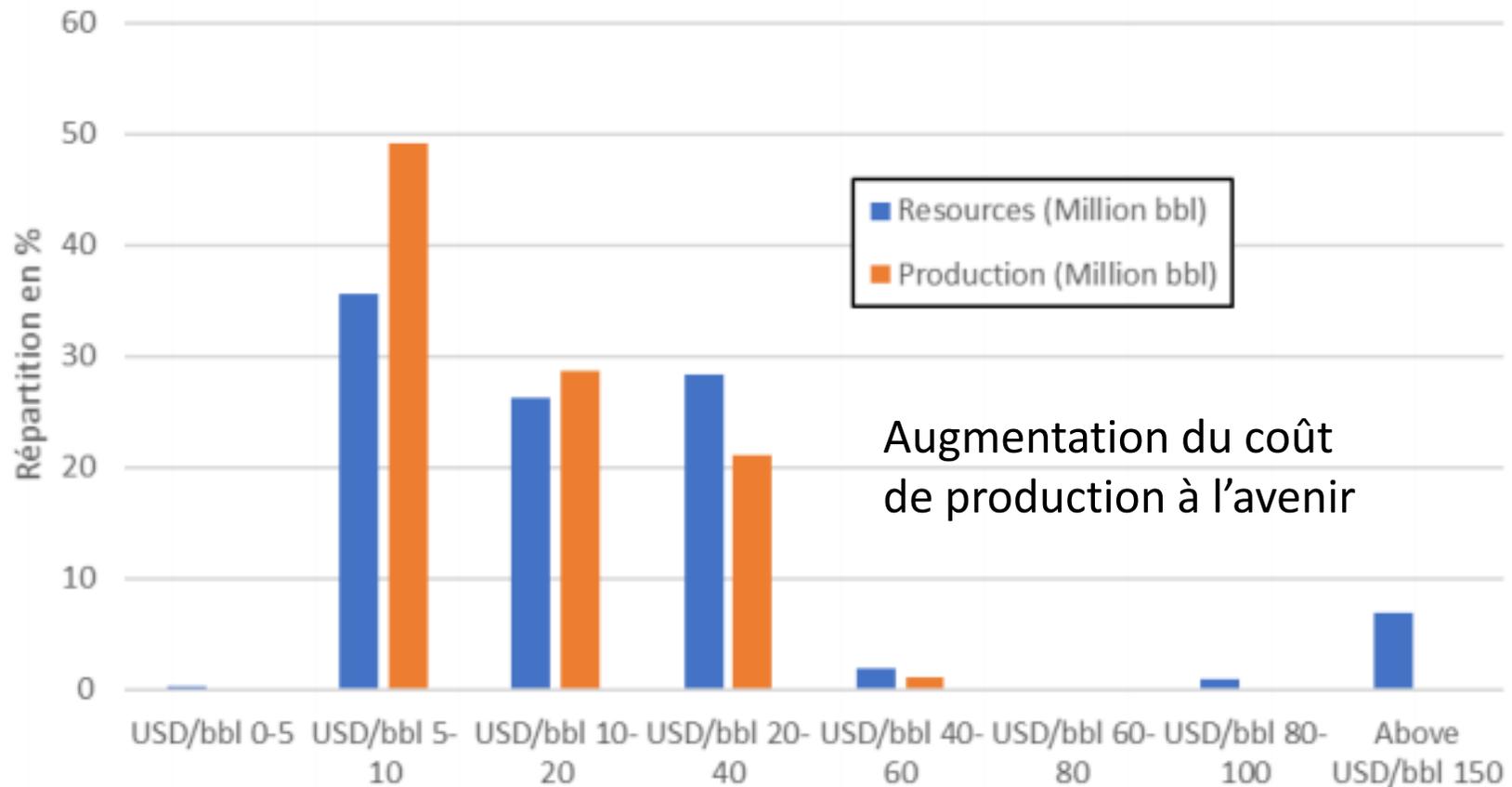


Source : The Shift Project d'après Rystad Energy

The Shift Project, Approvisionnement pétrolier futur de l'Union Européenne : état des réserves et perspectives de production des principaux pays fournisseurs, mai 2021.

# Arabie Saoudite

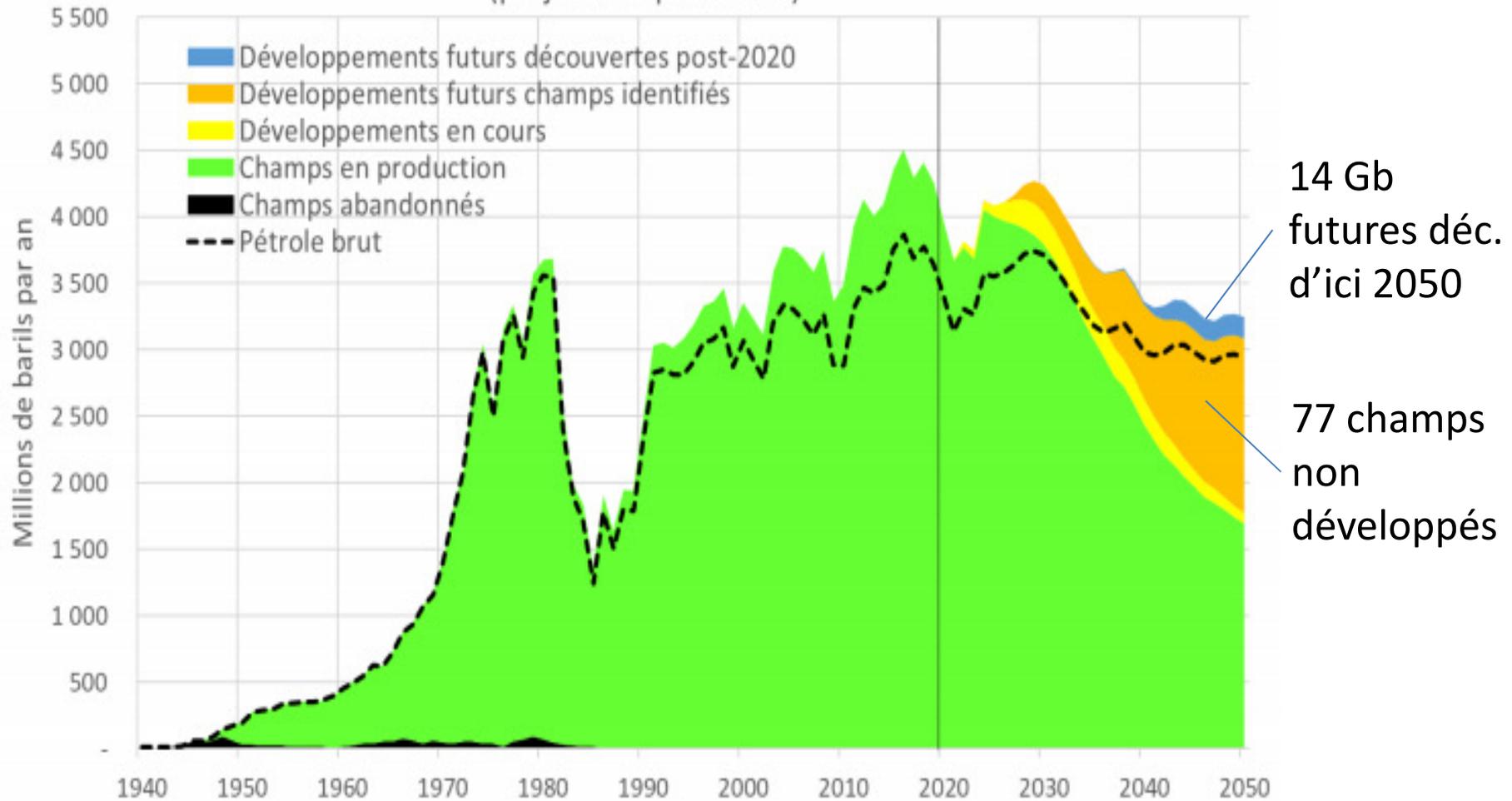
Répartition de la production et des ressources restantes selon le breakeven en Arabie Saoudite en 2019



Source : Rystad UCube 29 juin 2020

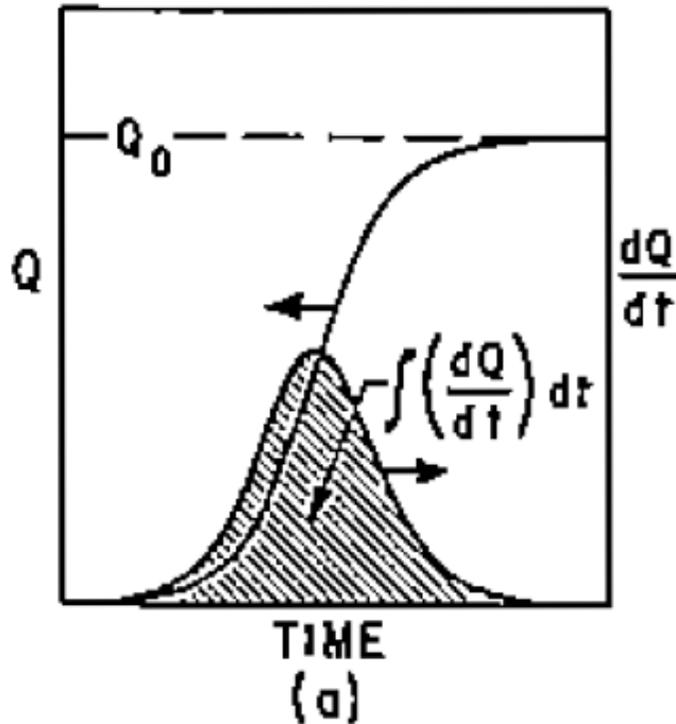
# Arabie Saoudite

Arabie Saoudite - Hydrocarbures liquides  
(projections post-2020)

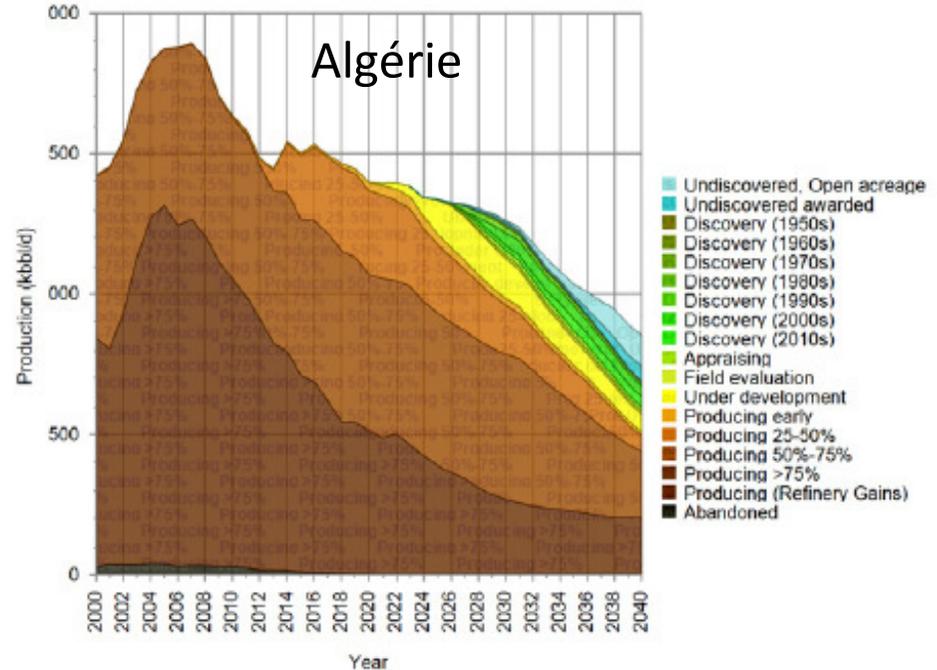


# Prévoir le pic pétrolier

Agrégation des données



détail champ par champ

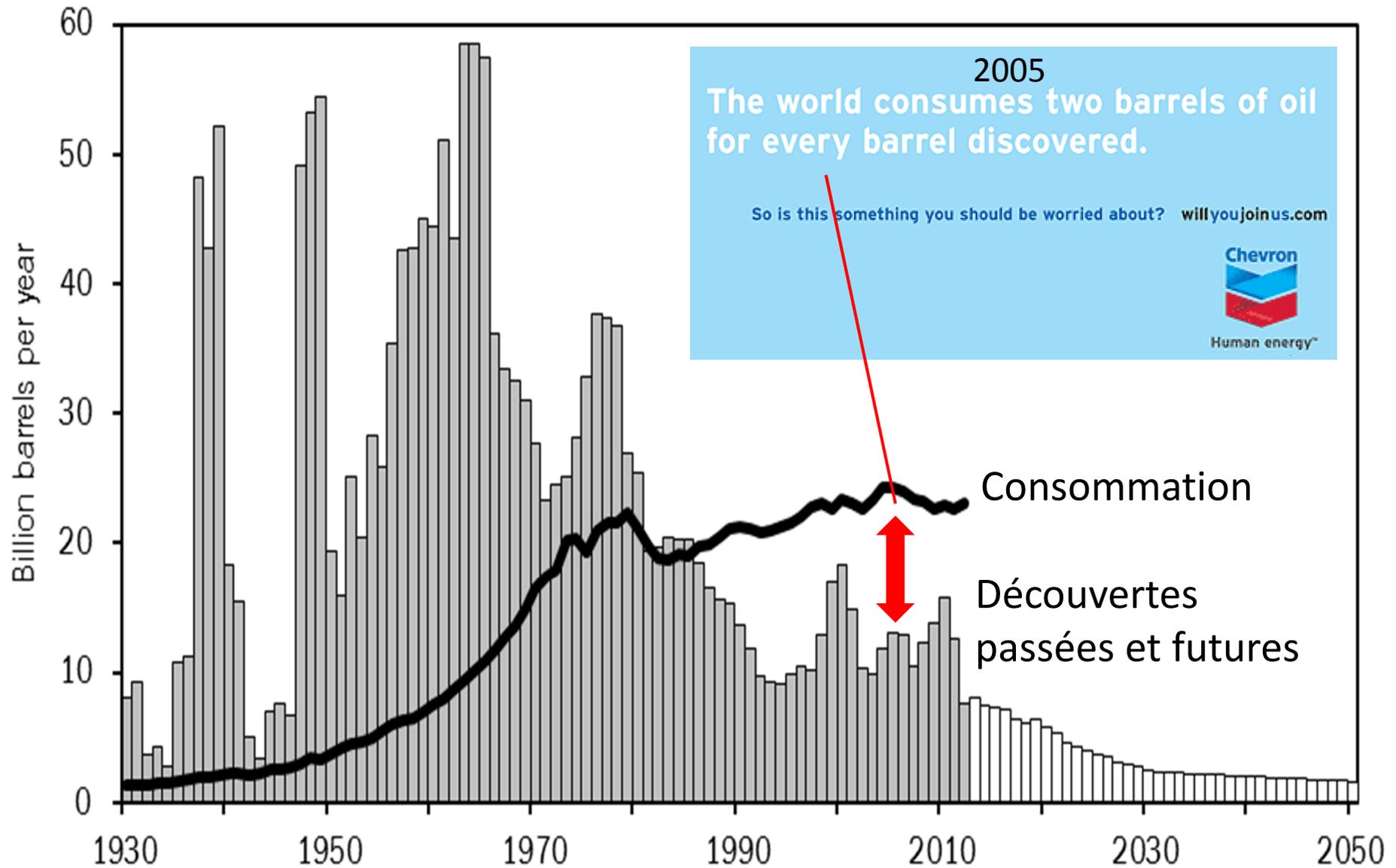


Source: The Shift Project 2020, données Rystad Energy

Disposer de bases de données de l'industrie : IHS, Wood Mackenzie, Rystad Energy (\$\$\$)

Données publiques « réserves prouvées » inutilisables.

# Découvertes en déclin depuis 1960s

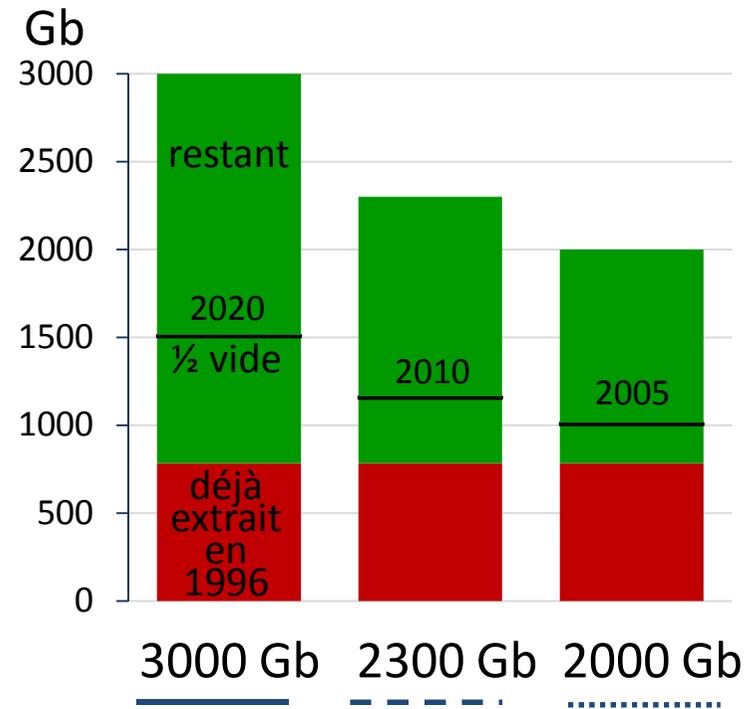
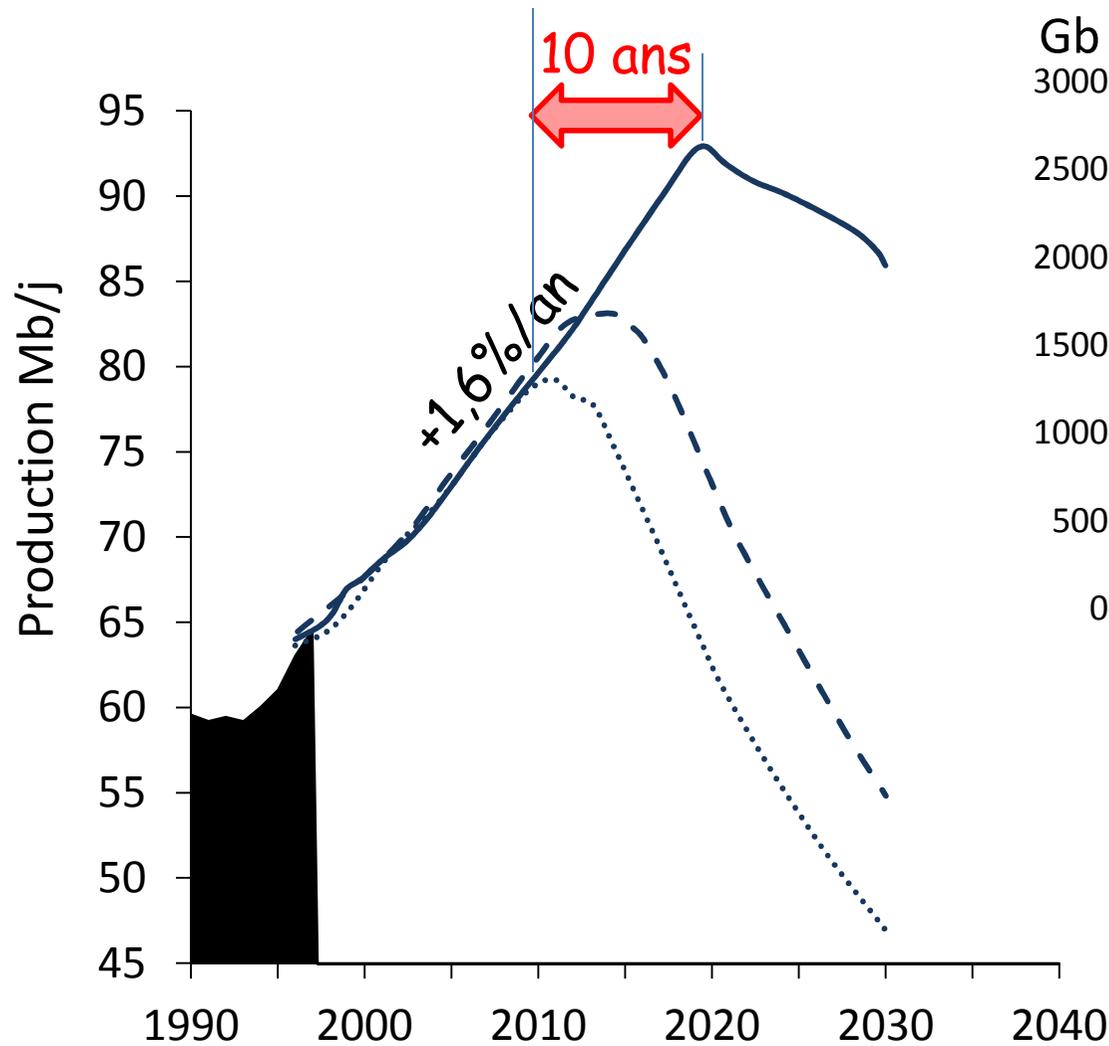


2005  
The world consumes two barrels of oil for every barrel discovered.

So is this something you should be worried about? [willyoujoinus.com](http://willyoujoinus.com)

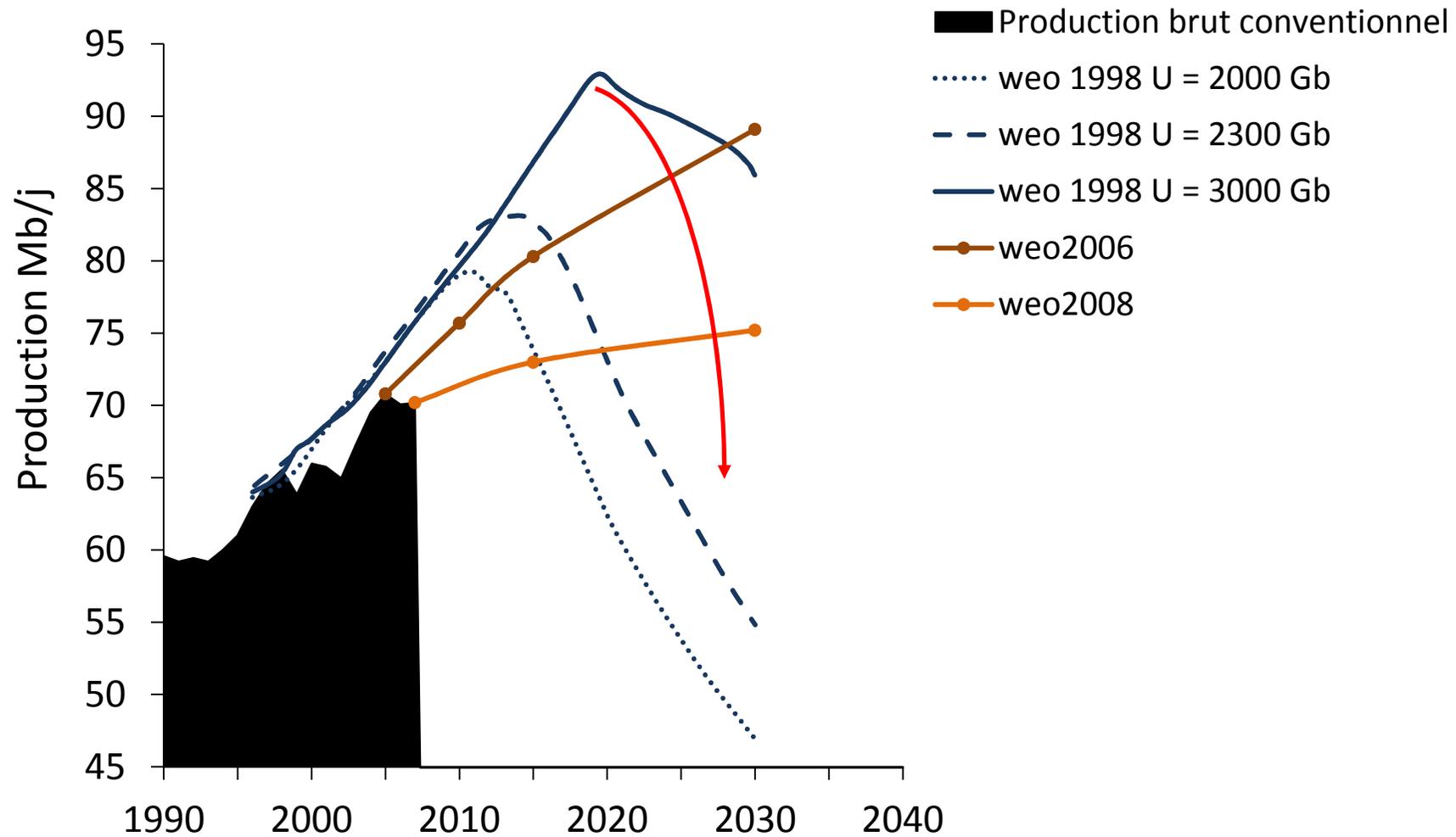
Human energy™

# IEA WEO 1998: Pic de Pétrole conventionnel entre 2010-2020.



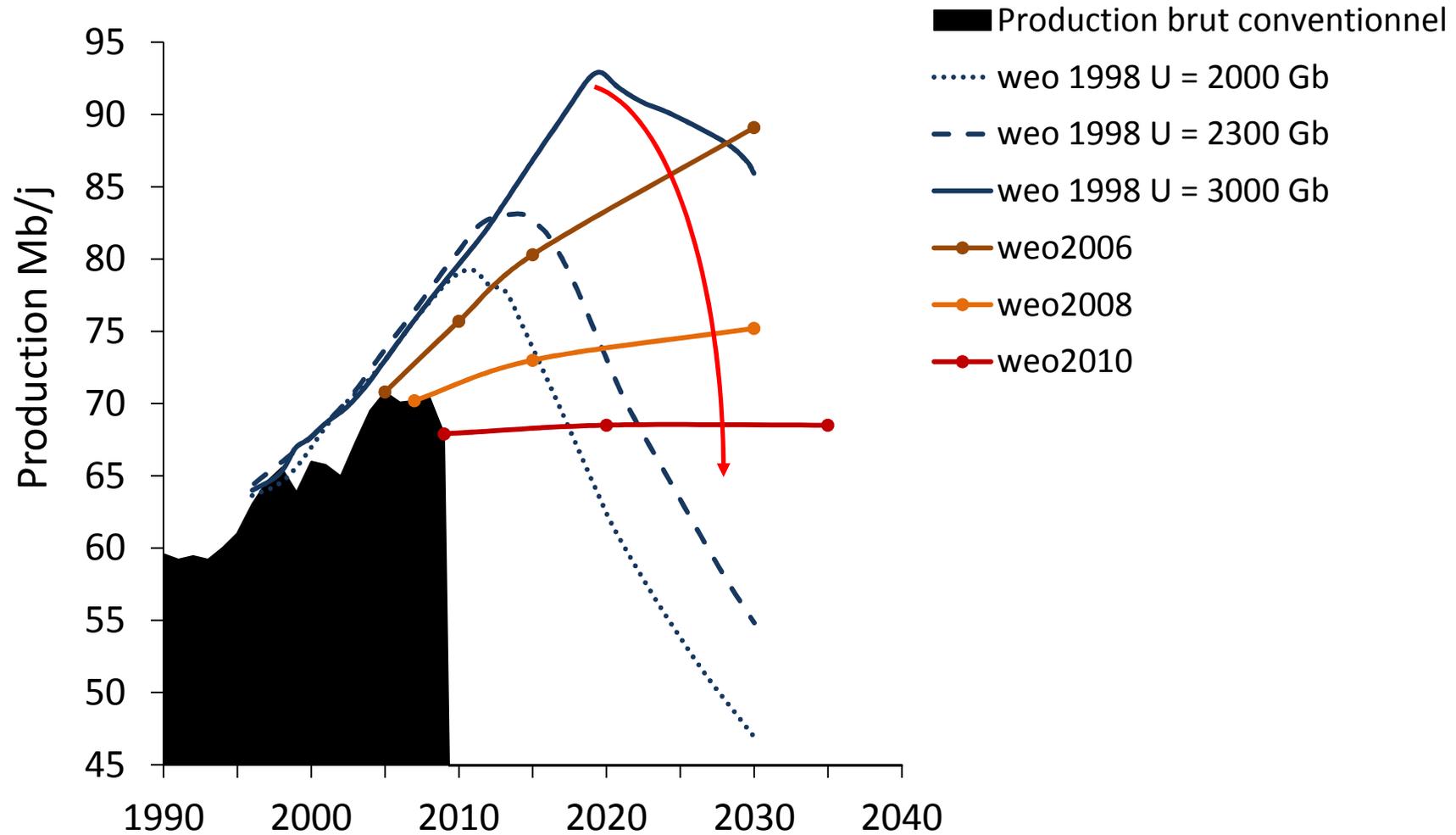
Avec de la croissance,  
l'incertitude sur l'ultime  
change peu la date du pic!

Après 1998, changement de méthodologie à l'IEA:  
Plus de pic en vue.... mais raboutage des prévisions.

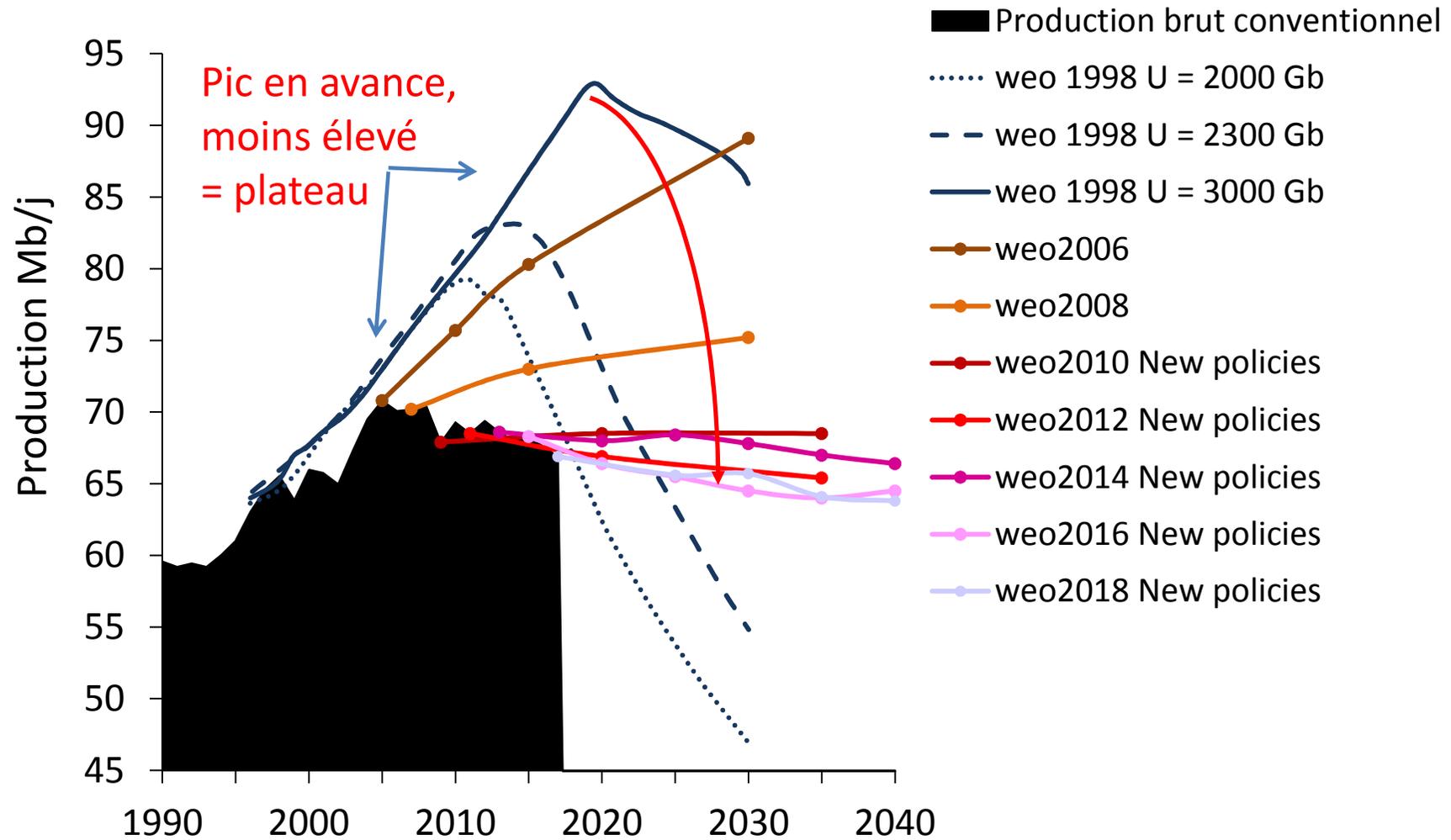


En 2010, l'IEA reconnaît qu'un pic a eu lieu en 2006.

Effet rétroviseur

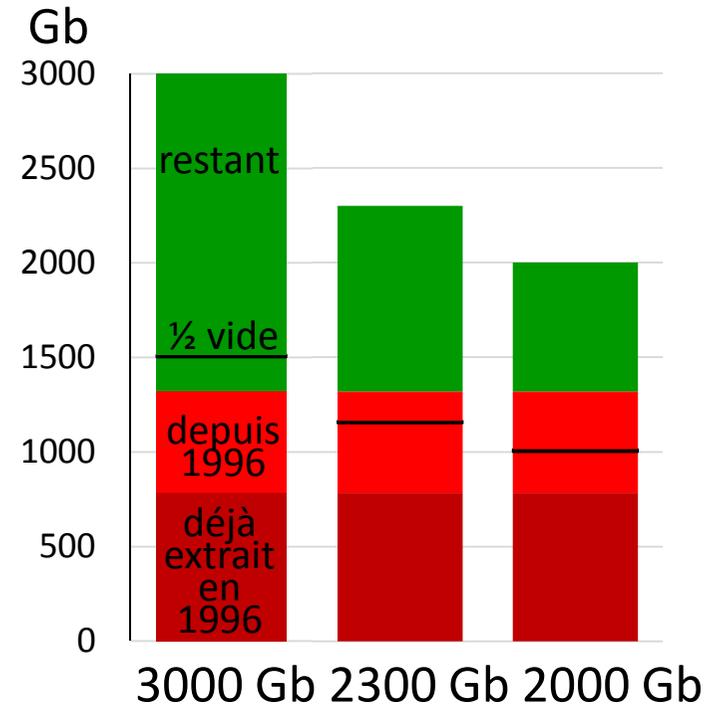
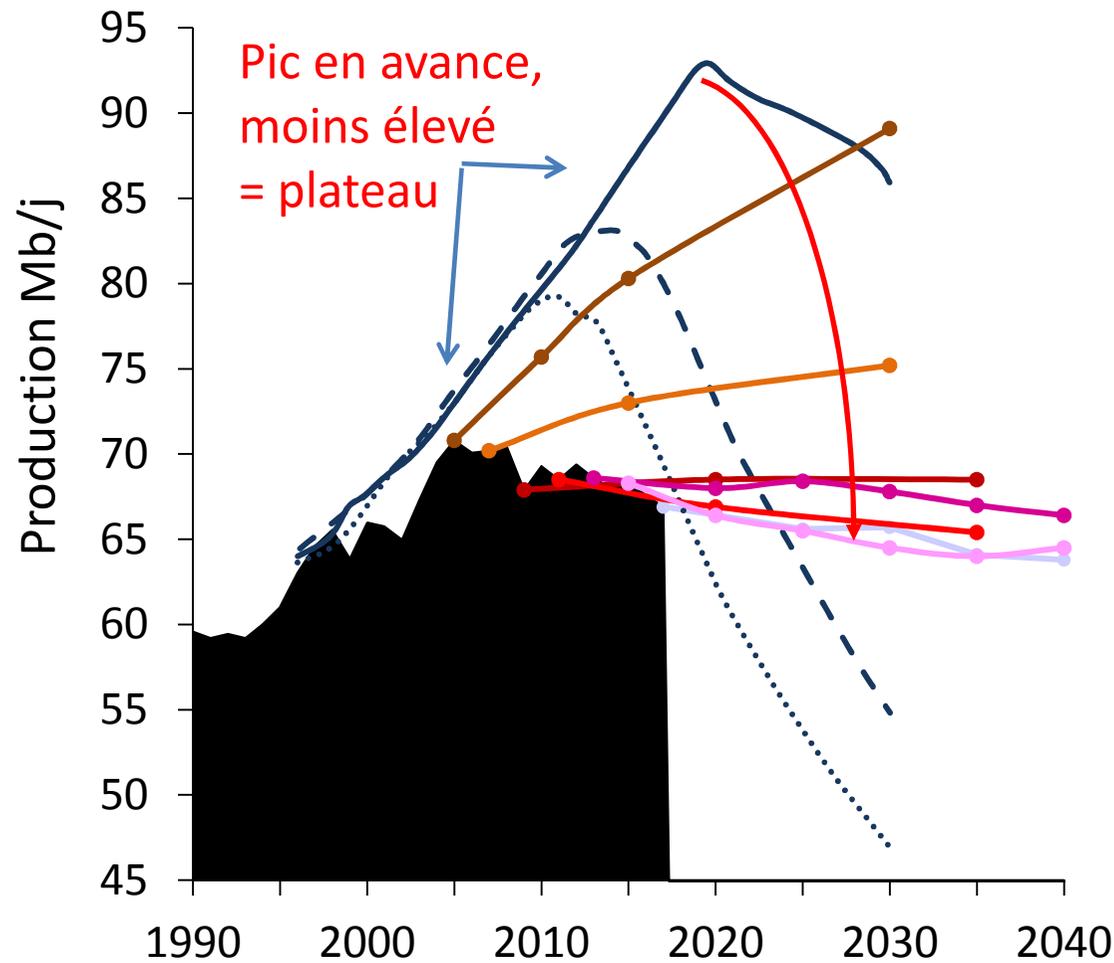


Dans les éditions suivantes, le pic semble confirmé...  
 ... et le déclin est léger.



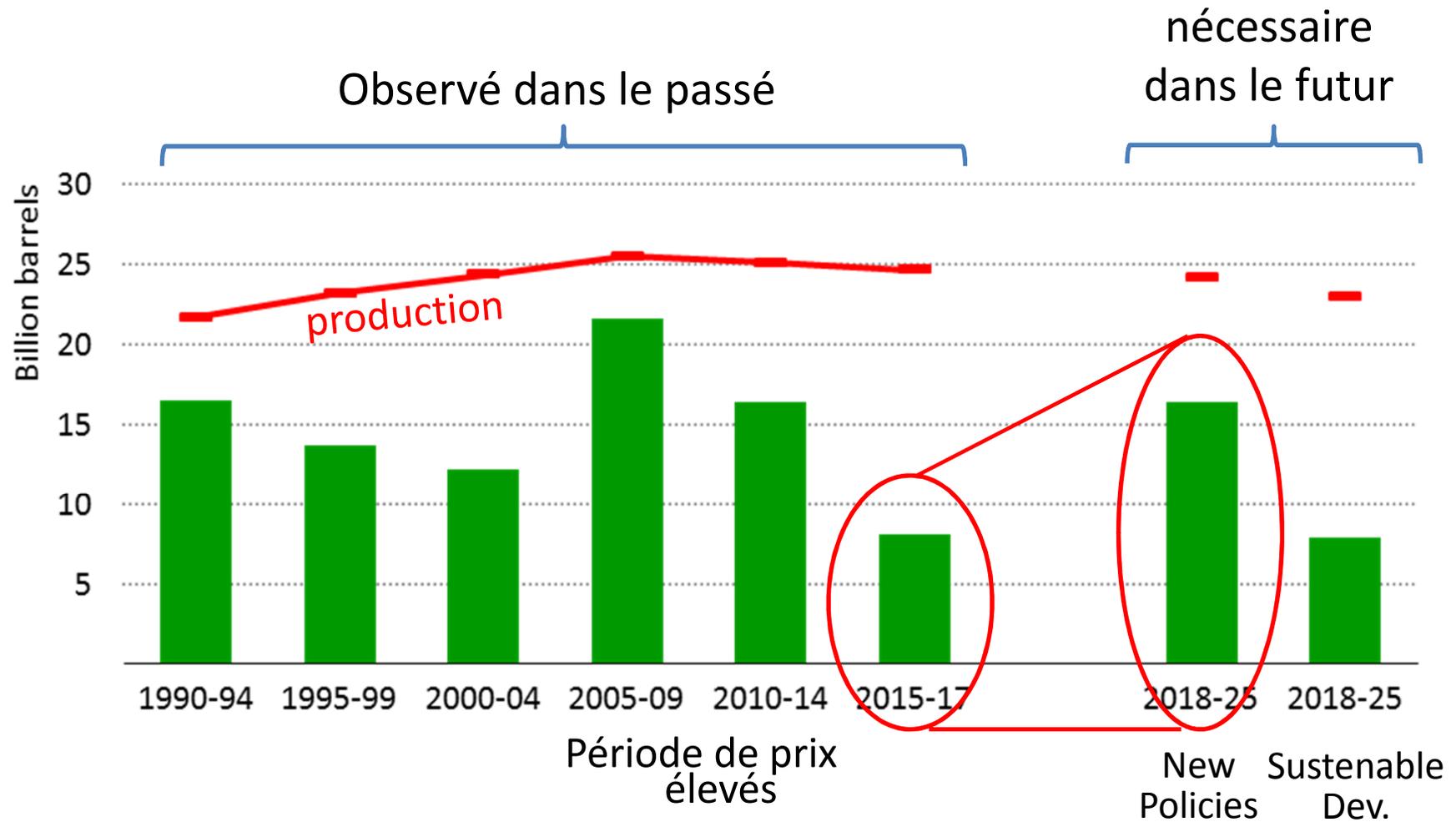
Dans les éditions suivantes, le pic semble confirmé...  
 ... et le déclin est léger.

Le scénario New policies 2018 est-il réaliste ?



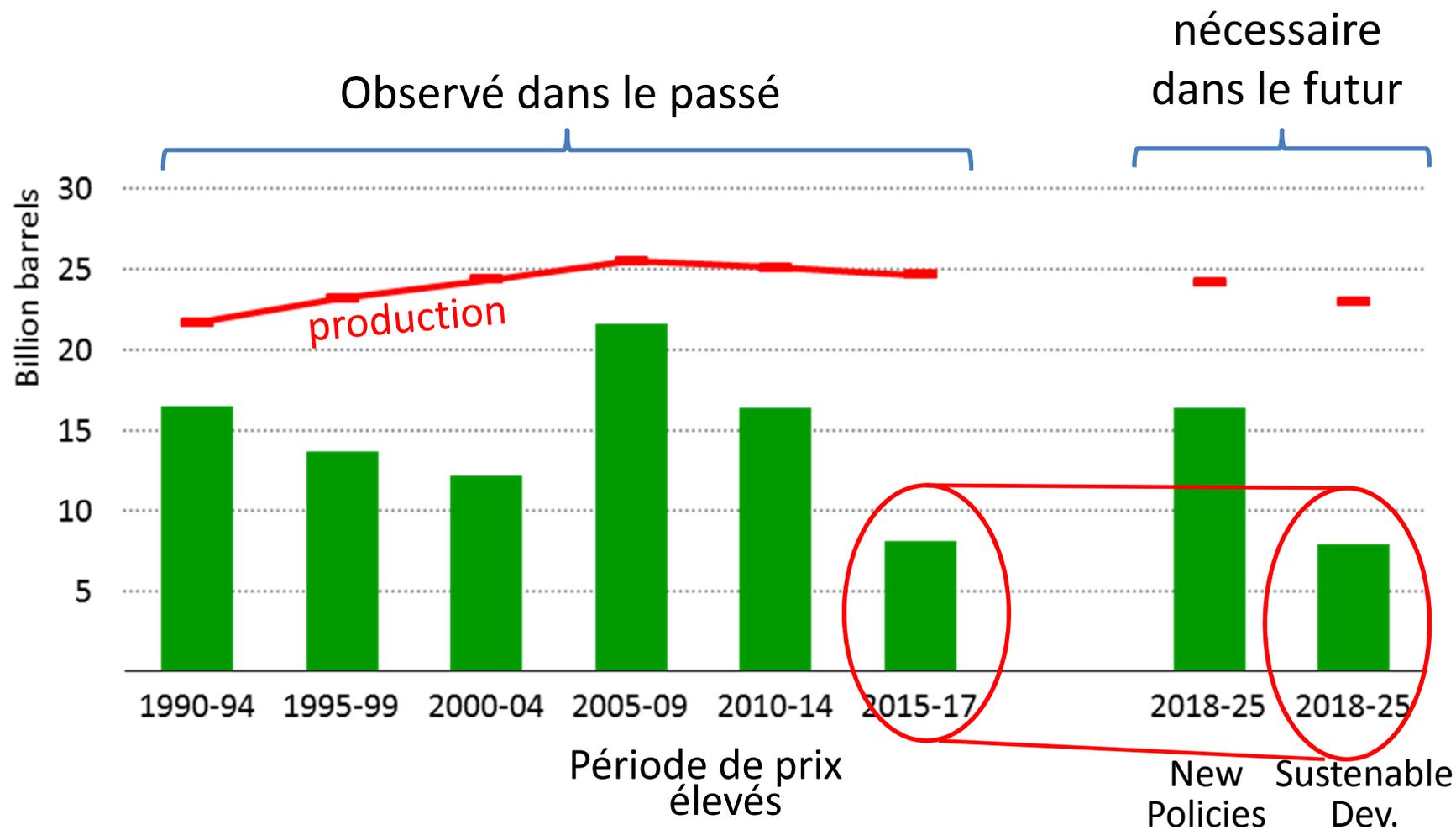


Pour le scénario New policies 2018, d'ici 2025  
doublement nécessaire des **projets de brut conventionnel**

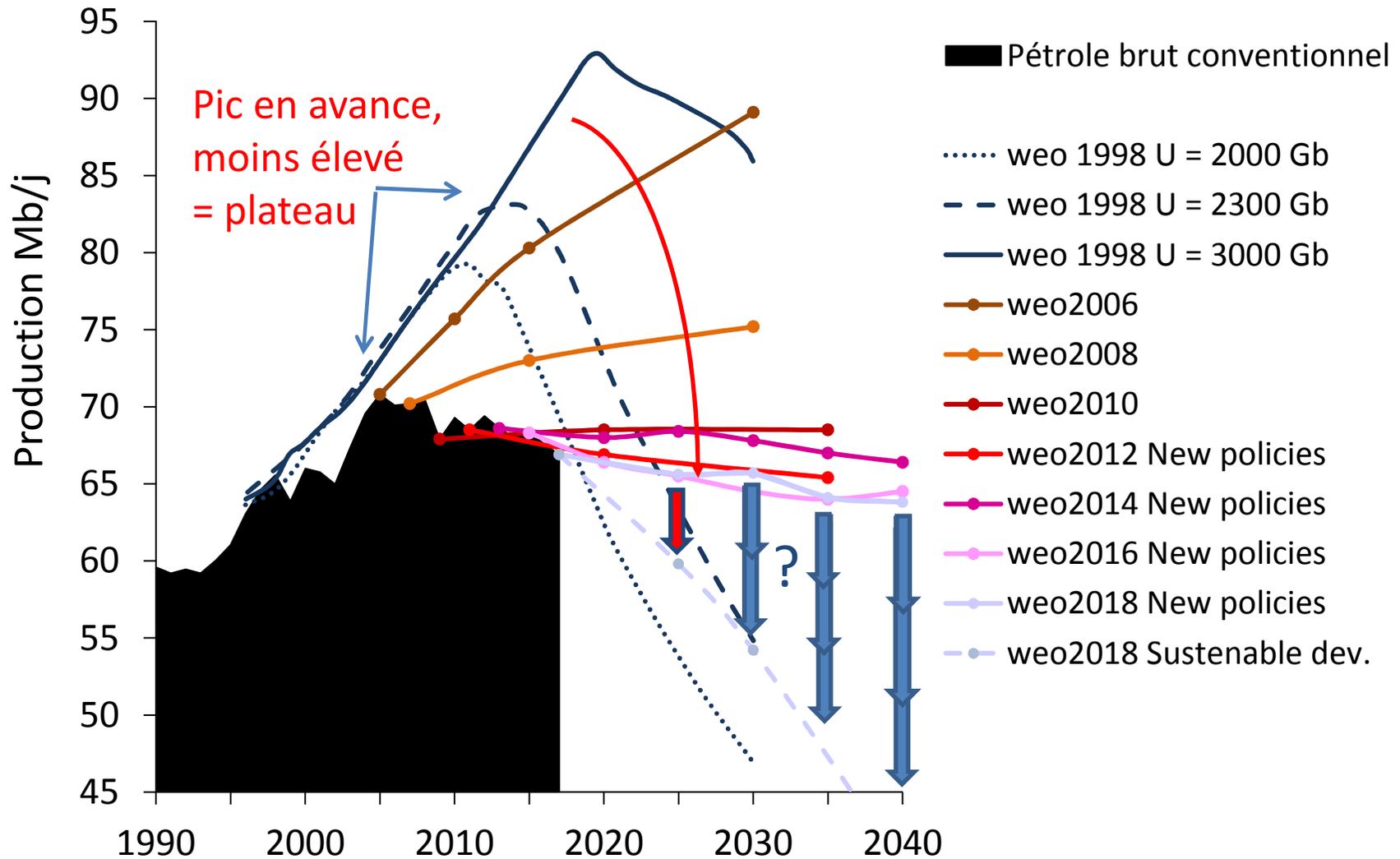




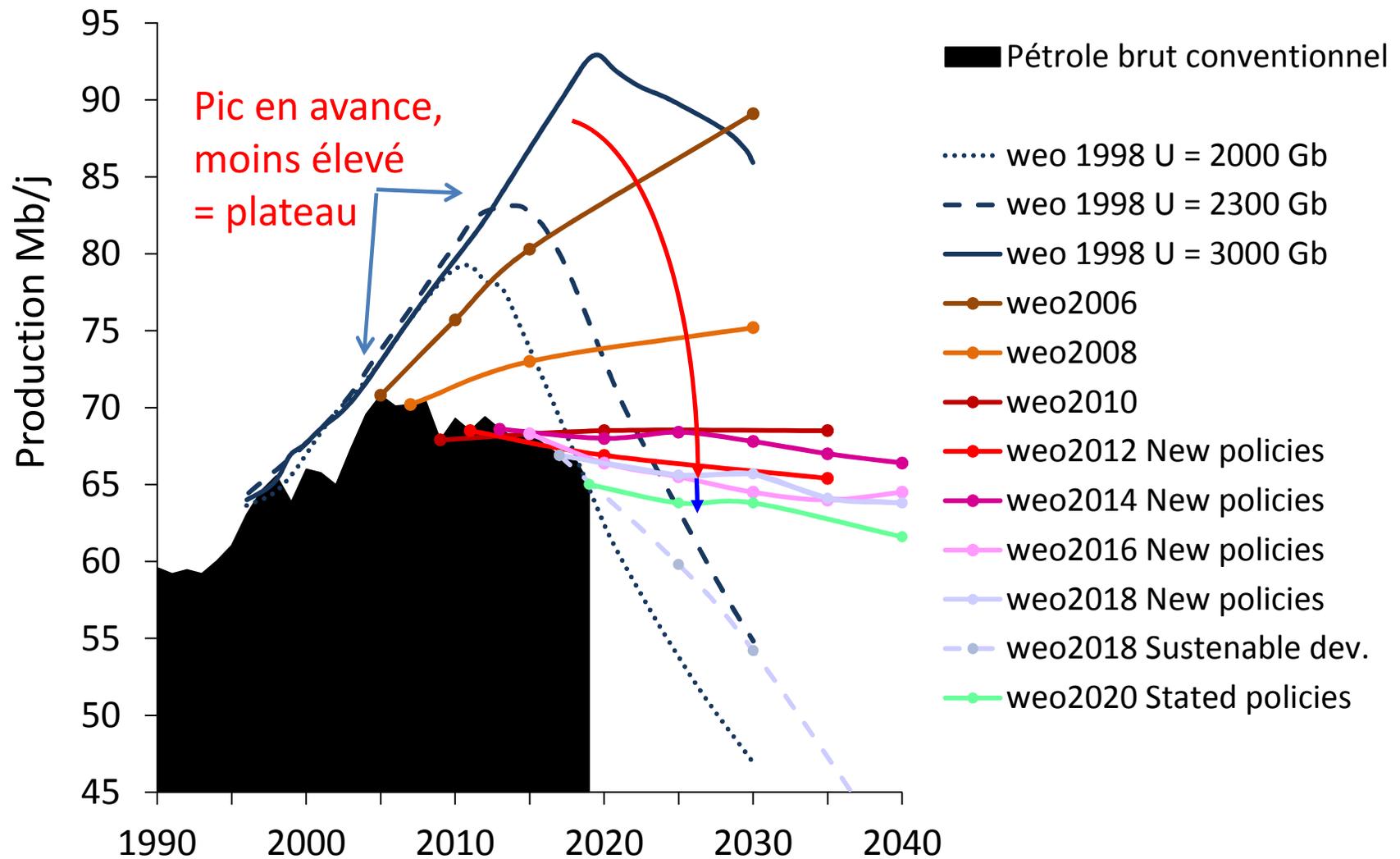
Pour le scénario New policies 2018, d'ici 2025  
doublement nécessaire des **projets de brut conventionnel**  
Avec la tendance 2015-2017, on a le scénario « Climat »...



## Vers un accroissement du déclin du pétrole conventionnel.

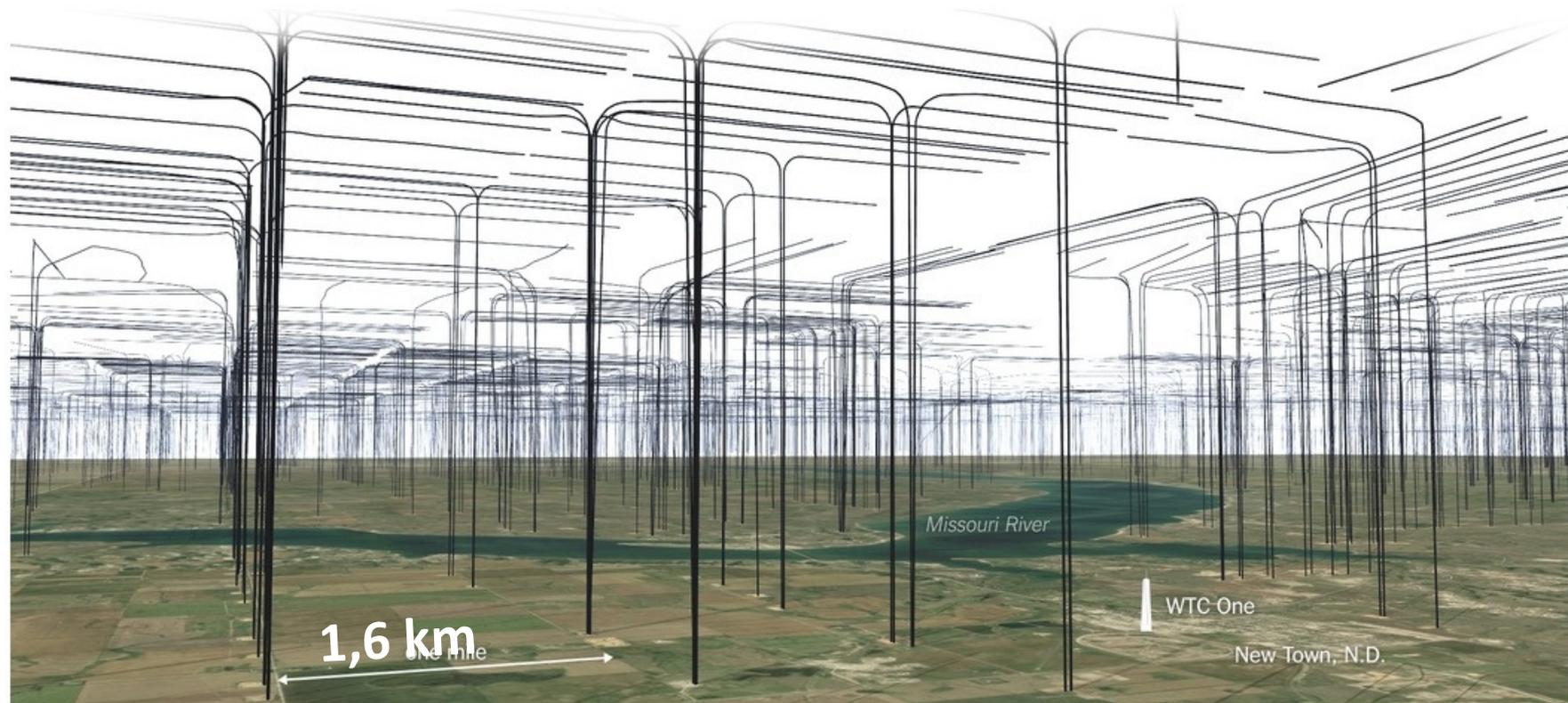


## Vers un accroissement du déclin du pétrole conventionnel.



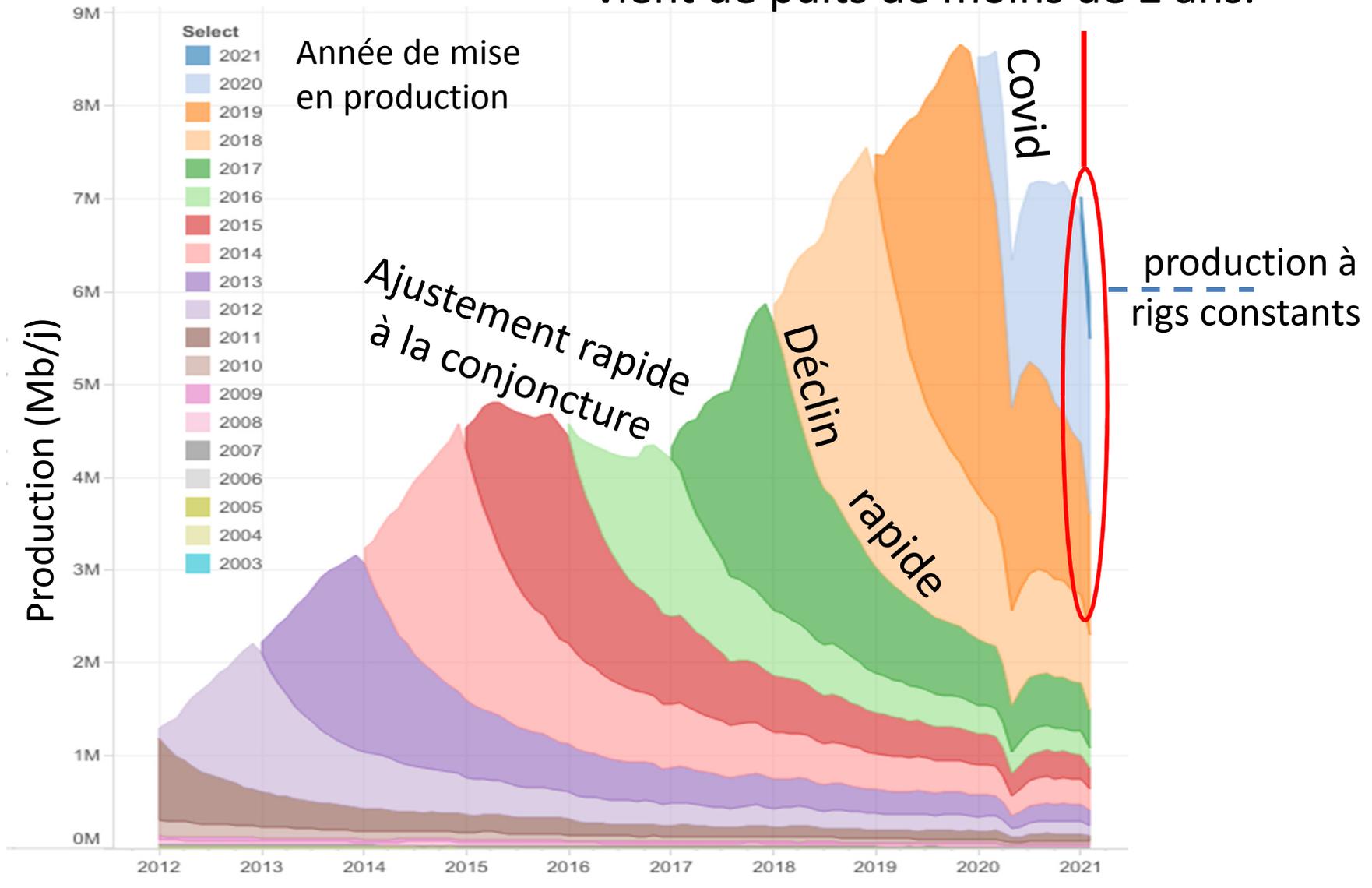
## II. Pétrole de schiste

A quoi ressemblerait le Dakota du nord si les lignes de forages étaient représentées au-dessus du niveau du sol

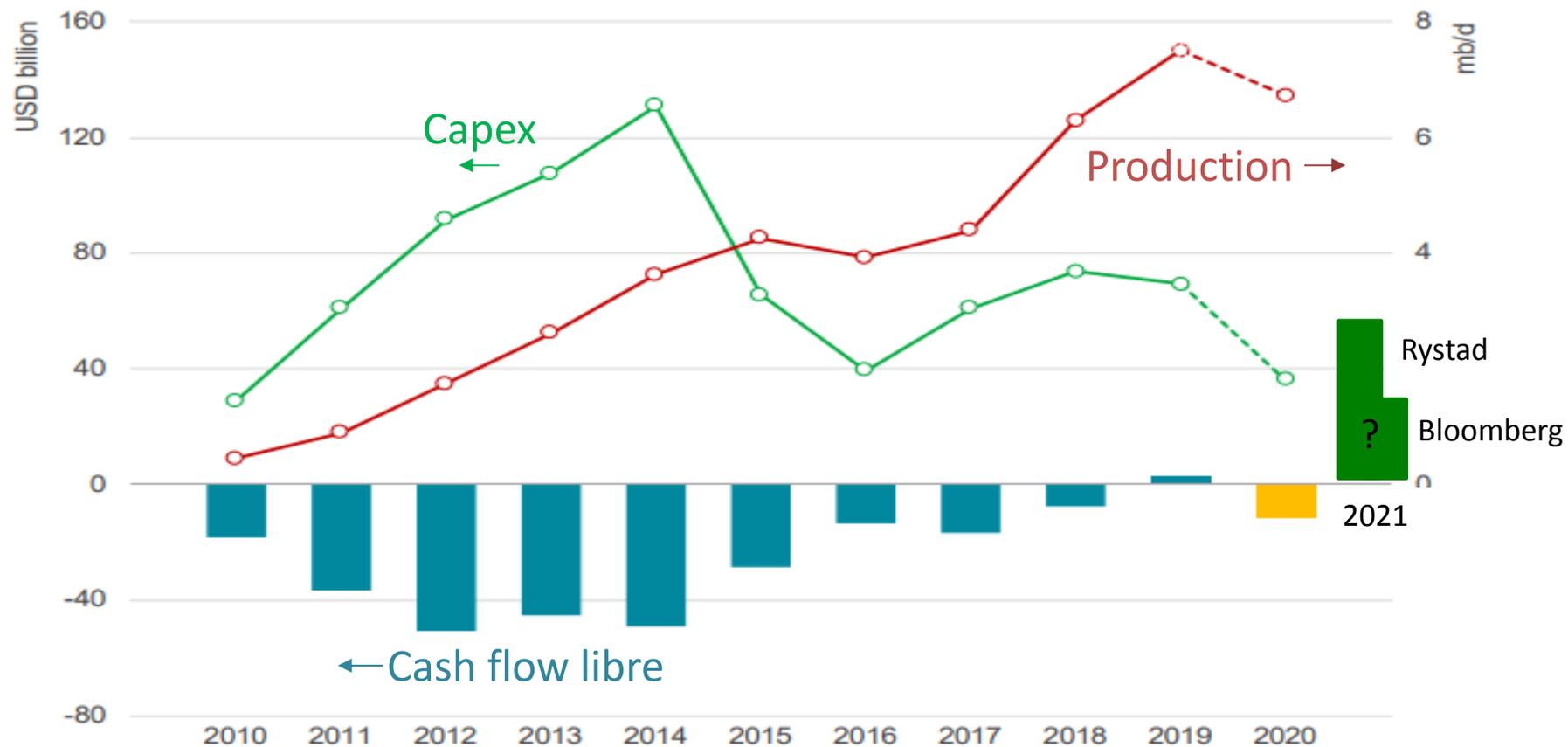


By GREGOR AISCH NOV. 25, 2014  
The New York Times

# Pétrole de schiste USA: plus de la moitié de la production vient de puits de moins de 2 ans.



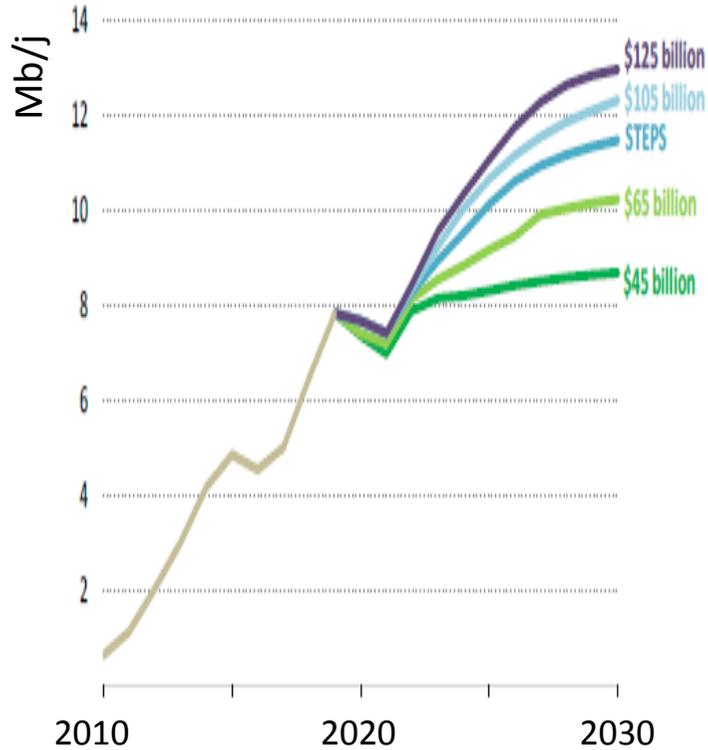
Récurrence des cash flow libre négatifs.  
 Mais amélioration en vue.



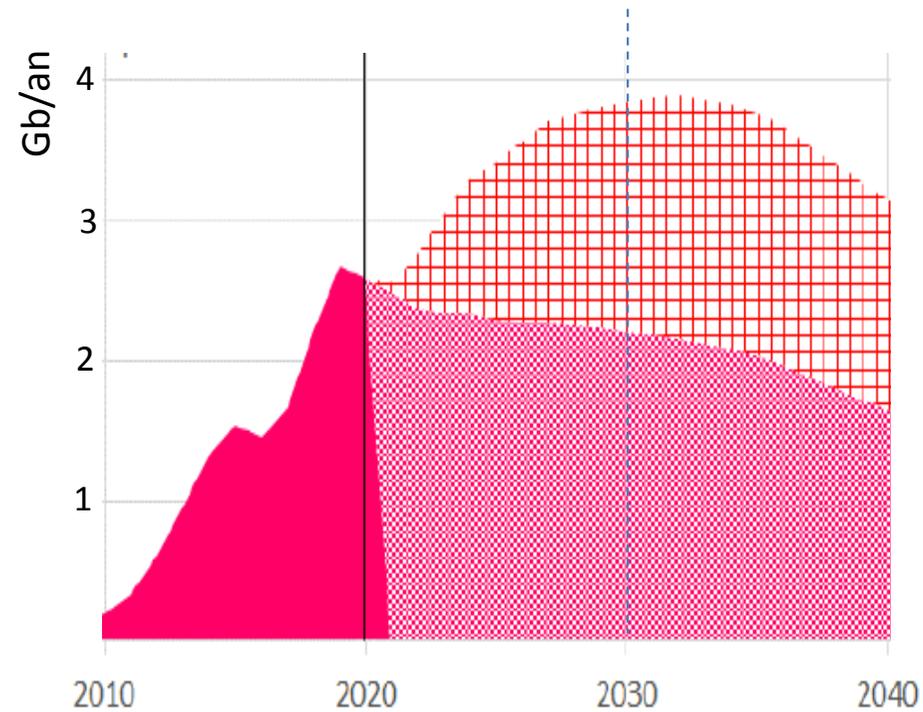
Source: IEA World Energy Investment 2020;  
 Oilprice.com, U.S. Shale Set For Record \$30 Billion Free  
 Cash Flow In 2021, June 17, 2021

# Pétrole de schiste (brut) USA

IEA WEO2020



The Shift Project 2021 – données Rystad

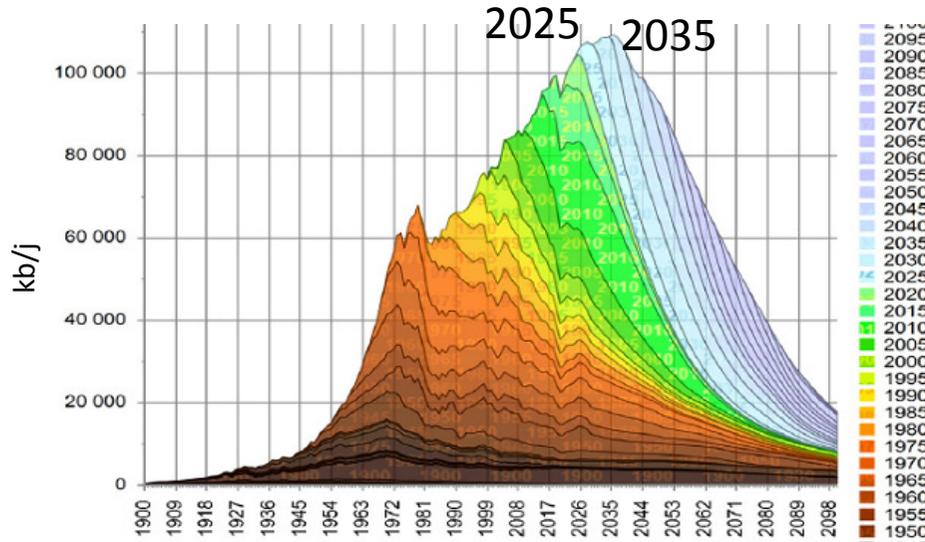


Source: données Rystad Energy - analyse et projections post-2020 The Shift Project

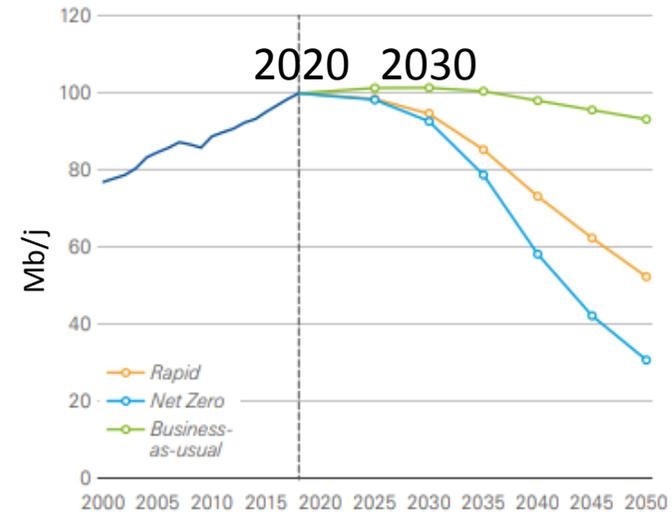
Niveau de production fortement dépendant des investissements  
Mais fin de la croissance d'ici 2030

# Tout le monde devient peakiste

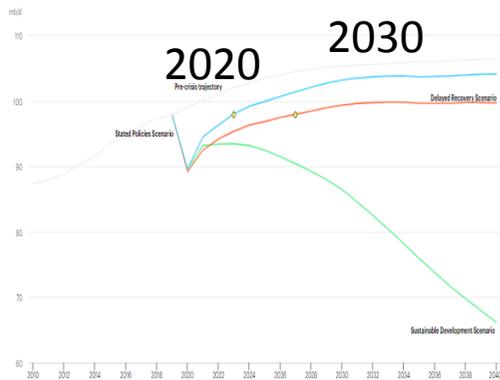
Shift Project (données Rystad)



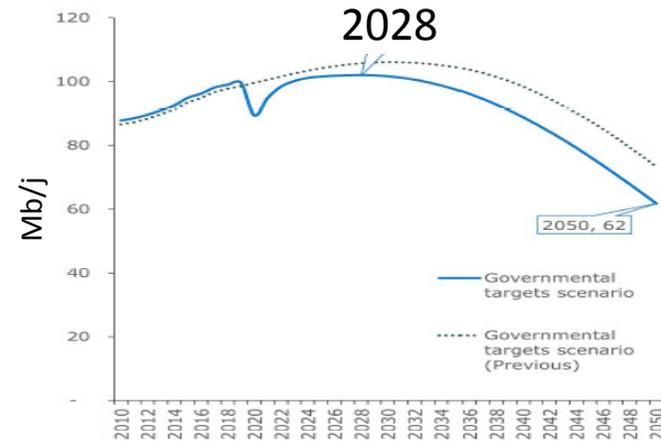
BP



IEA



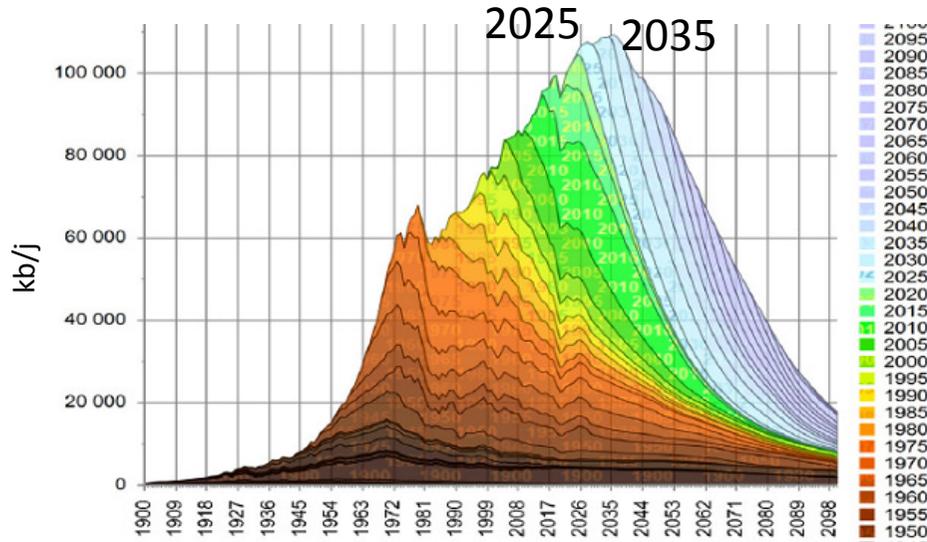
Rystad  
2028



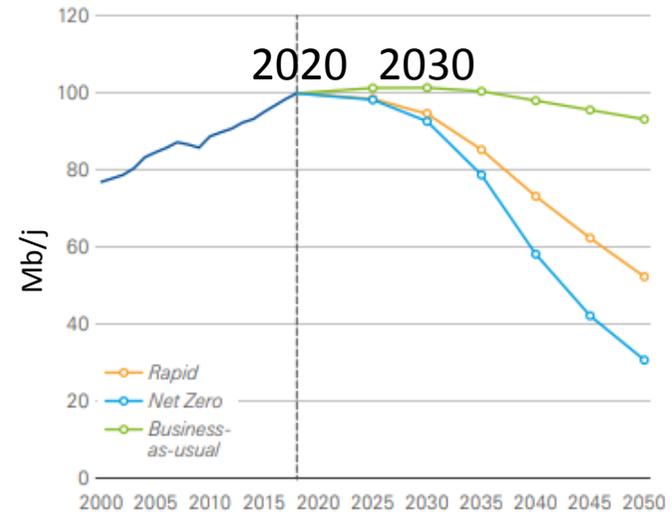
Rapports sortis en 2020

# Pic de l'offre ou pic de la demande ?

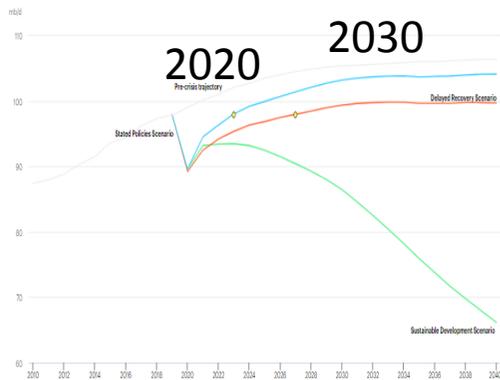
Shift Project (données Rystad)



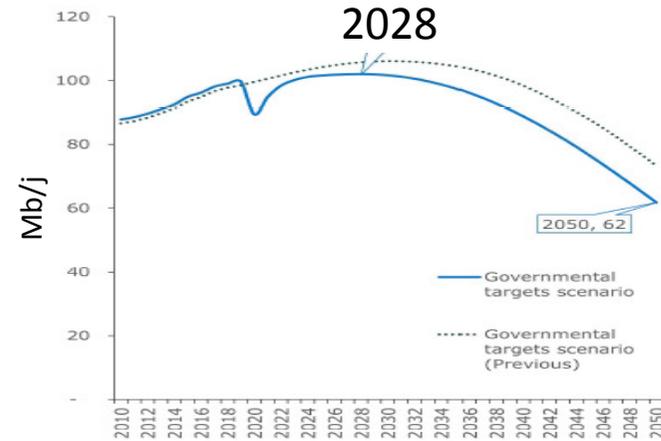
BP



IEA



Rystad  
2028



Rapports sortis en 2020

# Pic de la demande ? Mais contraintes d'offre en vue.

## Rystad décembre 2020

Le monde n'aura pas assez de pétrole pour satisfaire la demande jusqu'en 2050, à moins que l'exploration n'accélère.

## IEA weo2018

Projets conventionnels moitié moindre que nécessaire pour équilibrer le marché d'ici 2025. Relais par le pétrole de schiste US insuffisant.

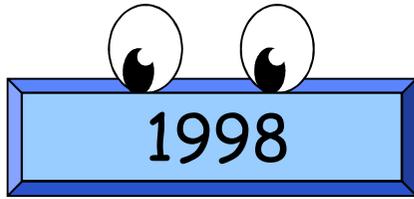
➡ Risque d'un resserrement de l'offre, incertitude et volatilité renouvelée.

## IEA weo2020

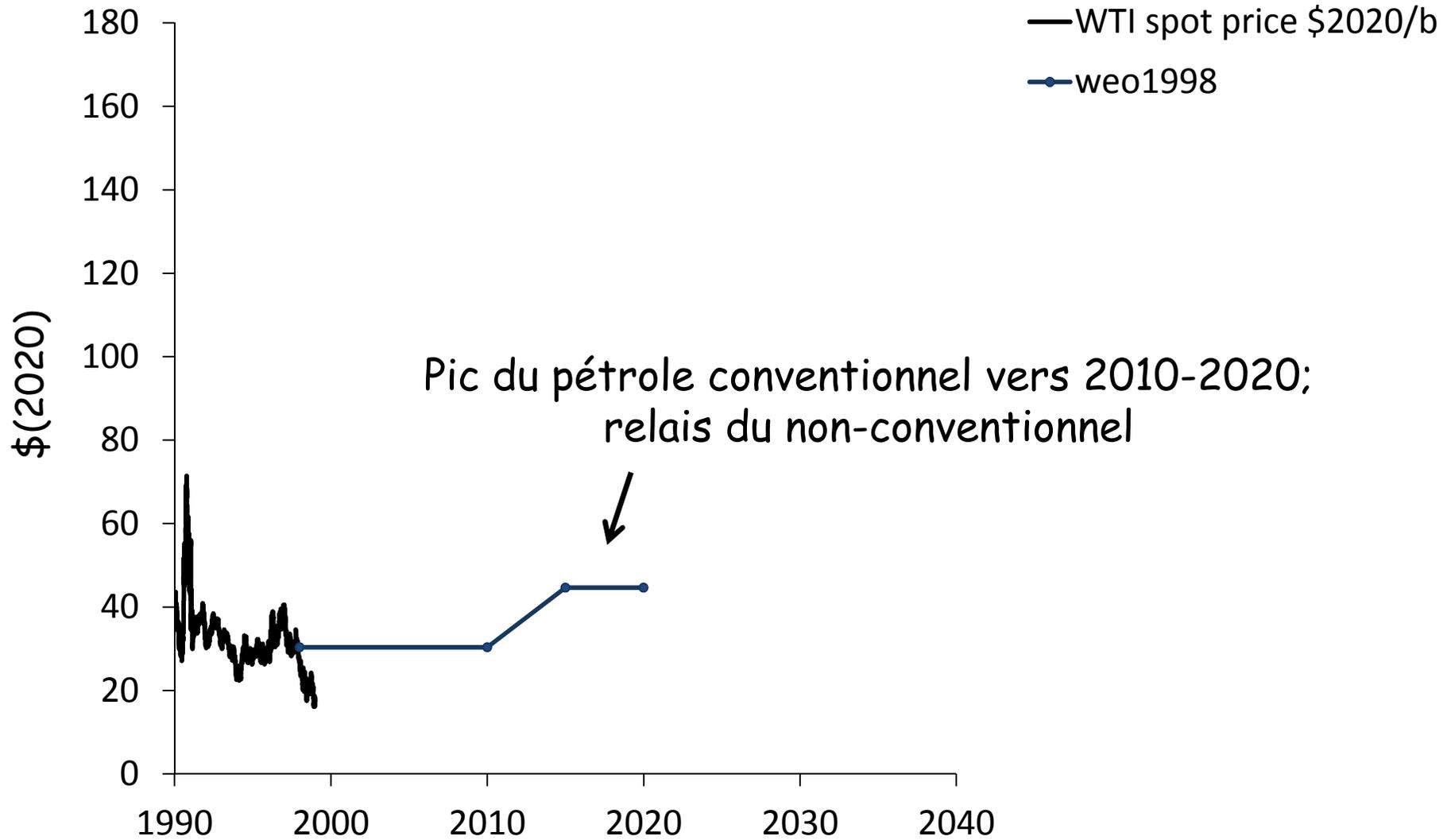
Il n'est pas clair que les investissements arriveront à temps, et d'où ils viendront.

➡ Incertitude d'avoir une offre ample et continue sur la période d'ici 2030.

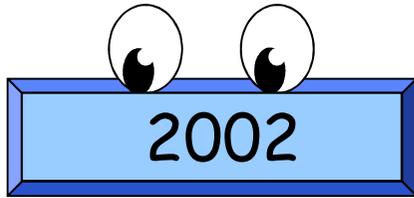
« Pour certains, le recul des dépenses en amont est un signal clair que le monde entre dans un nouveau cycle de prix, en particulier pour le pétrole, car l'offre s'éloigne des hydrocarbures plus rapidement que les consommateurs mondiaux. »



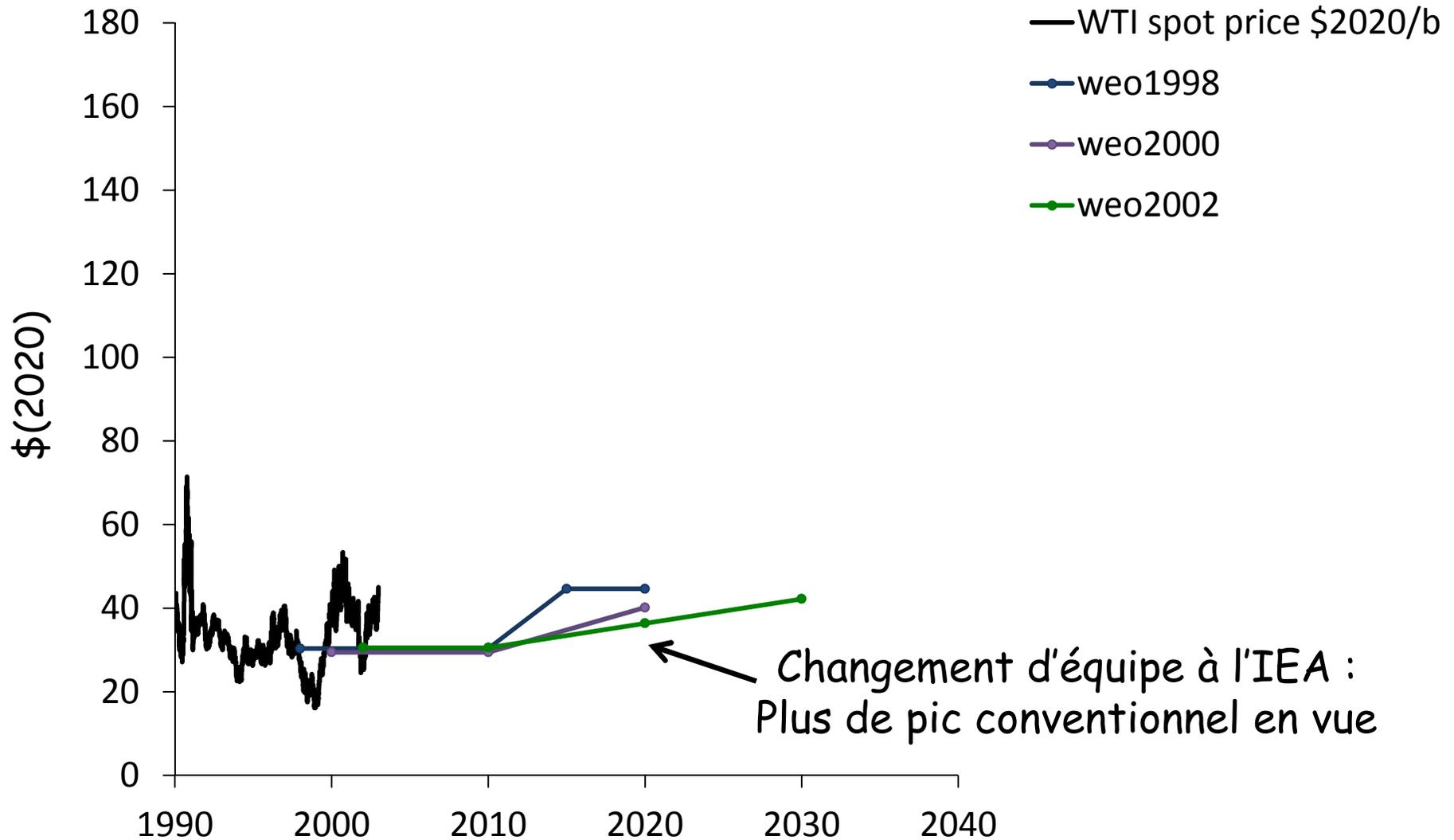
## Projections de prix du pétrole de l'IEA

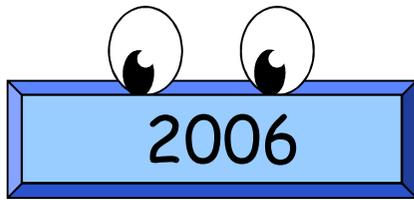


Source du prix du pétrole: eia

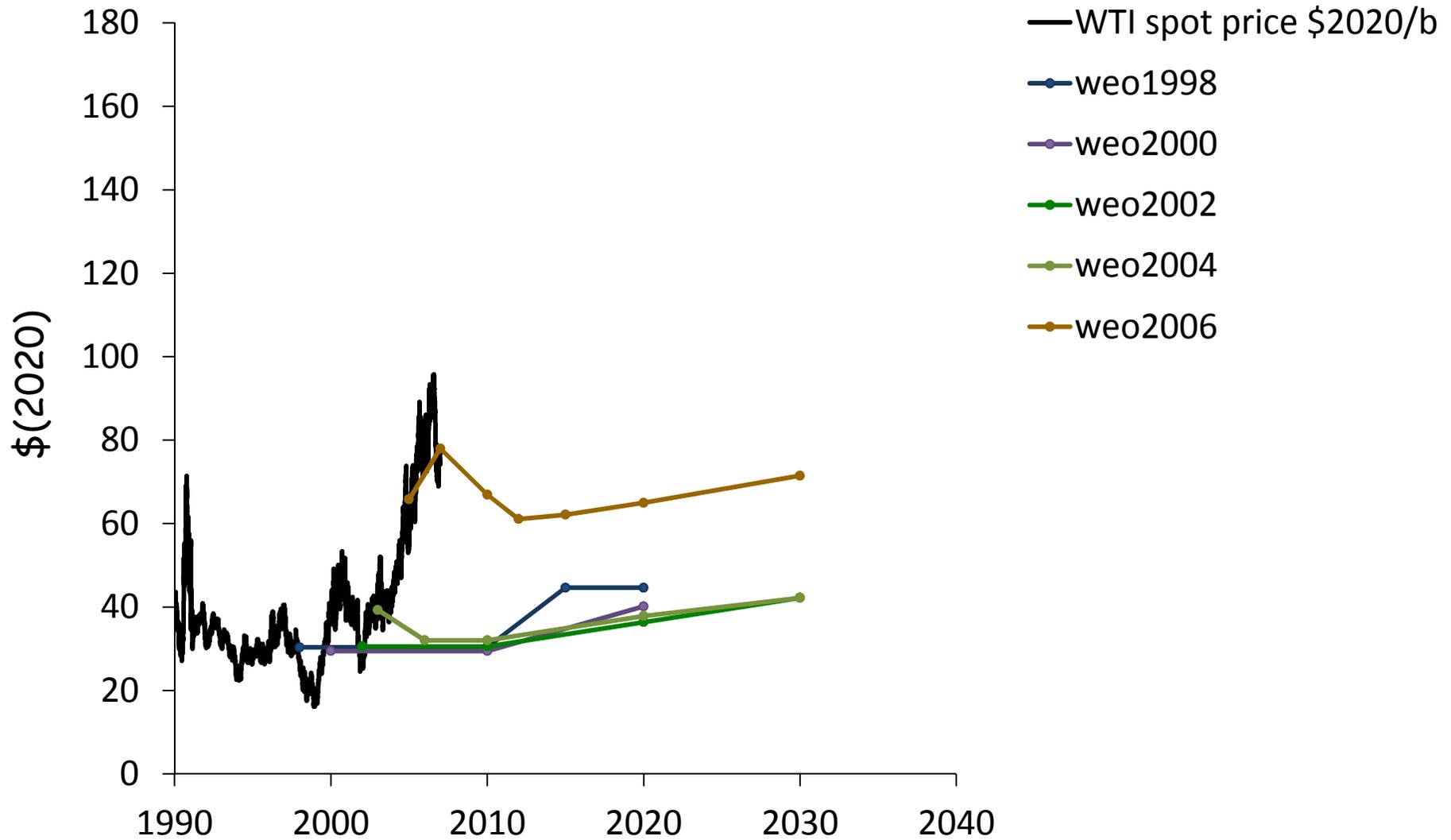


## Projections de prix du pétrole de l'IEA

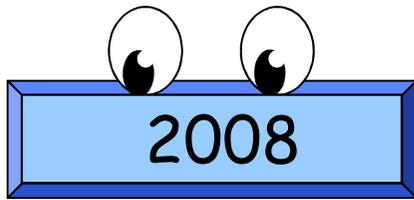




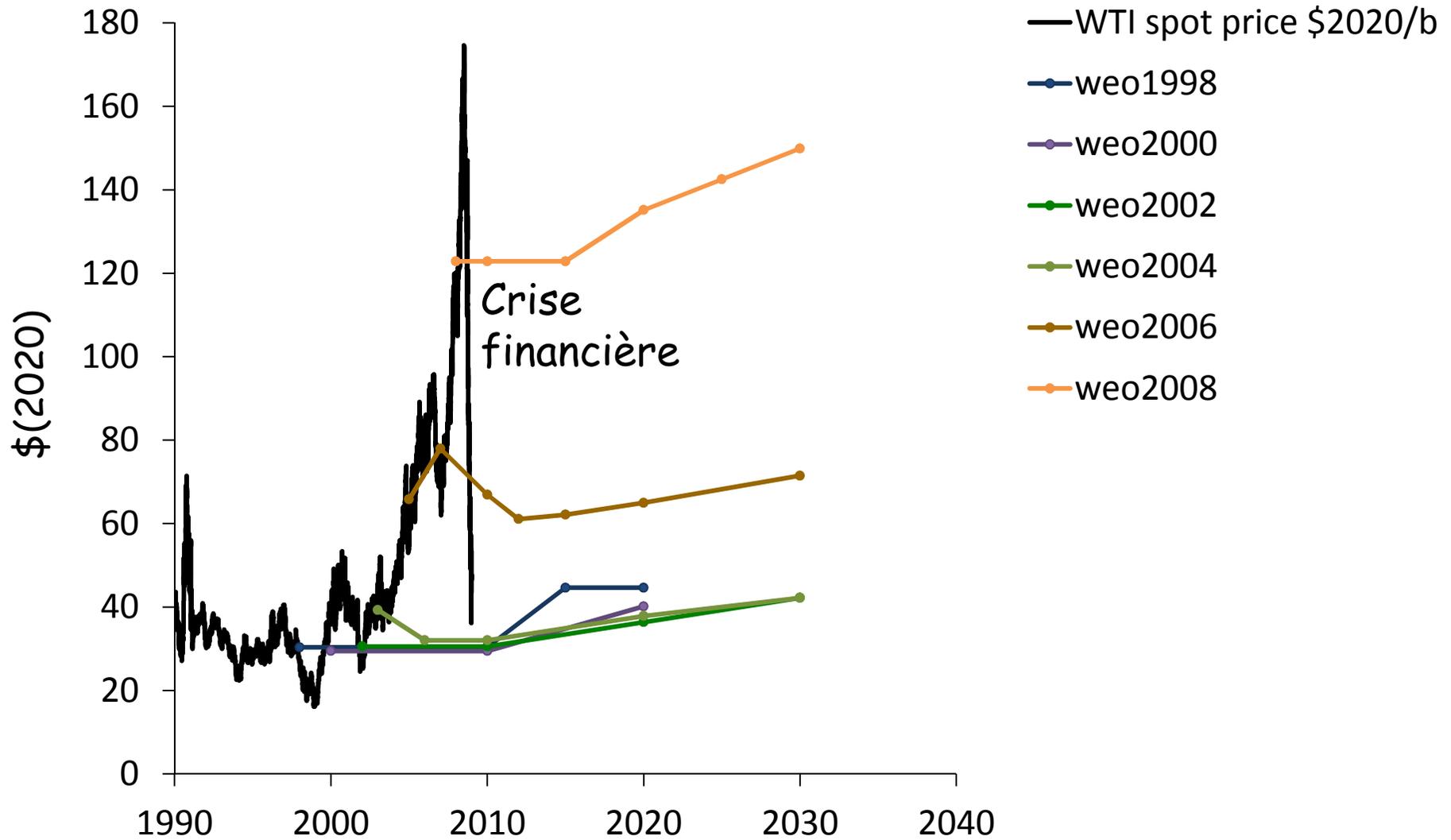
## Projections de prix du pétrole de l'IEA



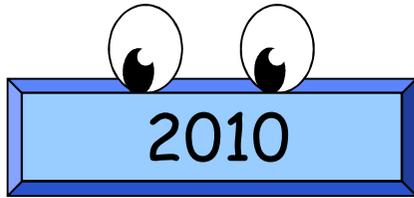
Source du prix du pétrole: eia



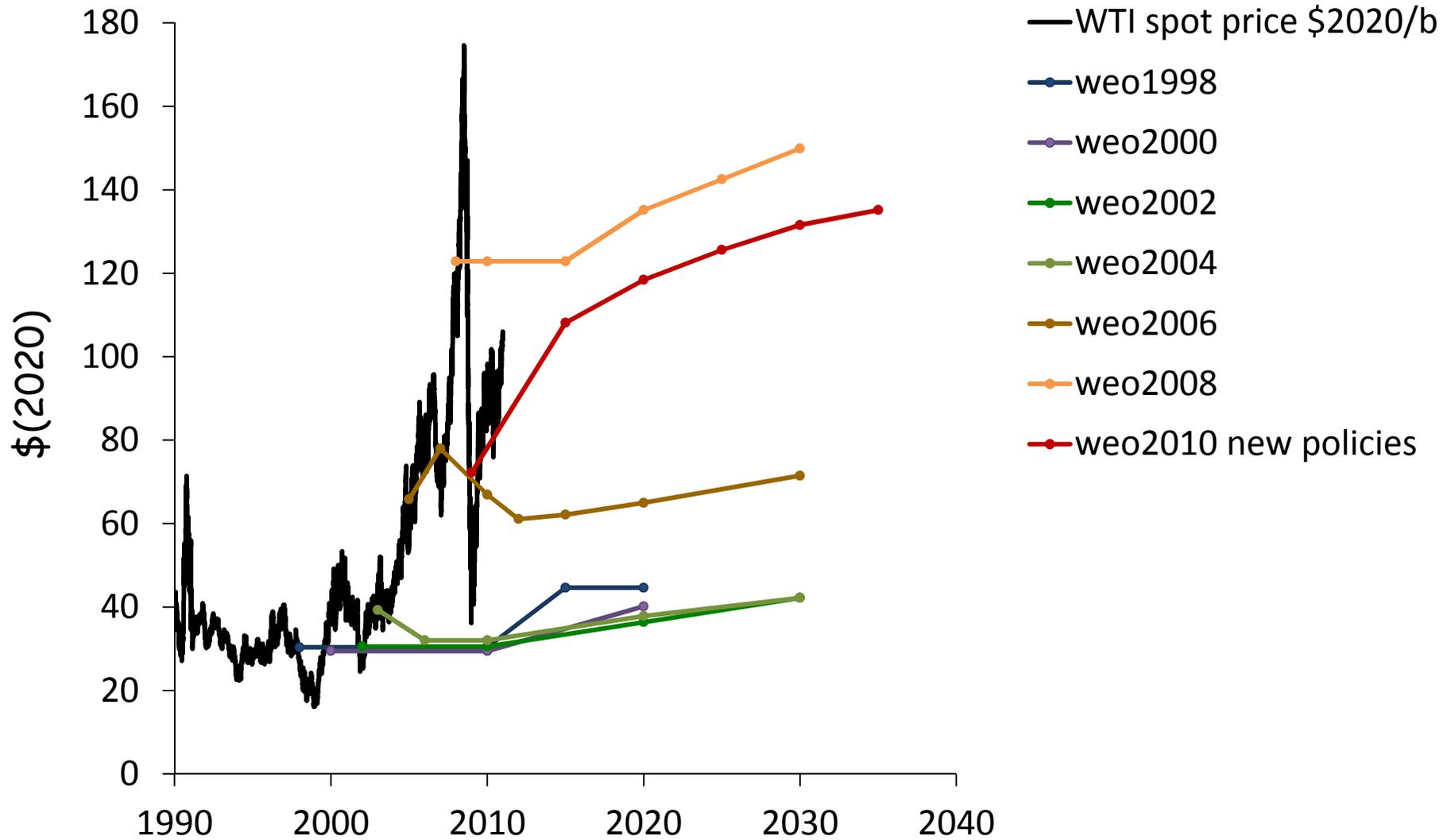
## Projections de prix du pétrole de l'IEA



Source du prix du pétrole: eia



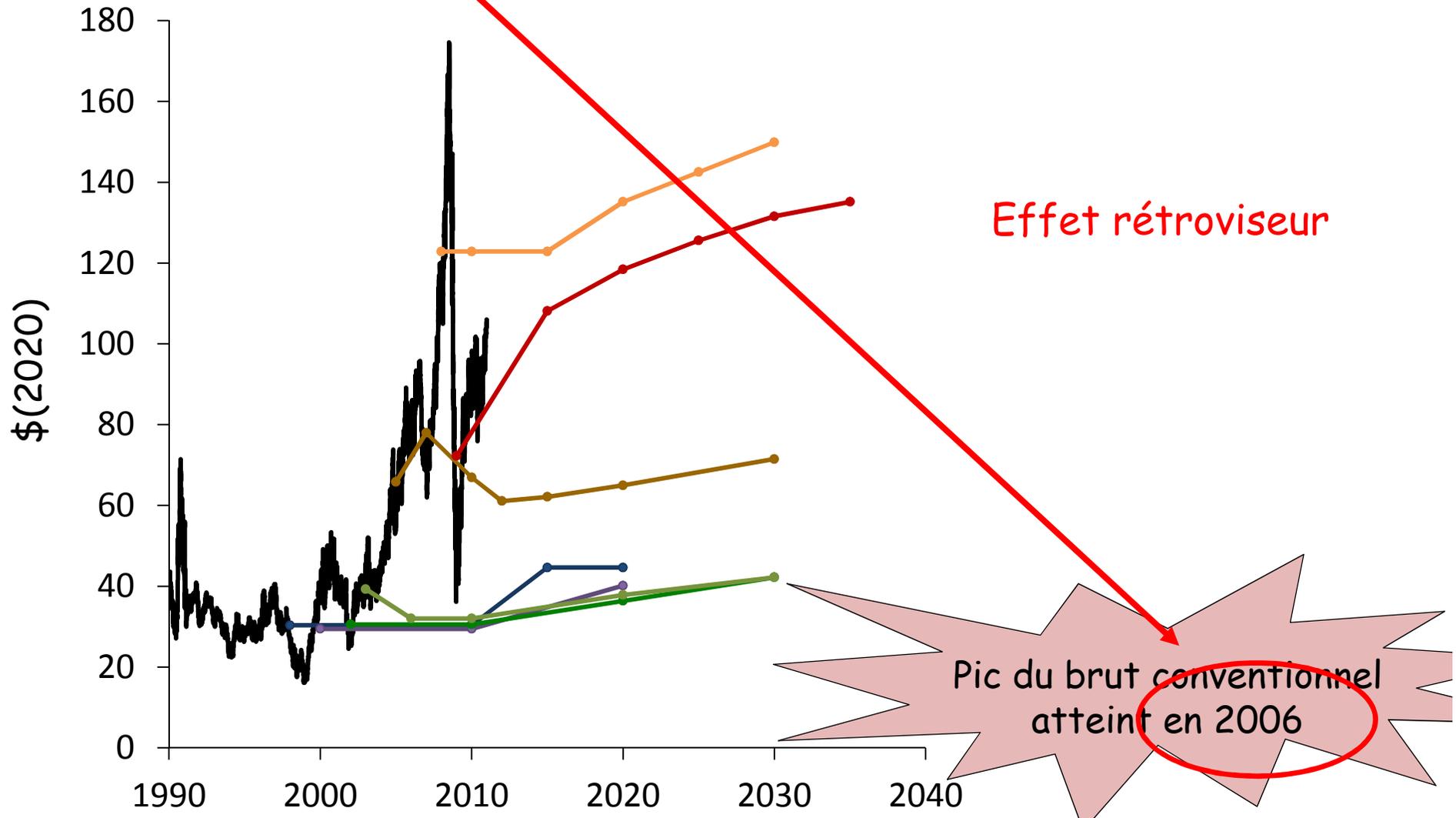
# Projections de prix du pétrole de l'IEA



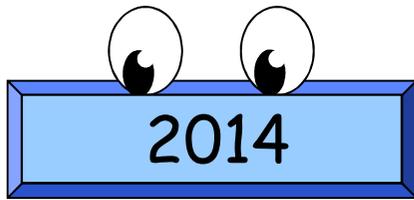
Source du prix du pétrole: eia

2010

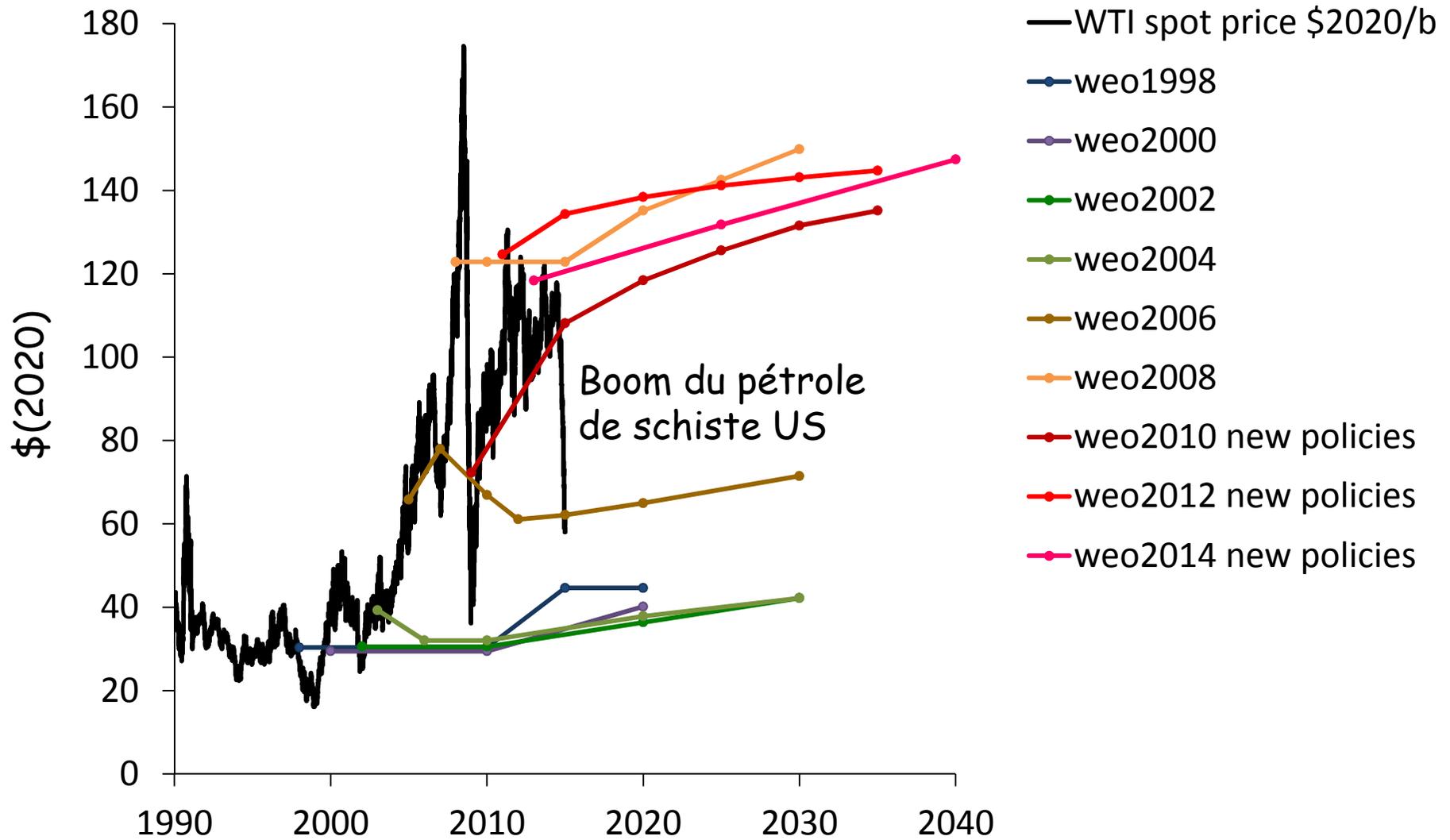
# Projections de prix du pétrole de l'IEA



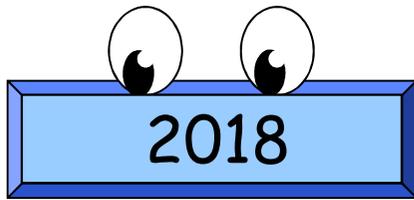
Source du prix du pétrole: eia



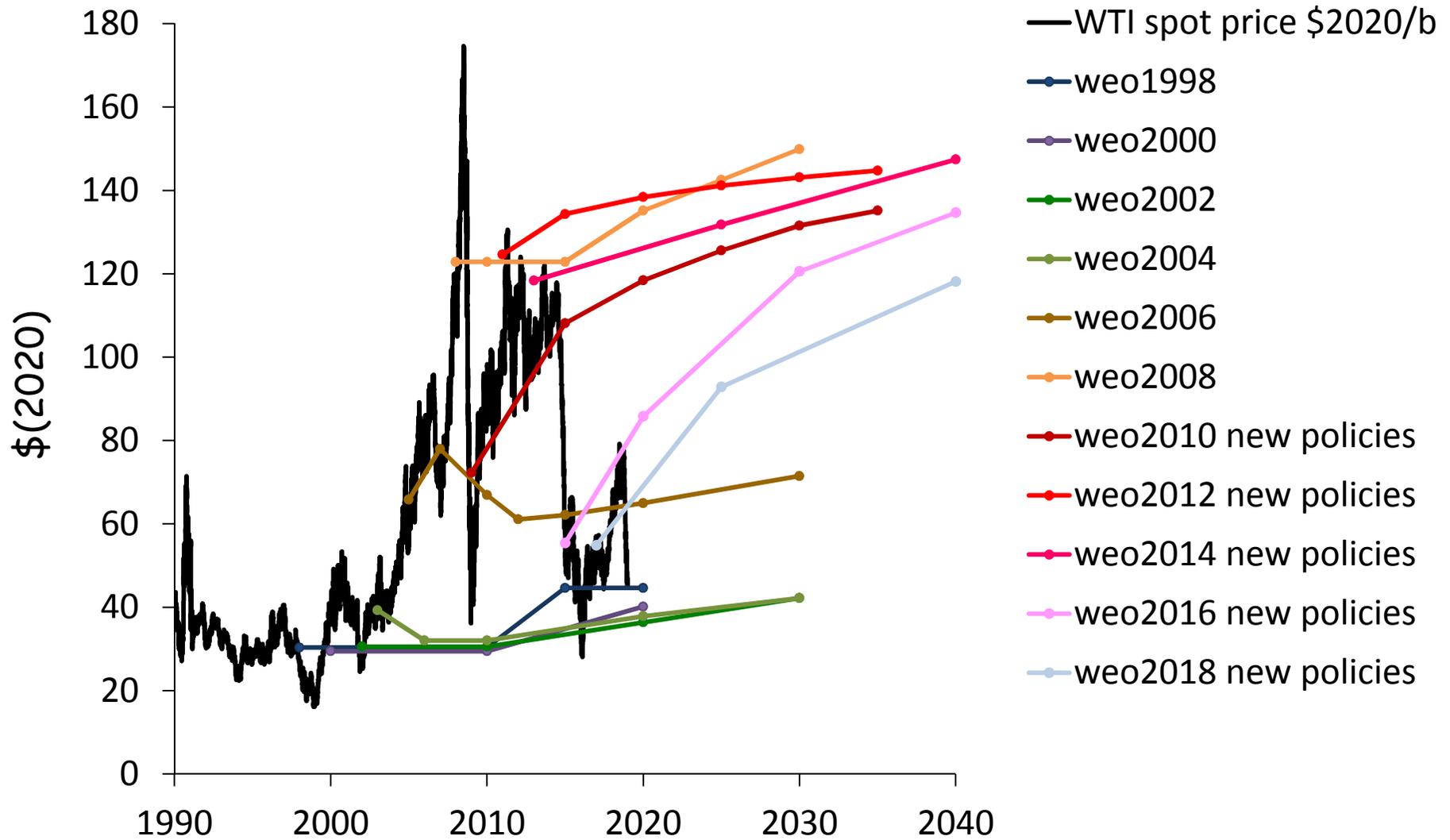
## Projections de prix du pétrole de l'IEA



Source du prix du pétrole: eia



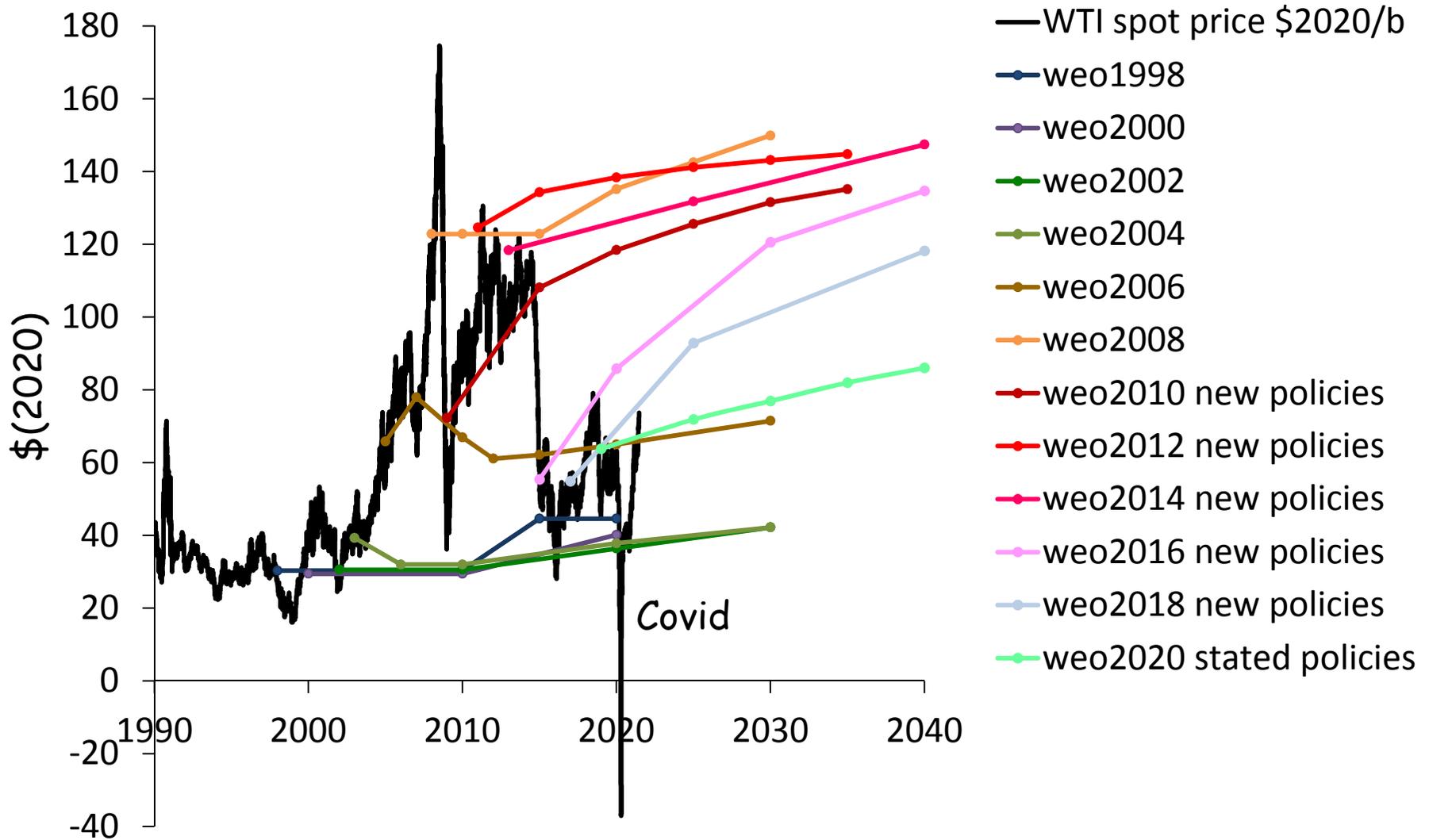
# Projections de prix du pétrole de l'IEA



Source du prix du pétrole: eia

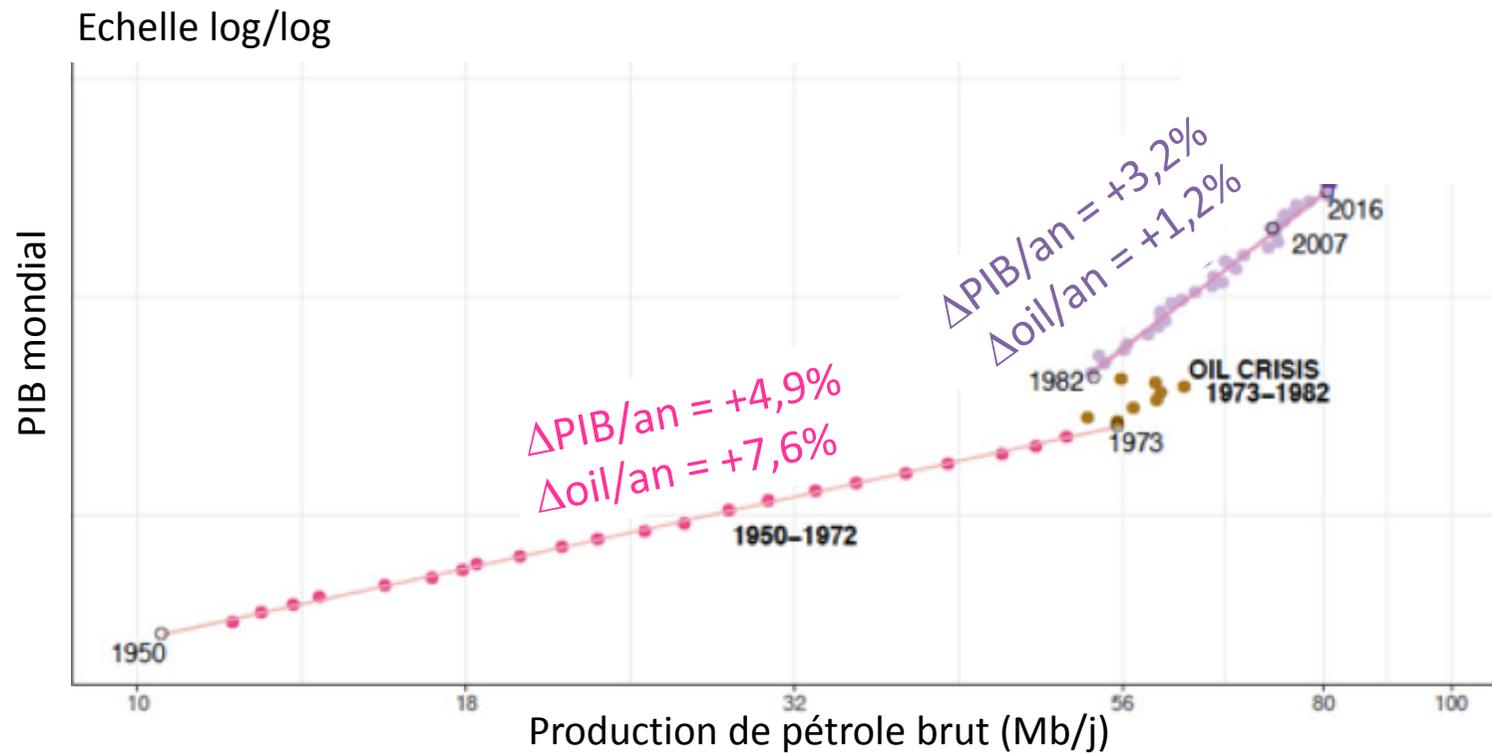
Jun 2021

# Projections de prix du pétrole de l'IEA



Source du prix du pétrole: eia

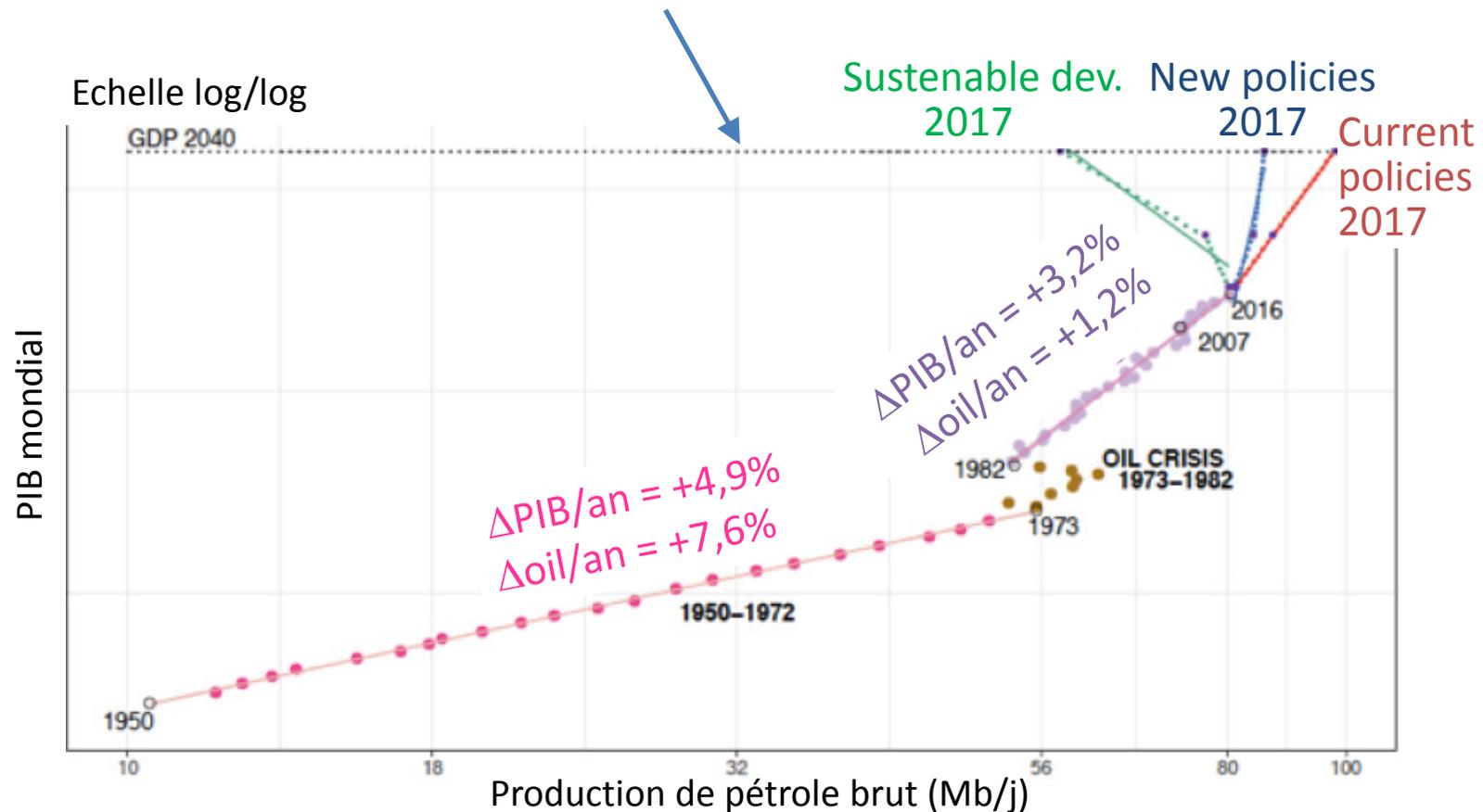
# PIB vs Oil: pas d'accélération du découplage depuis 1983



Source: Global warning 2017  
The Shift Project & the shifters  
Michel Lepetit

# Analyse des trois scénarios de l'IEA, WEO2017

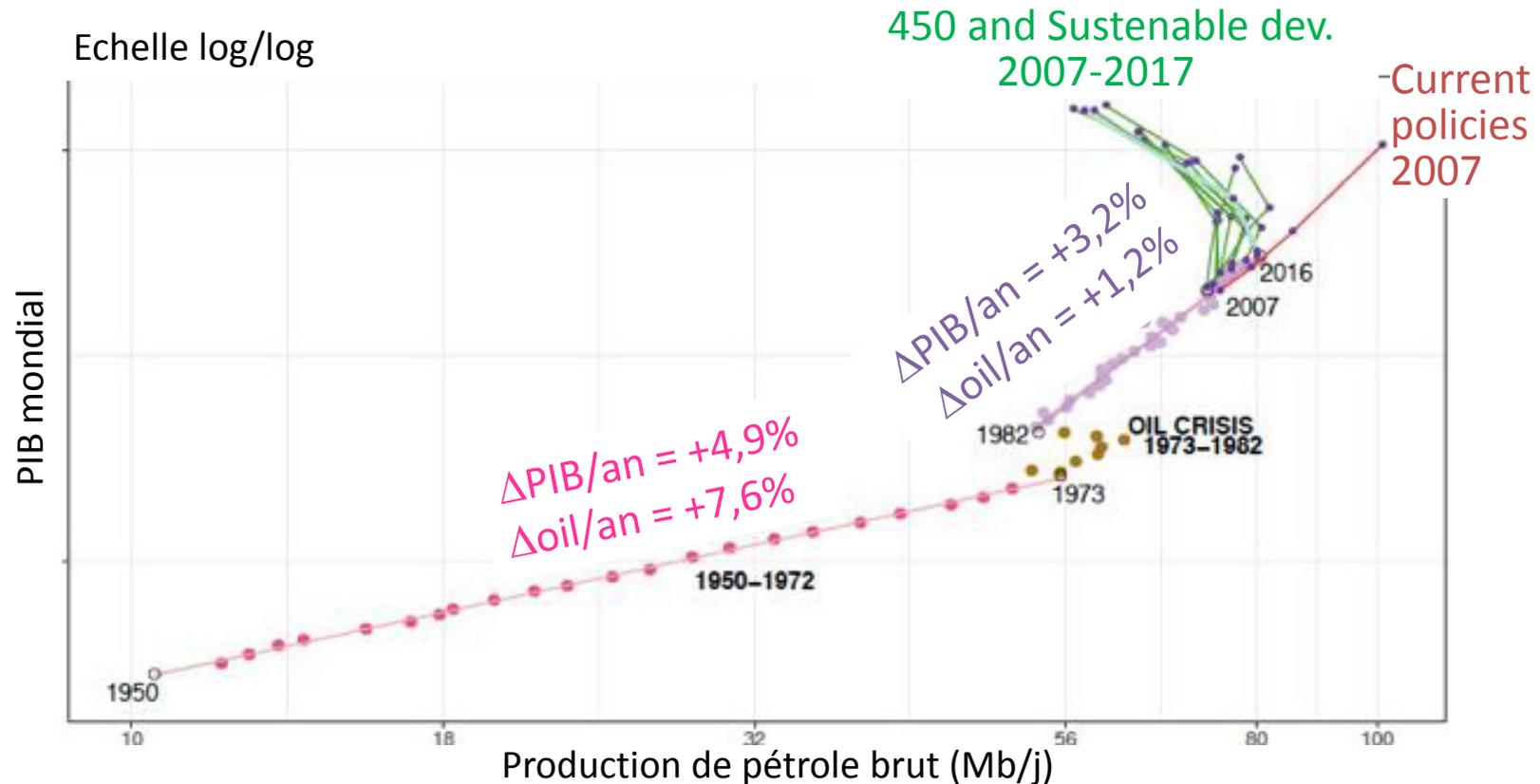
L'IEA considère un PIB indépendant des formes d'énergie.



Source: Global warning 2017  
The Shift Project & the shifters  
Michel Lepetit

# Analyse des trois scénarios de l'IEA, WEO2017

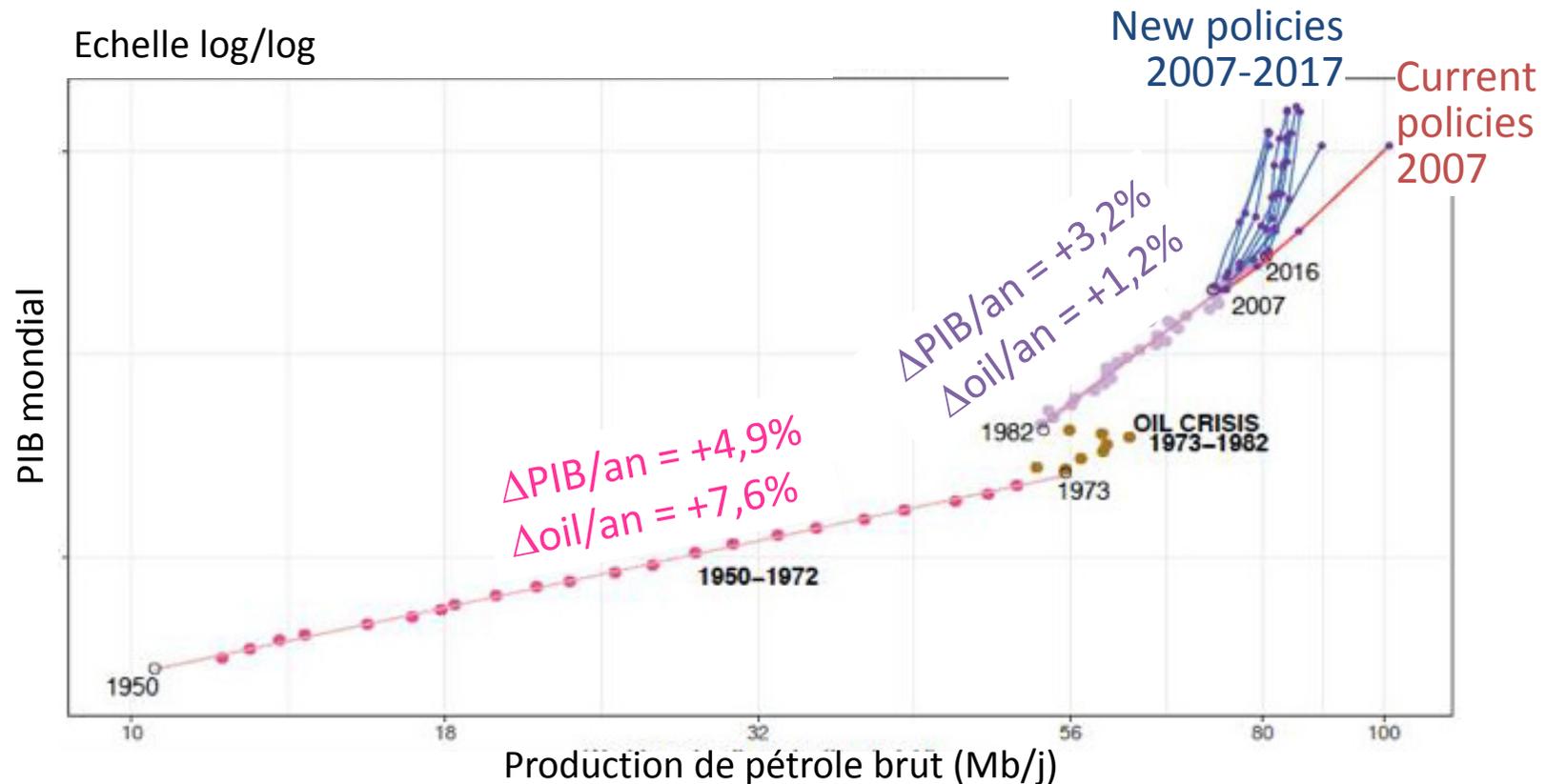
Pourquoi les scénarios "climat" n'ont-ils pas été empruntés auparavant si c'est si facile et compatible avec une croissance verte ?



Source: Global warning 2017  
The Shift Project & the shifters  
Michel Lepetit

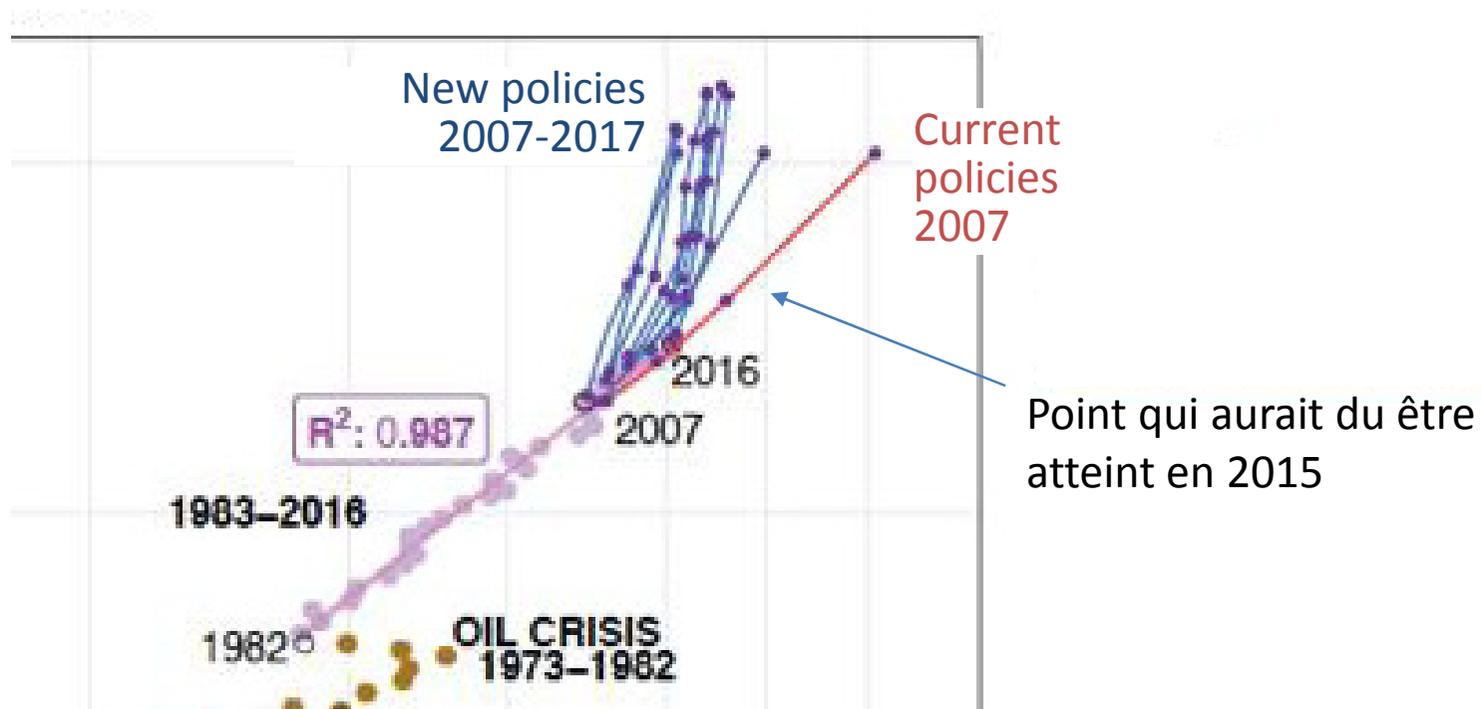
# Analyse des trois scénarios de l'IEA, WEO2017

On est même loin de dévier de la trajectoire pour emprunter les scénarios de référence!!!



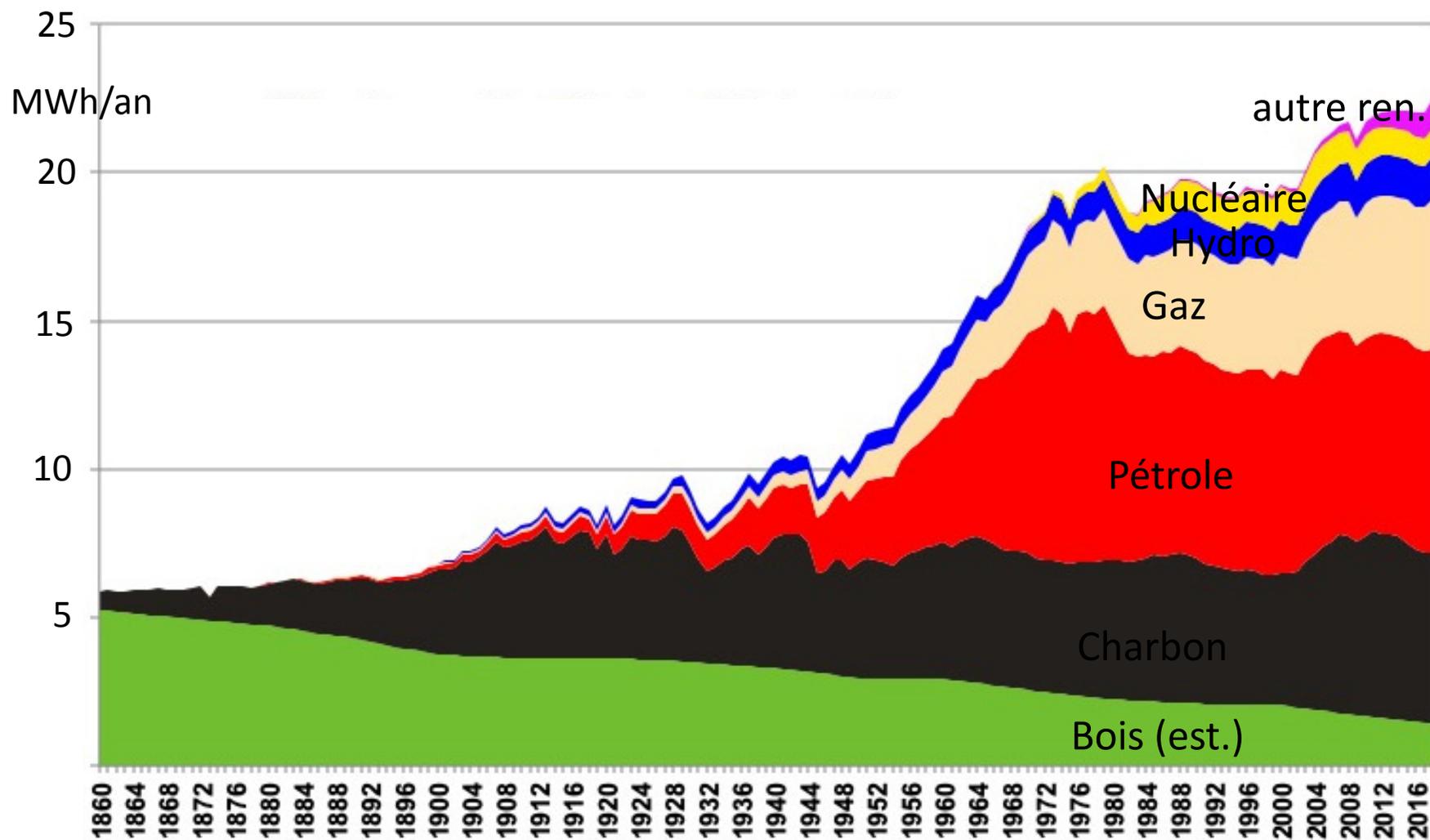
Source: Global warning 2017  
The Shift Project & the shifters  
Michel Lepetit

Depuis 2007, la trajectoire suivie est la poursuite du passé, mais 4 ans en retard sur la croissance à cause d'une moindre quantité de pétrole.



➔ Sans amélioration du découplage,  
Pic pétrolier = moindre croissance économique

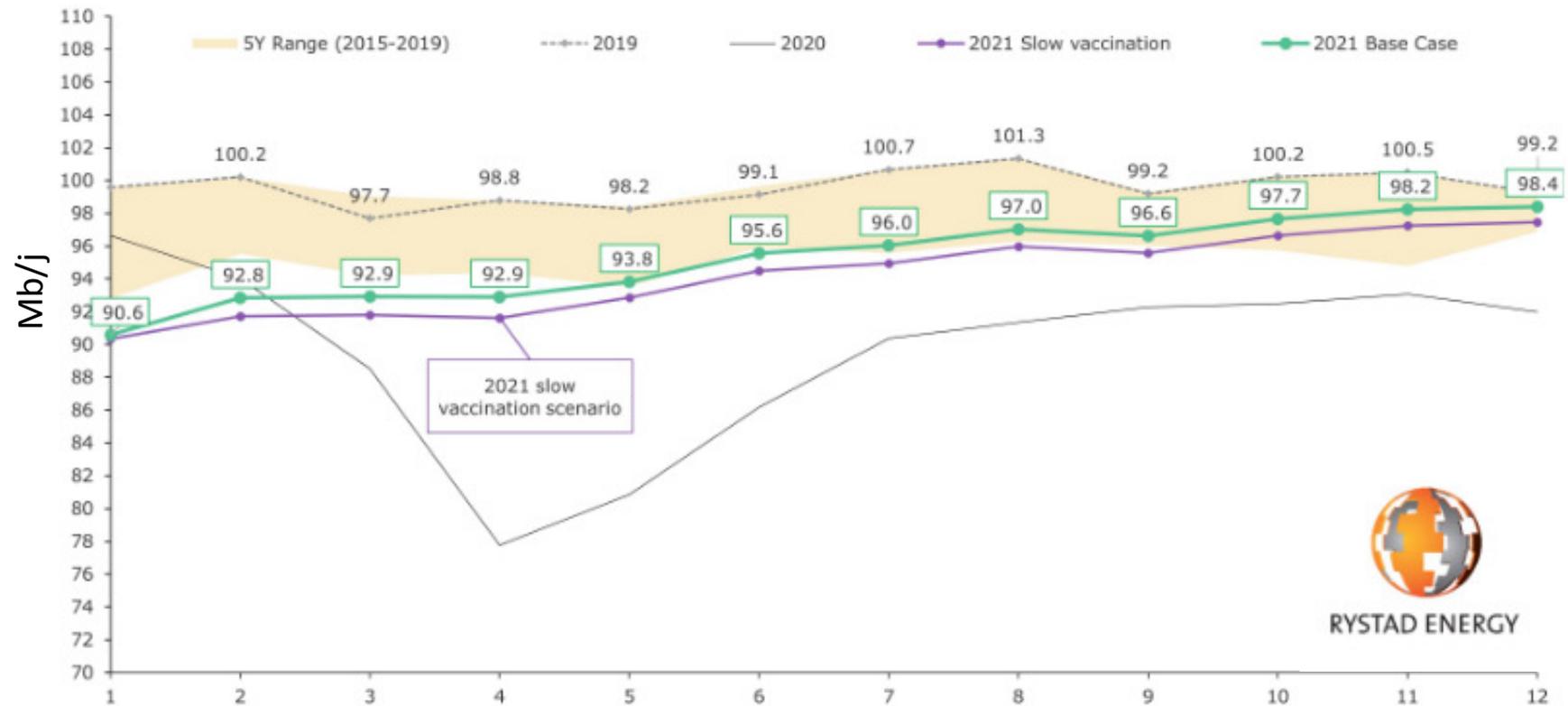
# Consommation d'énergie par personne, en moyenne mondiale.



Source: graphique J.M.Jancovici, compilation de l'auteur sur sources primaires Shilling et al. 1977, BP Statistical Review 2019, Smil 2019.

# Retour vers le monde d'avant.

Demande globale de produits pétroliers et impact des accros vaccinaux.



RYSTAD ENERGY

Source: Rystad Energy OilMarketCube, research and analysis

March 19, 2021

# Carte blanche dans l’Echo: Le pic pétrolier, on y revient.

02 juillet 2020

P. Brocorens, Chimiste à l’UMONS, Président d’ASPO Belgique

M. Lebrun, ex-Ministre wallon et Président du comité pic de pétrole au parlement wallon

J. Laherrère, Président d’ASPO France, ex-Directeur des techniques d’exploration de Total

P.-R. Bauquis, Géologue, Professeur TPA, ex-Directeur stratégie de Total

Y. Mathieu, Géologue, Expert réserves mondiales d’hydrocarbures, IFP jusque 2010.

O. Rech, Consultant, Economiste à l’IFP (2000-2006), AIE (2007-2009)

J. Ropers, Président de GEP-AFTP en 2010-2015

P. Cornet, Maître de conférence à l’ULiège, ex-Directeur exploration à Petrofina

M. R. Smith, CEO Globalshift Ltd., ex-Directeur exploration de Sun Oil

F. Tournier, Géologue exploration de Neptune Energy

P. Labat, Consultant et Producteur pétrolier indépendant

J. Verdier, ex-Directeur général de Technip

J.-B. Godinot, Fonctionnaire, initiateur de la carte blanche

C. Campbell, Géologue, ex-Vice-président exécutif de Fina Norvège

R. Miller, Consultant pétrolier, ex-Géologue BP, Administrateur d’ODAC

R. Bentley, Petroleum Analysis Centre

## Quelques recommandations.



- Améliorer l'information (Etat et citoyens).
- La réduction continue de la disponibilité en pétrole pourrait freiner durablement la croissance. Urgent d'envisager des scénarios de croissance nulle ou négative sur de longues périodes.
- Agir maintenant plutôt que demain sous la contrainte: substitution, efficacité, sobriété.

### *Après la crise sanitaire, la crise pétrolière ?*

- Baser la relance sur une réduction de la dépendance au pétrole.
  - Pérenniser, encourager les comportements et solutions réduisant la consommation pétrolière (ex: télétravail, isolation).
  - Demander des contreparties aux secteurs secourus par l'Etat (ex: voiture 2L/100 km).

# L'UNION EUROPÉENNE RISQUE DE SUBIR DES CONTRAINTES FORTES SUR LES APPROVISIONNEMENTS PÉTROLIERS D'ICI À 2030

— ANALYSE PROSPECTIVE PRUDENTIELLE —

LA MAJORITÉ DES SOURCES ACTUELLES D'APPROVISIONNEMENT EN PÉTROLE DE L'UNION EUROPÉENNE MENACENT DE DÉCLINER D'ICI À 2030, SELON UNE ANALYSE DU THINK TANK THE SHIFT PROJECTS'APPUYANT SUR DES DONNÉES EXCLUSIVES.



**THE SHIFT PROJECT**  
THE CARBON TRANSITION THINK TANK

Juin 2020

# APPROVISIONNEMENT PÉTROLIER FUTUR DE L'UNION EUROPÉENNE : ÉTAT DES RÉSERVES ET PERSPECTIVES DE PRODUCTION DES PRINCIPAUX PAYS FOURNISSEURS

SYNTHÈSE

MAI 2021

Rapport du *Shift Project*, pour la Direction Générale des Relations Internationales et de la Stratégie (DGRIS), Ministère des Armées.



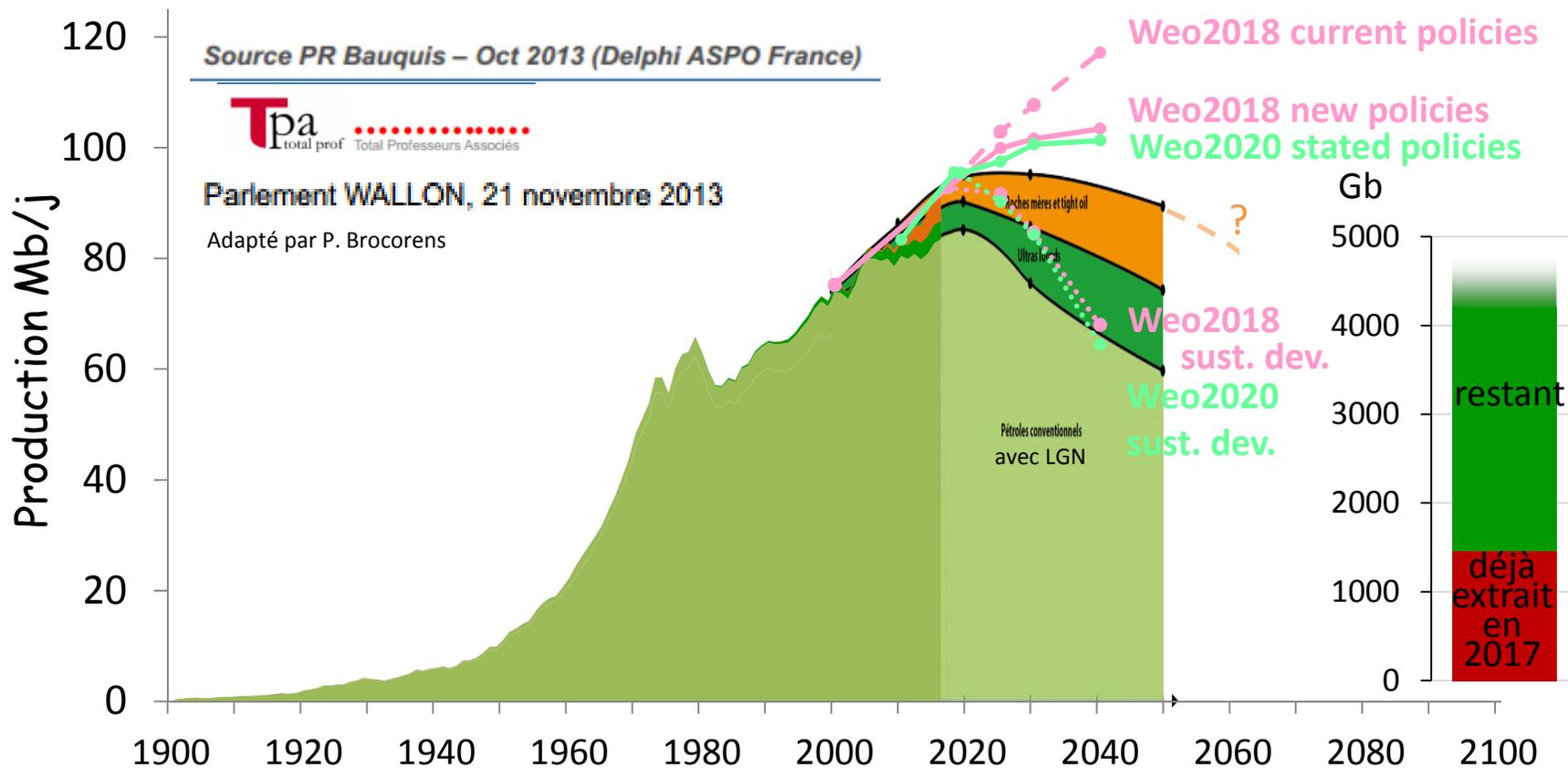
**THE SHIFT PROJECT**



Mai 2021

# Le pic du pétrole est insuffisant pour le climat.

Les pétroles non conventionnels changeront peu la date du « Peak Oil » mais adouciront fortement la pente du déclin de la production mondiale



Je vous remercie de votre attention

Patrick Brocorens

