

Évolution de la disponibilité en pétrole et conséquences dans votre vie.

Patrick Brocorens

Laboratoire de Chimie des Matériaux Nouveaux

20 mars 2024, Mons

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



1L pétrole ~ 30 heures de travail humain

pour 0,3\$ (50\$/b)

pour 1 \$ (160\$/b)

Un moteur thermique avec un rendement de 20% restitue sous forme de travail 2.000 kcal des 10.000 kcal d'énergie contenues dans un litre de pétrole. Un ouvrier agricole restitue sous forme de travail 64 kcal par heure. Un litre de pétrole utilisé par un moteur thermique restitue donc un travail équivalent à 31 heures de travail effectuées par un ouvrier agricole

Notre civilisation est bâtie sur le pétrole abondant et bon marché



Transports



Alimentation

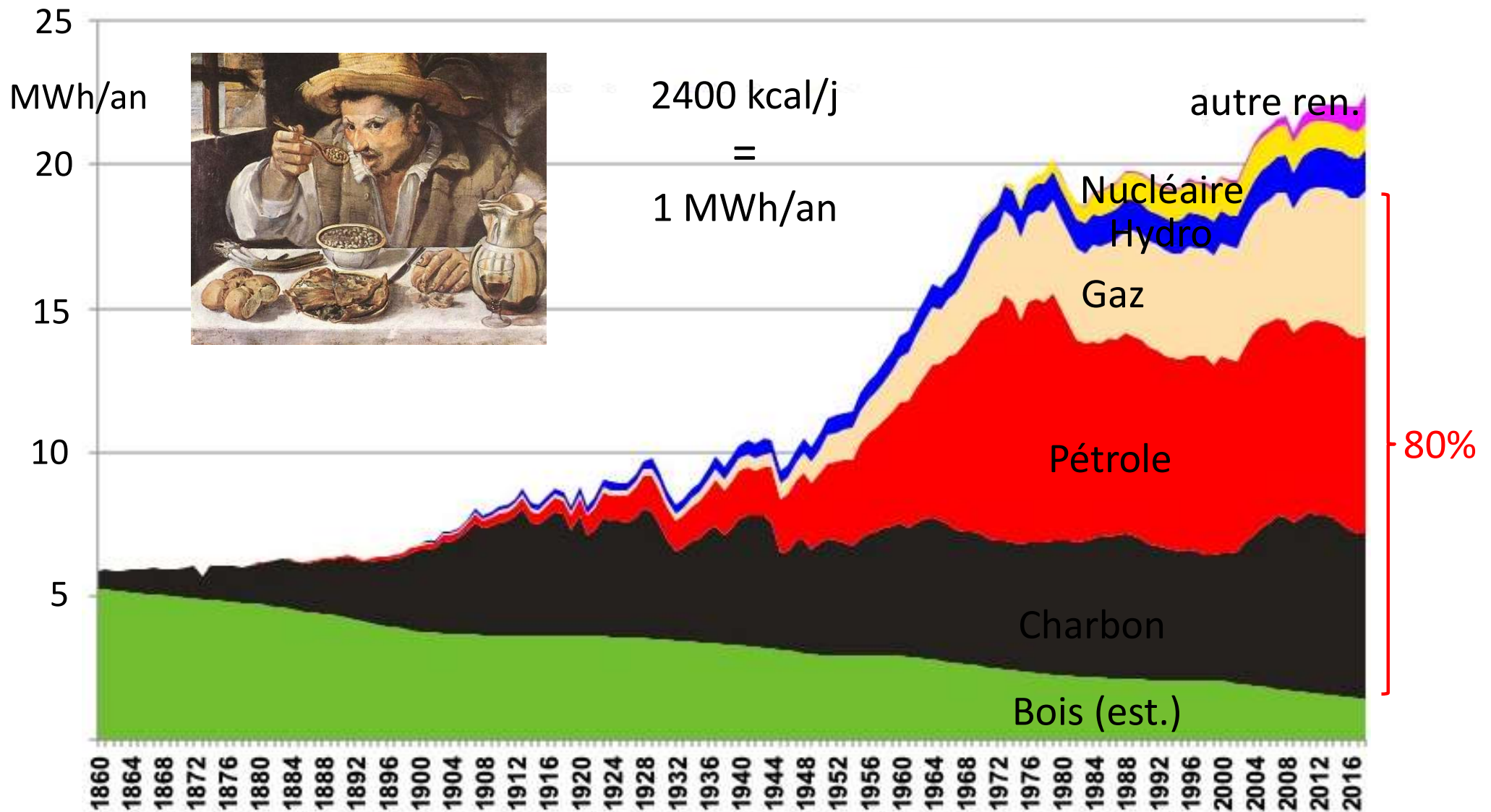


Biens de consommation



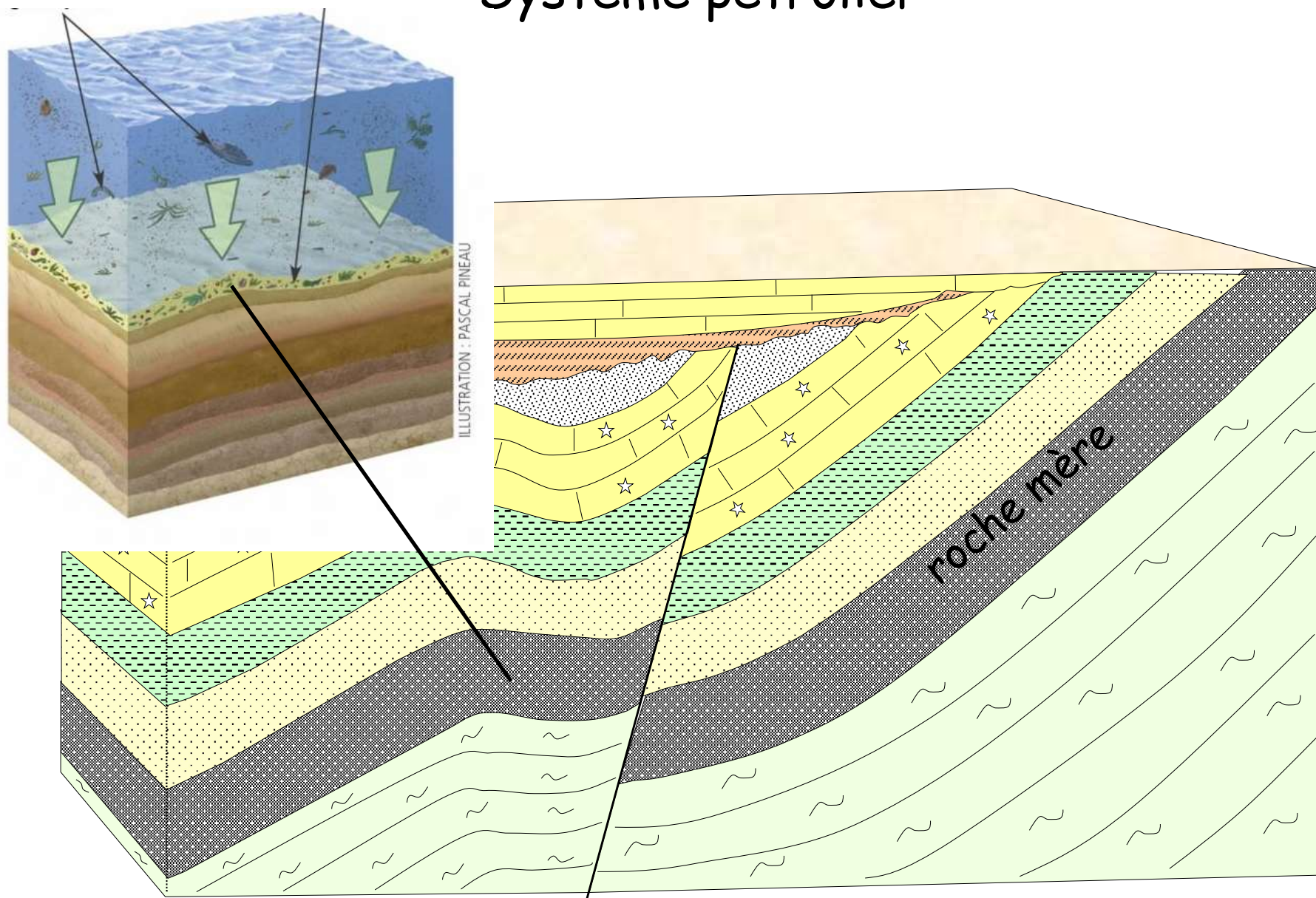
Chaleur & Travail

Consommation d'énergie par personne, en moyenne mondiale.

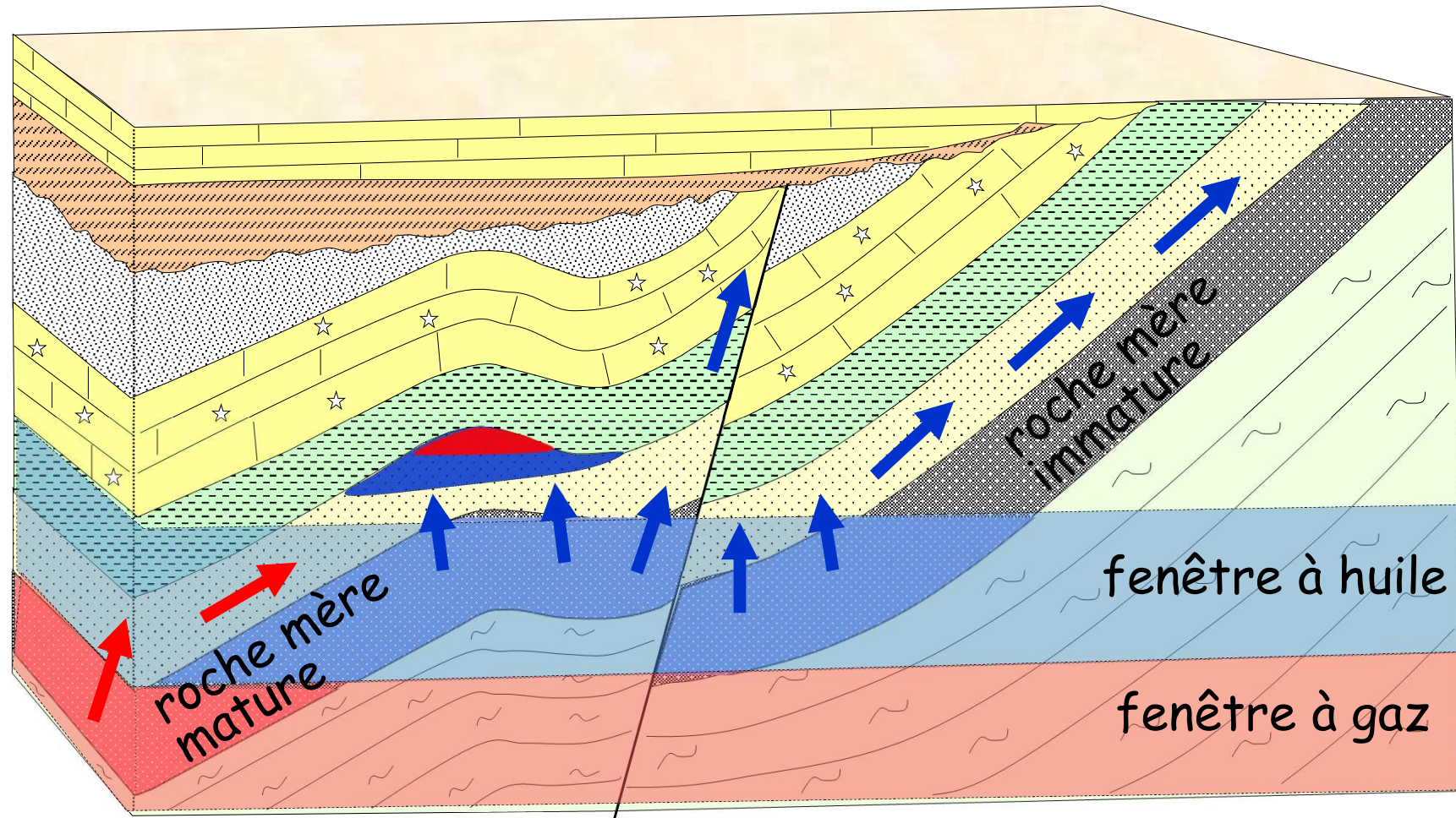


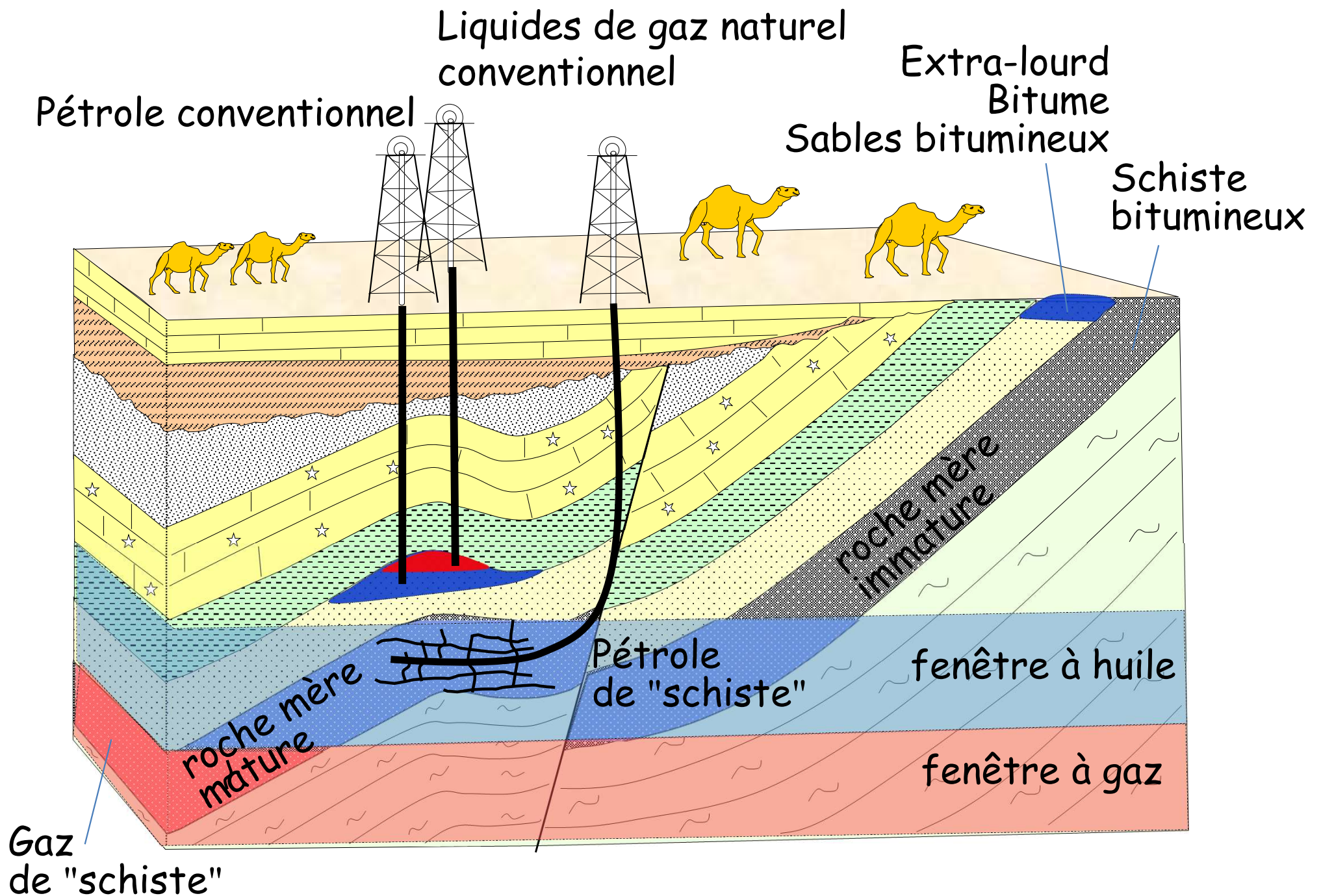
Source: graphique J.M.Jancovici, compilation de l'auteur sur sources primaires Shilling et al. 1977, BP Statistical Review 2019, Smil 2019.

Systeme pétrolier



Systeme pétrolier





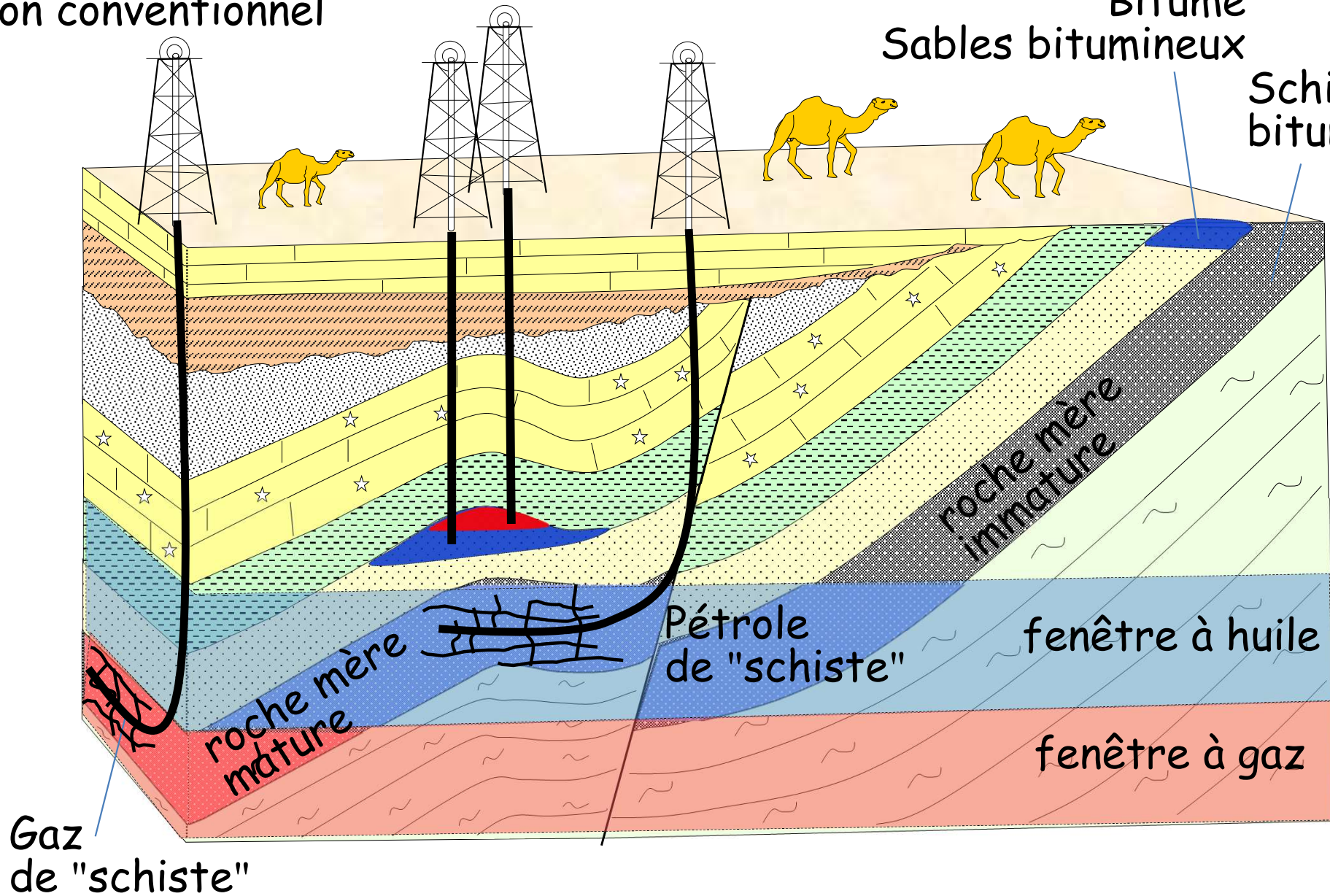
Source: d'après schéma IFP (Institut français du Pétrole) et schéma p.37 dans "Les Géosciences au service de l'Homme" –éditions Hirlé et ENS de Géologie, redessiné en Word par Alain Gallien, SVT Dijon, et modifié par P. Brocorens

Liquides de gaz naturel non conventionnel

Liquides de gaz naturel conventionnel

Extra-lourd
Bitume
Sables bitumineux

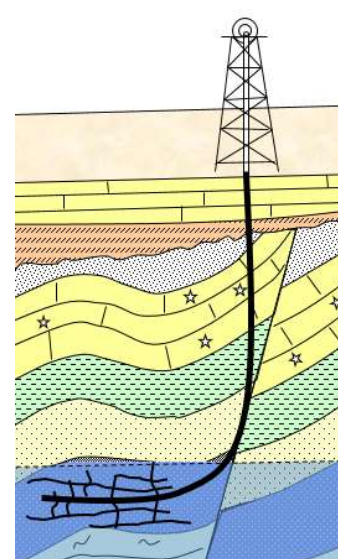
Schiste bitumineux



Gaz de "schiste"

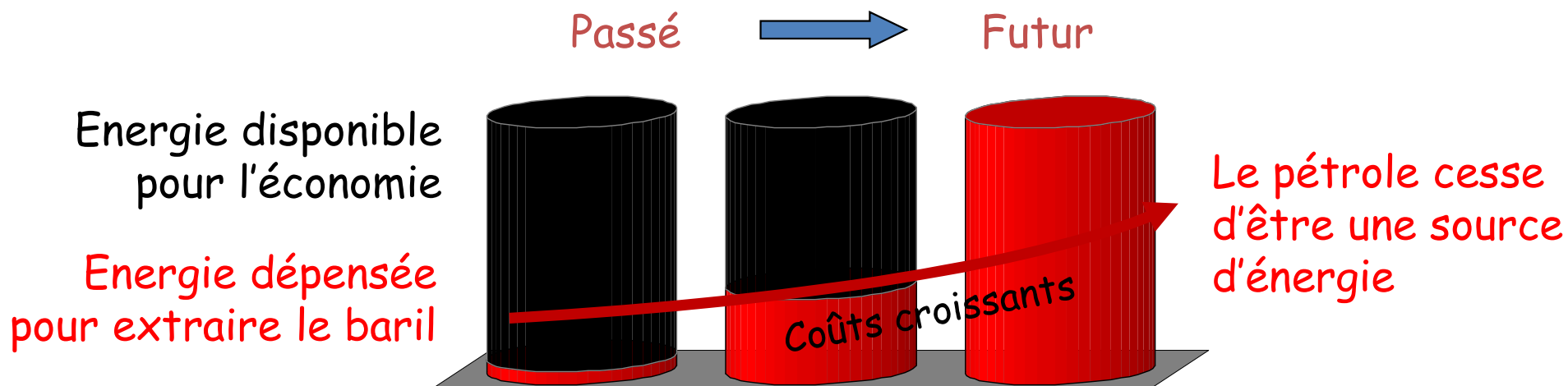
Classification des pétroles

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



Classification des pétroles

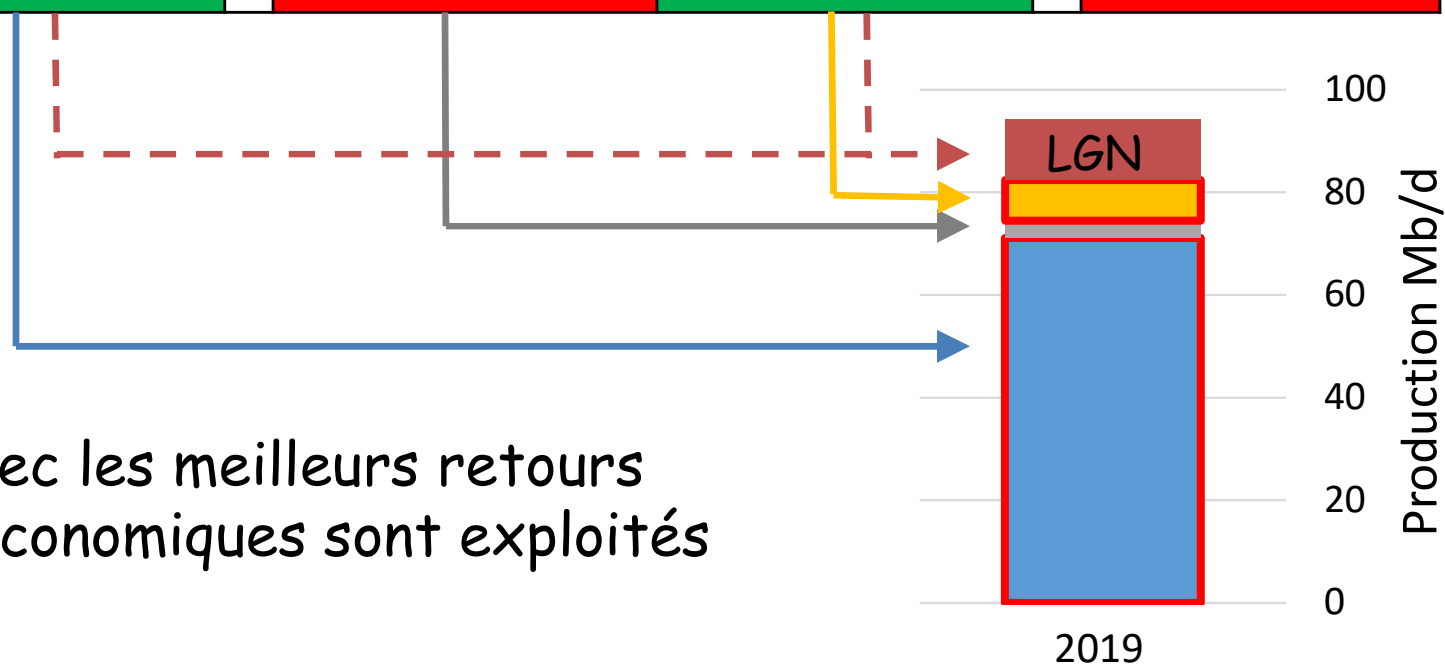
| | Pétrole conventionnel | Sable bitumineux Extra lourd | Pétrole de "schiste" | Schistes bitumineux |
|-------------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------|---------------------|
| Qualité de la roche réservoir | Vert | Vert | Rouge | Rouge |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



La production de pétrole ne va pas s'arrêter par manque de ressources, mais à cause des coûts énergétiques (et donc économiques).

Classification des pétroles et gaz

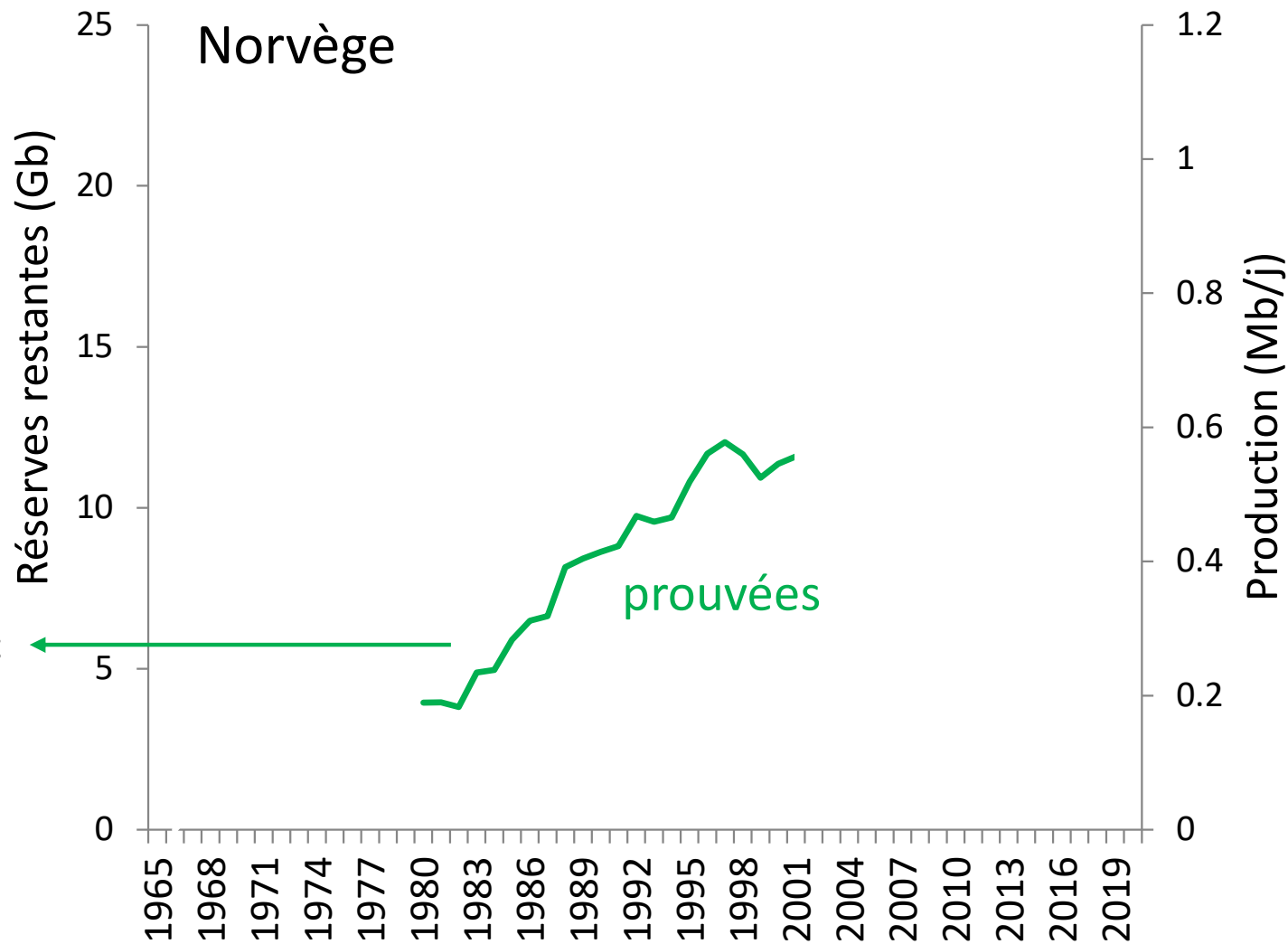
| | Pétrole et gaz conventionnel | Sable bitumineux Extra lourd | Pétrole et gaz de "schiste" | Schistes bitumineux |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Qualité de la roche réservoir | Green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



Les pétroles avec les meilleurs retours énergétiques/économiques sont exploités en premier

Réserves prouvées vs réserves prouvées + probables

1P (90%) 2P(50%)



Dans le domaine public

- EIA
- BP statistical review



FOD Economie

<https://economie.fgov.be> › files › Files › Energy

Ontwerp-prospectieve-studie-gas-2025-2030.pdf

Eind 2013 bedroegen de **bewezen** totale aardgasvoorraden 185,7 Tm³ waarvan 43,2 % in het Midden-Oosten, 30,5 % in Europa en Eurazië, 8,2 % in het gebied Azië/ ...



Flanders Investment and Trade

<https://www.flandersinvestmentandtrade.com> › ...

Kansrijke sectoren - Algerije

Het was ook de derde grootste op het continent in termen van **bewezen oliereserves**, na Libië en Nigeria, en de 16de in de wereld. De scherpe daling van de ...



Brugel

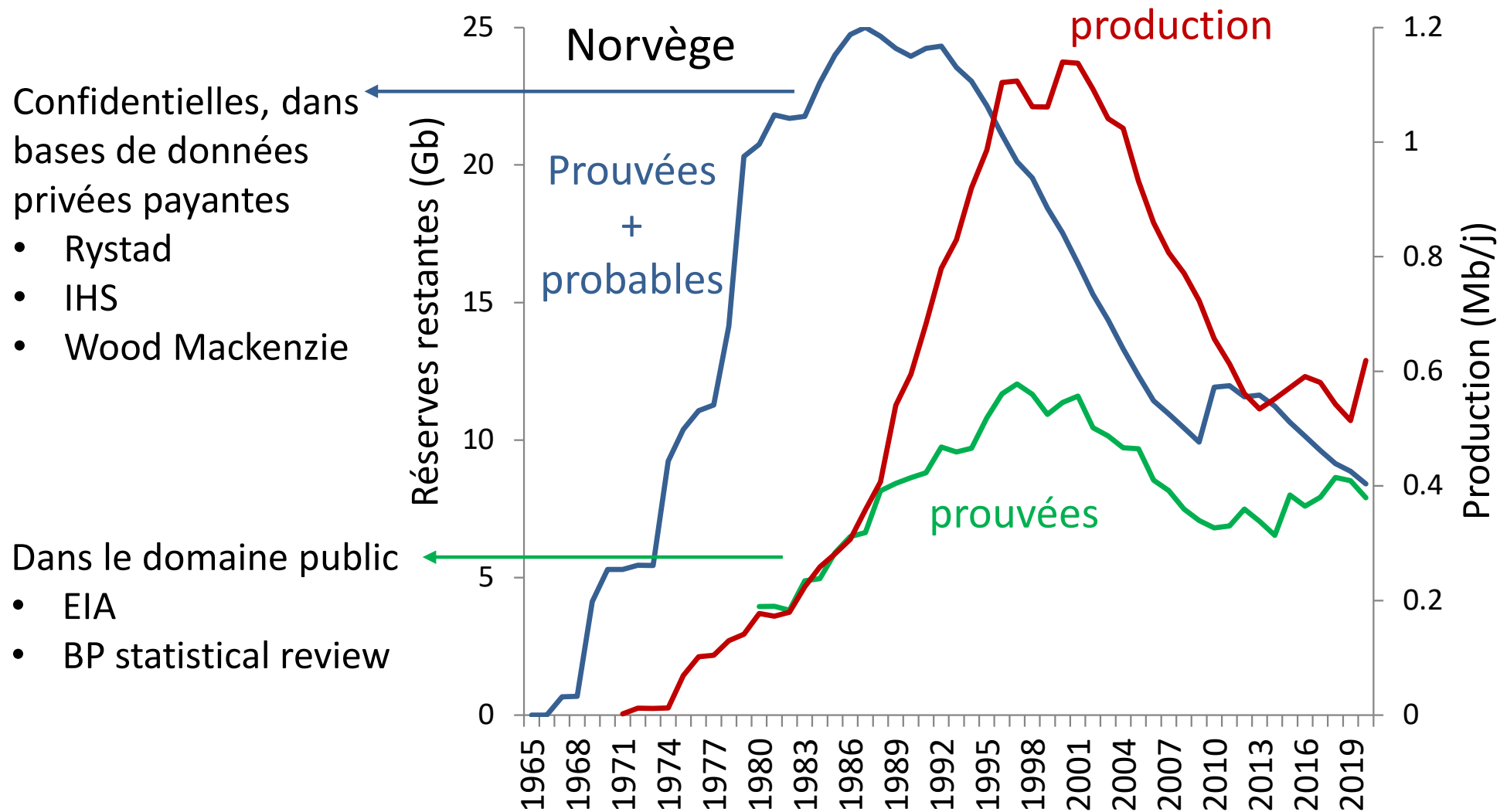
<https://www.brugel.brussels> › document › etudes

Etude d'initiative

8 sept. 2017 – ***Réserves prouvées**, croissance à venir des réserves connues et ressources non-découvertes jugées techniquement récupérables avec les moyens ...

Réserves prouvées vs réserves prouvées + probables

1P (90%) 2P(50%)



Les réserves prouvées ne sont d'aucune utilité pour suivre l'épuisement des réserves et prévoir la production future.

Réserves prouvées vs réserves prouvées + probables

1P (90%) 2P(50%)

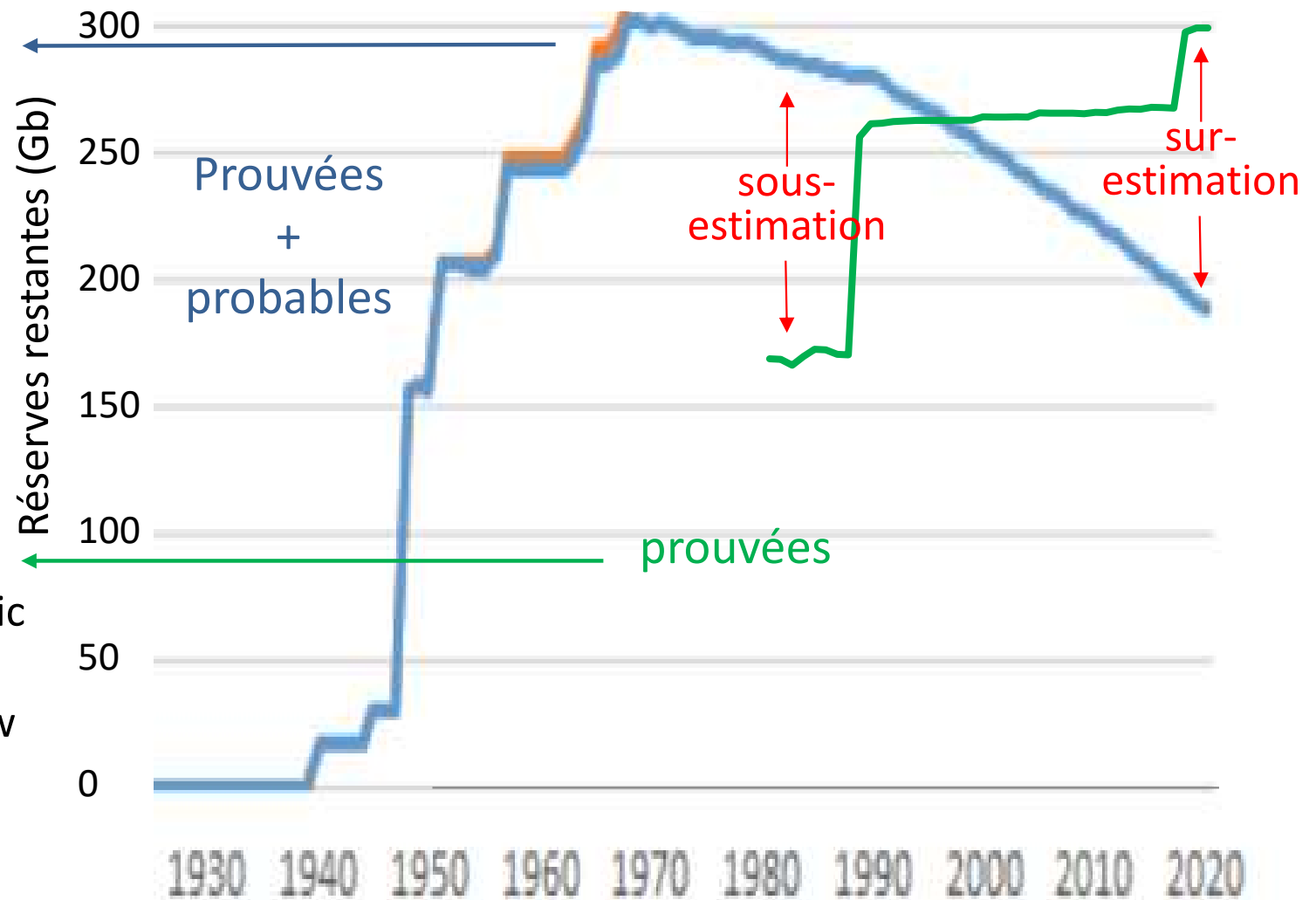
Arabie Saoudite

Données techniques
Confidentielles, dans
bases de données
privées payantes

- Rystad
- IHS
- Wood Mackenzie

Données politiques
Dans le domaine public

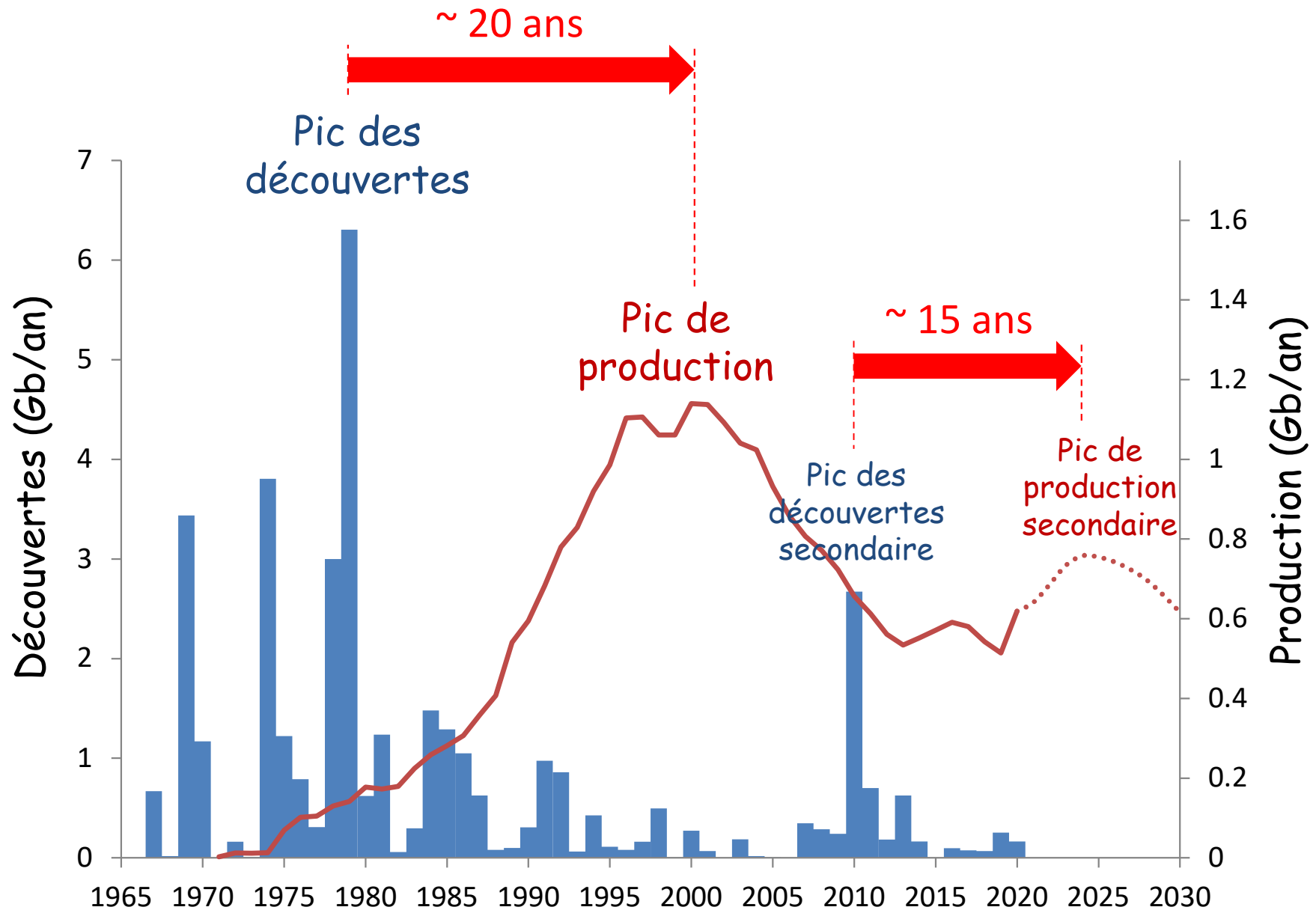
- EIA
- BP statistical review



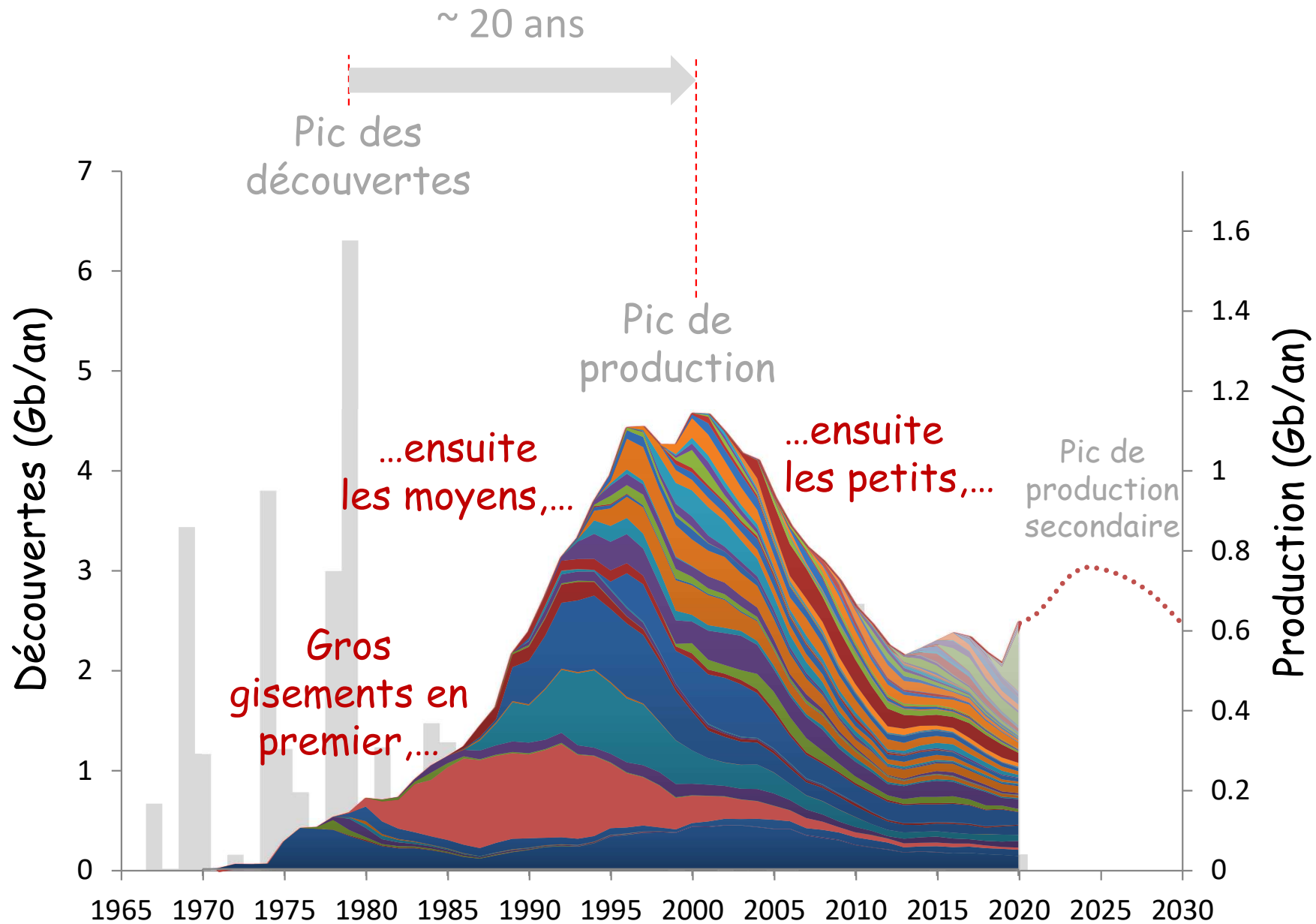
Source: The Shift Project, 2021

Pour la plupart des pays les réserves prouvées ne sont pas prouvées !!

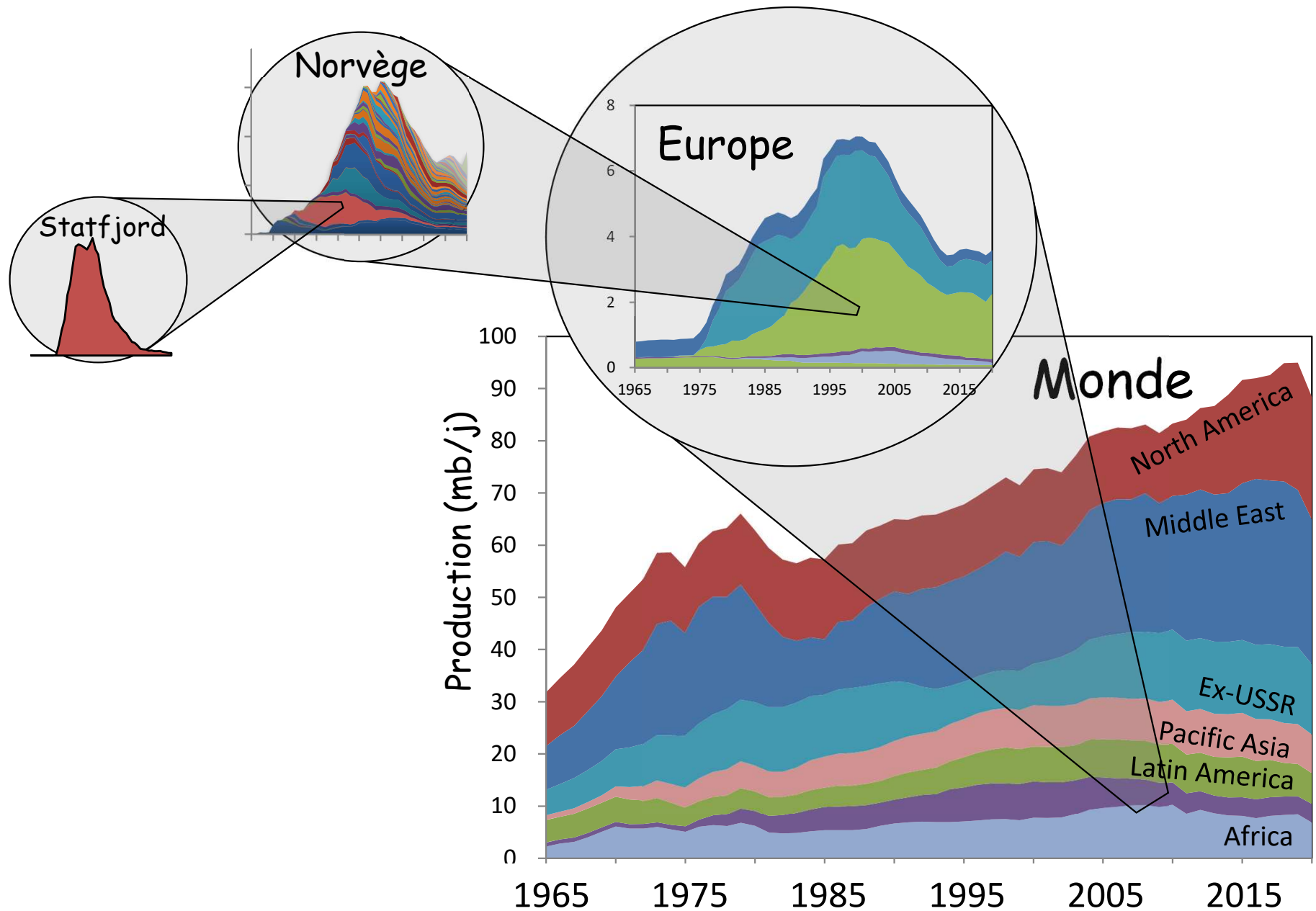
Historique des découvertes et de la production (rouge) de brut norvégien.



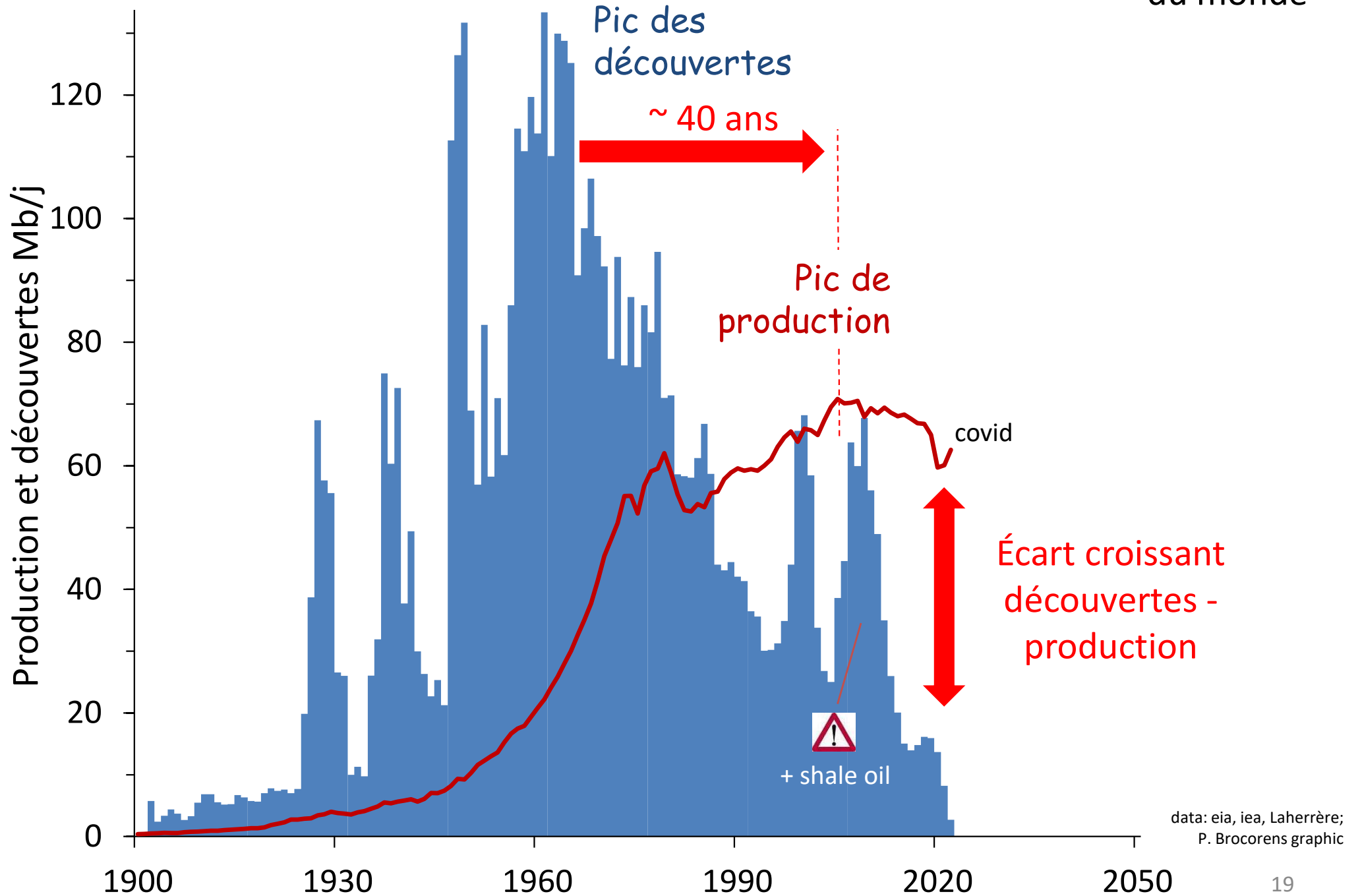
Historique des découvertes et de la production (rouge) de brut norvégien.



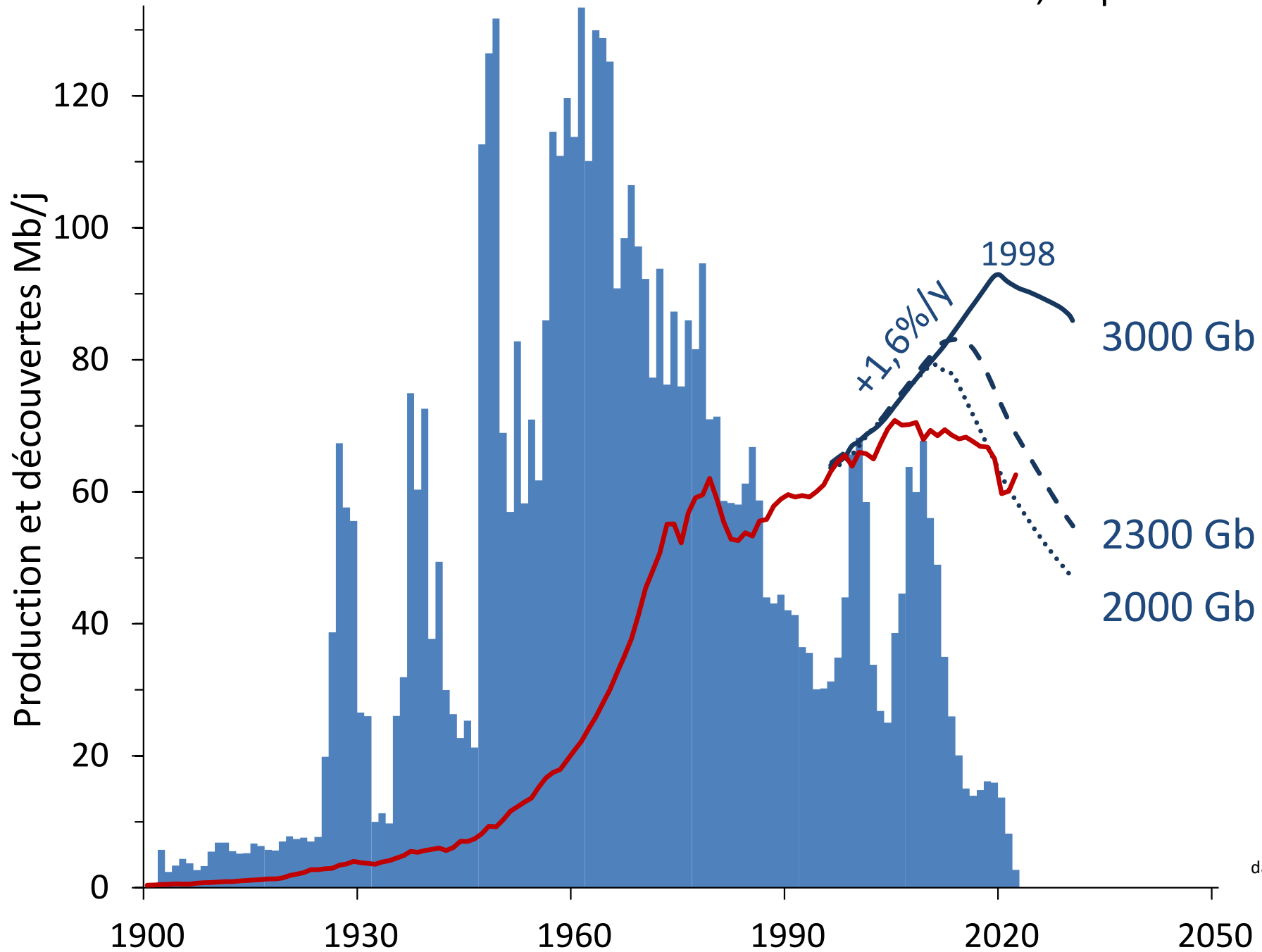
Panorama mondial



Historique des découvertes et de la production de pétrole brut conventionnel du monde

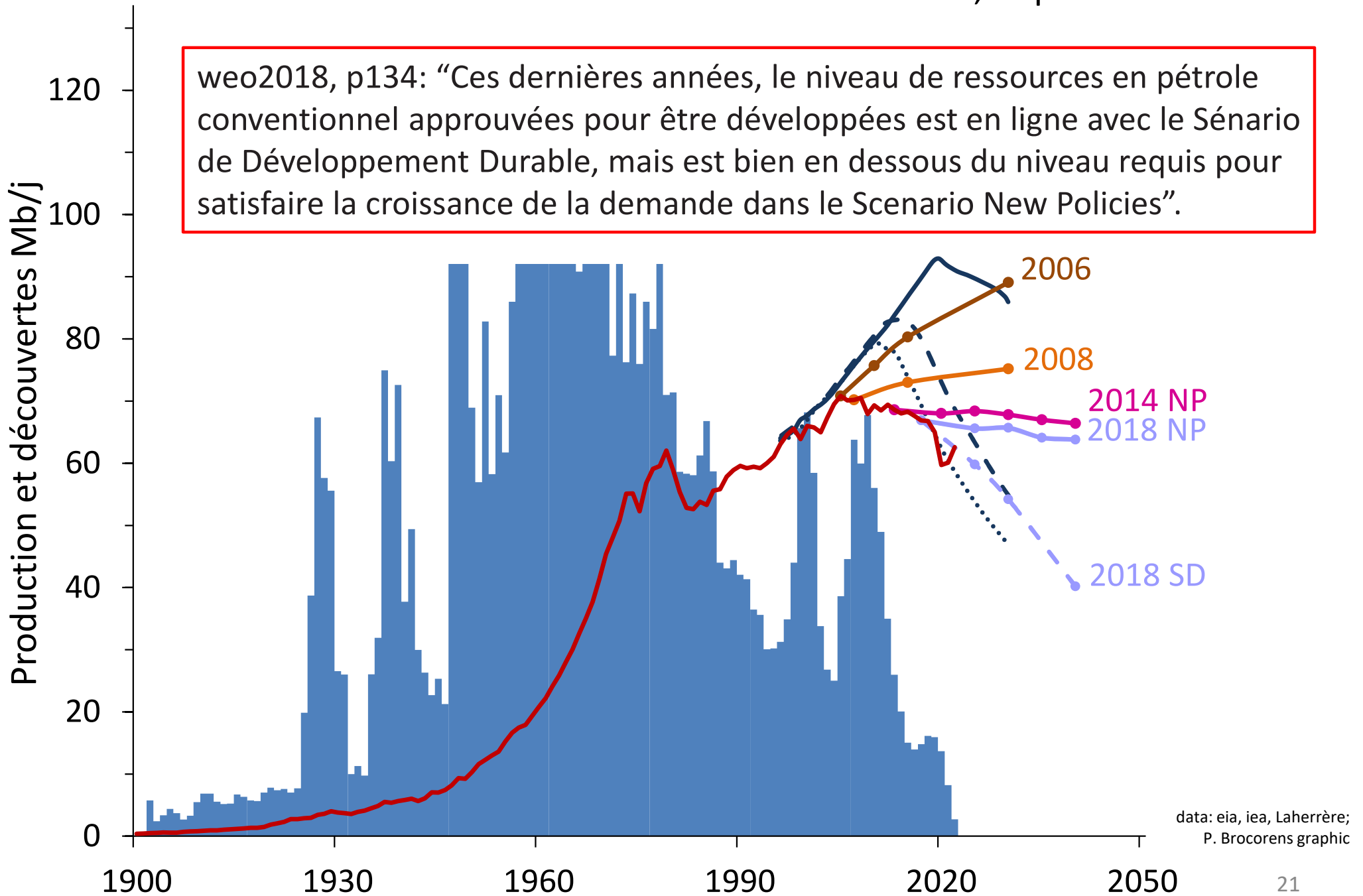


Historique des découvertes et de la production de pétrole brut conventionnel du monde, et prévisions de l'AIE

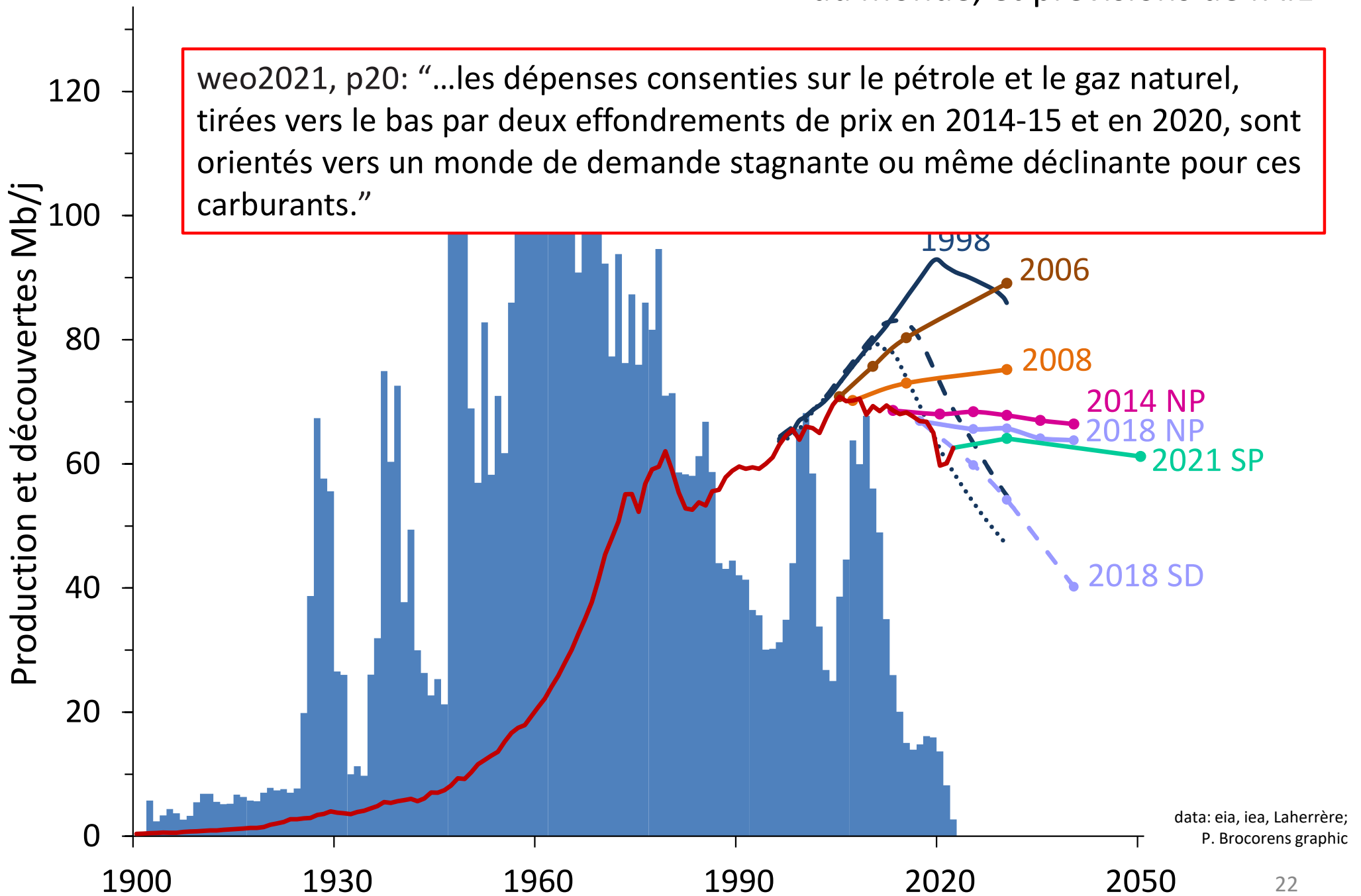


data: eia, iea, Laherrère;
P. Brocorens graphic

Historique des découvertes et de la production de pétrole brut conventionnel du monde, et prévisions de l'AIE



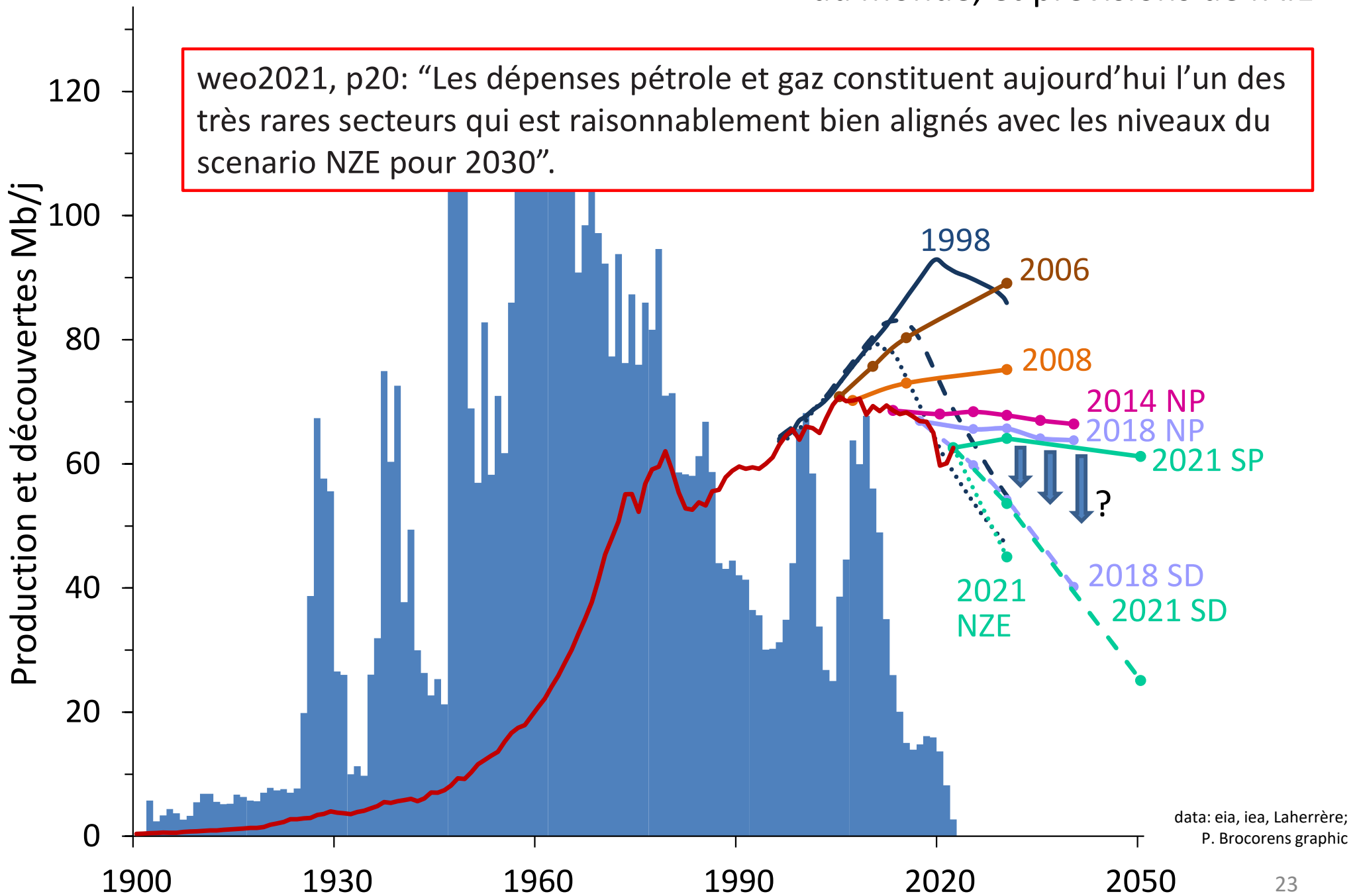
Historique des découvertes et de la production de pétrole brut conventionnel du monde, et prévisions de l'AIE



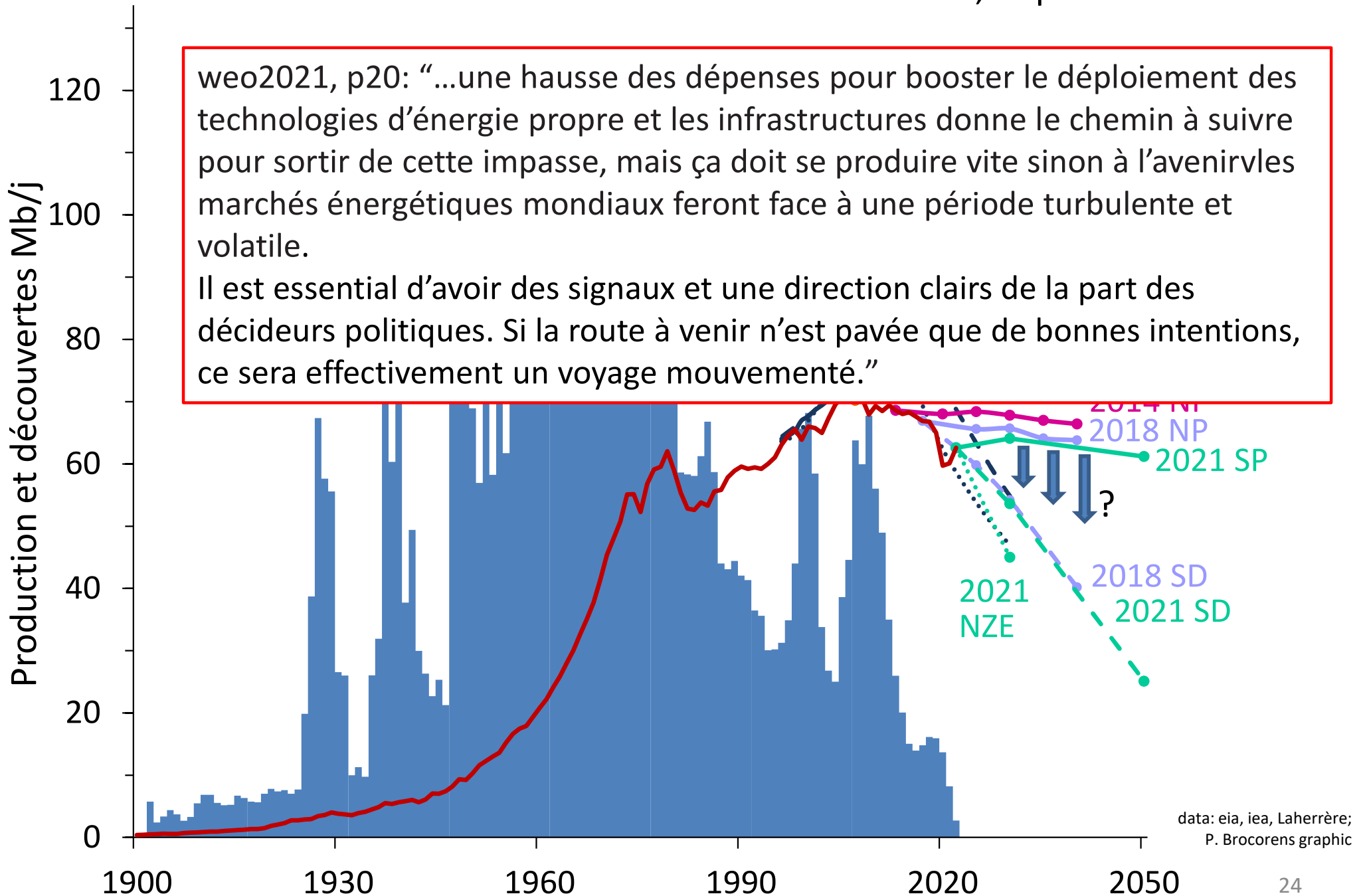
weo2021, p20: "...les dépenses consenties sur le pétrole et le gaz naturel, tirées vers le bas par deux effondrements de prix en 2014-15 et en 2020, sont orientés vers un monde de demande stagnante ou même déclinante pour ces carburants."

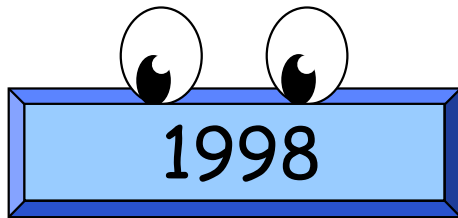
data: eia, iea, Laherrère;
P. Brocorens graphic

Historique des découvertes et de la production de pétrole brut conventionnel du monde, et prévisions de l'AIE

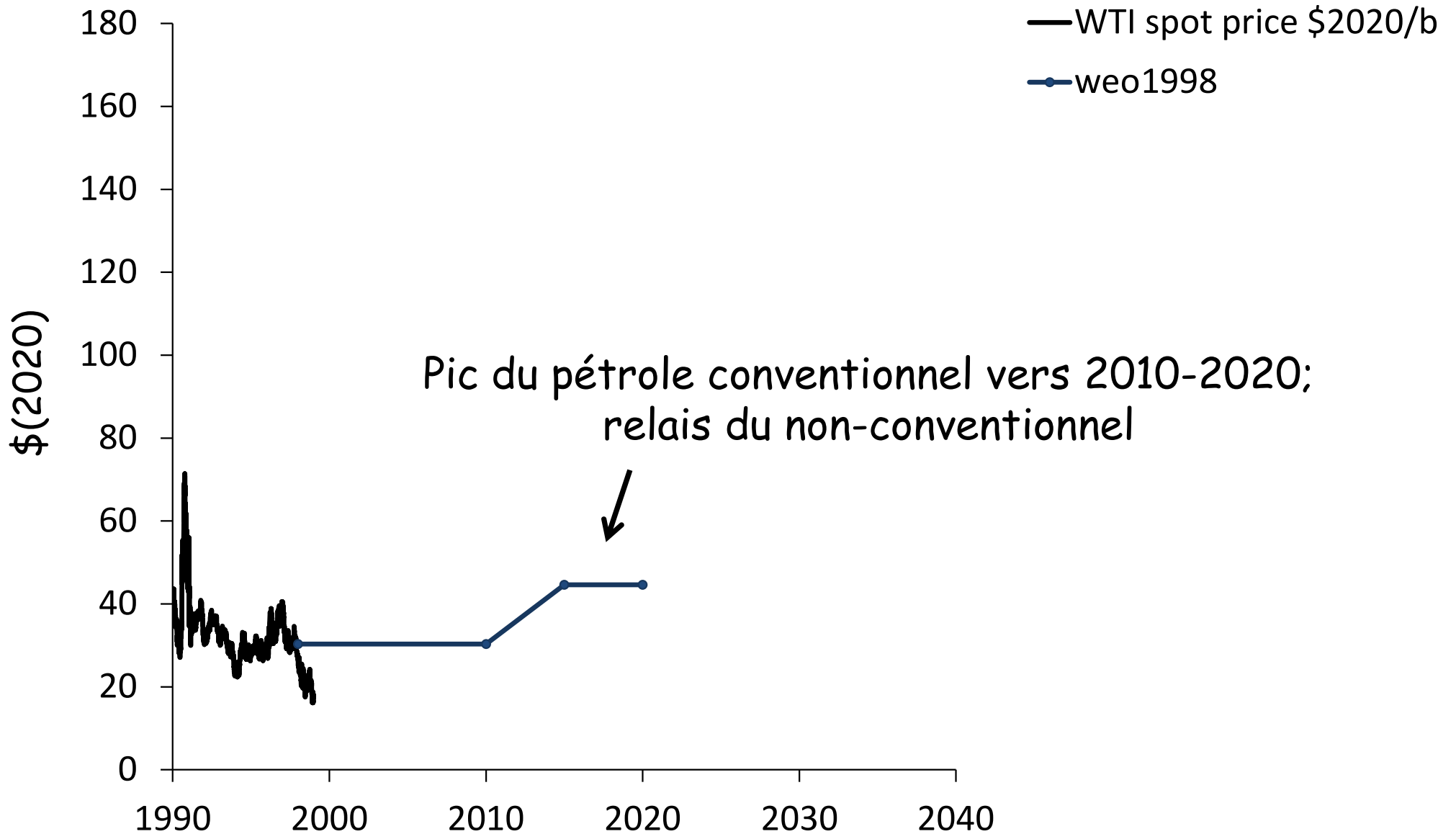


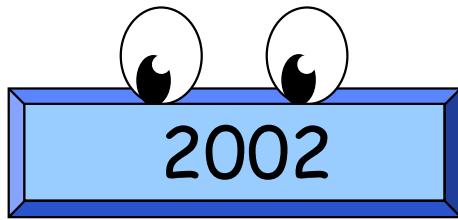
Historique des découvertes et de la production de pétrole brut conventionnel du monde, et prévisions de l'AIE



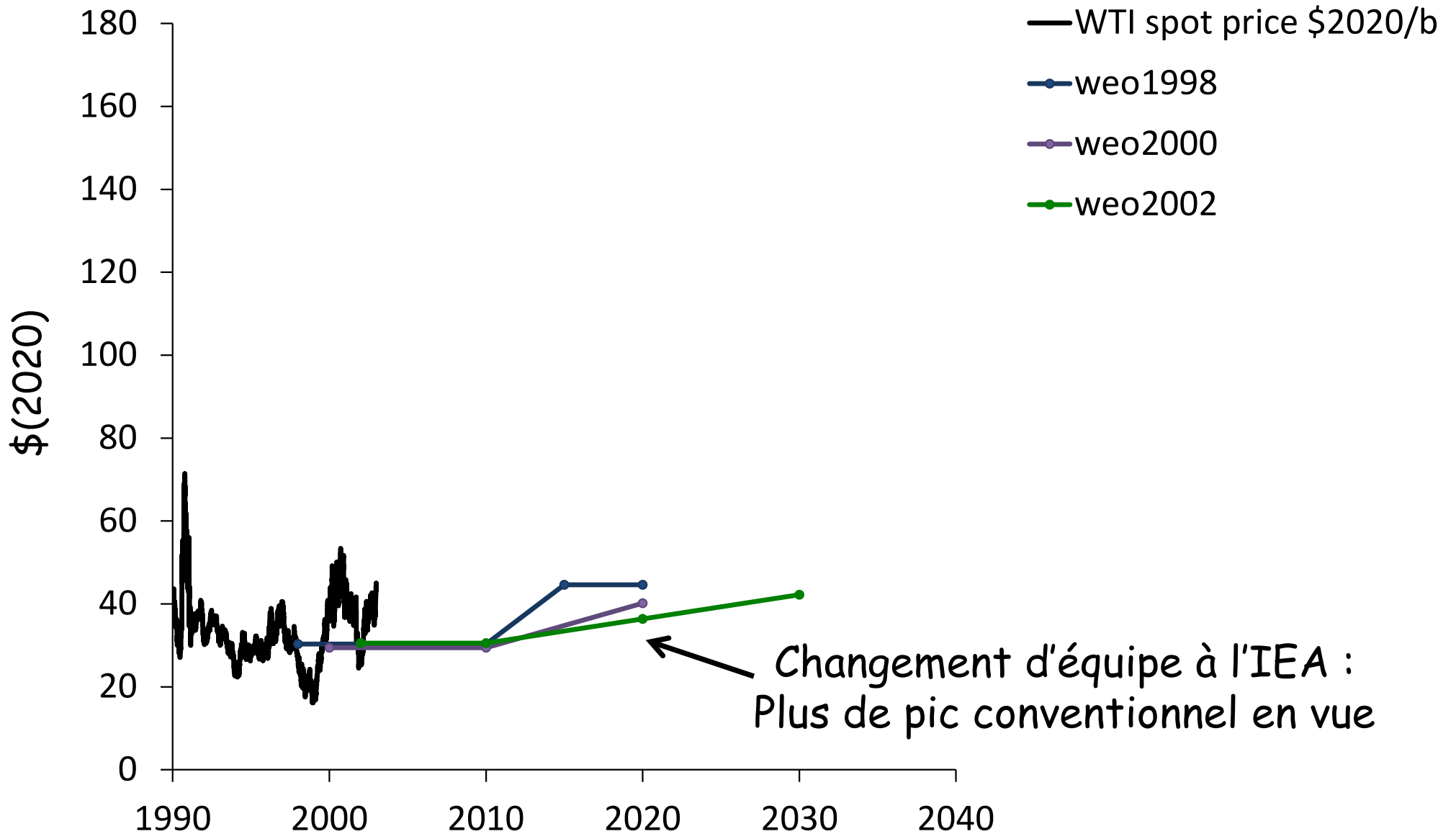


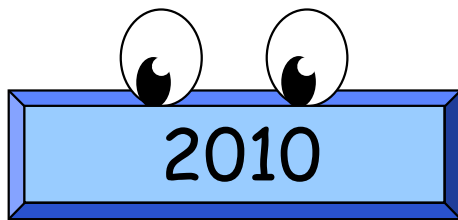
Projections de prix du pétrole de l'IEA



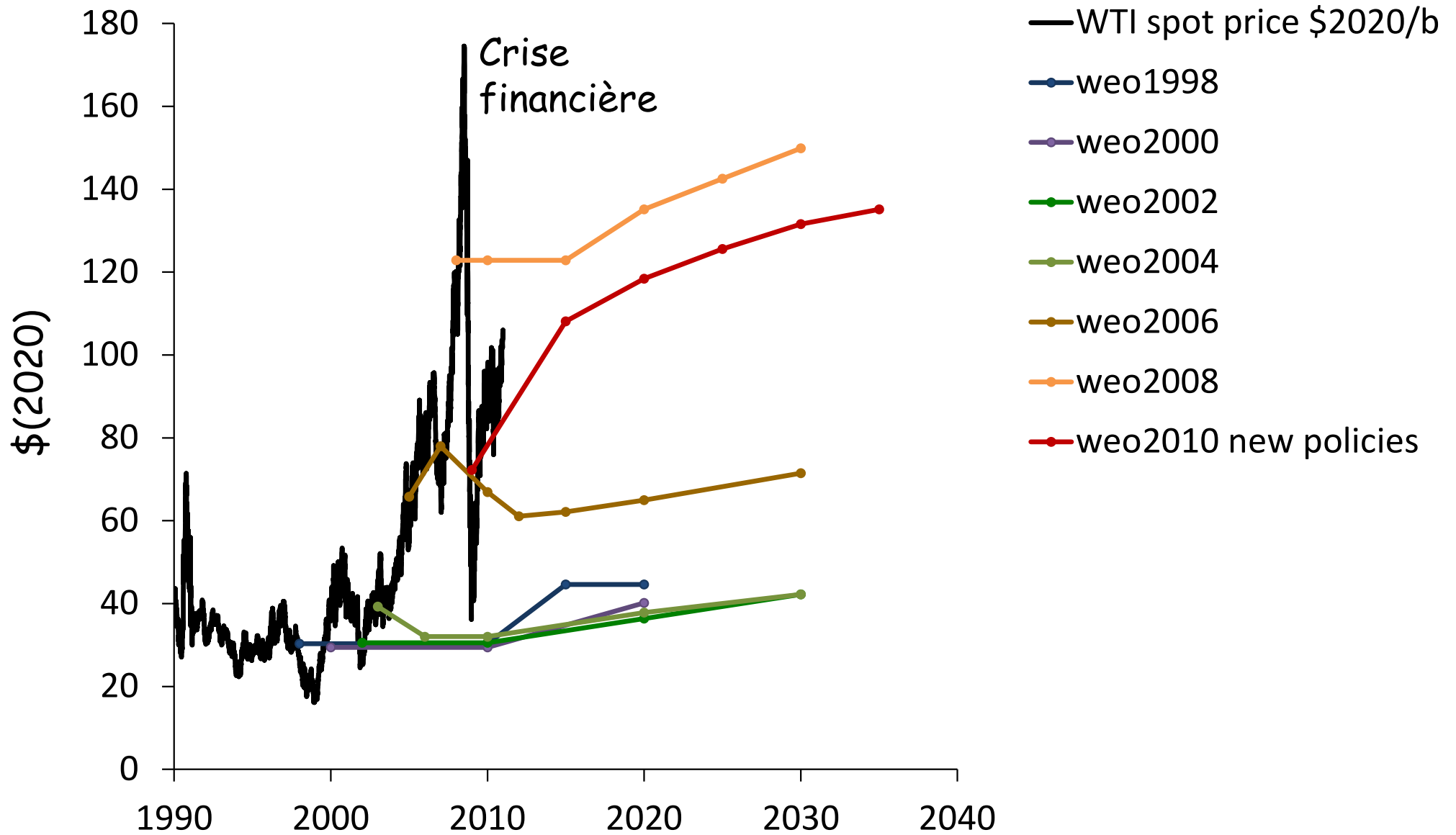


Projections de prix du pétrole de l'IEA



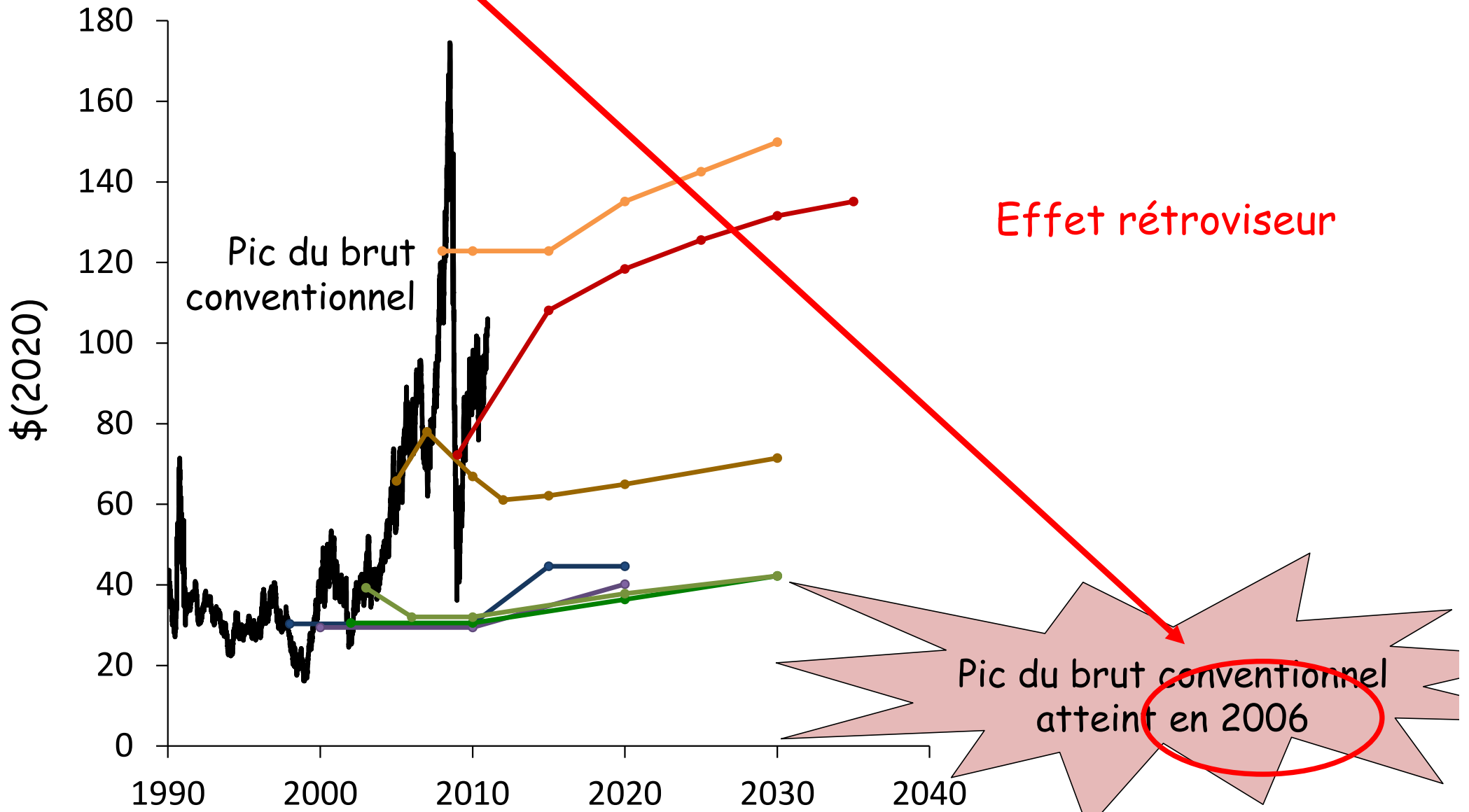


Projections de prix du pétrole de l'IEA

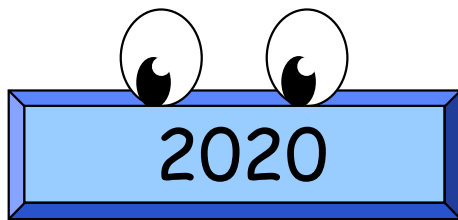


2010

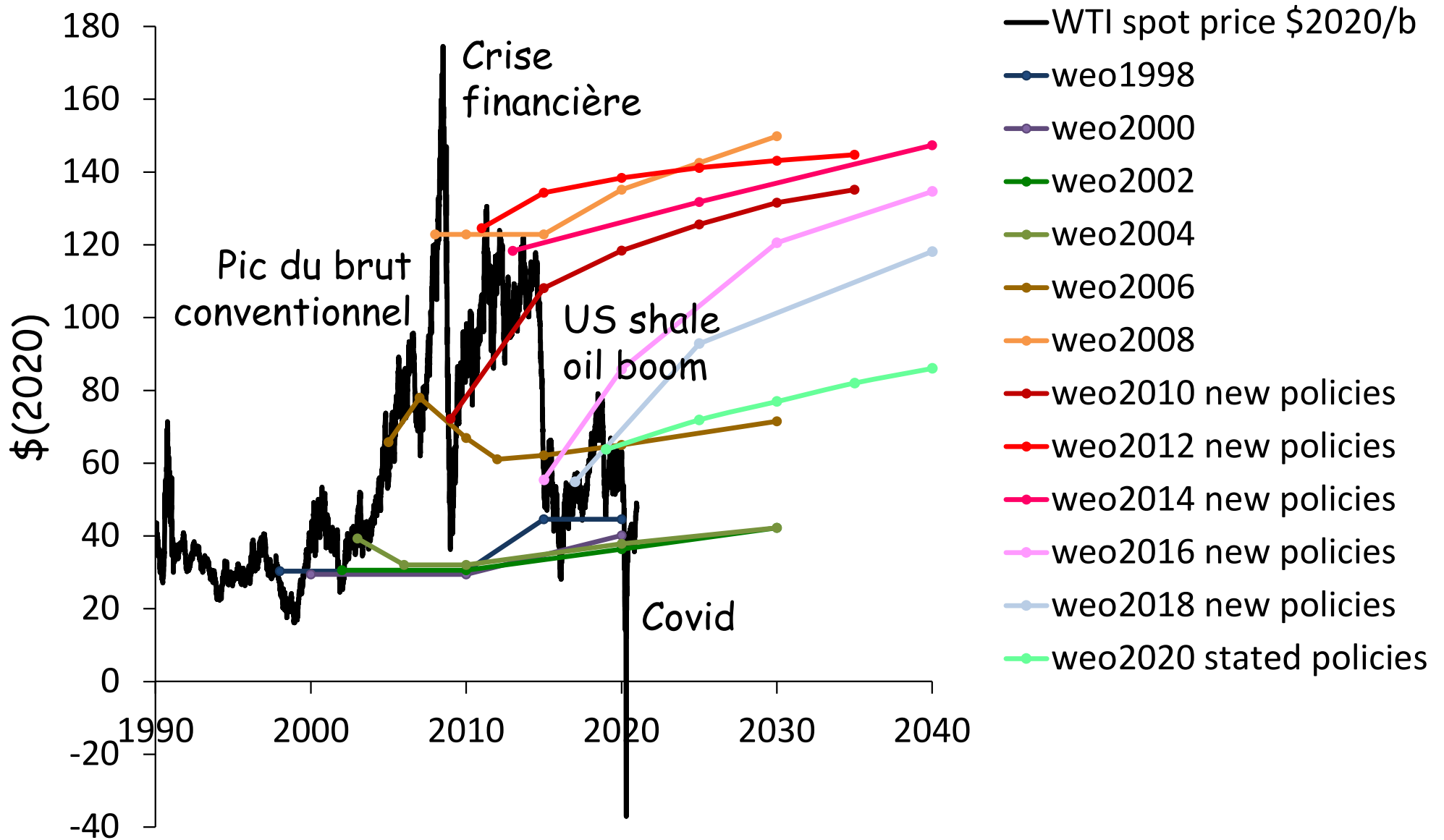
Projections de prix du pétrole de l'IEA

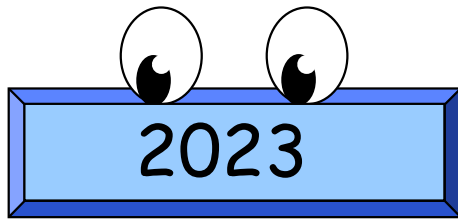


Source du prix du pétrole: eia

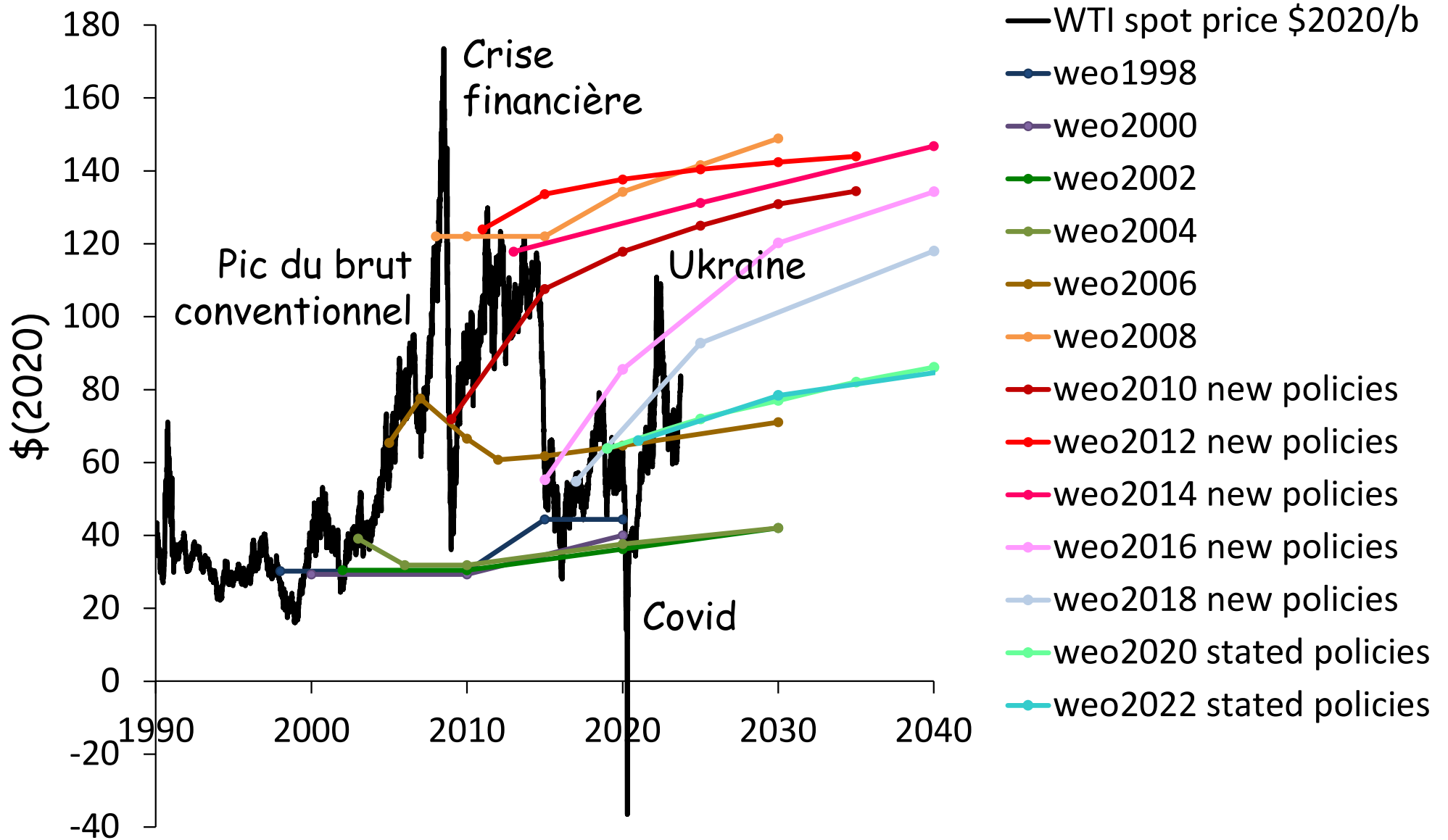


Projections de prix du pétrole de l'IEA





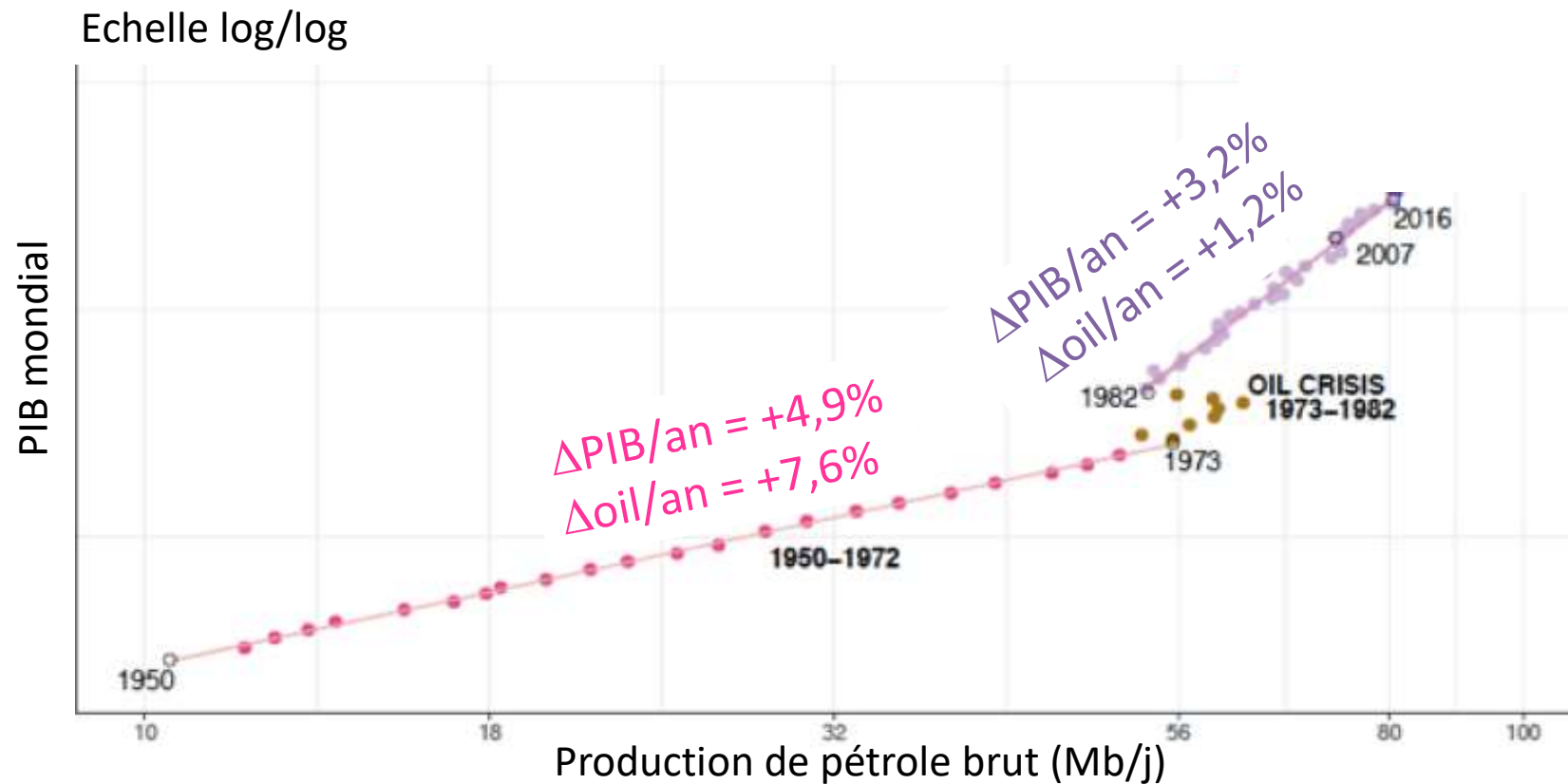
Projections de prix du pétrole de l'IEA



| | 2025-2030 | 2030-2040 |
|--------|--|---|
| US | <p>La production atteint son pic</p> <p>➔ Les USA retournent peu à peu à la situation d'avant la révolution du pétrole de schiste. Réinvestissement au Moyen-Orient.</p> | <p>... puis décline</p> |
| | <p>US – hydrocarbures liquides de schiste</p> <p>Source: données Rystad Energy - analyse et projections post-2020 The Shift Project</p> | |
| Europe | <p>Tiré par les USA, le groupe des 16 principaux exportateurs vers l'Europe atteint son pic...</p> <p>➔ Compétition pour les nouveaux exportateurs (deep offshore from Brasil, Guyana, Surinam, Austral Africa; Andean foothills from Colombia-Ecuador-Peru-Bolivia-Argentina)</p> | <p>... puis décline (si pas de pétrole de schiste hors US développé rapidement)</p> |

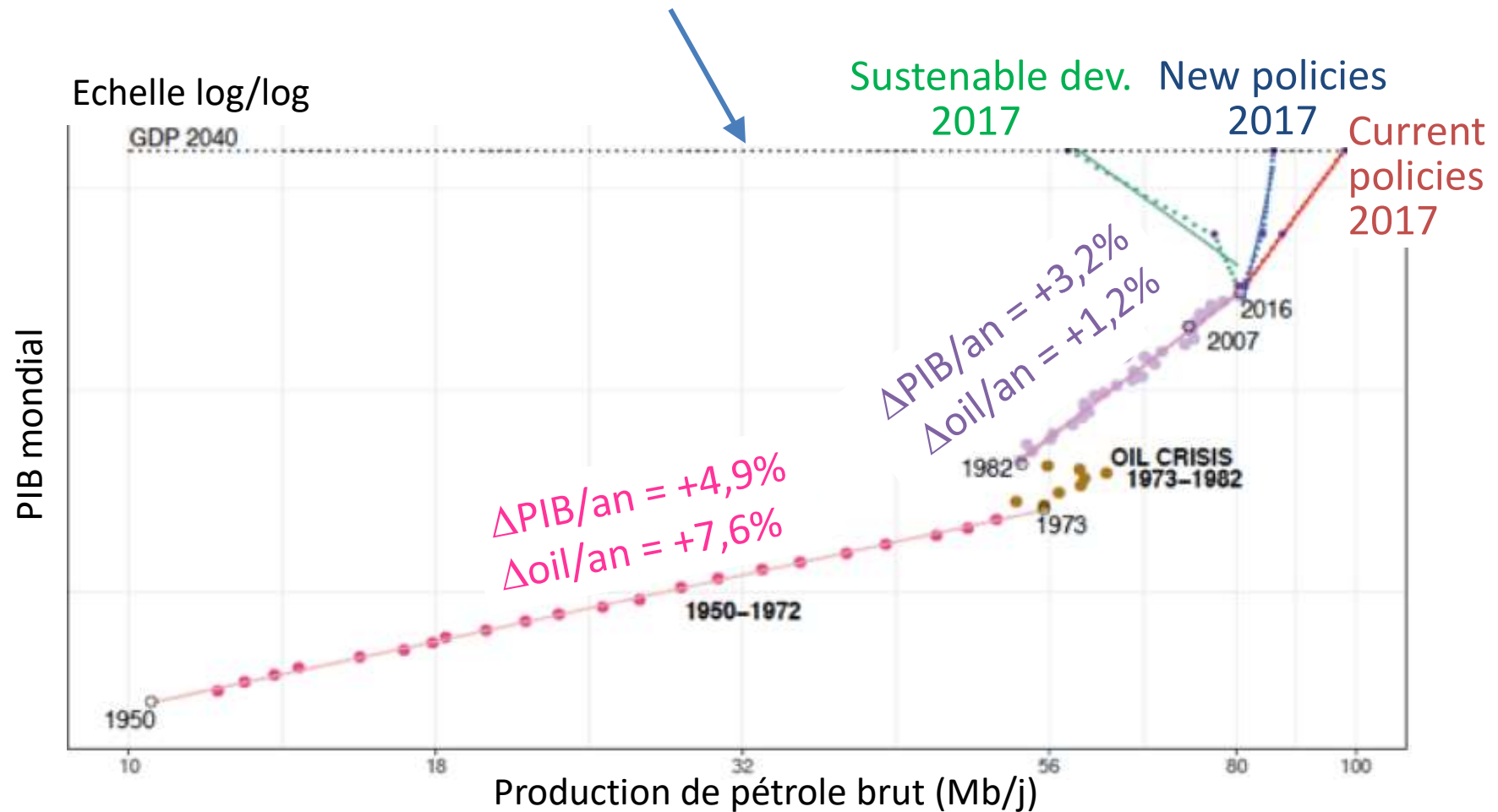
| | 2025-2030 | 2030-2040 |
|---|---|----------------|
| World | Tirée par les USA, la production atteint son pic... | ... et décline |
| | | |
| <p>➡ Marchés volatils: flambées de prix suivies d'effondrements....</p> <p>à moins que le pétrole non conventionnel ou synthétique ne se généralise (Canada-Mexico-Colombia-Argentina-Russia-Kazakhstan-Libya-Venezuela.... Middle East ?)</p> <p>ou que la transition démarre sérieusement</p> | | |

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



Analyse des trois scénarios de l'IEA, WEO2017

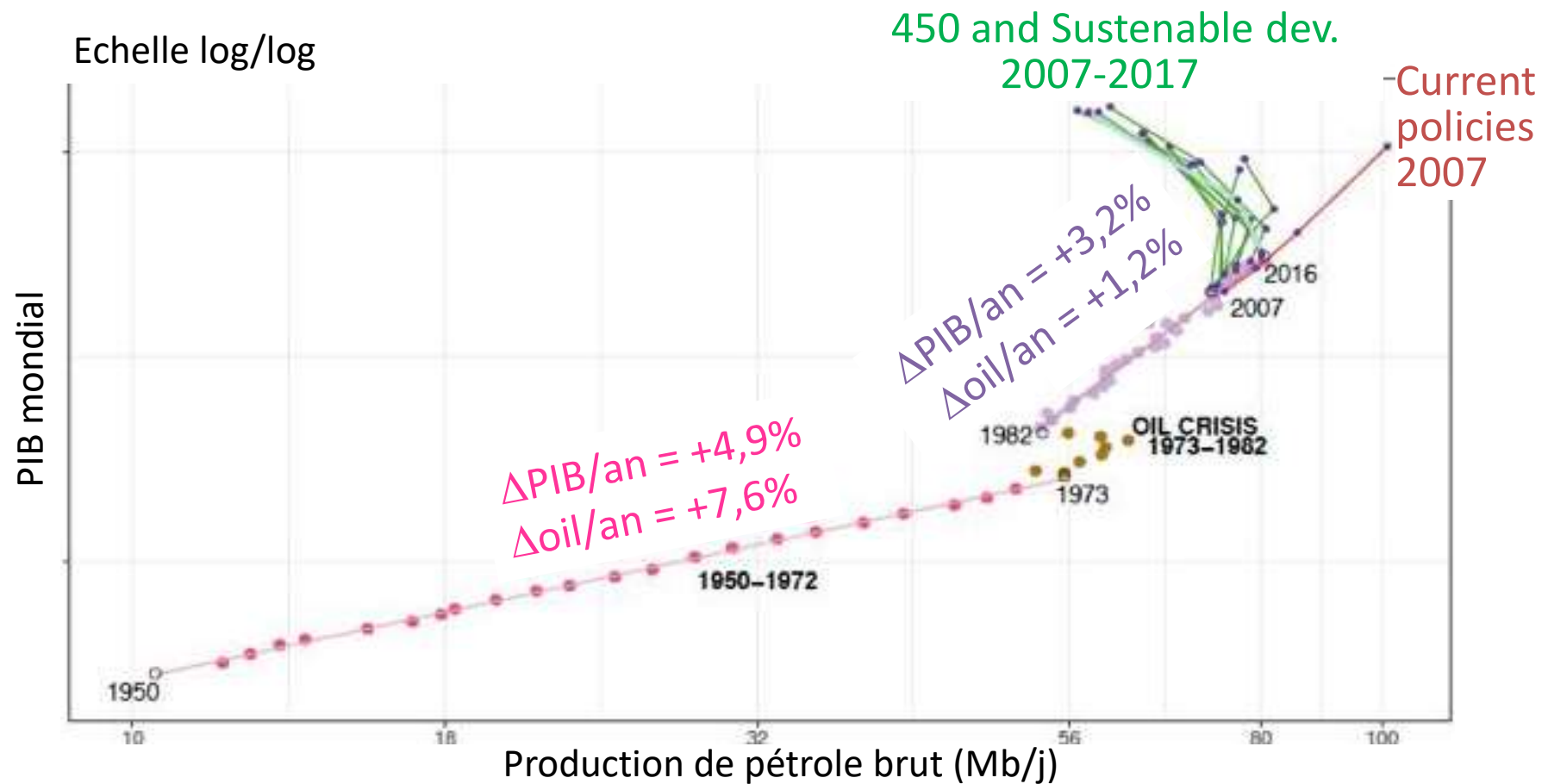
L'IEA considère un PIB indépendant des formes d'énergie.



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

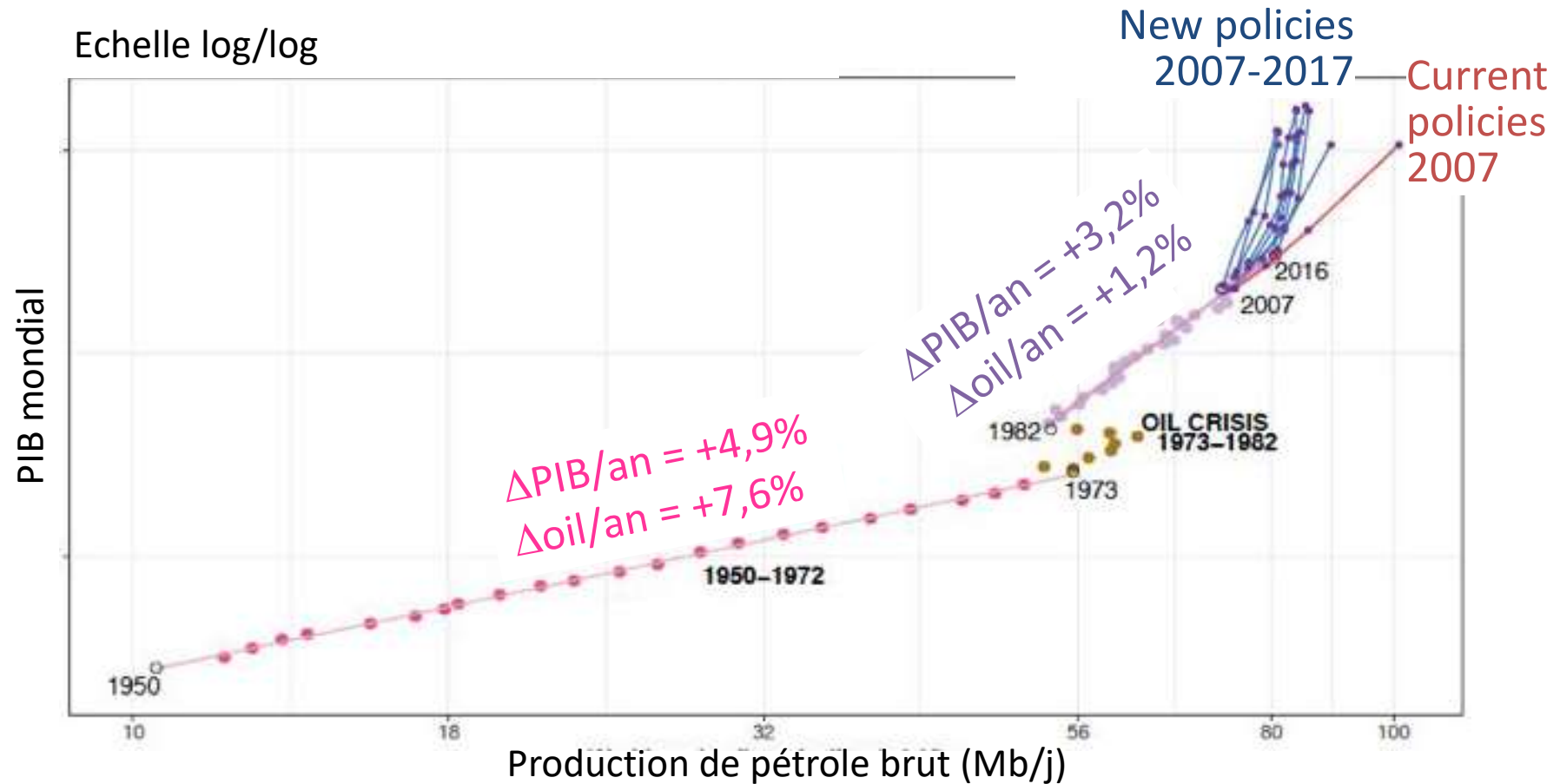
Analyse des scénarios de l'IEA.

Pourquoi les scénarios "climat" n'ont-t-ils pas été empruntés auparavant si c'est si facile et compatible avec une croissance verte ?



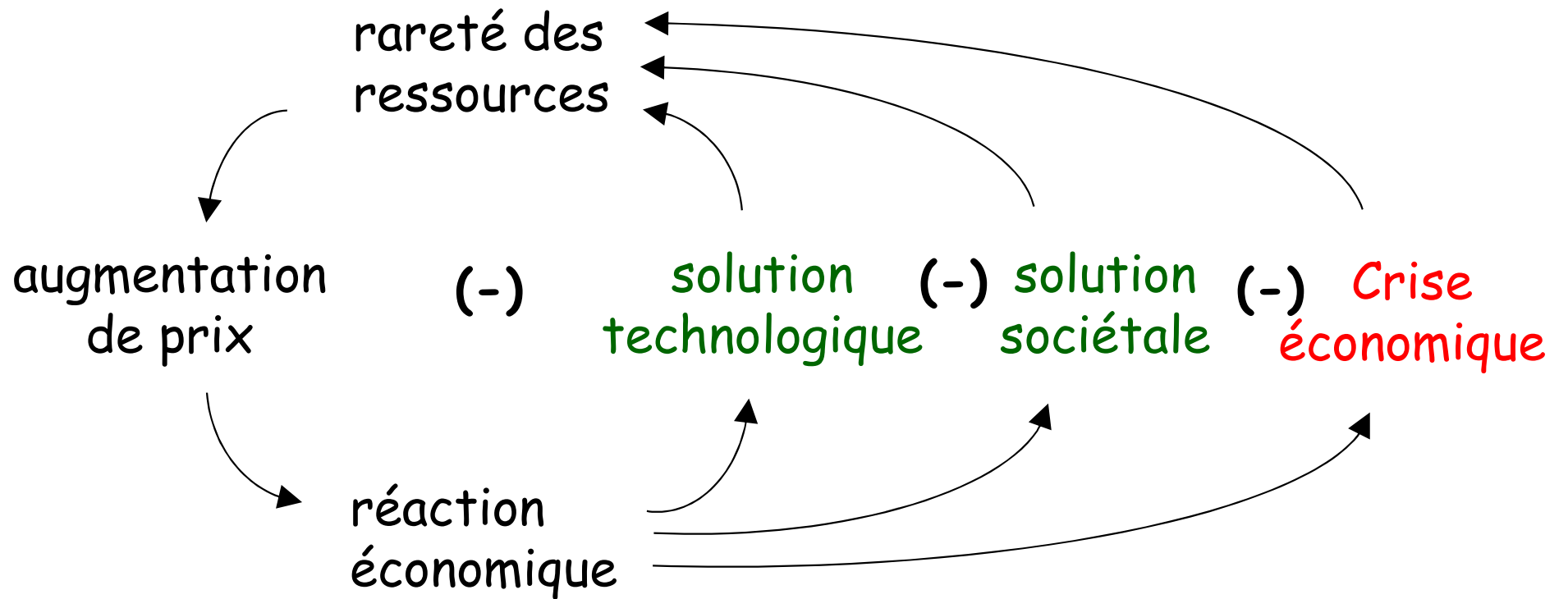
Analyse des scénarios de l'IEA.

On est même loin de la trajectoire des scénarios de référence!!!

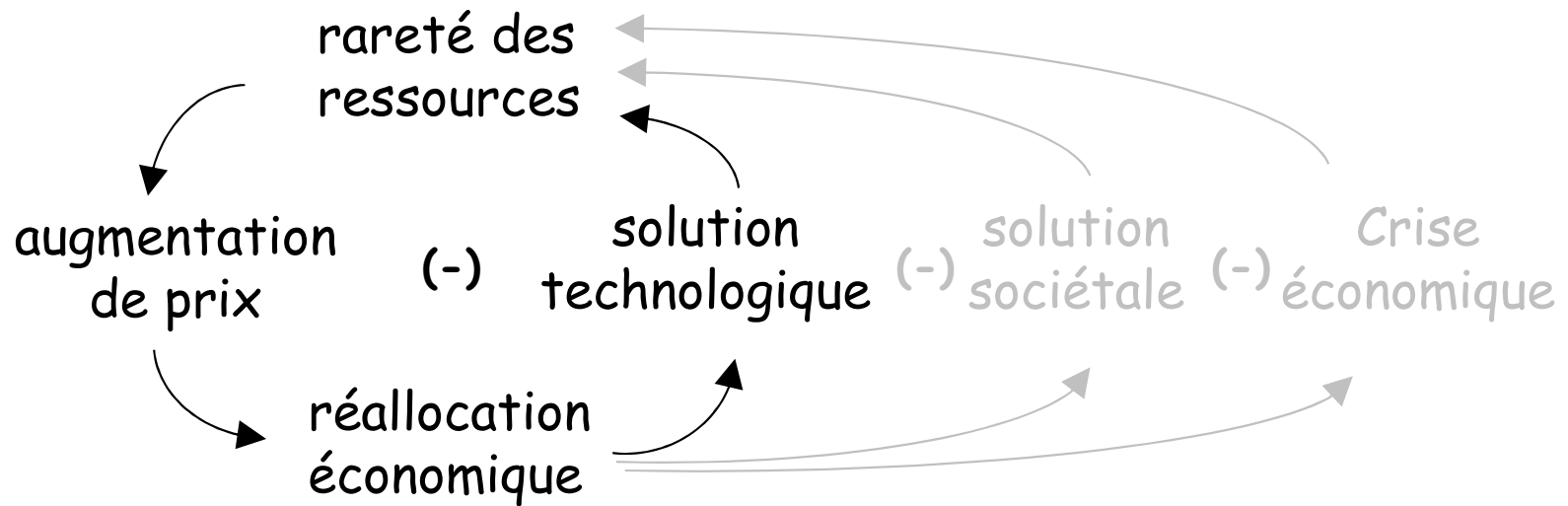


Sans amélioration du découplage,
Pic pétrolier = moindre croissance économique

Quelle transition ?



Quelle transition ?



North America United States
 Industrials Integrated Oil

4 October 2009

The Peak Oil Market

Price dynamics at the end of the oil age



Deutsche Bank



FITT Research

Fundamental, Industry, Thematic, Thought Leading
 Deutsche Bank Company Research's Research Product Committee has deemed this work F.I.T.T. for investors seeking differentiated ideas. Here our Oil & Gas team extends its ongoing series of thought pieces on the peak of oil demand and supply.

Fundamental: Efficiency will drive the long-term future of oil

Industry: Price volatility will reign in the medium term

Thematic: Government distortions = chronic underinvestment

Thought leading: The end is nigh for the Age of Oil

Pic d'ici 2016

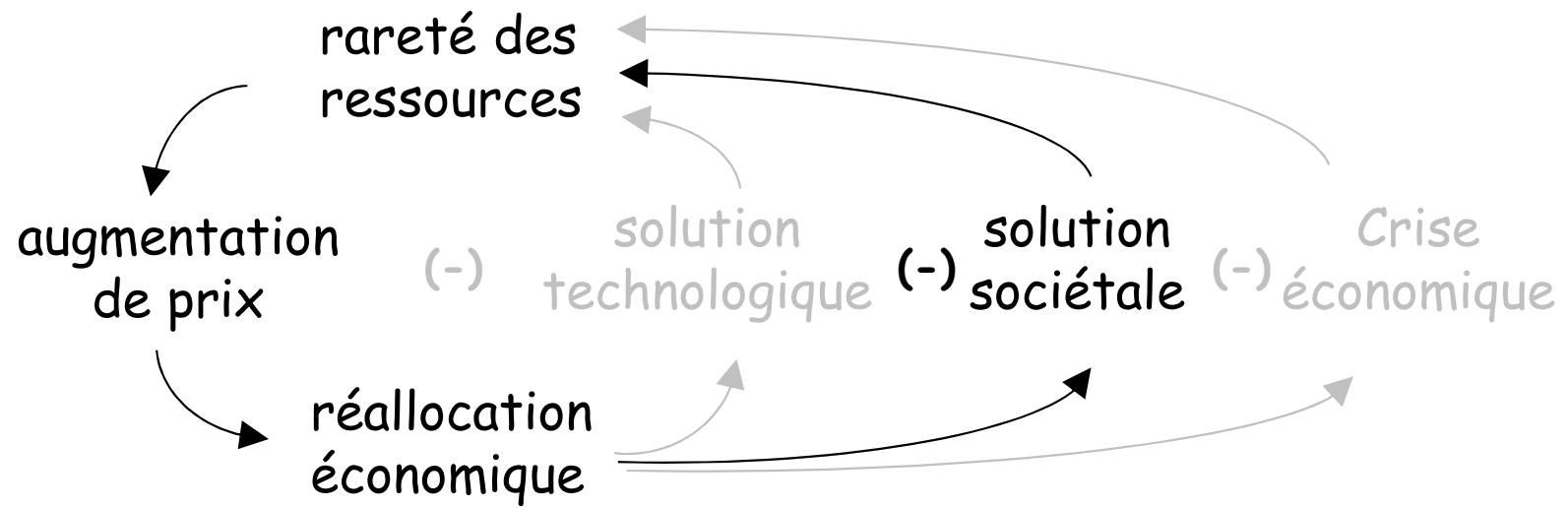
Baisse de la demande

175\$/baril

<100\$/baril en 2030

Voiture électrique

Quelle transition ?



Villes et communautés en

Transition

Introduction

Pic pétrolier

Résilience

Vision positive

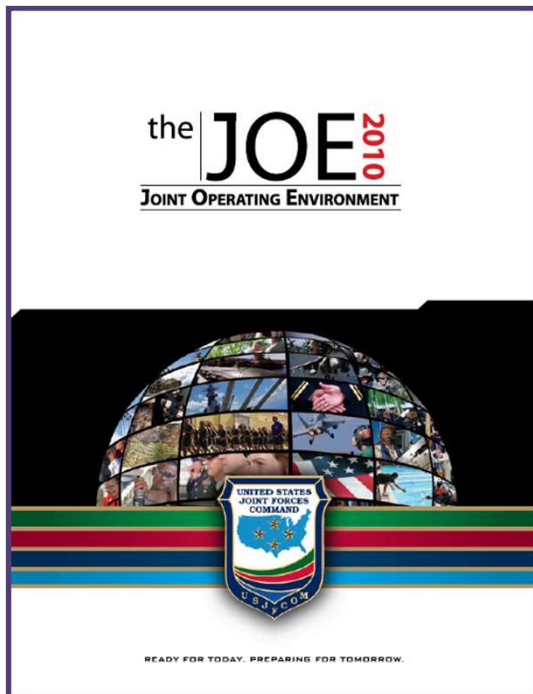
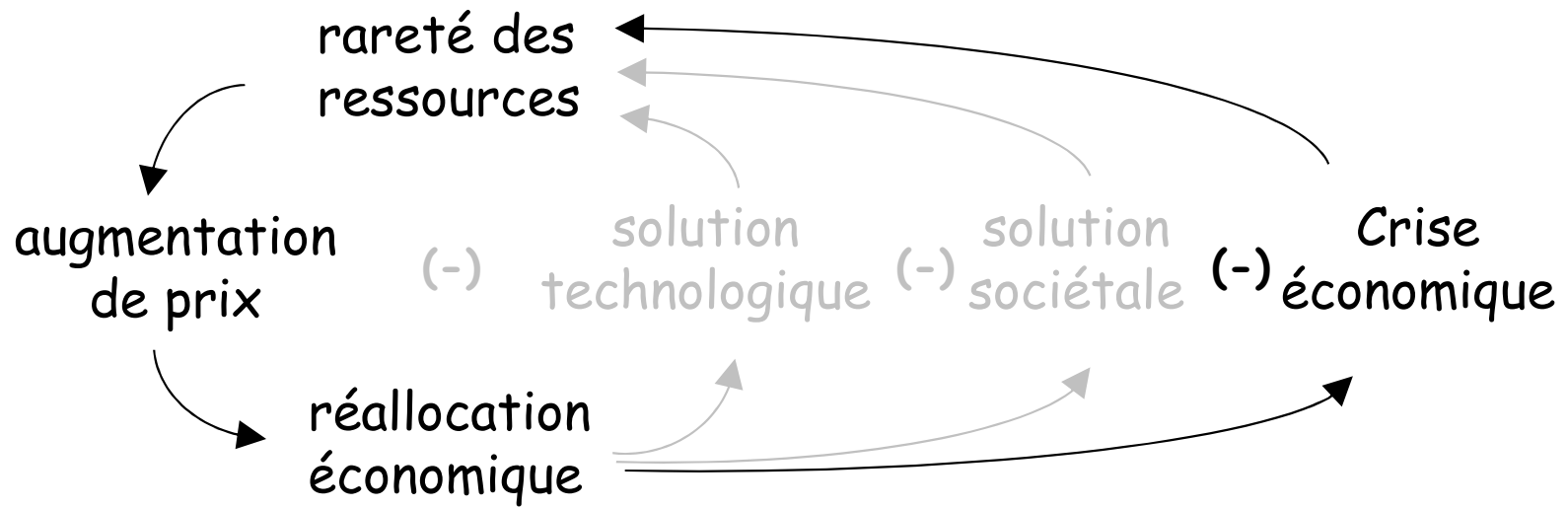
Initiatives

Vision 2030

Outils

Ressources

Quelle transition ?



PEAK OIL AND THE AUSTRALIAN ARMY

MAJOR CAMERON LECKIE

ABSTRACT

This paper discusses the impact of the peaking and then decline in world oil production—commonly known as Peak Oil—on the Australian Army from a Raise, Train and Sustain perspective. Peak Oil is described as the implications of Peak Oil at a global and national level. The likely impacts of Peak Oil on the Australian Army are then analysed against four of the inputs to military capability, being personnel, equipment, training and doctrine. The paper suggests a number of actions that can be taken to reduce the impact of Peak Oil on the Australian Army.

INTRODUCTION

Oil is vital to virtually everything modern industrial societies do, yet it is mostly taken for granted. It provides 90 per cent of our transport fuel, 95 per cent of the goods in shops use oil and 95 per cent of our food products require oil use.¹ Oil is a finite resource—one day we will run out. While this will no doubt be a long time off, what is becoming clear is that global oil production will peak and then commence a terminal decline almost certainly within decades and quite possibly within the next few years.² While some official organisations,



Streitkräfte, Fähigkeiten und Technologien im 21. Jahrhundert
- Umweltdimensionen von Sicherheit -

Teilstudie 1:

PEAK OIL

Sicherheitspolitische Implikationen
knapper Ressourcen



Zentrum für Transformation der Bundeswehr
Dezernat Zukunftsanalyse
Prötzelner Chaussee 25
15344 Strausberg
Juli 2010

www.zentrum-transformation.bundeswehr.de
ztransfwdz.zukunftsanalyse@bundeswehr.org



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 PROJECT S'APPUYANT SUR DES DONNÉES EXCLUSIVES.



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.



Mai 2021



RAPPORT
D'ENQUETE PUBLIQUE DU PARLEMENT WALLON
SUR LES LIENS ENTRE L'ECONOMIE ET LE PIC
PETROLIER, ET LES IMPLICATIONS POUR LA
WALLONIE

2014

Patrick Brocorens, ASPO.be
Michel Wautelet, ASPO.be
Pierre Serkine



Disponible sur
www.aspo.be

[https://hosting.umons.ac.be/
php/aspo/public_html/EPPW/
pdf/EPPW.pdf](https://hosting.umons.ac.be/php/aspo/public_html/EPPW/pdf/EPPW.pdf)

Je vous remercie de votre attention

Patrick Brocorens

