

# Les fondamentaux de la politique énergétique et nucléaire américaine

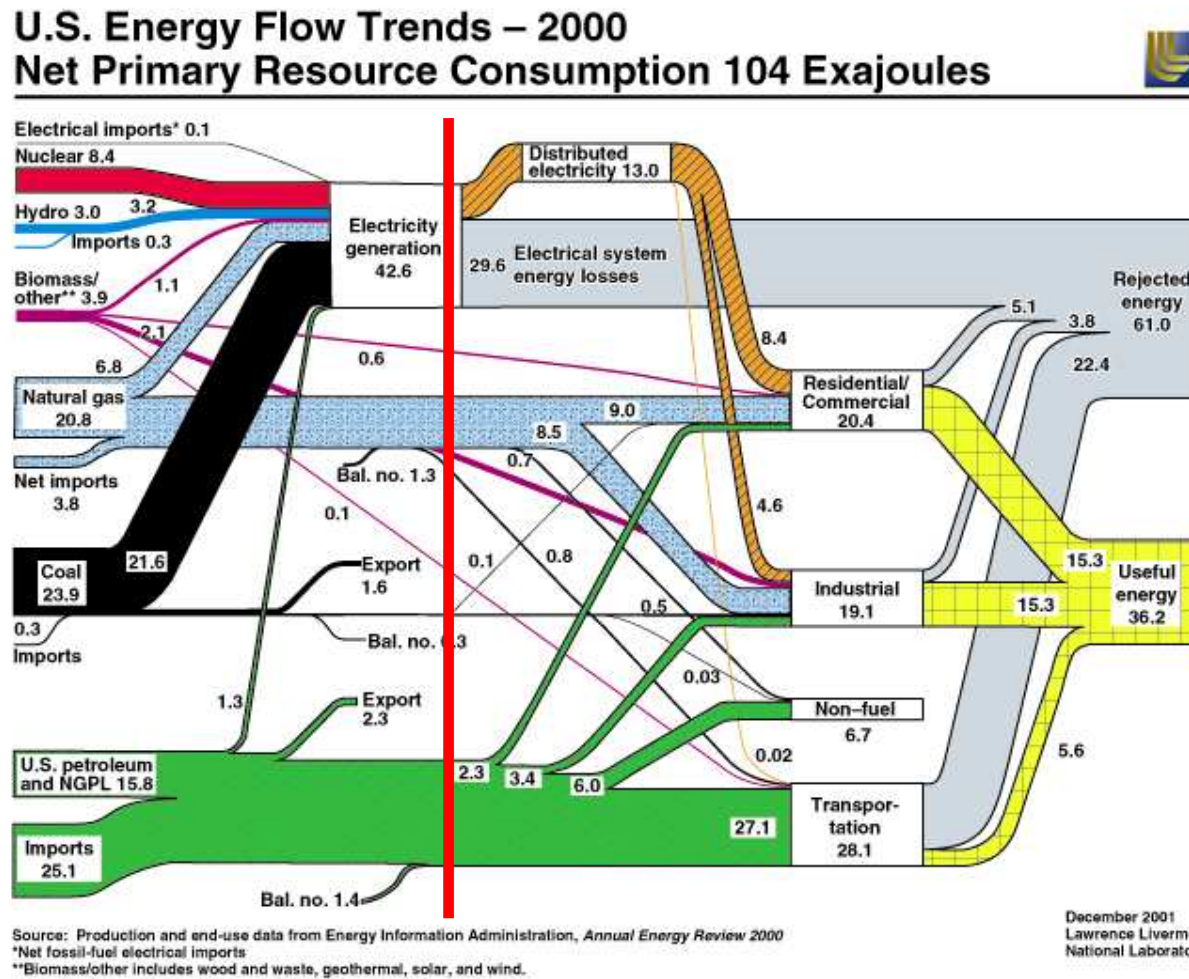
par Régis Babinet

## Introduction à la politique énergétique américaine

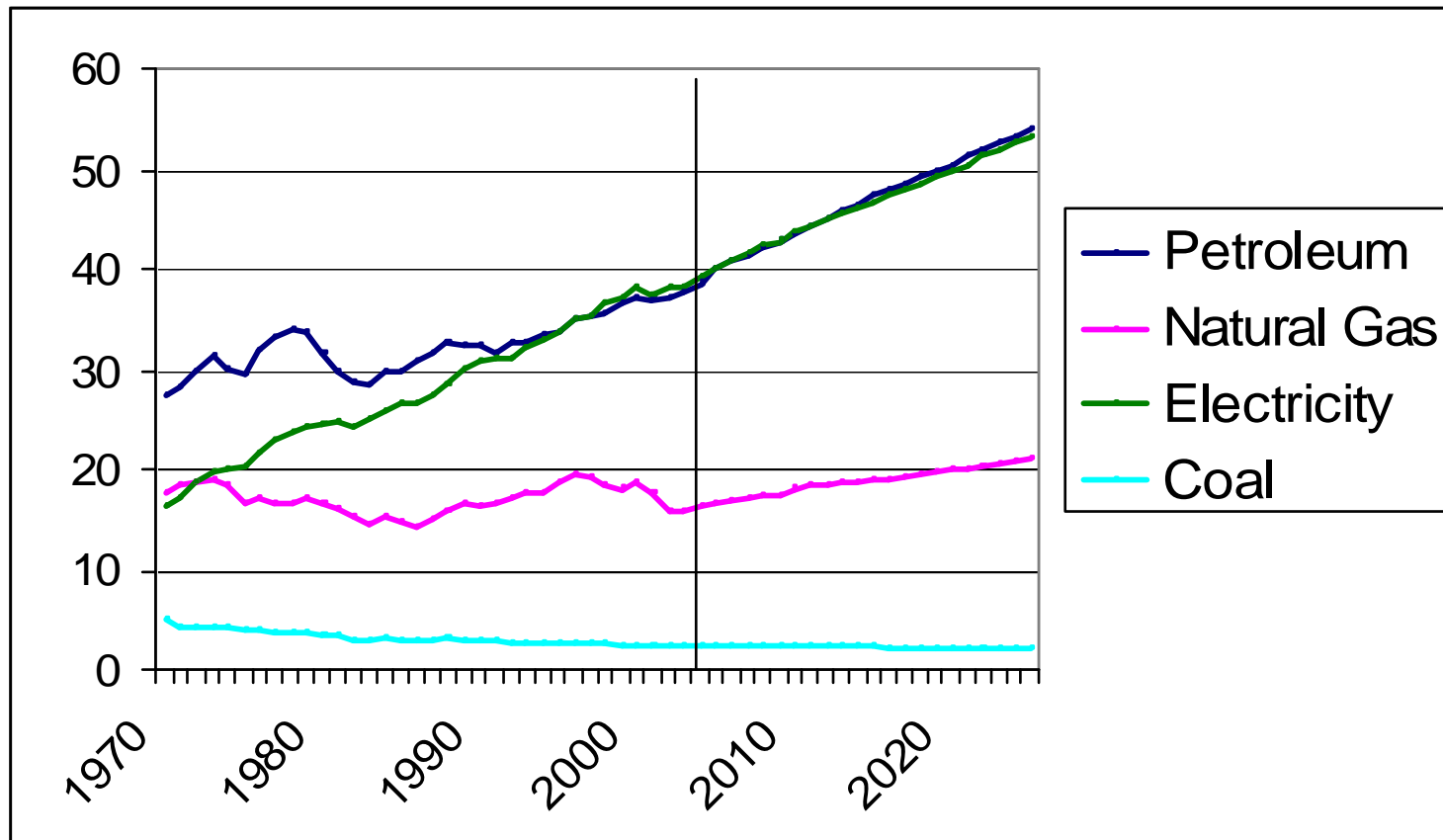
- Le contexte : statistiques de base
  - Pétrole et Sécurité énergétique
  - Electricité, l'échec de la stratégie « tout gaz »
- Renaissance nucléaire ? Progrès et obstacles restants
- Environnement et changement climatique: “the US approach”

# Un système moins compliqué qu'il n'y paraît...

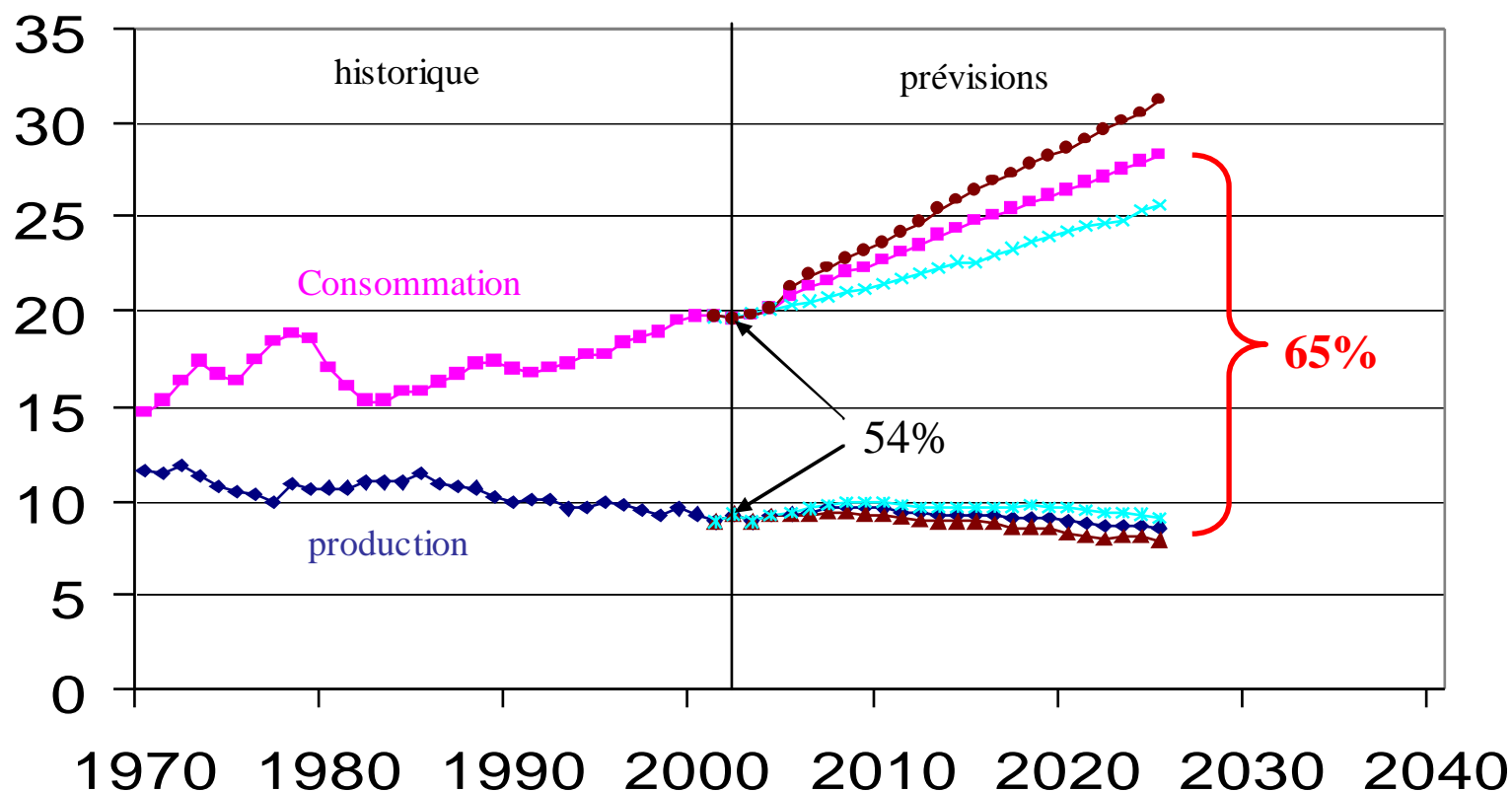
...pourvu qu'on le regarde en termes d'énergies délivrées



# « Énergie délivrée » ( $100 * 10^{15}$ Btu = 100 « Quads »)



# Les importations de pétrole pourraient atteindre 65% en 2025 !



# Sécurité des approvisionnements : Que faire ?

## La dépendance vis-à-vis du pétrole ("addiction" says G.W. Bush)

- Sécuriser les approvisionnements (int<sup>al</sup> policy) et diversifier les importations
- Accroître la production nationale
  - ANWR, Lever l'interdiction des forages dans l'Outer Continental Shelve (OCS),
  - Les pétroles non-conventionnels (oil sand, shale...), bio-carburant, ...
- Travailler sur la demande
  - Standard CAFE avec un risque politique important (secteur des transports)
    - Le mode de vie des américains
    - La fragilité de l'industrie automobile nationale
  - Le prix de l'essence à la pompe

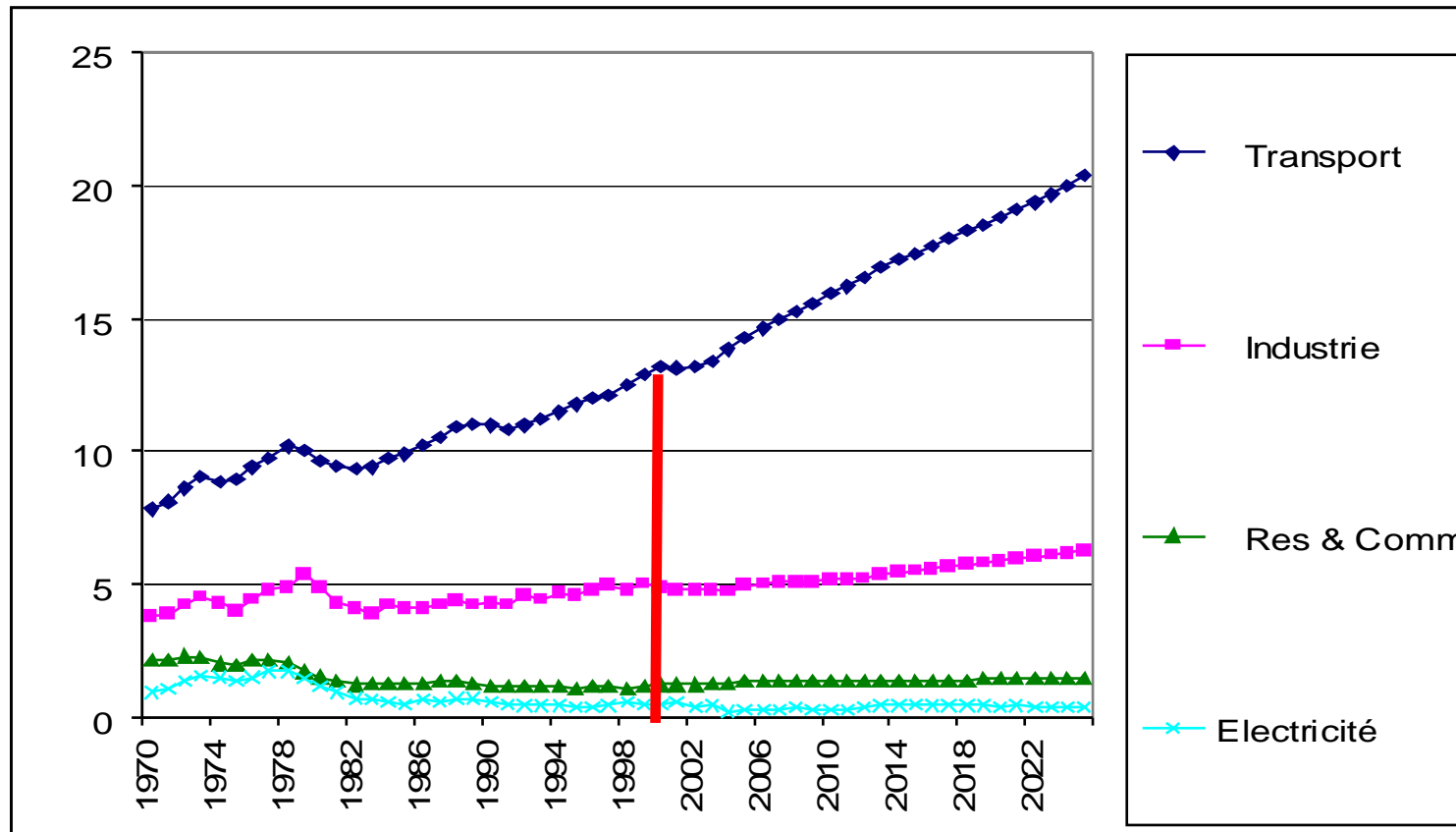
## La dimension internationale faisait déjà partie intégrante du plan national sur l'énergie (dit Plan « Cheney » 2001)

Avec un Chapitre complet consacré à :

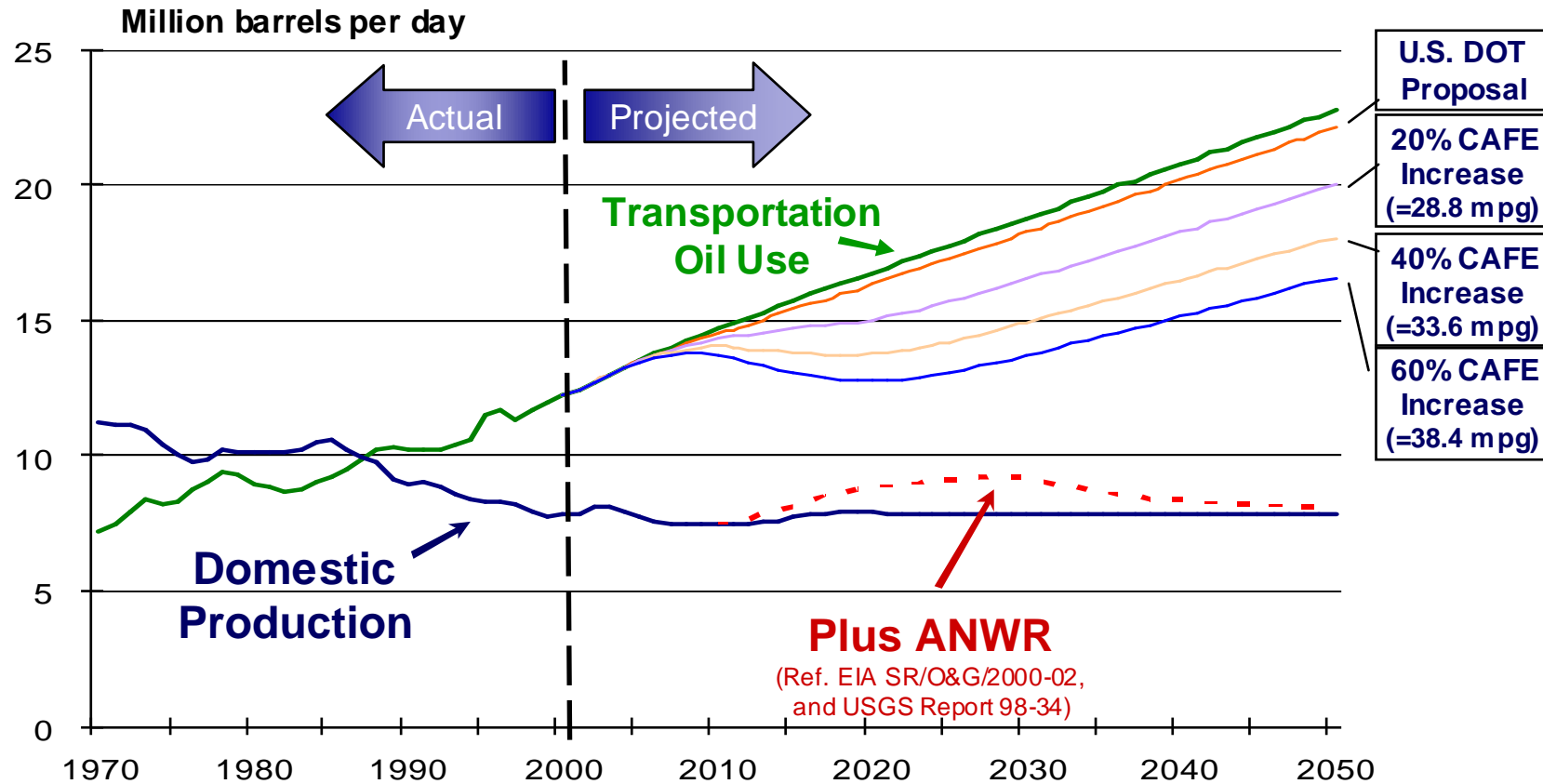
- Renforcer les alliances globales
  - Sécurité énergétique et relations internationales: Plus de 30 recommandations commençant par la reconnaissance de la sécurité énergétique comme une priorité de la politique des Etats Unis dans le domaine des relations internationale et des échanges économiques.
- A côté des quatre autres chapitres sur :
  - La gestion de la demande
  - L'accroissement de la production nationale
  - Les énergies alternatives et renouvelables
  - Le renouvellement des infrastructures (particulièrement le réseau de transport de l'électricité)



# Plus de la moitié de la consommation de pétrole est destinée au secteur des transports (12 out of 20 millions barrel day)



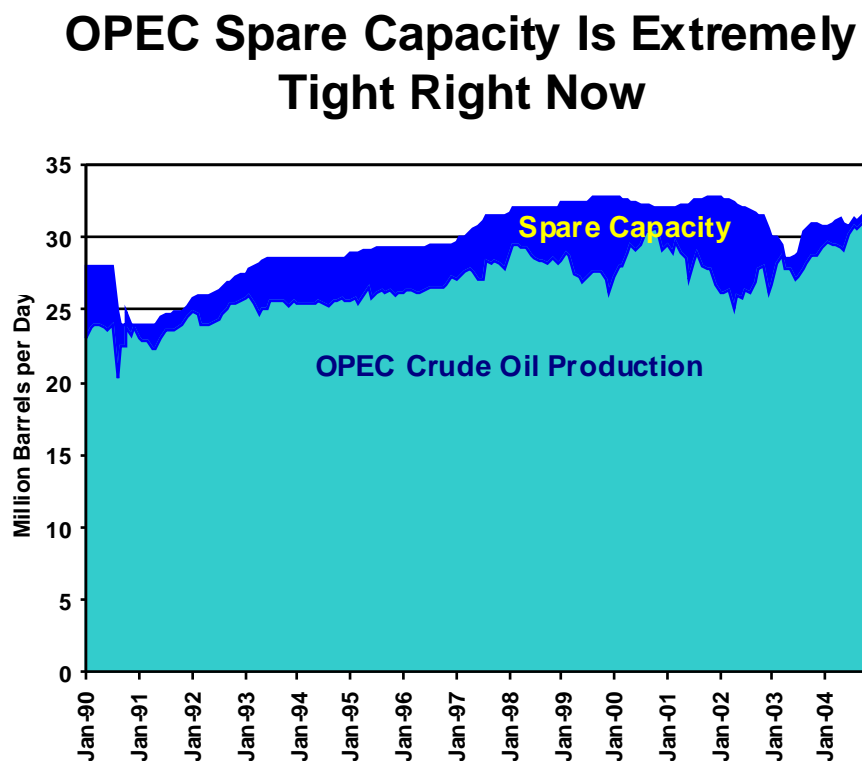
# Scénario possible pour la consommation de pétrole (10 litres aux 100 = 23.5 mpg )



## Tensions récentes sur le marché du pétrole :

La réserve de capacité de production est inférieure à 2% du total  
total

- Croissance chinoise
  - Hurricanes: Katrina/Rita
  - Crise iranienne
- Le prix de l'essence à la pompe a dépassé les 3 dollars par gallon !



Source: U.S. EIA 2005.

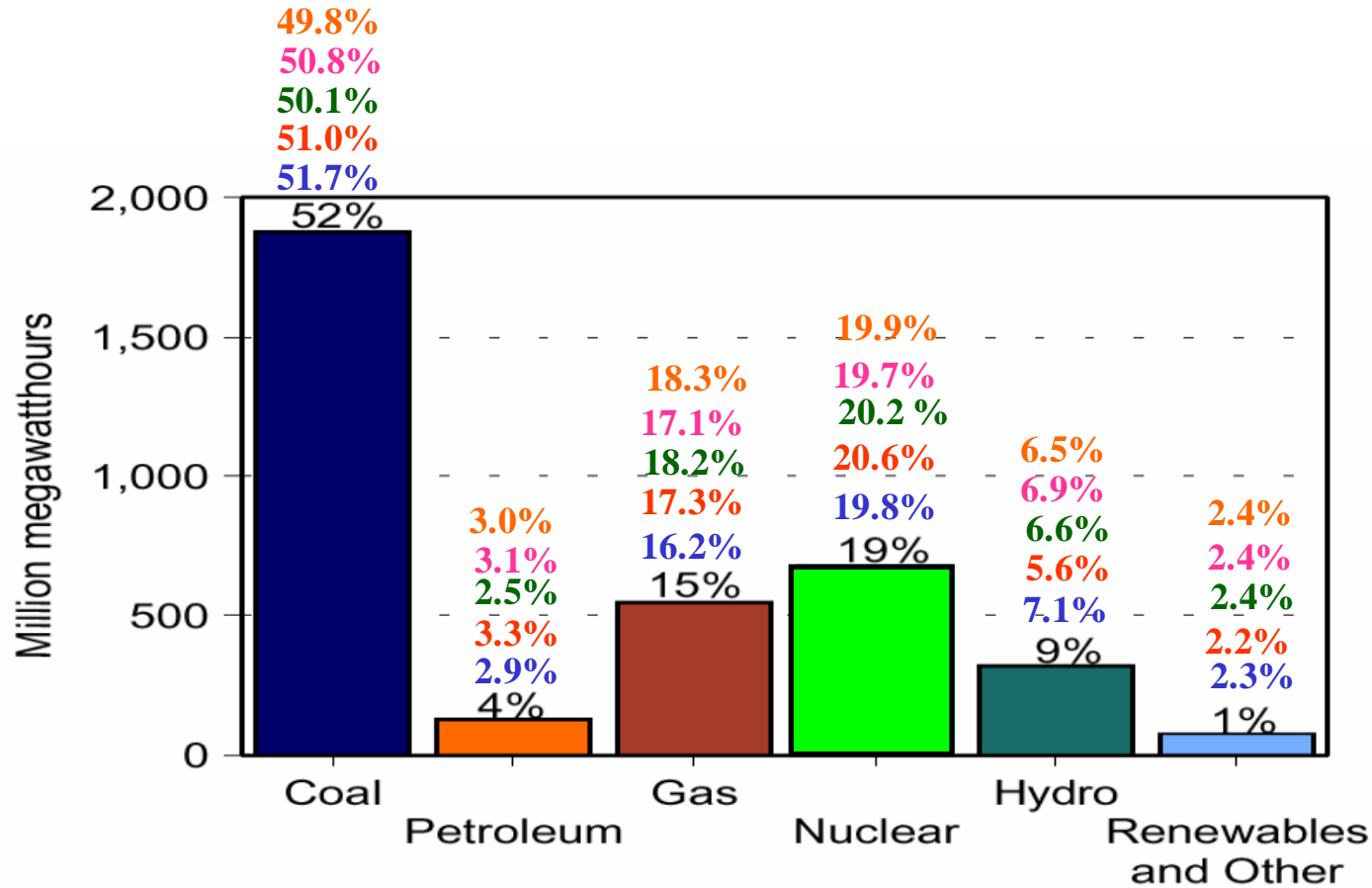
# Le secteur électrique

## Production d'électricité US

# Répartition par type de combustible

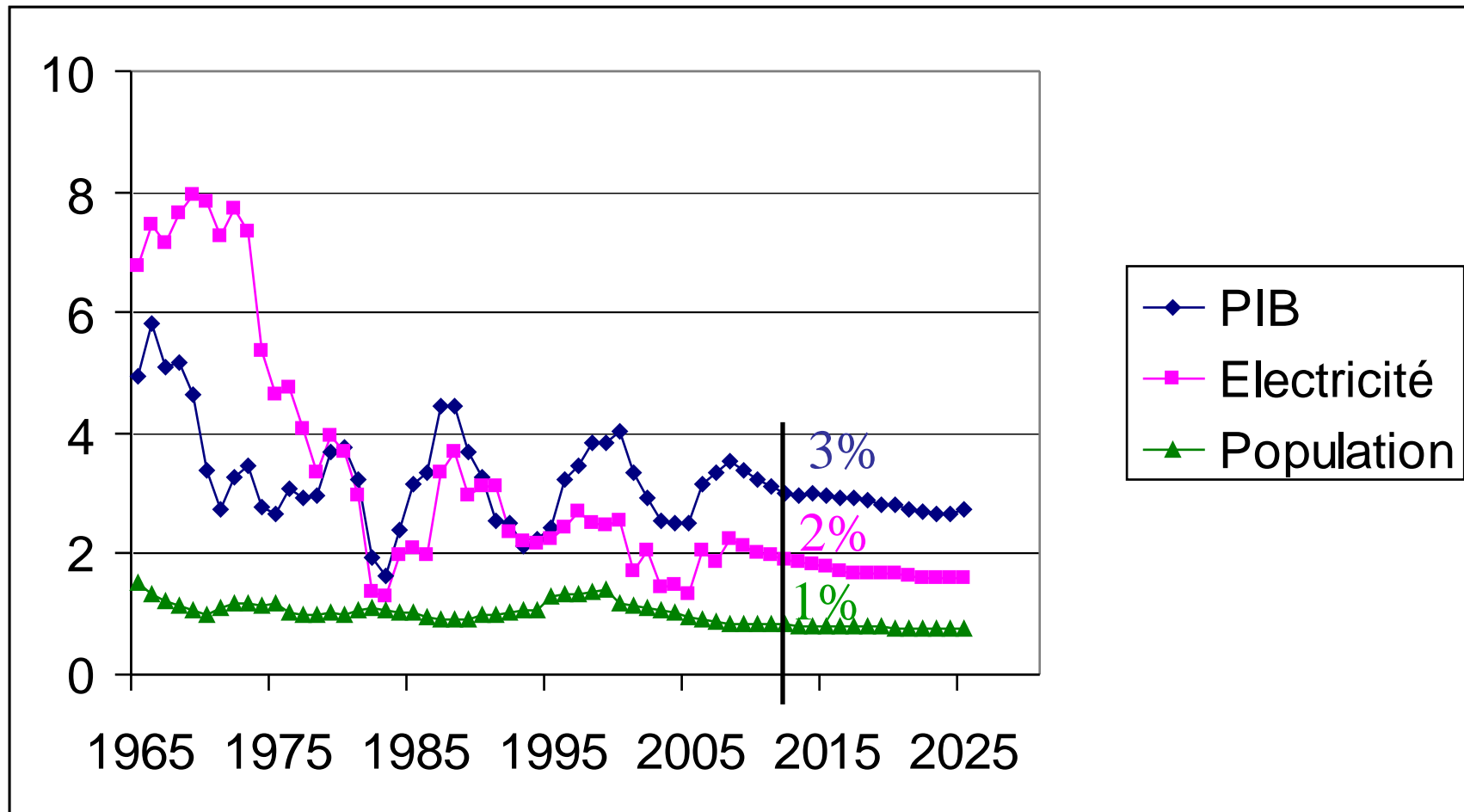
3,695 ('99) / 3,802 ('00) / 3,736 ('01) / 3,858 ('02)

3883 ('03) / 3970 ('04)



•Le charbon est roi, et sans perspective de changement rapide...

# Indicateurs de croissance annuelle

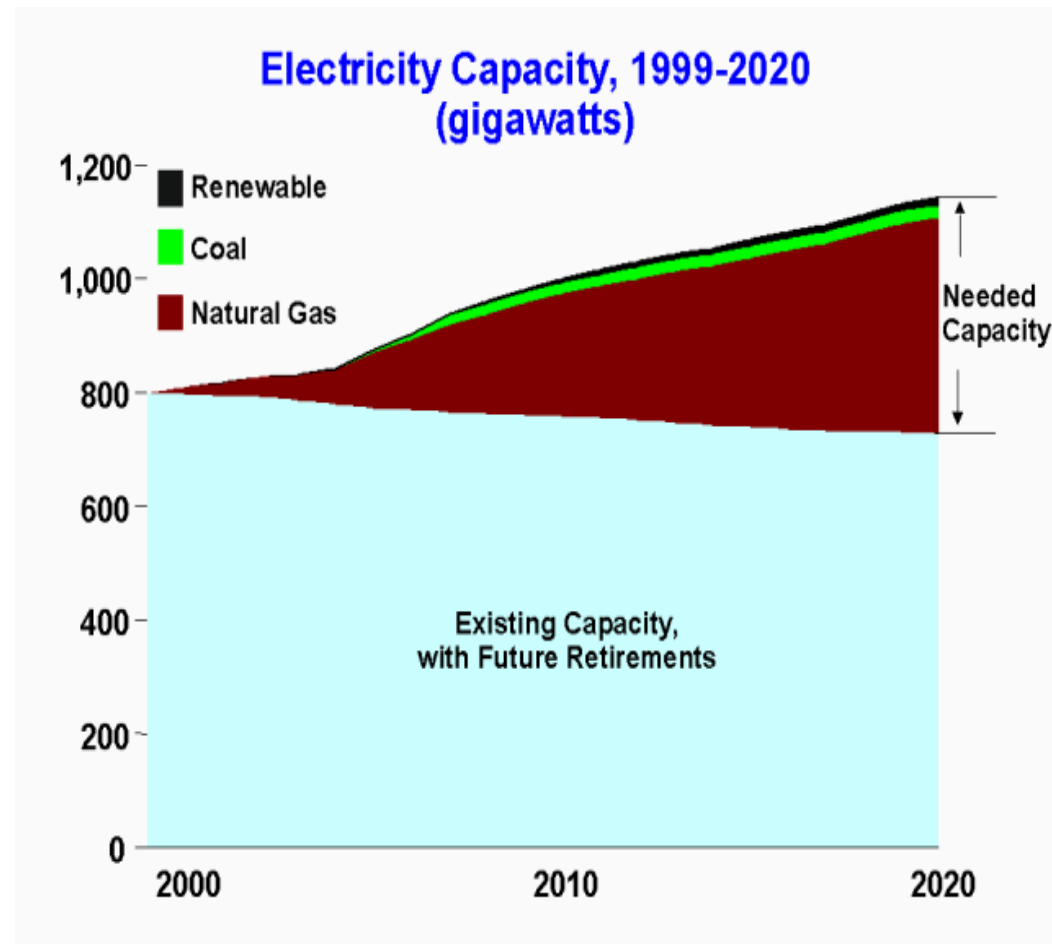


## Nouveaux besoins de capacité électrique à l'horizon 2020 (en GWe)

- Besoins attendus :  
**400 GWe**
  - Nouvelles centrales :
    - 355 GW Gaz
    - 30 GW Charbon
    - 3 GW Renouv.

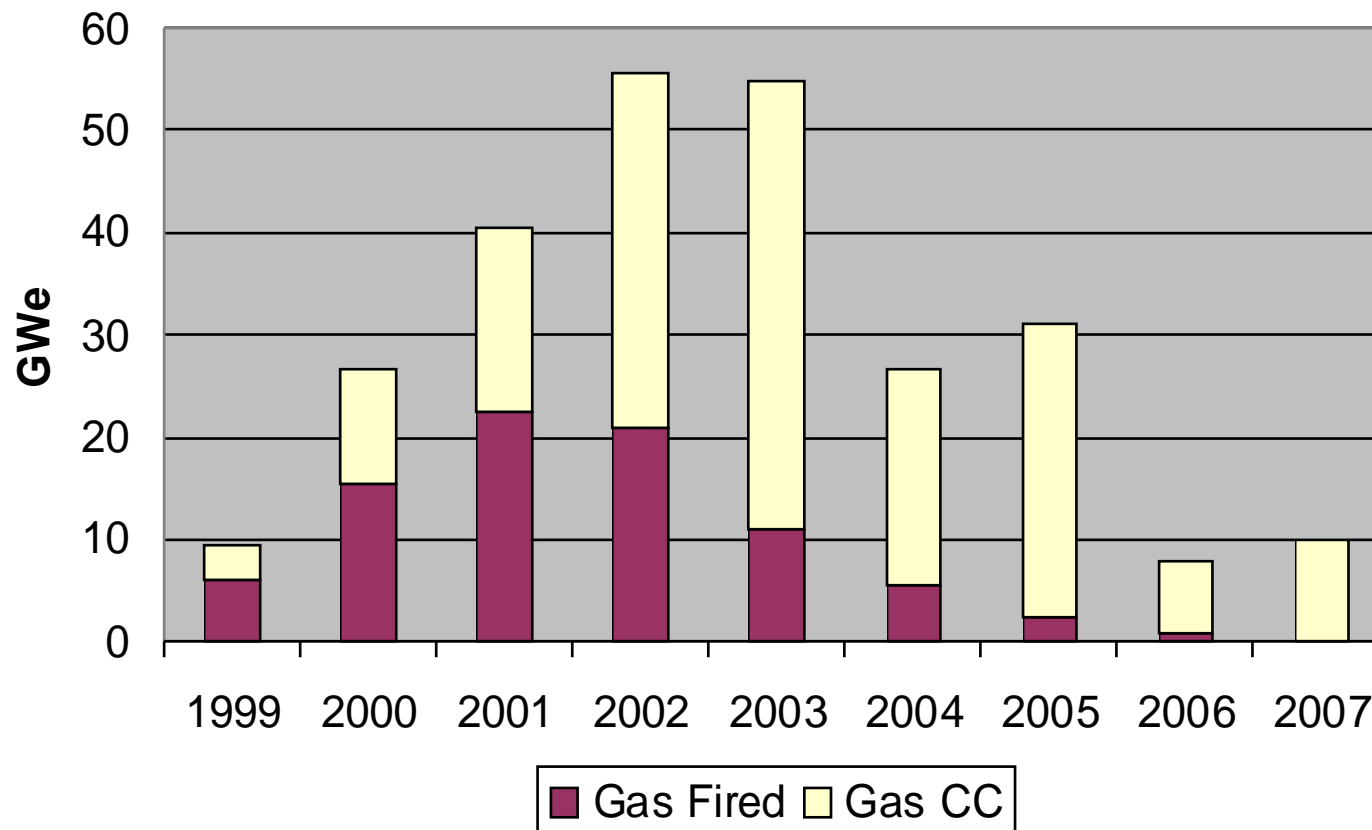
### Info :

400 GW = une centrale de 400 MW par semaine pendant vingt ans !!!



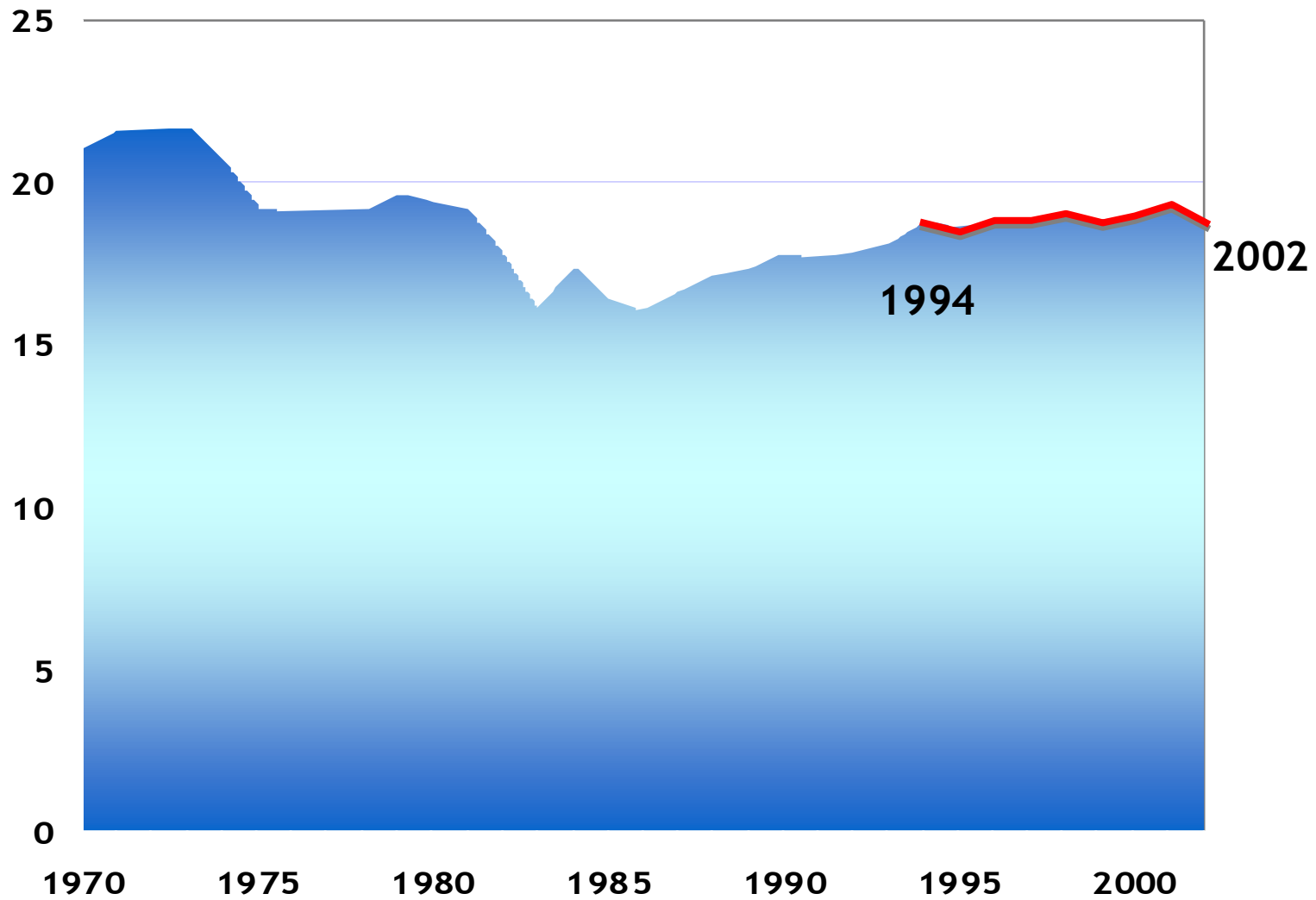
# EPRI : prévisions de nouvelles capacités en gaz

effective: 1999 (74 GWe) to 2005 (224 GWe)





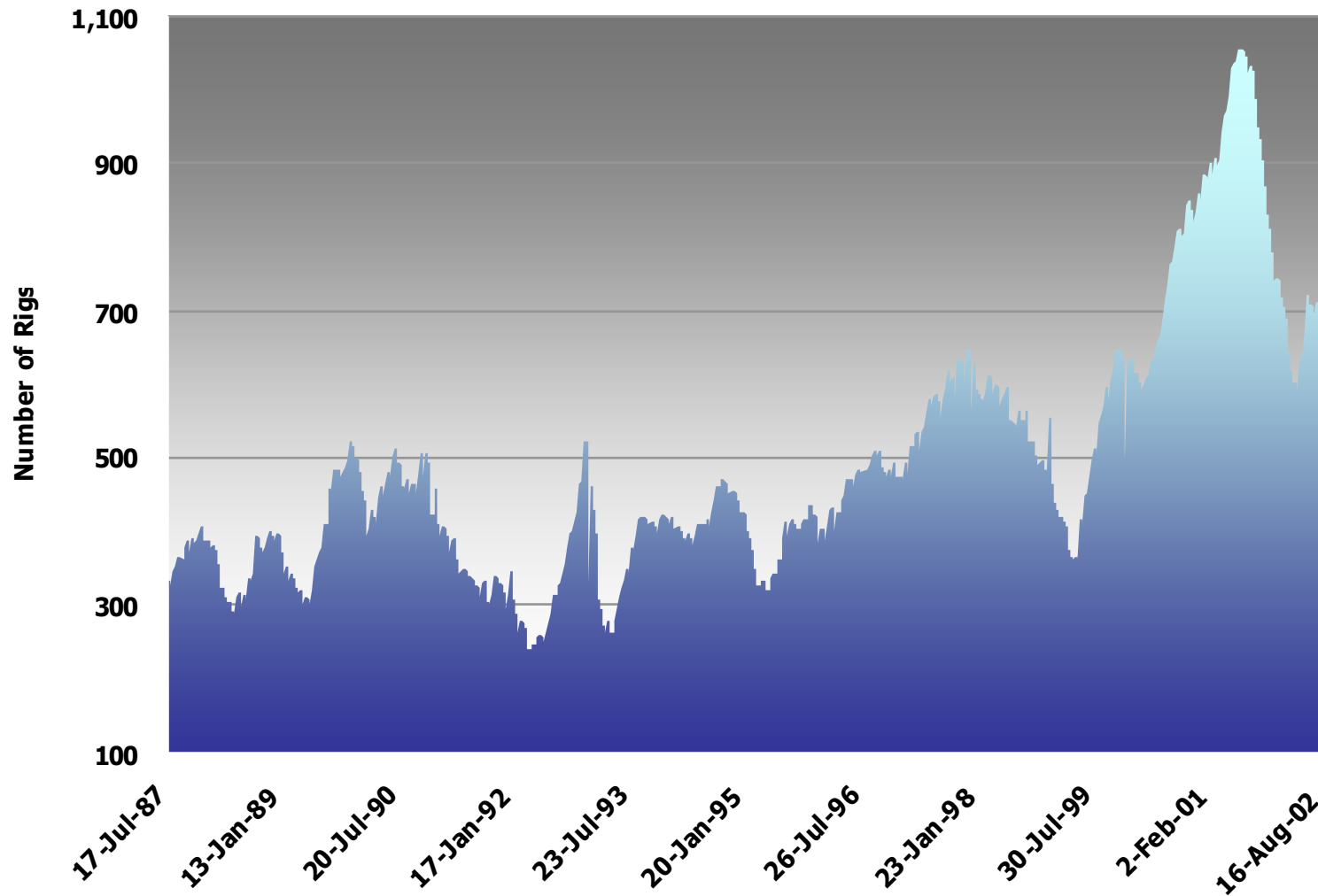
# Production US en gaz naturel (tcf)



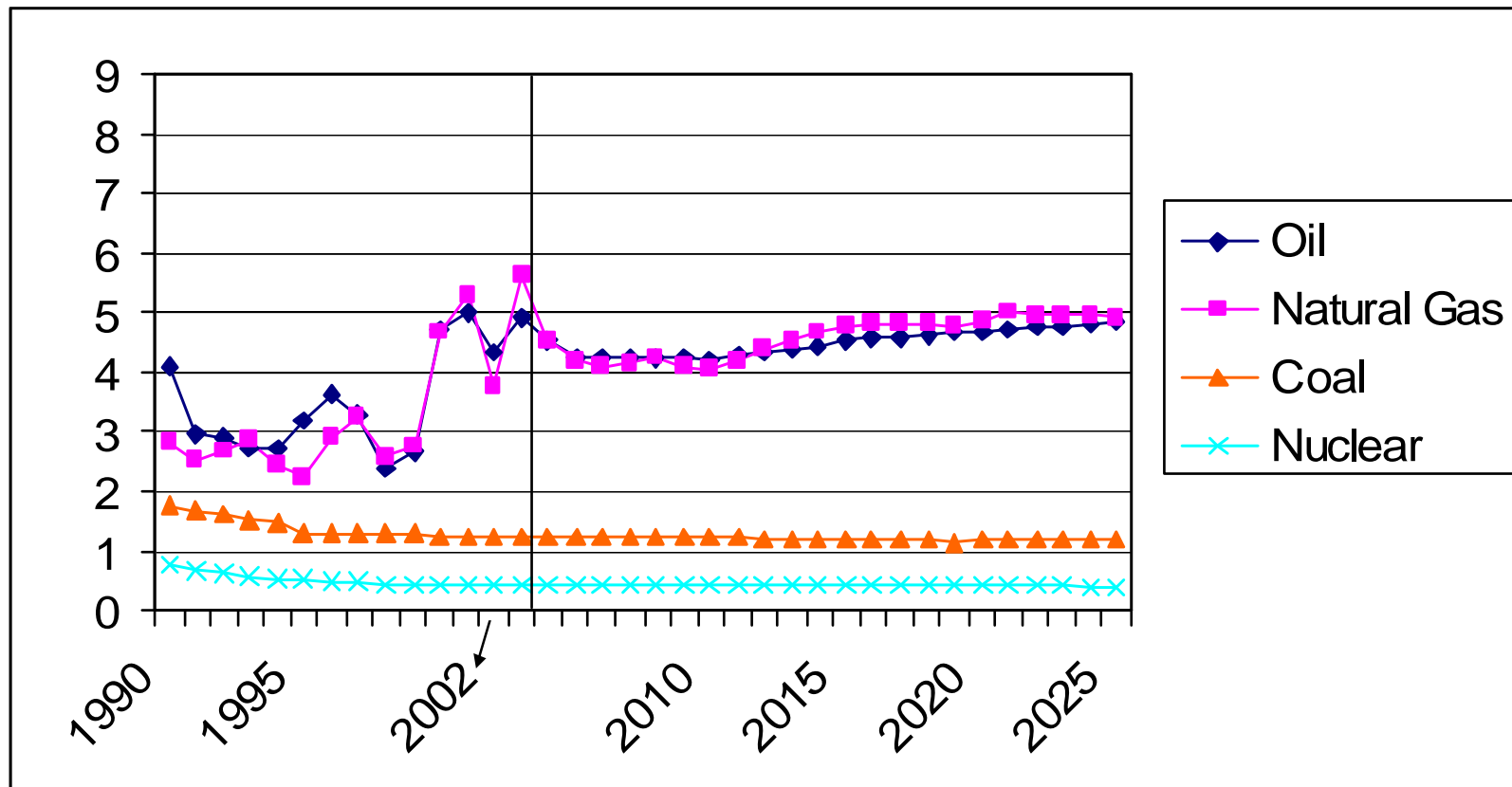
GR 21

Source – *Framatome-ANP inc*

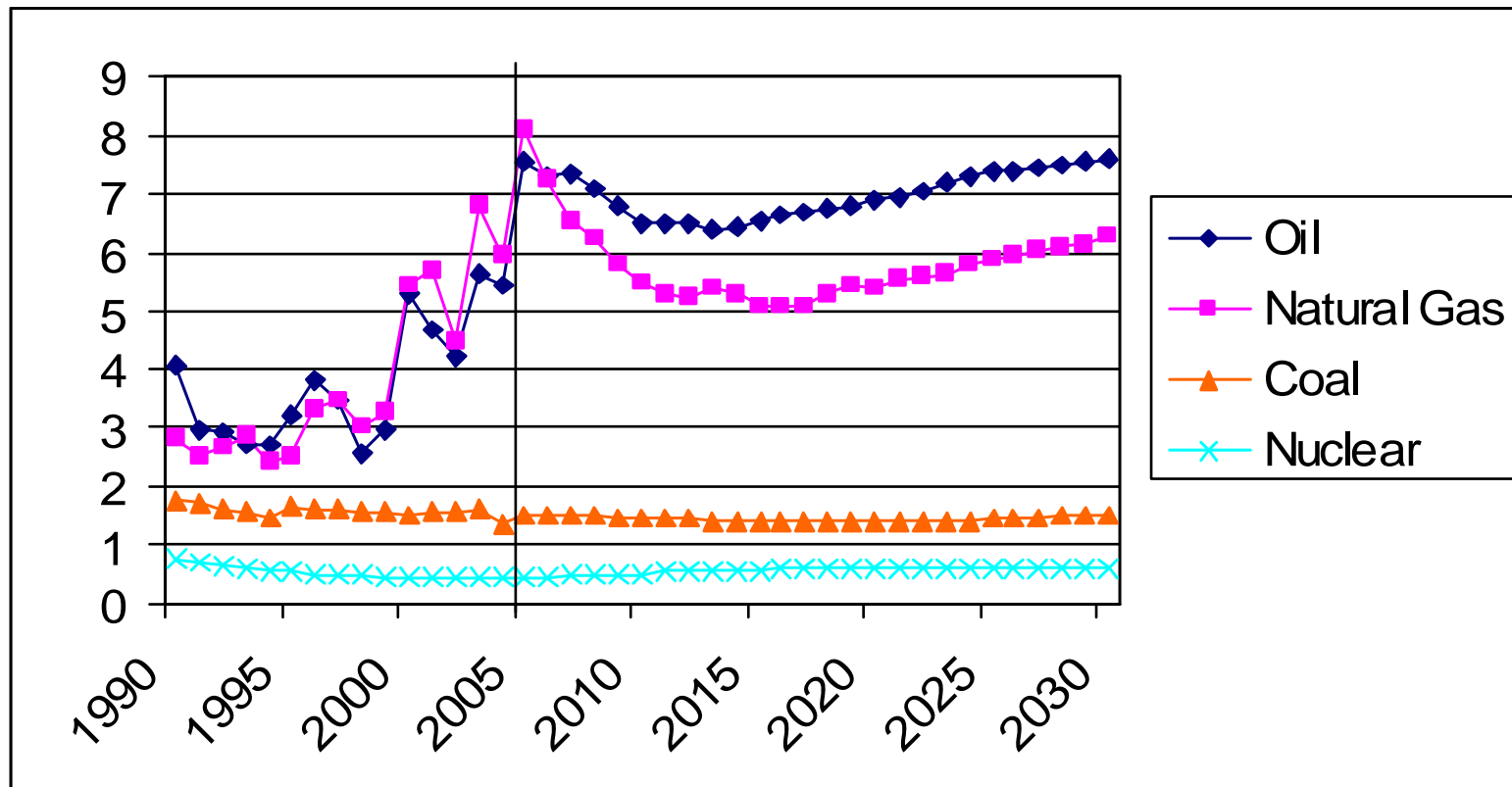
# Nouveaux forages en gaz naturel aux US



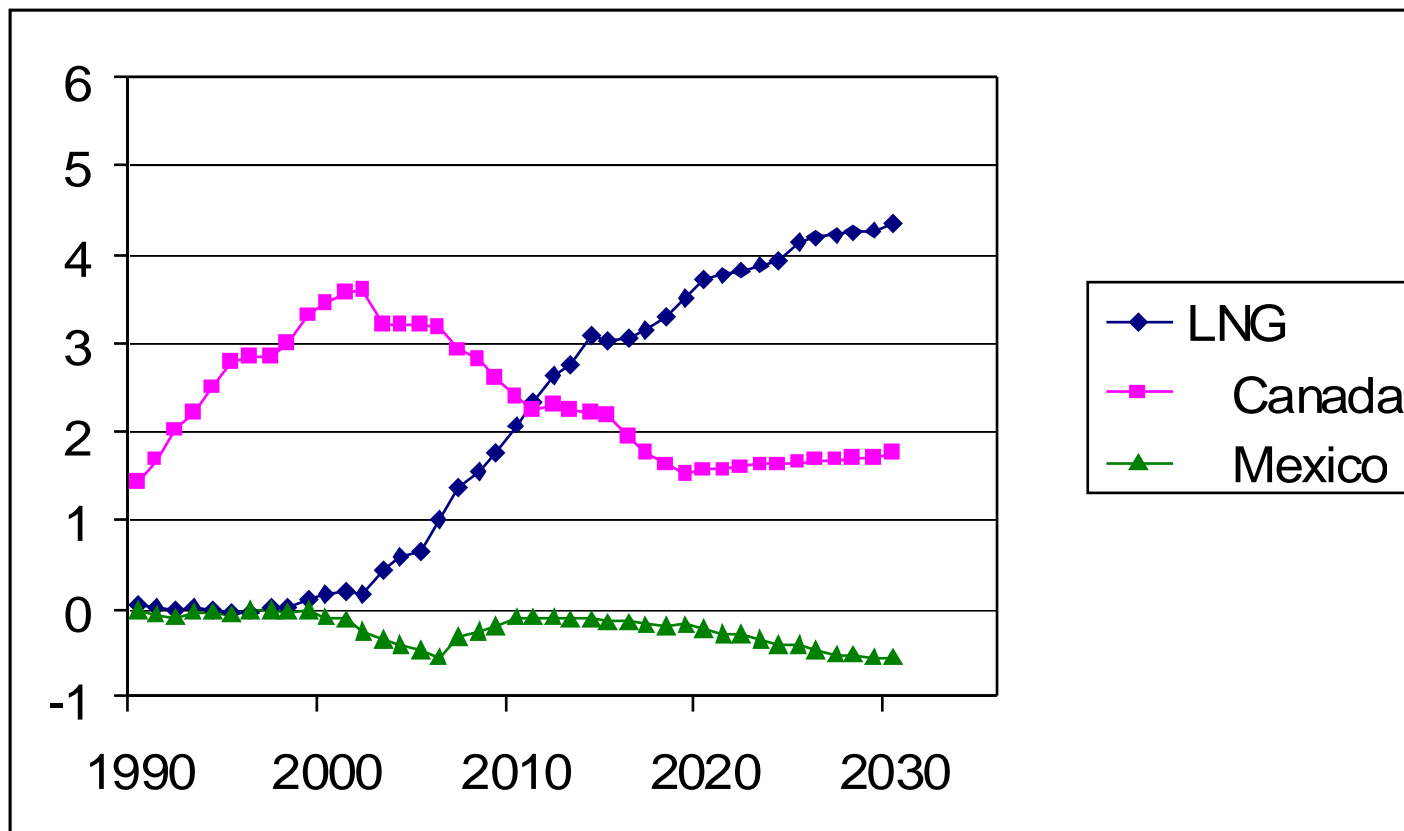
# Évolution du prix du gaz naturel 2002 dollars par MBtu



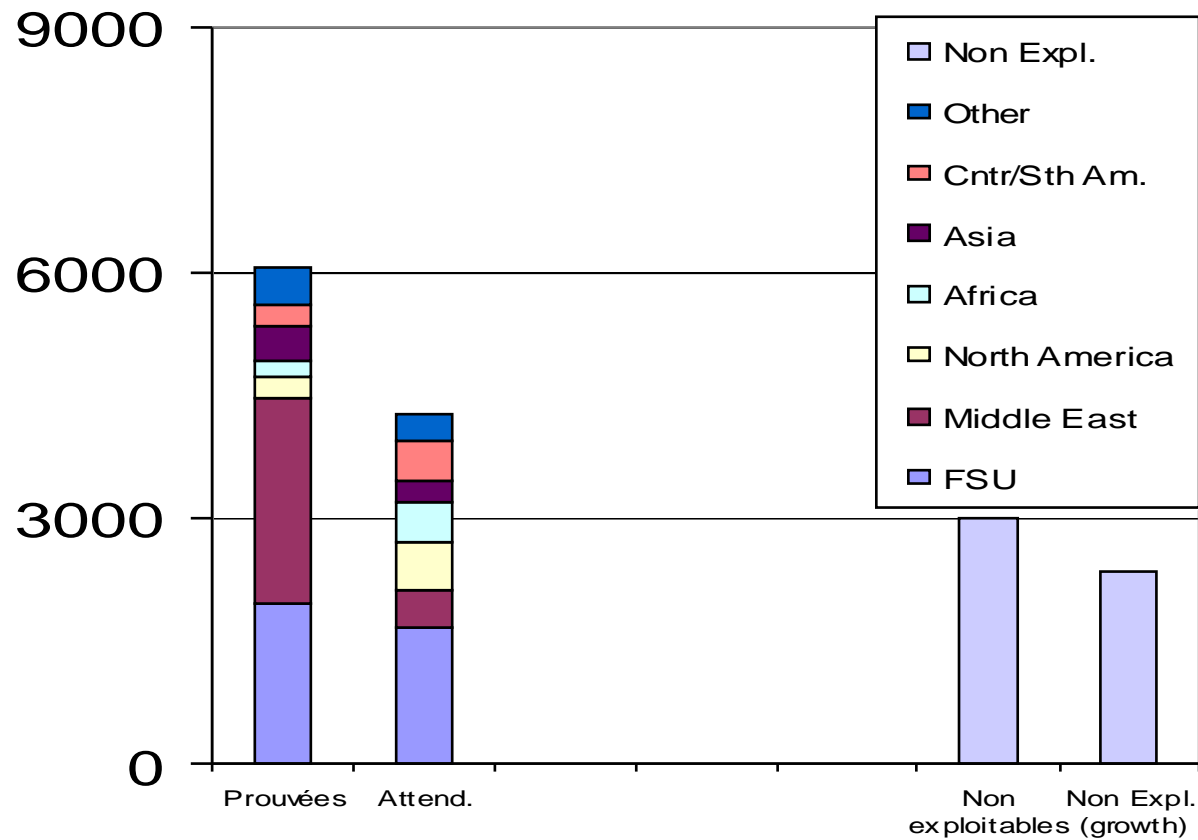
# Évolution du prix du gaz naturel 2004 dollars par MBtu



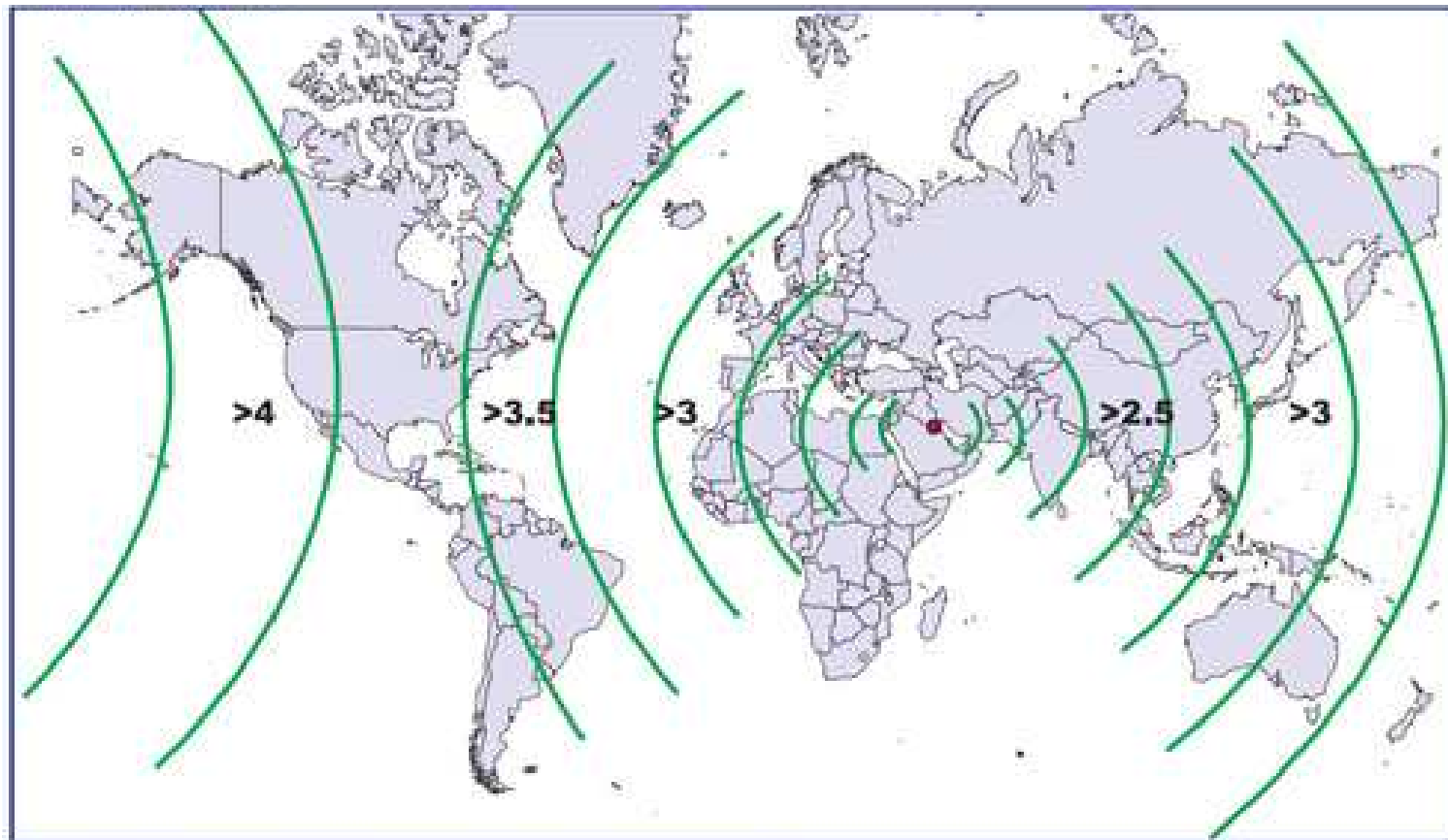
# Importations US en gaz naturel trillion cubic feet (tcf)



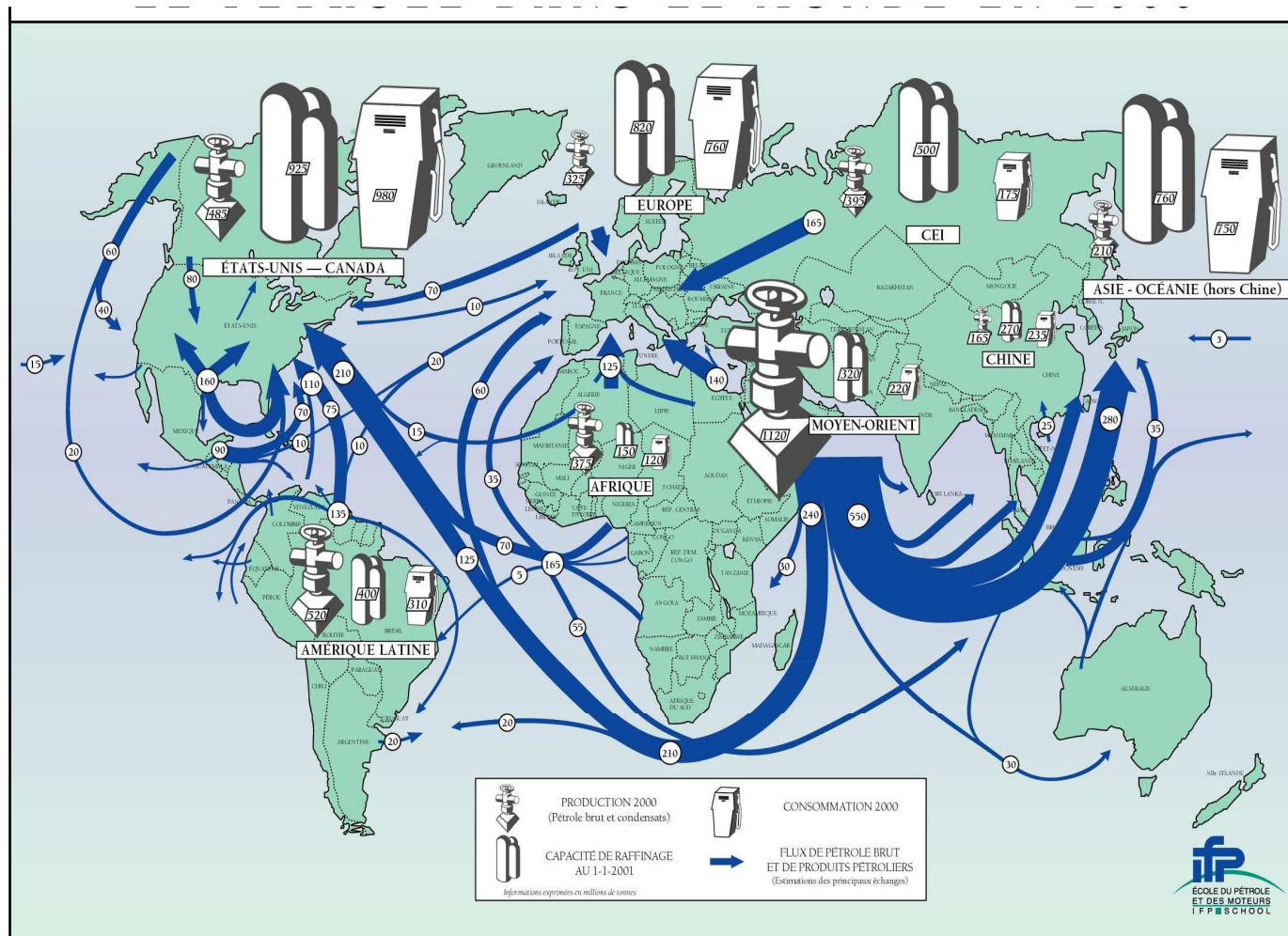
# Gaz naturel : Réserves prouvées et attendues par région (tcf)



# GNL Qatar : zone économiquement accessible en fonction du prix du gaz (\$ / MBtu)

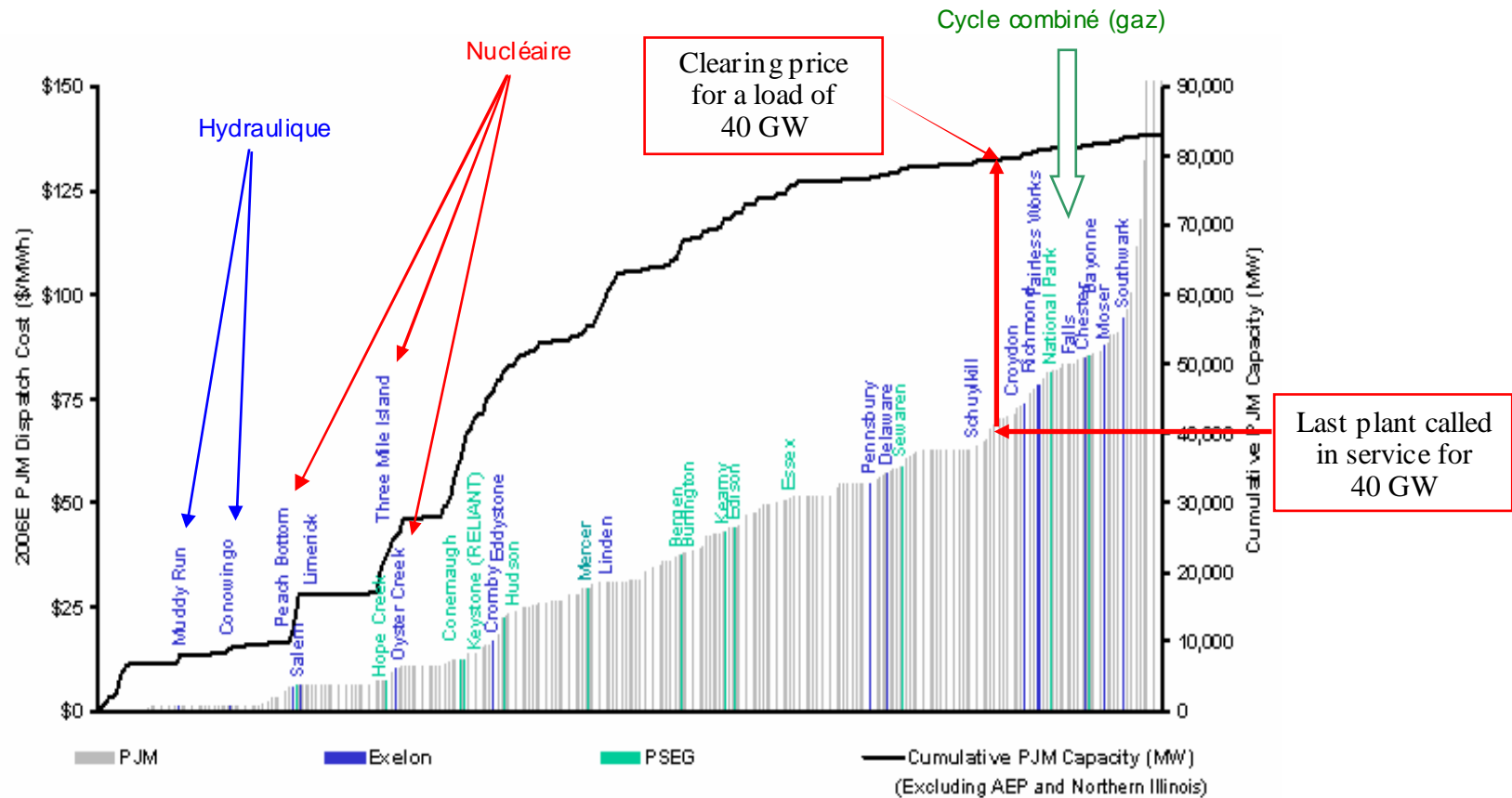


# Le Gaz va devenir une ressource primaire mondiale, ... comme le pétrole.





# Dispatch Curve (PJM area) : Les centrales à Gaz ne peuvent pas fonctionner en base! ...mais fixent le prix d'entrée sur le réseau....

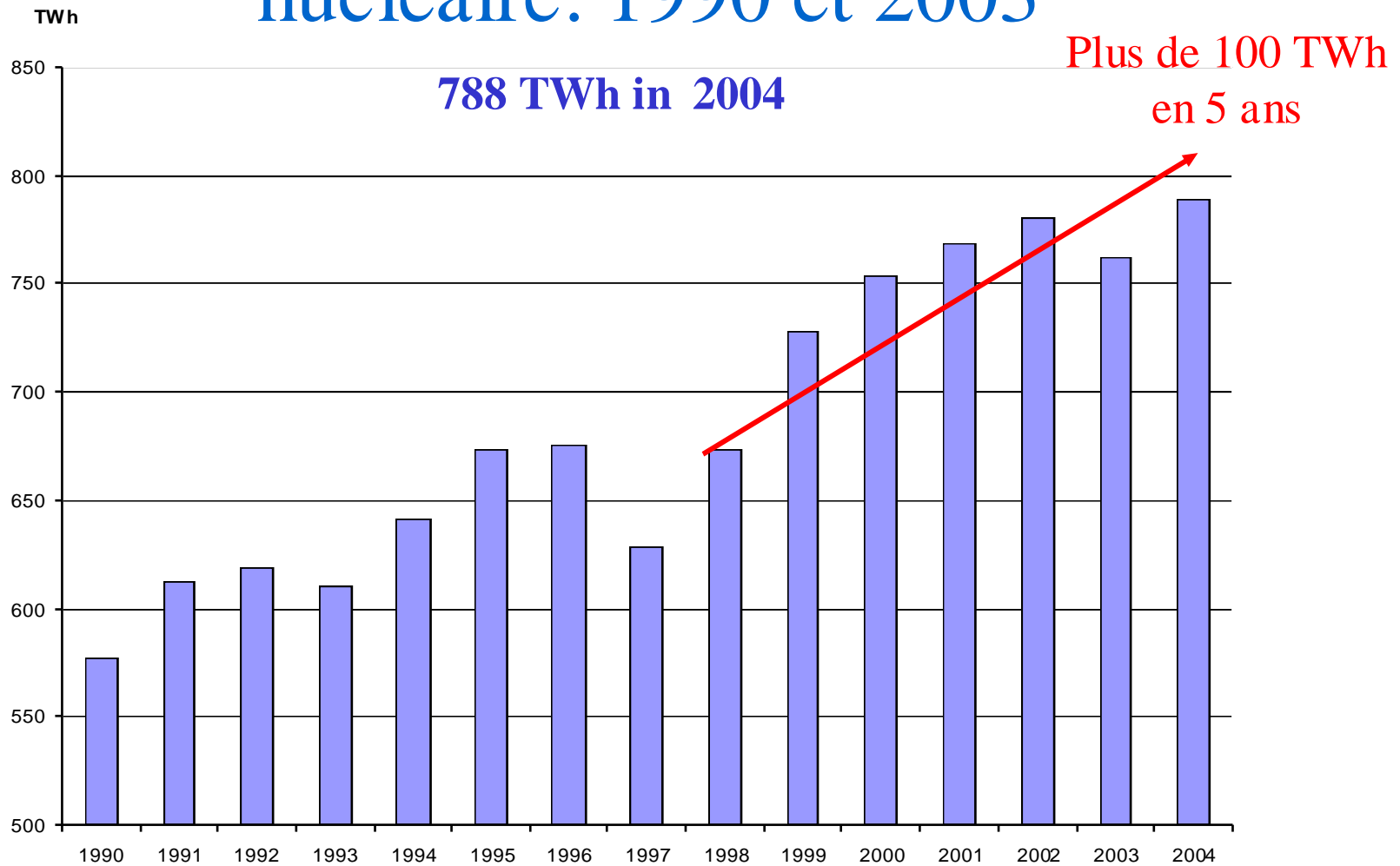


## Une première conclusion

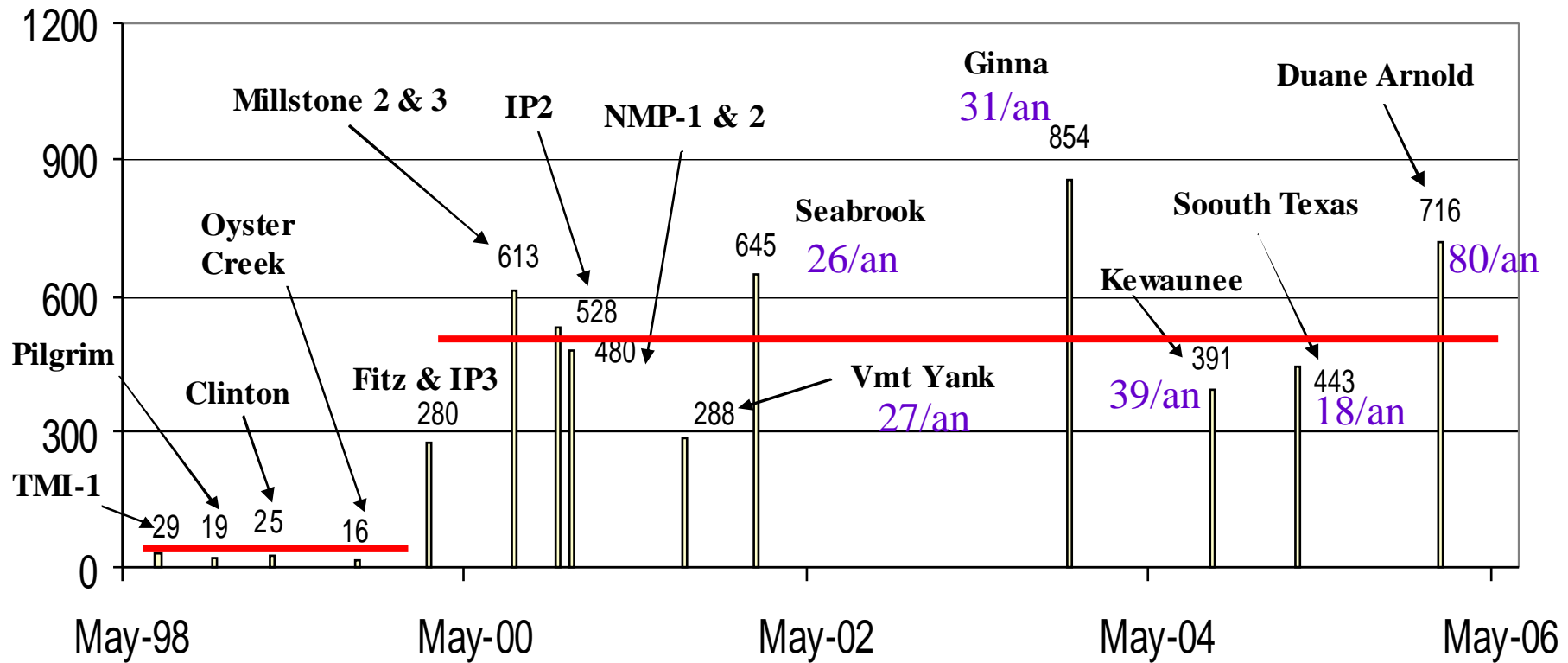
- Les Etats-Unis ne peuvent se passer
  - ni du Charbon (Opposition aux accords de Kyoto)
  - ni du nucléaire (support fédéral au secteur - Nuclear Power 2010 et Yucca-Mountain – mais avec une attention particulière en termes de sécurité et non-prolifération.

# Une industrie nucléaire performante

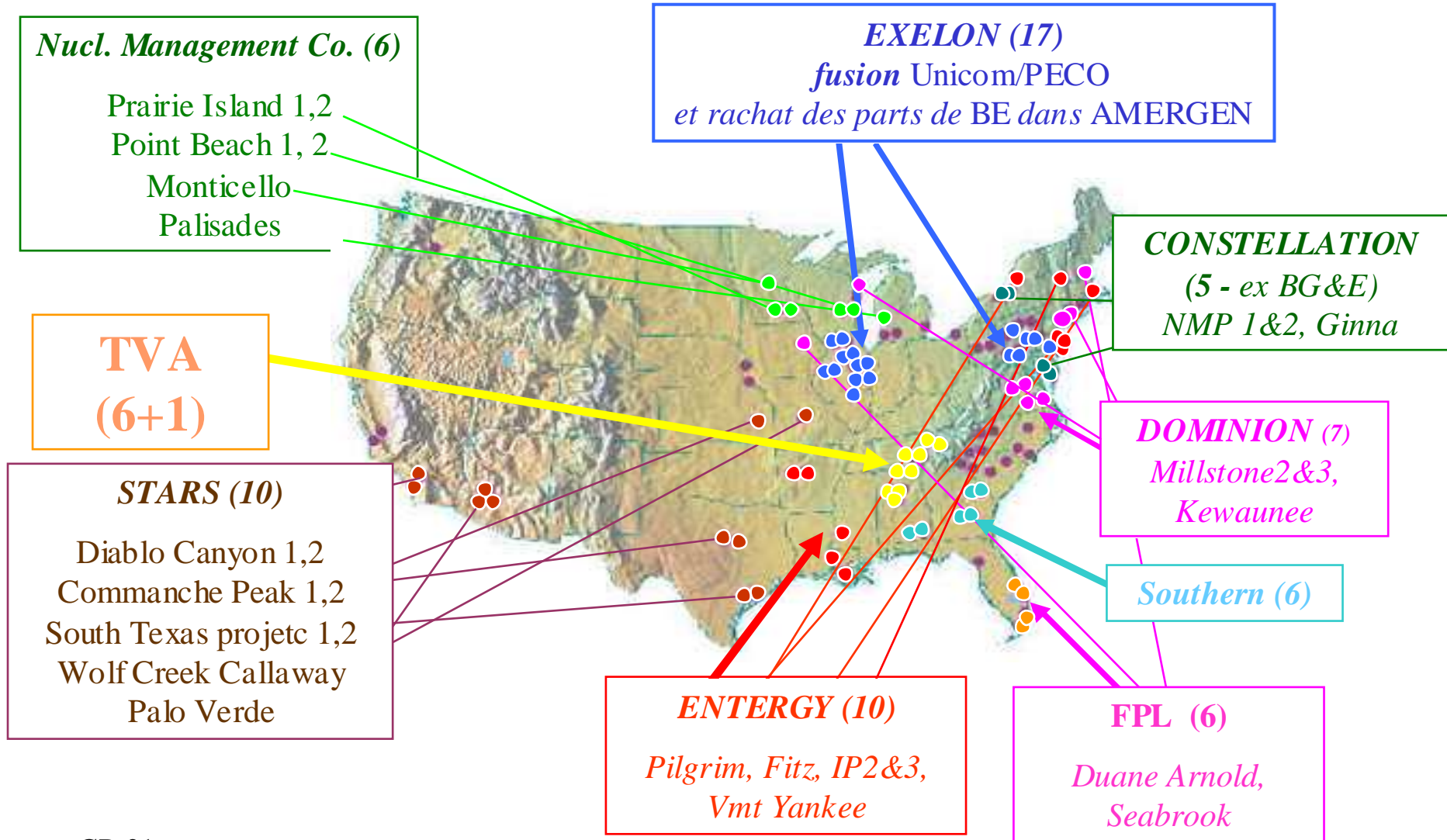
# Production électrique d'origine nucléaire: 1990 et 2003



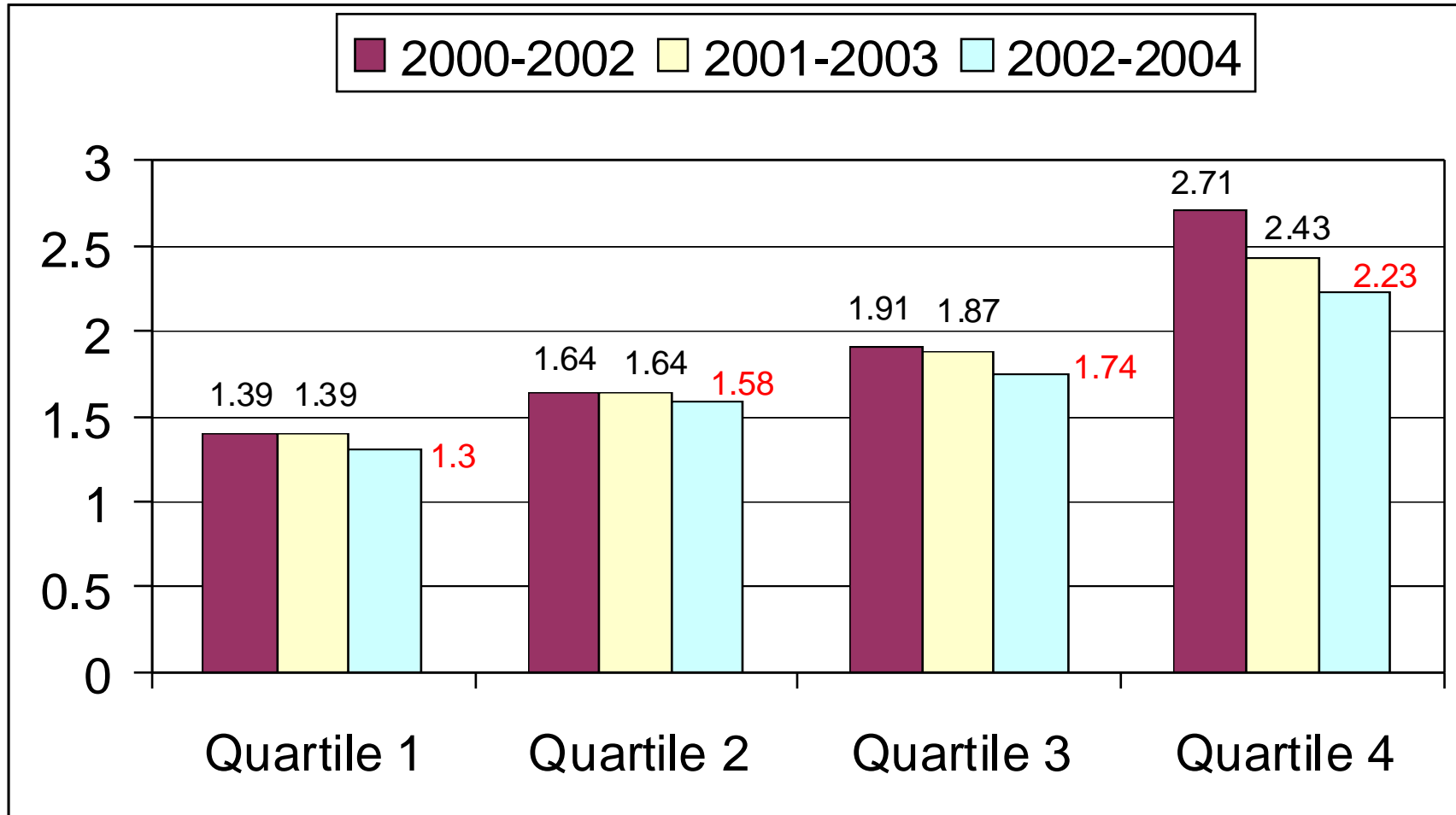
# Prix de vente des centrales nucléaires ( \$ par kWe installé)



# Consolidation du secteur électrique (mai 2006)



## Coût marginal de production en cents par kWh (moyenne mobile sur trois ans) moyenne nationale: 16,8 dollars par MWh en 2004



## Le secteur nucléaire: Où en est-on ?

- Excellente performance de l'industrie
  - Gestion des arrêts de tranche (durée médiane < 35 jours)
- Succès du programme de prolongation de durée de vie – 20 year license extension (NRC reform)
  - 39 approuvées, 12 en cours, 26 attendues avant 2011
- Programme d'augmentation de puissance (Power uprates)
  - Power uprates : 4400 MWe depuis 1977. 2600 MWe depuis 1998 et propositions en cours d'étude pour un GWe supplémentaire.
- **Mais quid de nouvelles constructions de centrales ?**
  - Rôle fédéral (NP 2010 et Yucca Mountain)

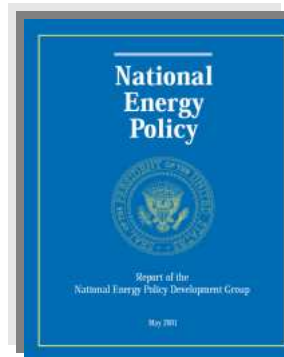
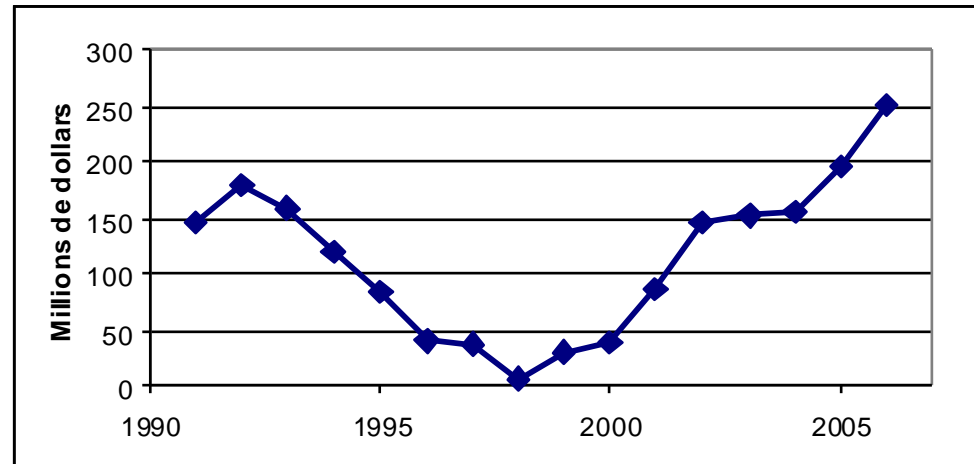


# Le rôle fédéral

# “les moteurs du changement”

## Progr. R&D nucléaire au DOE

- Rapport PCAST Decembre 1997
  - Met en question le leadership américain dans de nombreux secteurs technologiques clés
  - Recommande un accroissement substantiel de la R&D dans le secteur nucléaire
- Election de G.W. Bush election en 2000
  - Rapport du NEPD groupe
    - Supporte le nucléaire
  - Propose une révision de la politique américaine en matière de cycle du combustible.



Recommends that, in the context of developing advanced nuclear fuel cycles and next generation technologies for nuclear energy, the US should reexamine its policies to allow for research, development and deployment of fuel conditioning methods ....

# Yucca Mountain

- **2002 : déblocage du projet**

- **14 Feb 2002:** le Secrétaire à l'Energie signe Secretary of Energy signs the site recommendation and pass it to the President la recommandation du site et l'envoie au Président qui l'accepte le même jour.
- **8 Apr 2002:** Rejet (Notice of disapproval) par l'Etat du Nevada.
- **8 May 2002:** La Chambre des Représentants passe outre à l'objection du Nevada par 306 voix contre 117
- **9 Jul 2002 :** idem au Senate (60 à 39)
- **23 Jul 2002:** Le Président Bush signe la Loi que désigne Yucca Mountain comme site fédéral pour les combustibles nucléaires commerciaux et autres déchets nucléaires de haute activité (liés à la défense)

A ce stade les étapes envisagées pour le projet sont :

- **Dec 2004:** Dépot du dossier de licence de construction auprès de la NRC
- **2008:** Début de la Construction

➤ **Mais durant l'été 2004, La Cour annule le standard de radioprotection du site, tel qu'établi par l'Agence de l'Environnement (EPA) !**

## L'initiative "Nuclear Power 2010"

- Partenariat public/privé pour faciliter la construction de nouvelles centrales avant 2010.
  - Annoncé par le Secrétaire à l'Energie le **14 Fév 2002**
  - Vise à tester la nouvelle procédure de licence pour la construction de nouvelles centrales (EPACT 1992, nouvelle réglementation - 10CFR52).
    - Licence de site, Early Site permit : **North Anna** (Dominion), **Clinton** (Exelon), **Grand Gulf** (Entergy)
    - Concept de réacteurs, Generic design (AP 1000, ESBWR, US EPR)
    - Jusqu'en 2004, les exploitants restaient extrêmement prudents vis-à-vis de l'étape suivante : combined construction operation licence « COL »
- Trois consortia : TVA(GE), Dominion(AECL puis GE) et NuStart (GE et Westinghouse)

# Energy Policy Act of 2005

## Contexte « historique »

- Échec successif du projet de loi globale sur l'énergie trois années consécutives au Congrès (2002 - 2004)
  - Responsabilité civile liée à l'utilisation d'un additif à l'essence (MTBE)
  - Projet d'exploitation pétrolière dans la réserve nationale arctique (ANWR)
- Nouveau contexte politique en 2005
  - Prix de l'essence à la pompe (3 dollars / gallon)!
  - Accroissement du prix du gaz naturel (un facteur 3 en 5 ans)
  - Volonté du Président de voir aboutir une Loi sur l'énergie.

# E.P.Act 2005

## (aspects nucléaires uniquement)

- Nucléaire :
  - Prolongation du “Price Anderson Act” jusqu’en 2025
  - Incitations fiscales:
    - Crédits d’impôt à la production (1.8 cents / kWh),
    - Garantie de prêts (ensemble des énergies sans émission de gaz à effet de serre, jusqu’à 80% de l’investissement),
    - Garantie contre les retards administratifs (jusqu’à 500 M\$)
  - Mais bénéfices limités aux quelques premiers réacteurs
  
- Les exploitants ont une forte motivation à faire partie des six premiers à se décider à lancer la construction d’une nouvelle centrale nucléaire.

# Perspectives pour de nouvelles constructions

- Vendeurs :
  - Westinghouse (AP1000), conception générique approuvée par la NRC
  - GE (ESBWR), dossier de conception générique déposé en 2005, option ABWR.
  - AREVA (US EPR), dossier de conception générique doit être déposé l'année prochaine, mais bon espoir que l'examen soit facilité par la construction en cours en Filance.
- Exploitants
  - Duke (23 Feb 2005) / AP1000
  - Southern (19 Aug), SCE&G (24 Aug), Progress (30 Aug) / AP1000
  - UniStar Nuclear (15 Sep) / US EPR – AREVA/Constellation
  - NuStart selection Techno/sites (22 Sep) Entergy/ESBWR et TVA/AP1000
  - Dominion (ESBWR)
  - ...



# Mais reste la question des déchets...

- GNEP (Global Nuclear Energy Partnership)
  - Changement important de politique en matière de fin de cycle (traitement/recyclage)
  - Vision internationale (non-prolifération)
    - Partenariats projetés avec FR, J, UK, mais aussi la Russie et la Chine, voire un jour l'Inde.
  - Un objectif national
    - Réponse à la limitation « légale » de capacité du site de Yucca Mountain.
    - Pourrait ouvrir la voie à une solution législative au blocage de Yucca Mountain,
    - Compatible avec l'introduction d'une étape d'entreposage intermédiaire
  - Des éléments communs avec l'initiative Génération IV (R&D les réacteurs à spectre rapide)
- points clés :
  - Comment établir un programme susceptible de survivre à un changement d'Administration.
  - Débats difficiles entre Sénat et Chambre des Représentants au Congrès américains

... et les incertitudes liées au  
changement de majorité en nov  
2006

## La majorité démocrate mettra à l'évidence l'accent sur :

- Les énergies renouvelables
- L'efficacité énergétique
- Voire un programme de contrôle des émissions de CO2
- Avant le soutien au nucléaire...
- Et à commencer par le « gel » du budget du DOE pour 2006 (GNEP ?)
- Mais reste la question de la gestion des déchets que personne ne peut ignorer...(Entreposage ?)

A suivre...