

IFP PANORAMA 2008

Charbon et développement durable : les défis de la Chine

Jean-Marie Martin-Amouroux

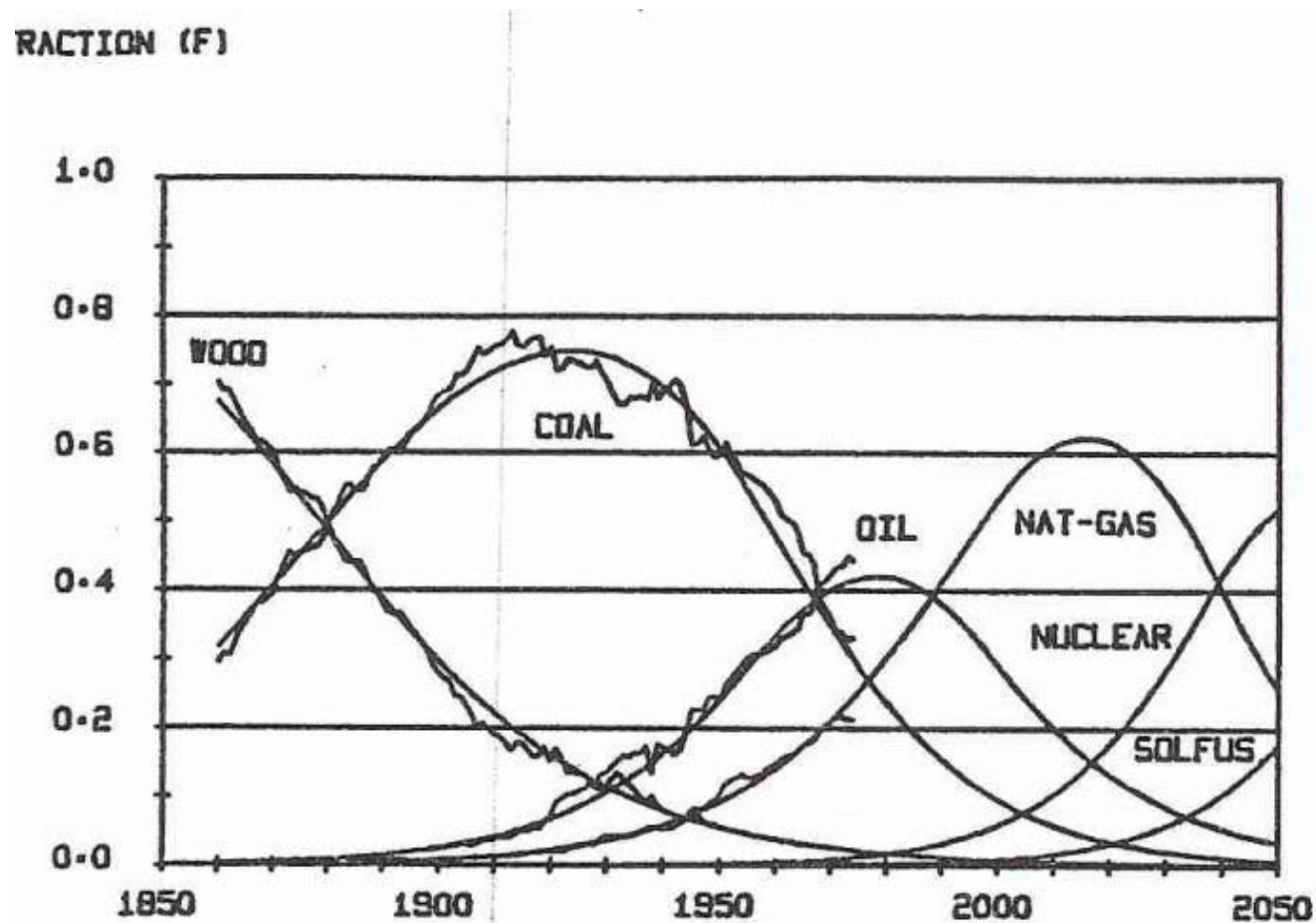
14 février 2008

« Parti de l'Asie, voilà plusieurs siècles, le flambeau du génie créateur est maintenant sur la route du Pacifique, avant de regagner l'Asie, son berceau, où il brillera peut-être d'un feu encore plus vif que celui qui incendia jadis la Méditerranée ».

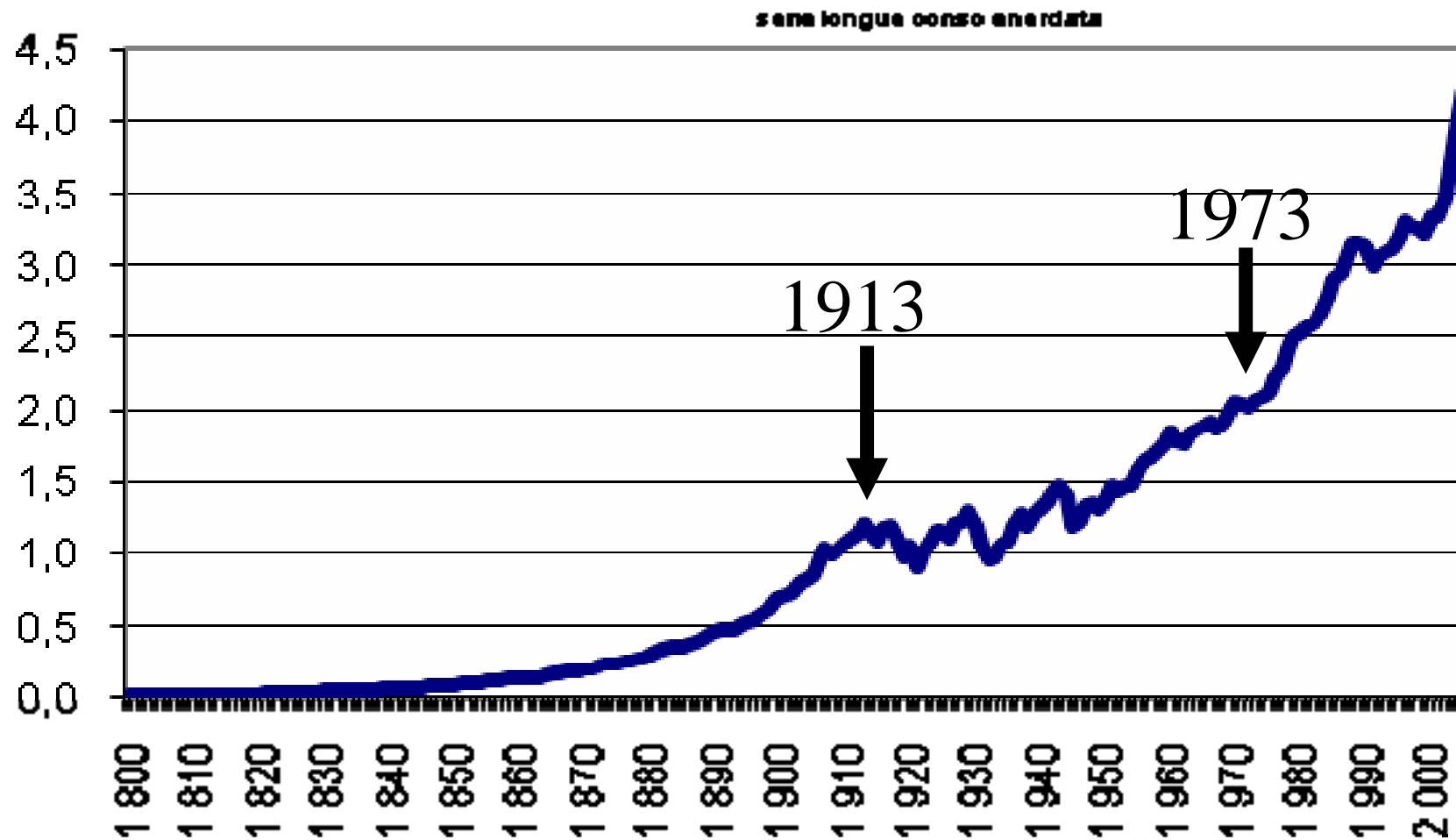
Tibor Mende, *Regards sur l'histoire de demain*, Seuil 1954, p. 109.

- L'irruption de l'Asie sur la scène charbonnière mondiale
- L'envolée de la production de charbon en Chine
- Des impacts environnementaux préoccupants
- Que fait et que pourrait faire la Chine ?

Charbon : une source d'énergie promise à disparaître au 21ème siècle



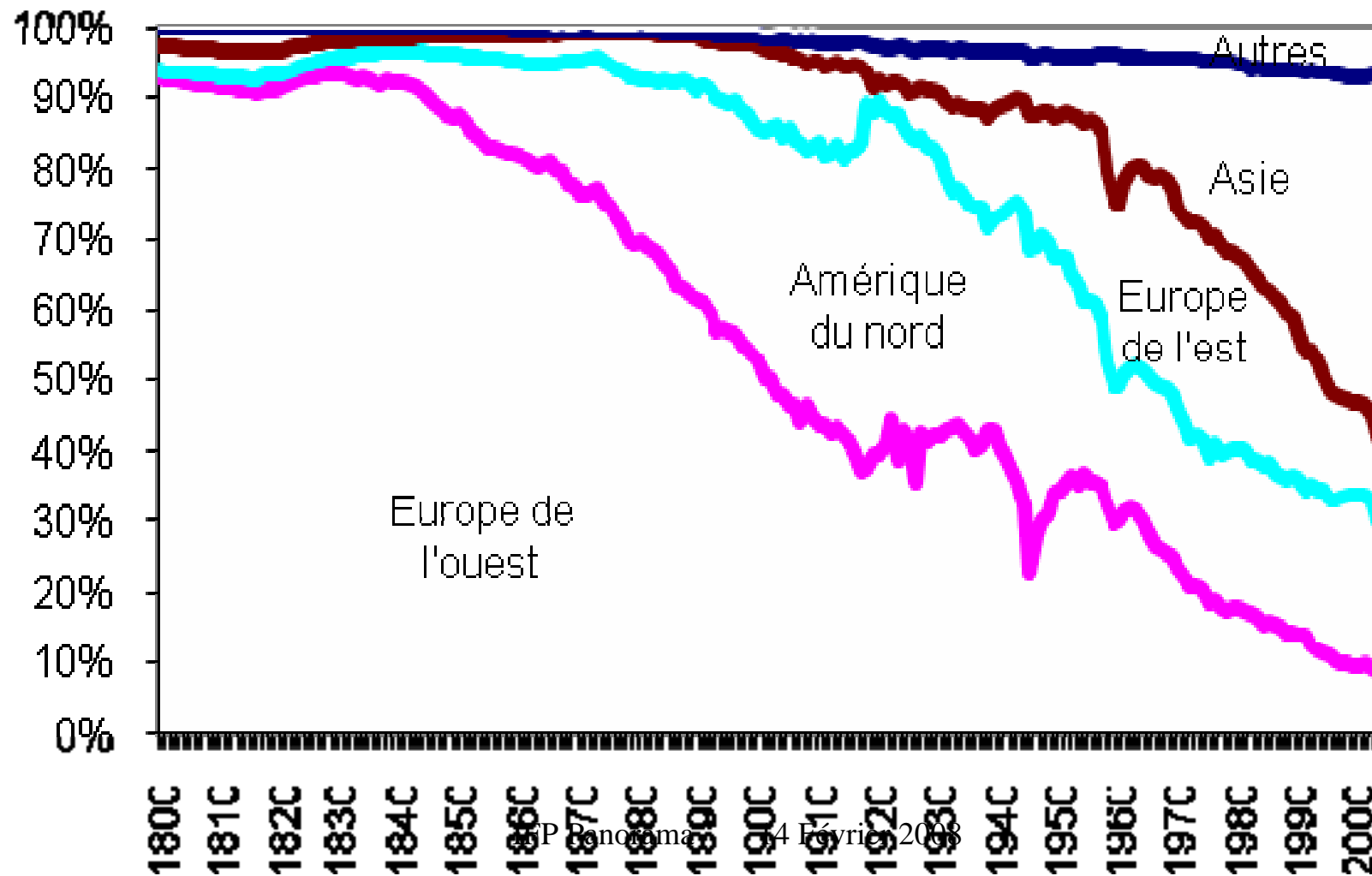
Réalité : une croissance de la consommation mondiale redevenue vigoureuse depuis 1973...



... qui pourrait remettre le charbon en tête du bilan énergétique mondial d'ici 2050

	2001	2030	2050	Croissance annuelle 2001-2050
Production totale (Mtep)	10 149	17 140	22 861	1.7
-charbon et lignite (%)	23.8	27.6	31.9	2.3
-pétrole	36.6	29.8	23.4	0.7
-gaz naturel	20.6	24.4	18.8	1.5
-nucléaire	6.8	7.4	12.2	2.9
-hydro-géothermie	2.3	2.0	1.8	1.1
-biomasse-déchets	9.9	7.9	8.9	1.4
-éolien-solaire		0.9	3.0	9.8
Emission de CO ₂ (Mt CO ₂)	23 579	41 355	48 817	1.5

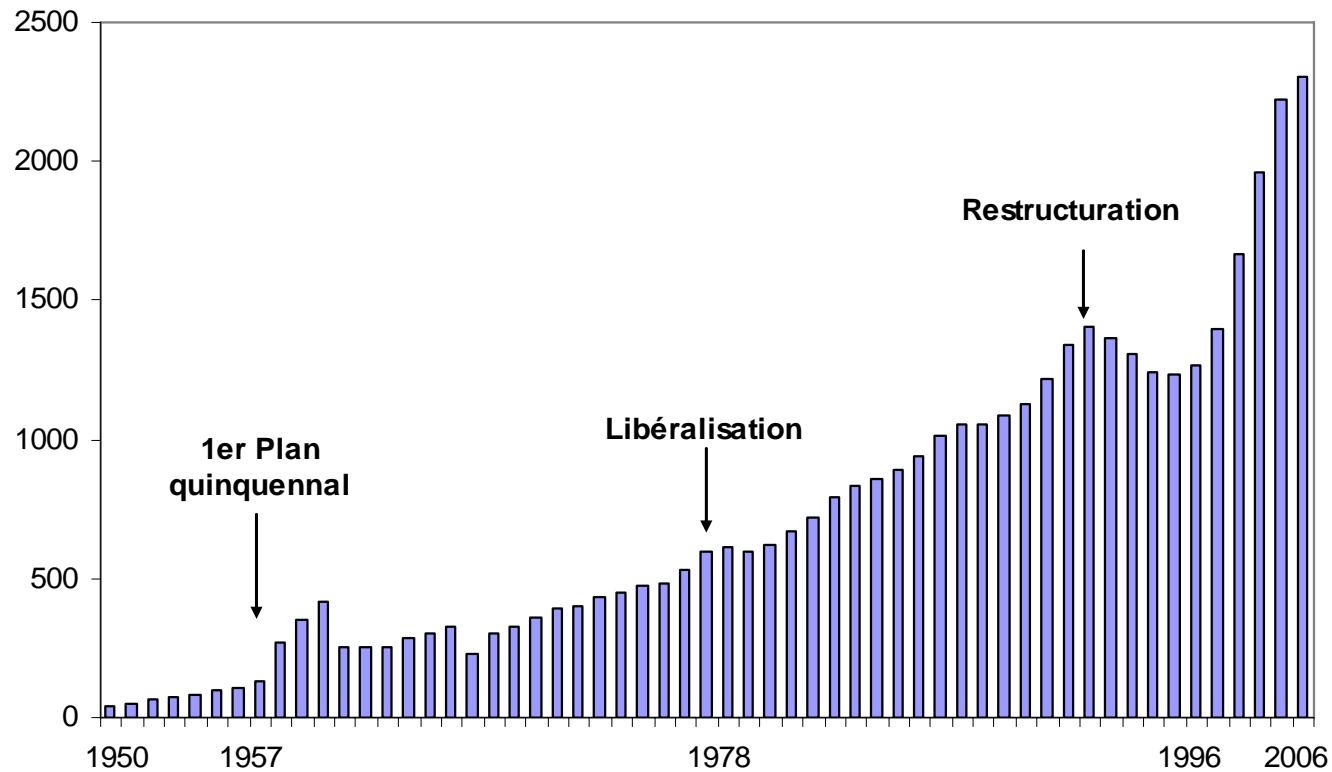
Derrière la reprise de la croissance, l'essor des consommations de l'Asie en développement



Essor porté par la conjonction de plusieurs évolutions

- 3,3 milliards d'habitants consommant 0,6 tep/h dont 600 kWh/h et 30% de bois de feu
- 7% de croissance du PIB depuis 1980, 10% en Chine
- Un sous-sol plus riche en charbon (33% des réserves mondiales) qu'en gaz (7,3%) et en pétrole (3,8%)
- Des volontés politiques d'indépendance énergétique
- Des parcs électriques très thermiques-charbon : 40% (Indonésie), 69% (Inde), 78% (Chine)
- Un attrait des CTL pour limiter la dépendance pétrolière externe

Dans ce contexte, la Chine est devenue le leader mondial de la production de charbon...



... et devrait le rester malgré des incertitudes sur le passage réserves- ressources...

- En ligne avec une perspective de croissance du PIB ramenée de 10% à 7,7% (2005-15) puis 4,9% (2015-30), selon l'AIE,
- production d'électricité x 3,3 (8 472 TWh) dont 78% en thermique charbon
- d'où une consommation de combustibles solides x 2,2 (4,8 Gt) = 50% de celle du monde et 60% de la croissance 2005-2030

... et surtout des nuisances environnementales très préoccupantes

- Emissions polluantes attribuées à la combustion de charbon en 2005 :
 - 25 Mt/an de SO₂
 - 12 Mt/an de particules, dont mercure...
- à l'origine d'impacts environnementaux de plus en plus graves : air, eau, sol, végétation
- engendrant des nuisances très coûteuses en termes de santé publique, agriculture, habitat (5% PIB ?)

Pollution atmosphérique dans la Chine industrielle



Brouillard sur Pékin en novembre 2006



Au-delà des pollutions locales, des émissions CO₂ supérieures à celles des USA en 2007

- Emission par habitant faible (4 t/h/an, versus 20 en Amérique du Nord)
- mais croissance globale 5,4% depuis 1990, versus 1,1% dans OCDE, = 5,1 Gt en 2005
- d'où perspective de 11,4 Gt (27% émission mondiale) en 2030
- incompatible avec la concentration maximale de 450 ppm du scénario GIEC

Que fait et que pourrait faire la Chine ?

- Position traditionnelle : « responsabilité historique », « à chacun selon ses moyens »
- Acceptation à Bali (déc. 2007) de l'idée d'engagement sur des objectifs post 2012
- Trois voies prospectées et à prospecter
 - réduction de l'intensité énergétique PIB
 - décarbonisation de l'approvisionnement
 - ruptures technologiques : IGCC, CCS

Reprise d'une trajectoire de réduction de l'intensité énergétique du PIB

- Baisse spectaculaire 1980-2001 (-5,3% an) mais remontée (+3% an) depuis
- Objectif 11ème Plan 2006-2010 : -20%
- Peu de changements structurels favorables
- Difficile élévation de l'efficacité des utilisations finales (prix et administration)
- Progrès surtout des utilisations intermédiaires : supercritiques, lits fluidisés

Limites à la décarbonisation de l'alimentation

- Très lente substitution du gaz naturel au charbon : sur 200 Gm³ en 2020 (10% cons. énergie totale), au moins 90 à importer
- Programme nucléaire ambitieux (40 GW en 2020) = 3-4% de la puissance installée
- Objectif renouvelables (loi 2005) lointains et incertains : 20% production électricité 2050

Préparation de ruptures technologiques

- Plusieurs programmes R&D sur gazéification du charbon, IGCC et CCS
- mais peu d'incidence sur les émissions CO₂ avant 2030
 - coût kWh IGCC au minimum double du supercritique dans conditions chinoises
 - grande incertitude sur capacité stockage du CO₂ en Chine.