



Rapport Stern-Stiglitz

Gaël Giraud

Chief economist | **AFD**

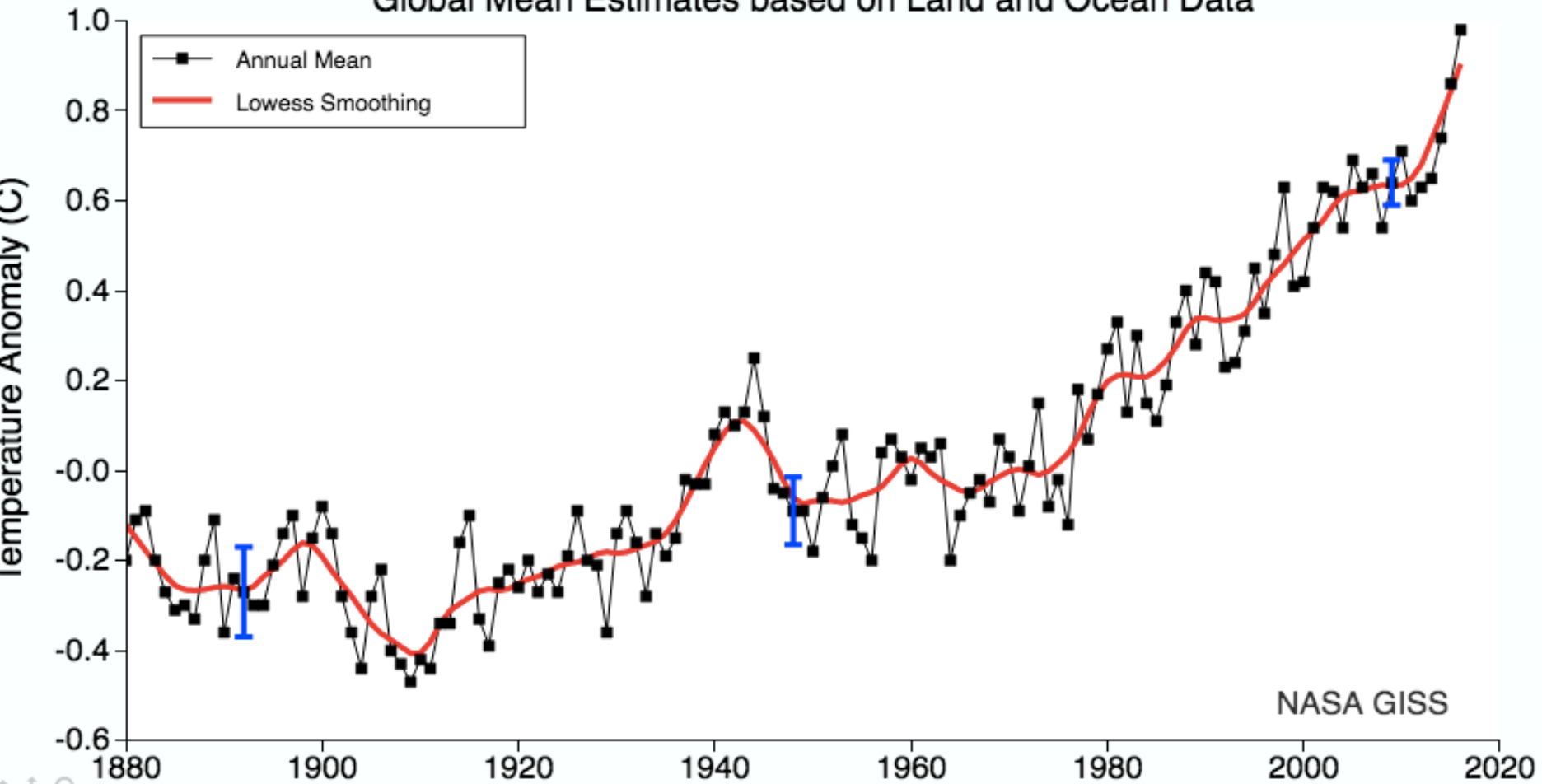
Professor | **ENPC**

Senior researcher | **CNRS**

Director | **Chair Energy and Prosperity**

29 septembre 2017

Global Mean Estimates based on Land and Ocean Data

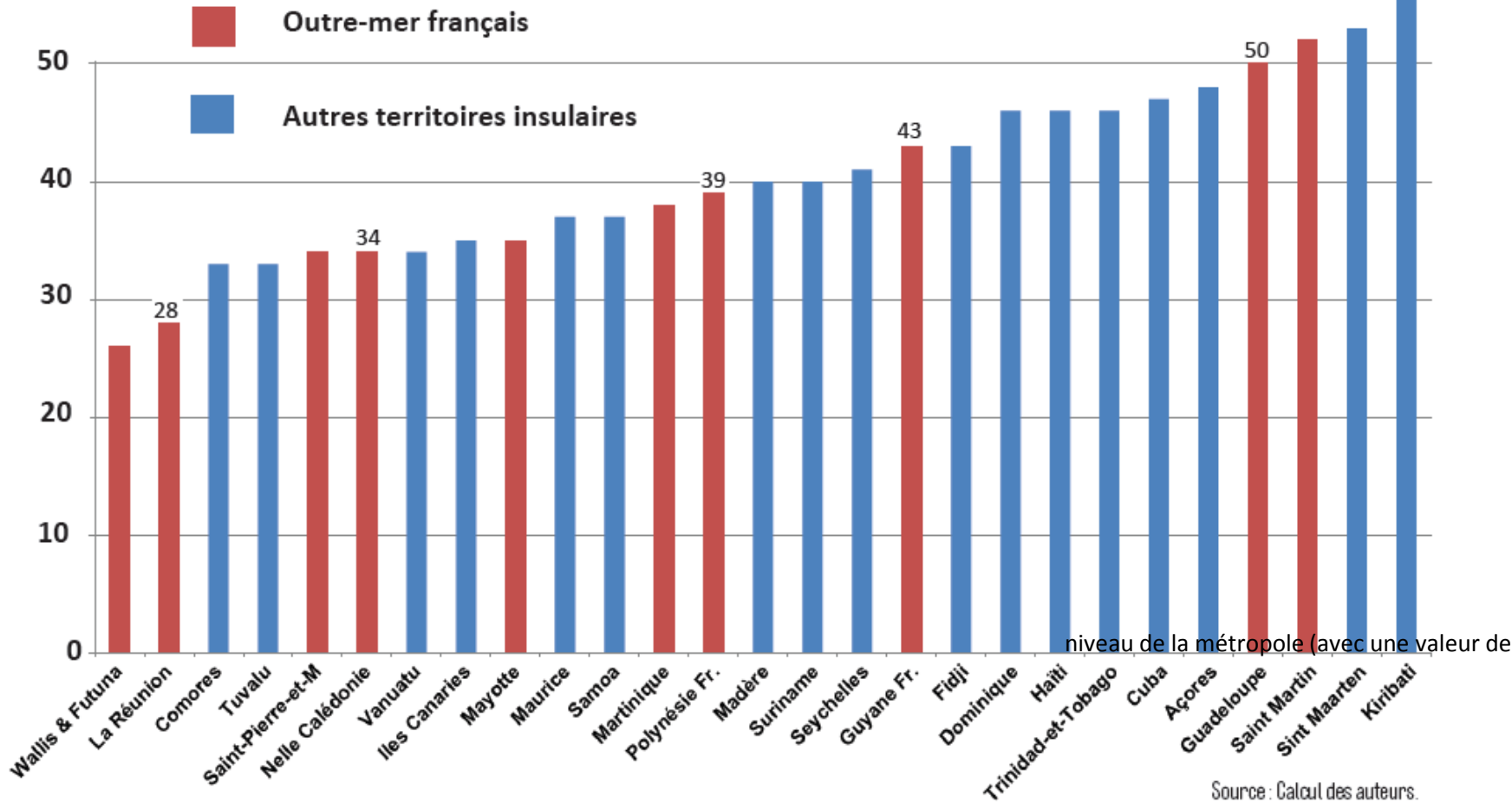


Climate Change Vulnerability Index

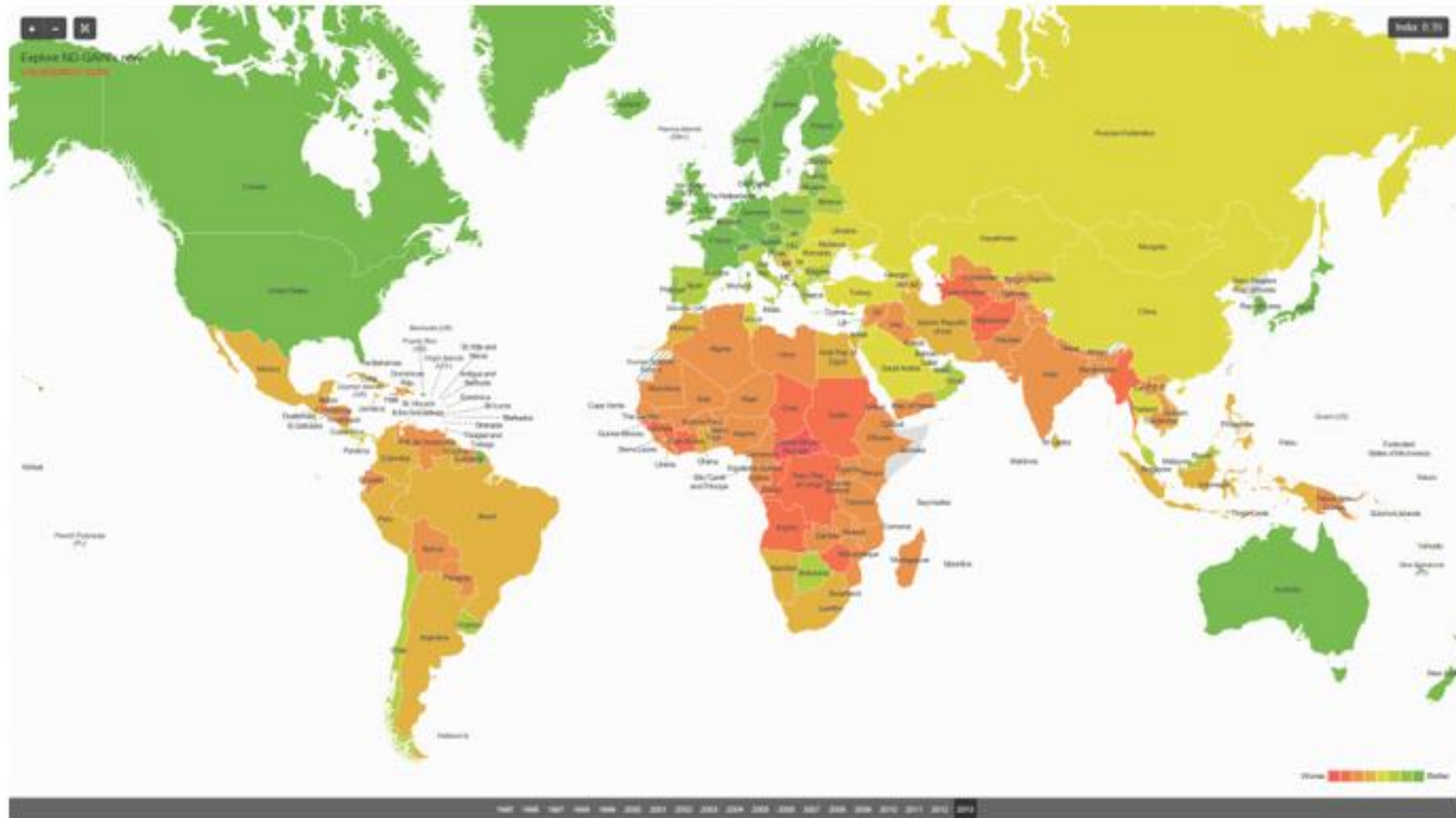


Source : Maplecroft 2014

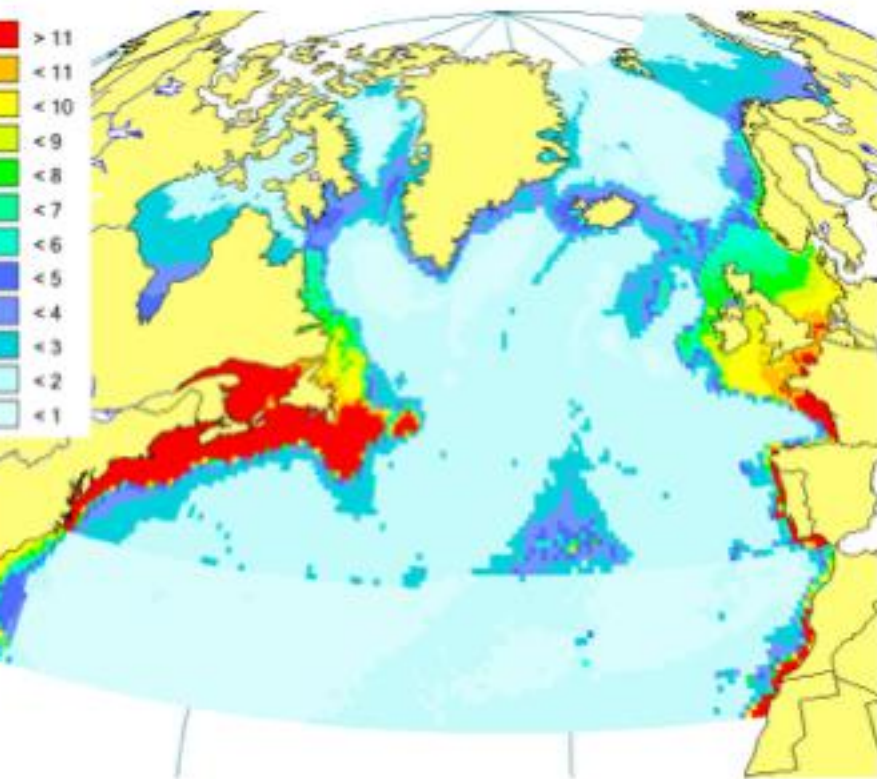
INDICE DE VULNÉRABILITÉ PHYSIQUE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE (MOYENNE QUADRATIQUE)



Adaptation capability



Source : GAIN Index / readiness map



Abondance des poissons Atlantique nord en 1900

Une mer sans poissons en 2050?

(Philippe Cury, Calmann-Lévy, 2008)

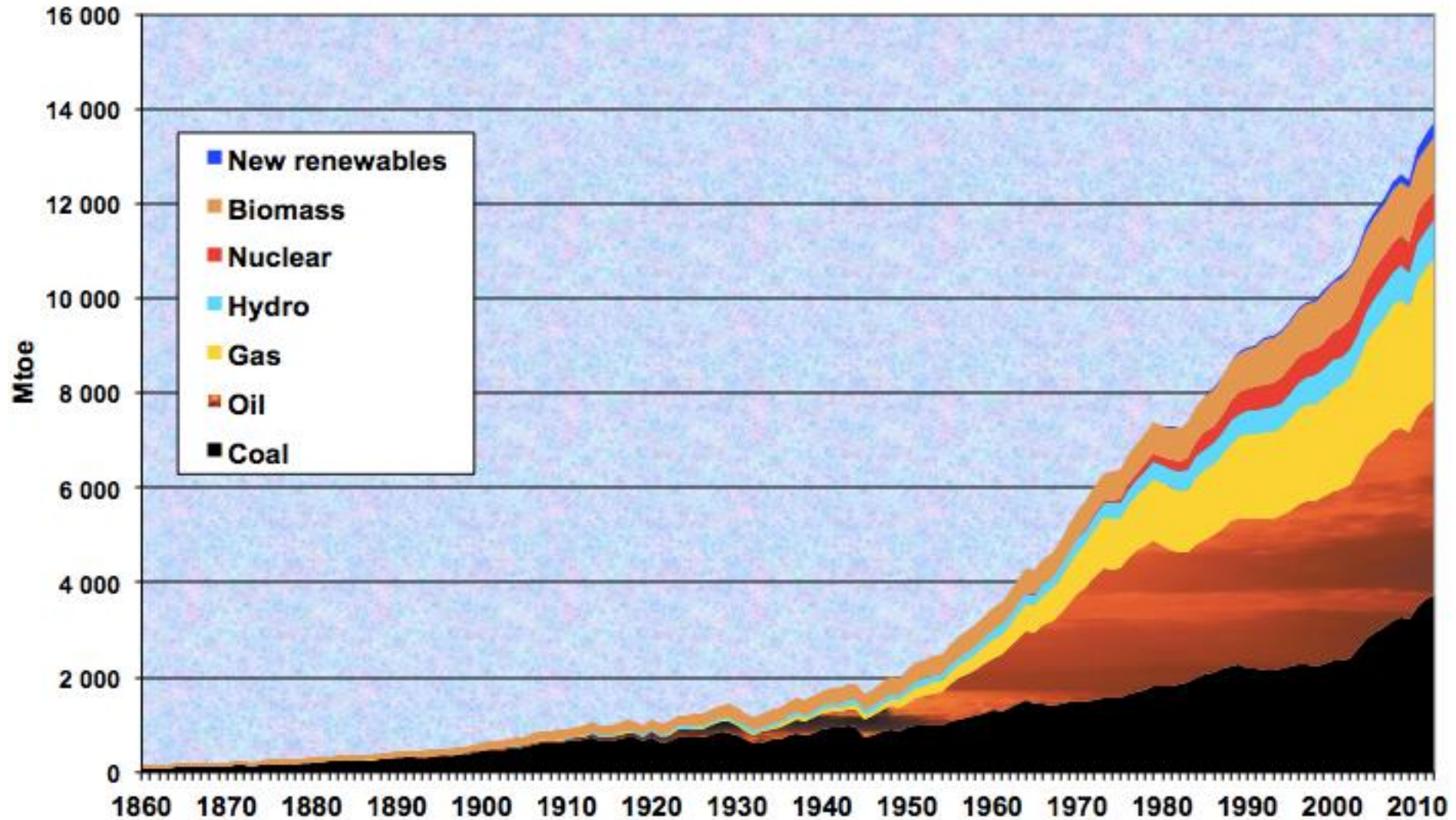
Abondance des poissons Atlantique nord en 2000

Christensen et al. (*Fish & Fisheries*, 2003)

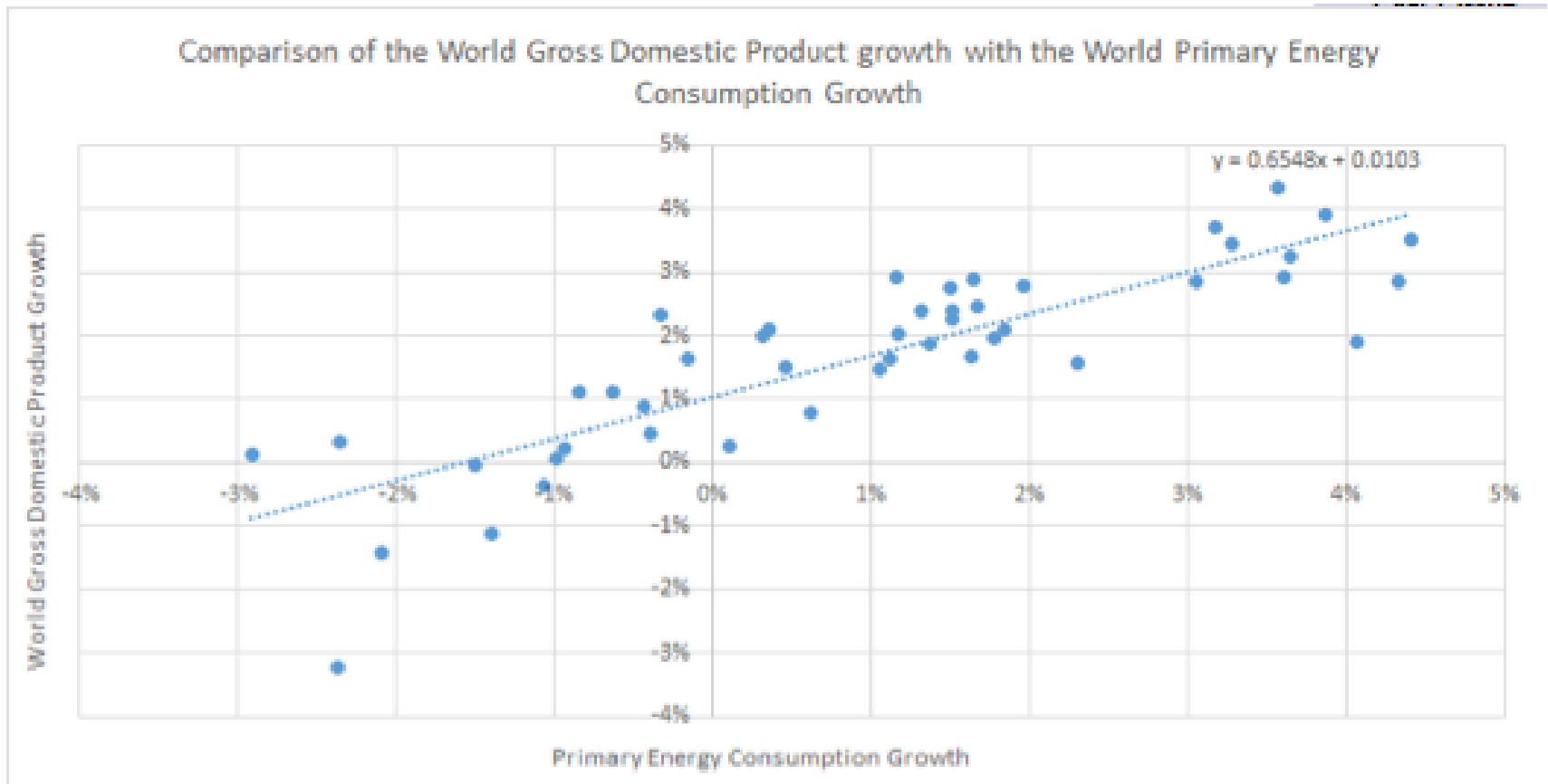


Primary energy consumption (1860-2010)

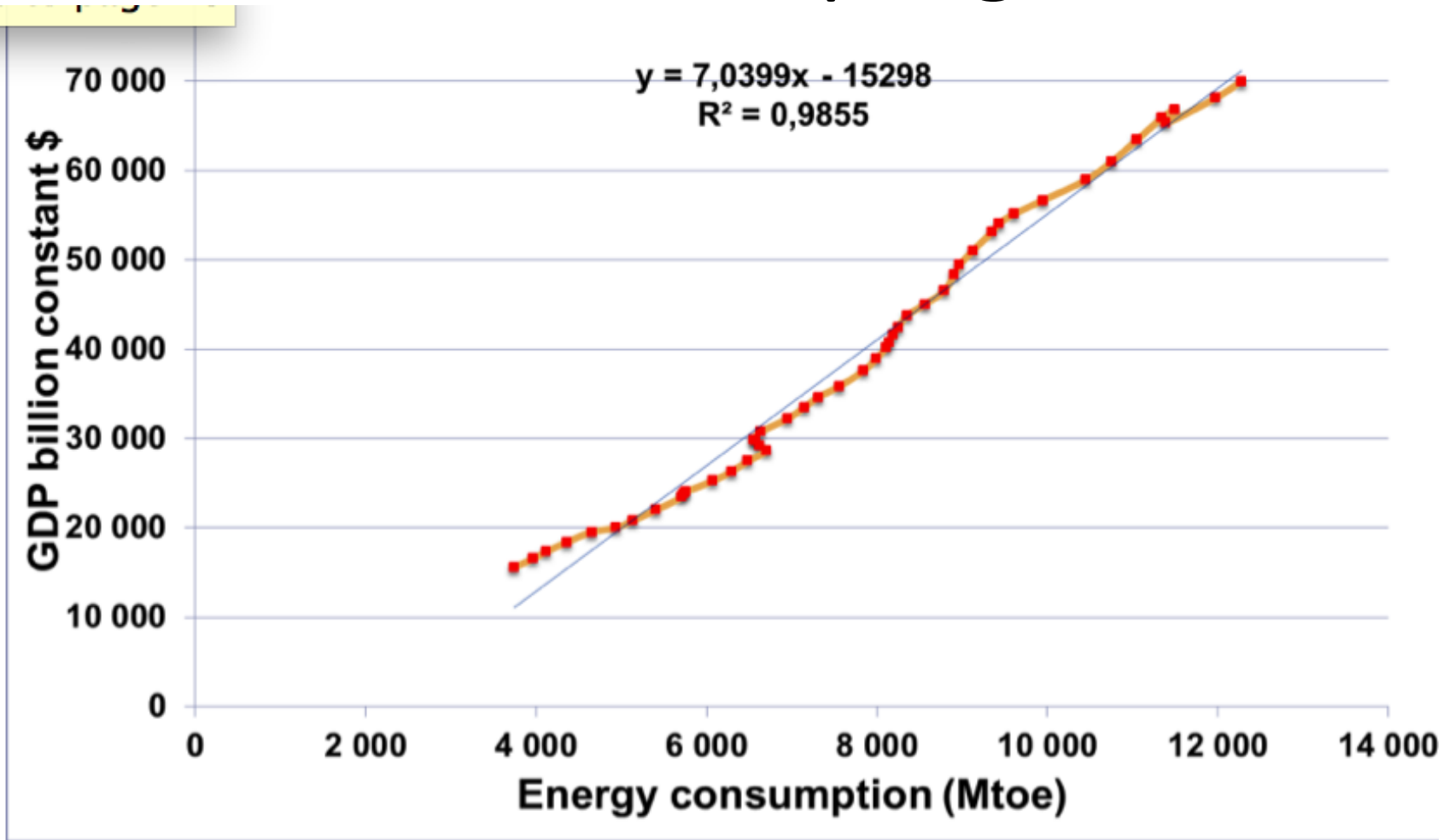
80% of our energy consumption emits CO₂



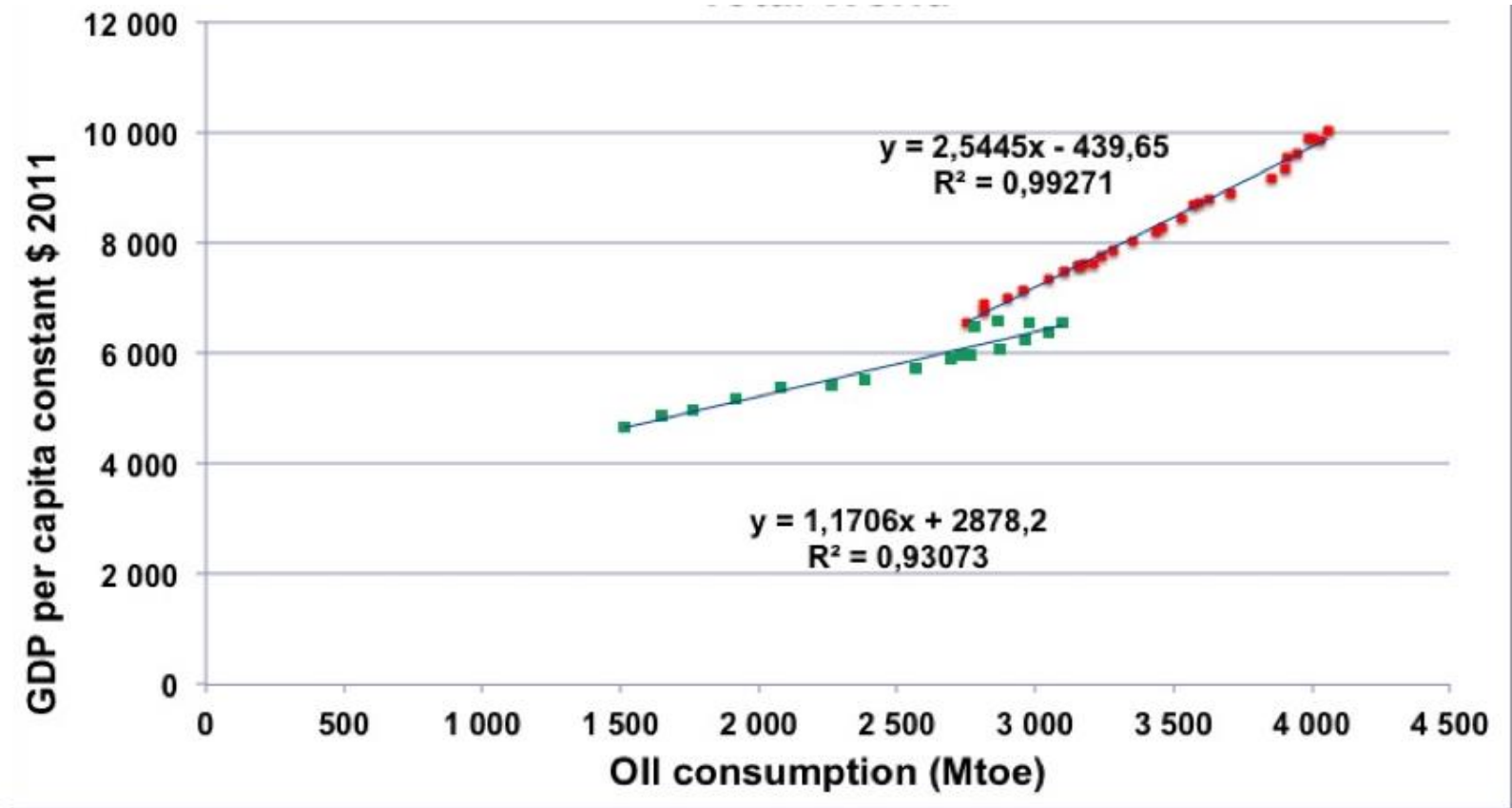
GDP elasticity wrt Primary Energy? Around 60%...



Decoupling?



Decoupling? (II)



Source : BP statistical review, 2012, Shilling et al. 1977, EIA, 2012,

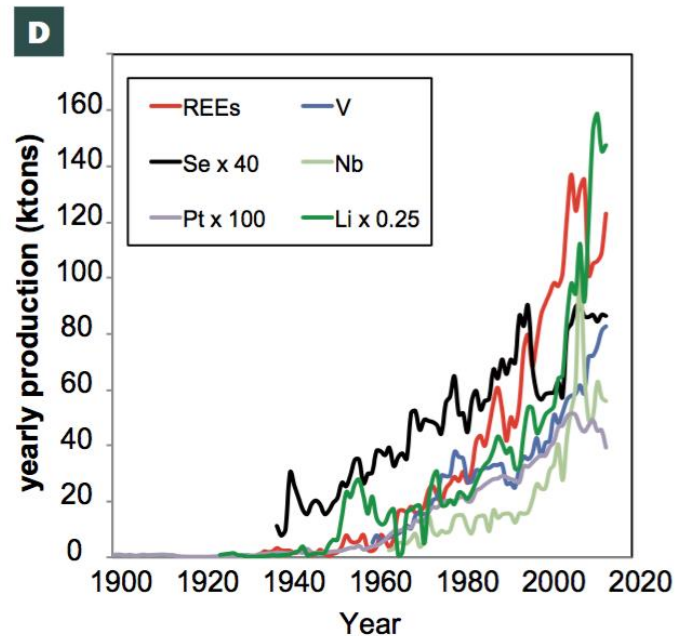
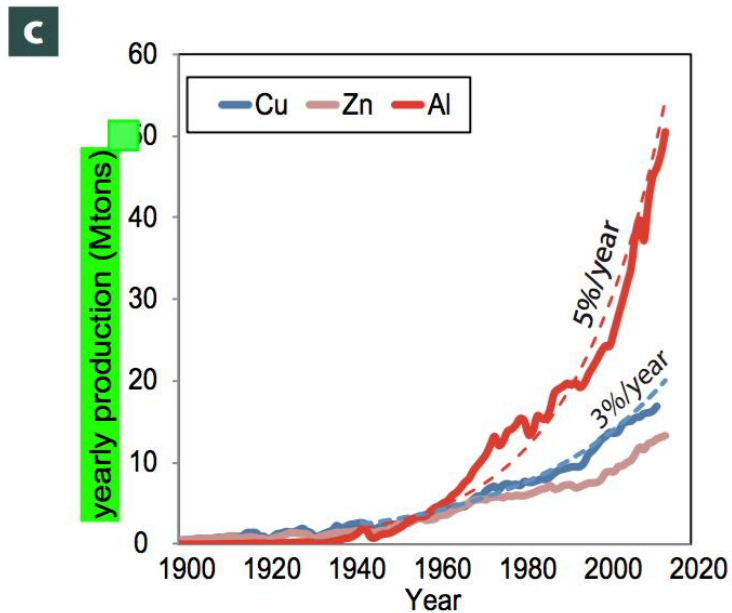
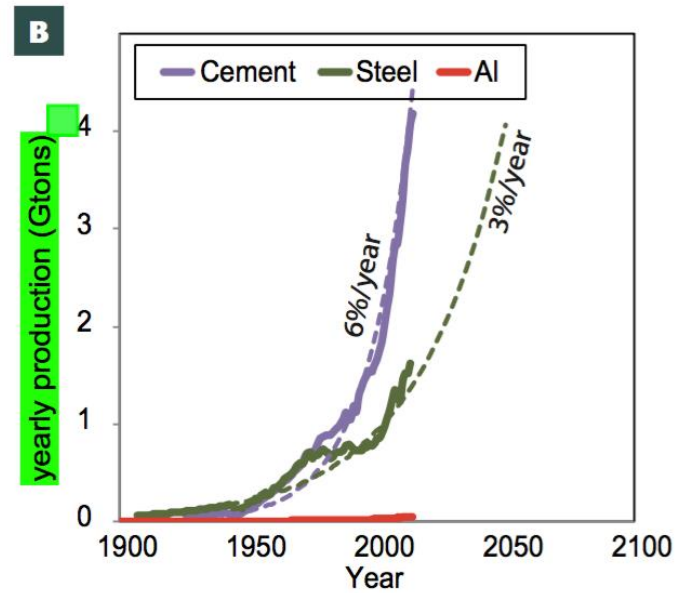
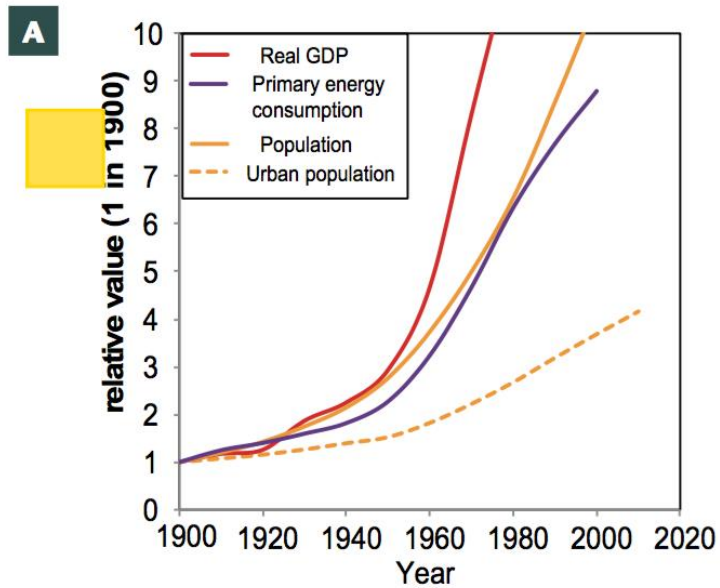
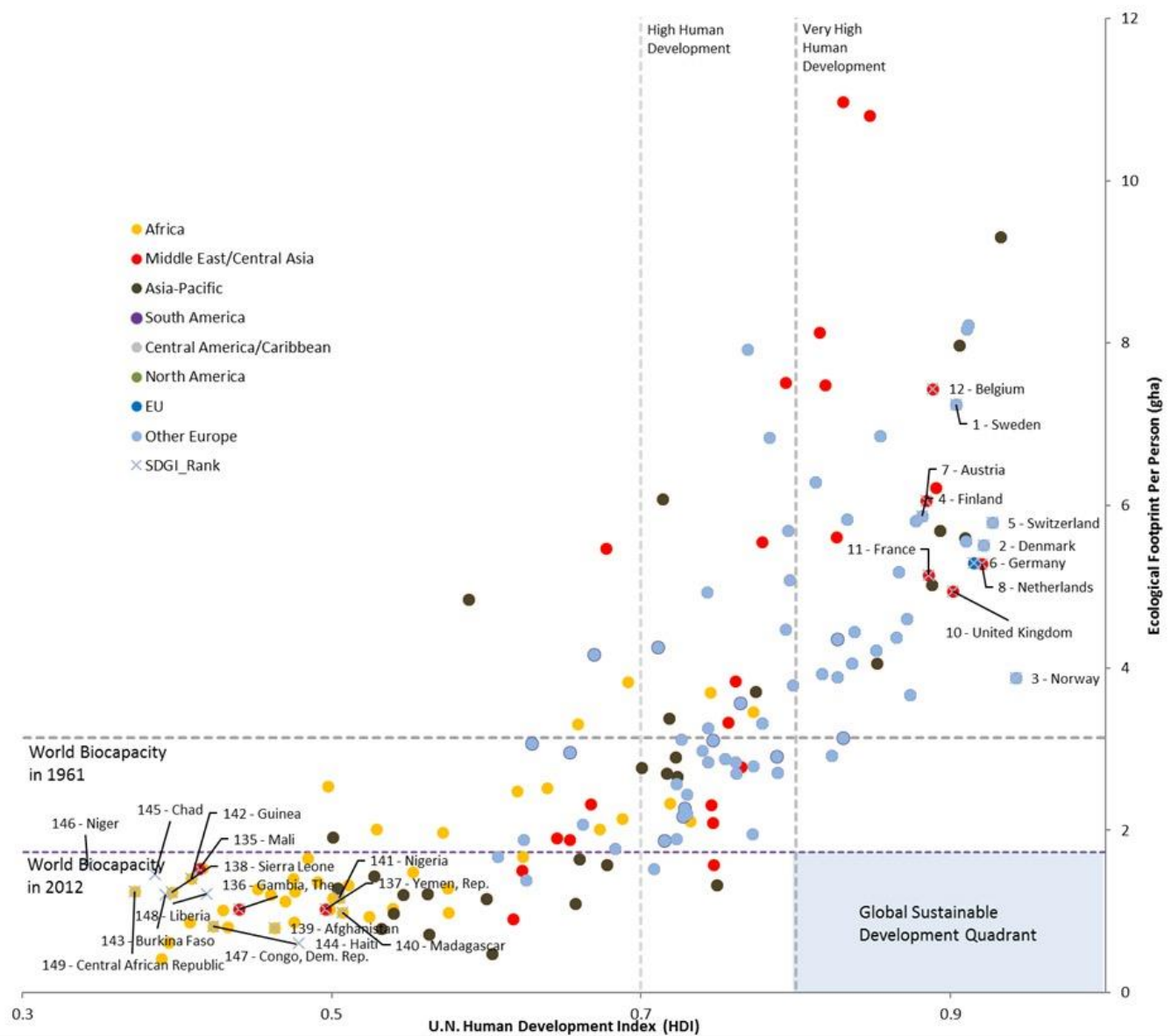


FIGURE 1 (A) Historical evolution of various indicators of prosperity and human activity. FROM STEFFEN ET AL. (2014). (B) Yearly production, between 1900 and 2015 of cement,

Zn and Al. (D) Yearly production of rare-earth elements (REEs), V, Se, Nb, Pt and Li. The dashed lines in (B–C) show the evolution of production calculated for the indicated growth rates. DATA IN PARTS

Ecological Footprint Per Person and HDI of Nations with SDGI Ranking

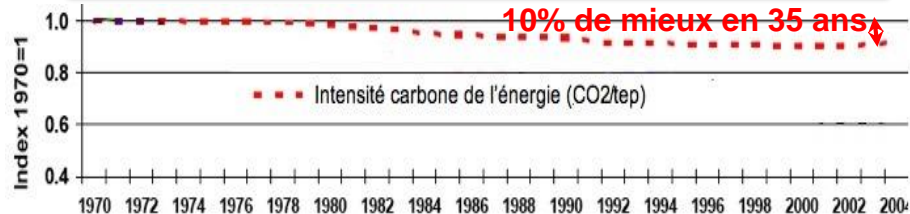


The Kaya equation at the world level

$$CO_2 = \frac{CO_2}{TEP} * \frac{TEP}{PIB} * \frac{PIB}{POP} * POP$$

/ 2 d'ici 2050

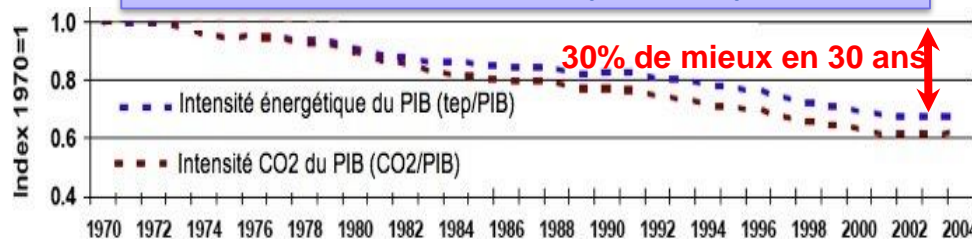
« l'efficacité carbone de l'énergie »
/ 2 d'ici 2050 ? (- 1,5% / an)



X 1,5 d'ici 2050

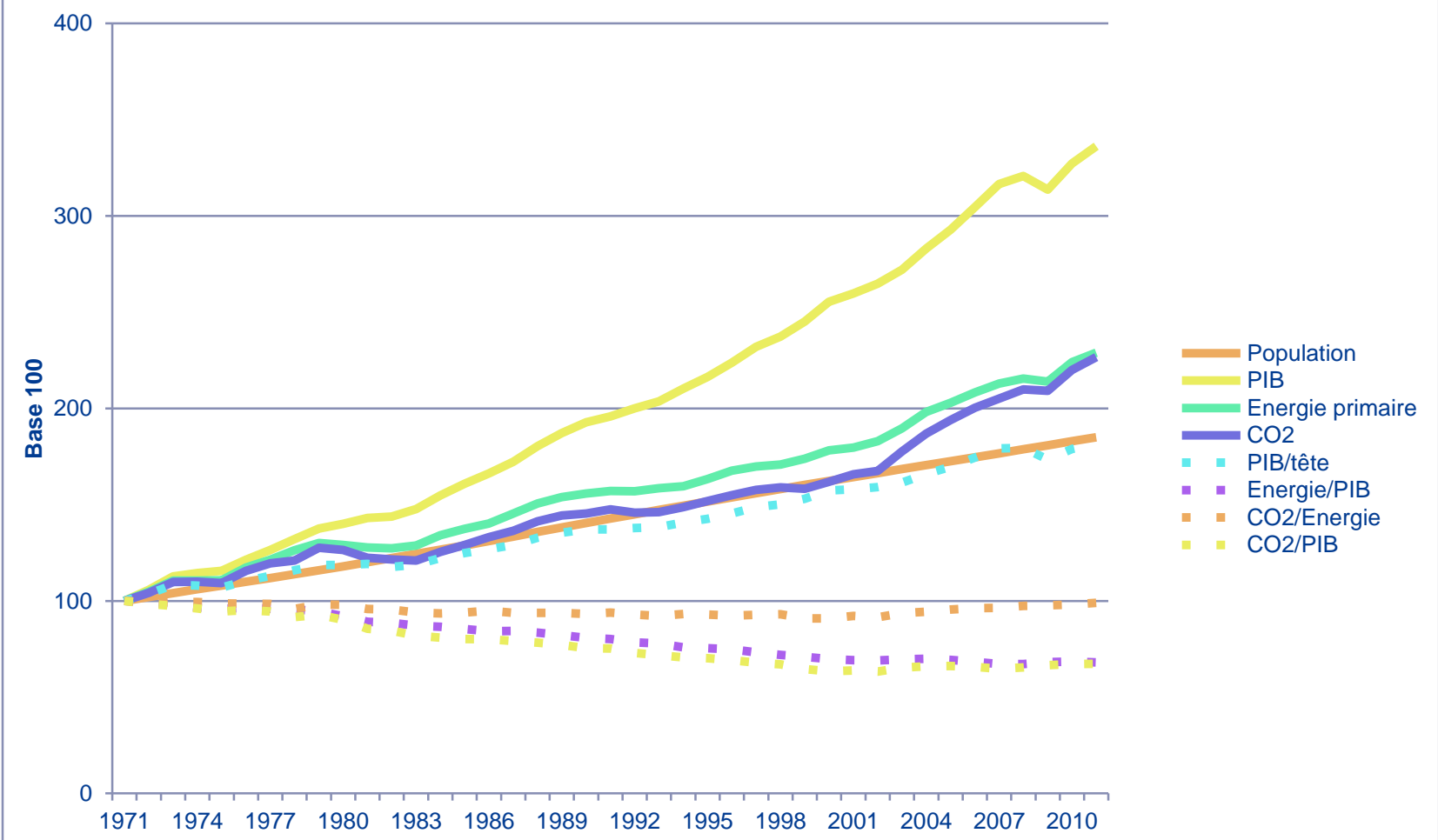
x 2,7 d'ici 2050?
(2% de croissance par an)

« l'efficacité énergétique du PIB »
/ 4 d'ici 2050 ? (- 3% / an)



Note: L'équation de Kaya est due à Yoichi Kaya, un économiste de l'énergie japonais

Kaya from 1970 to 2011



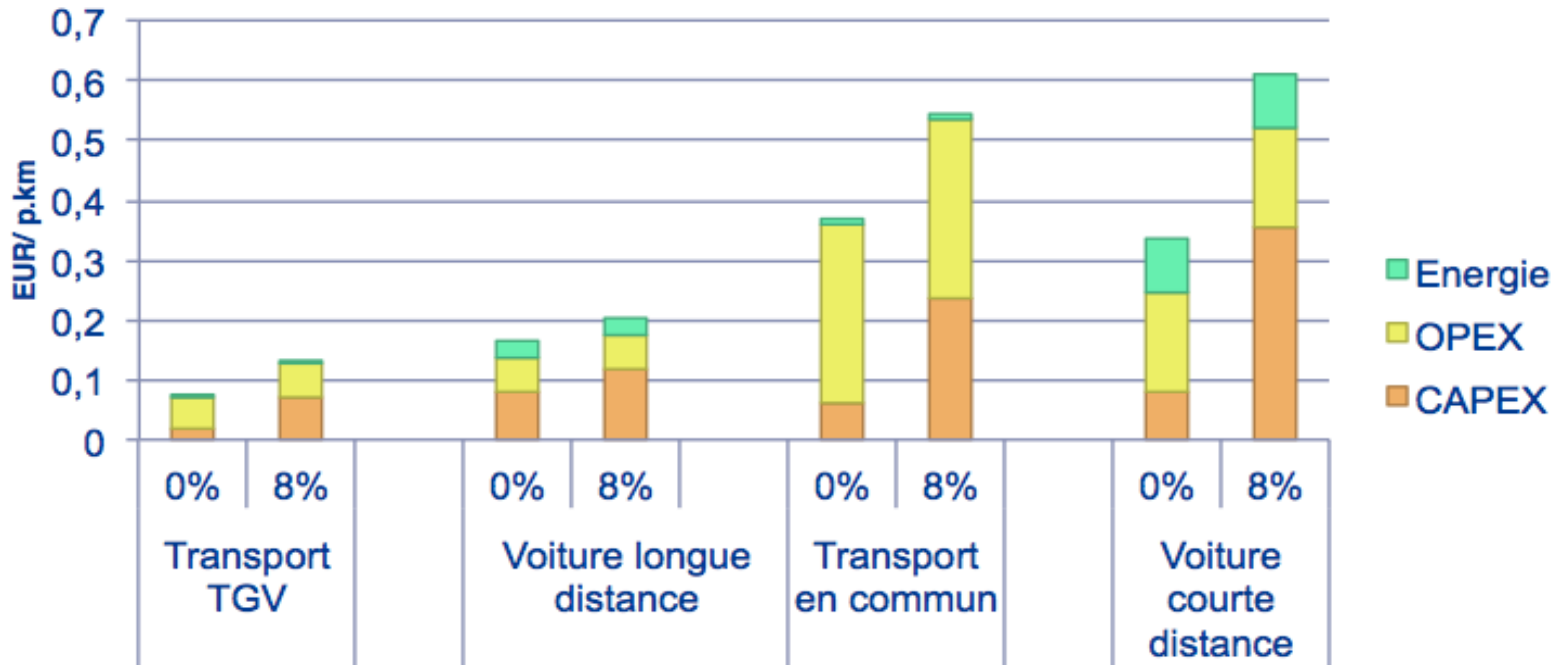
Poids du coût du capital dans le coût du MWh

Centrale CCG	Centrale Charbon (sans CCS)
12%	19%

Centrale nucléaire EPR	Projet éolien onshore	Projet éolien offshore	Petit hydraulique	PV particulier
53%	43%	43%	57%	47%

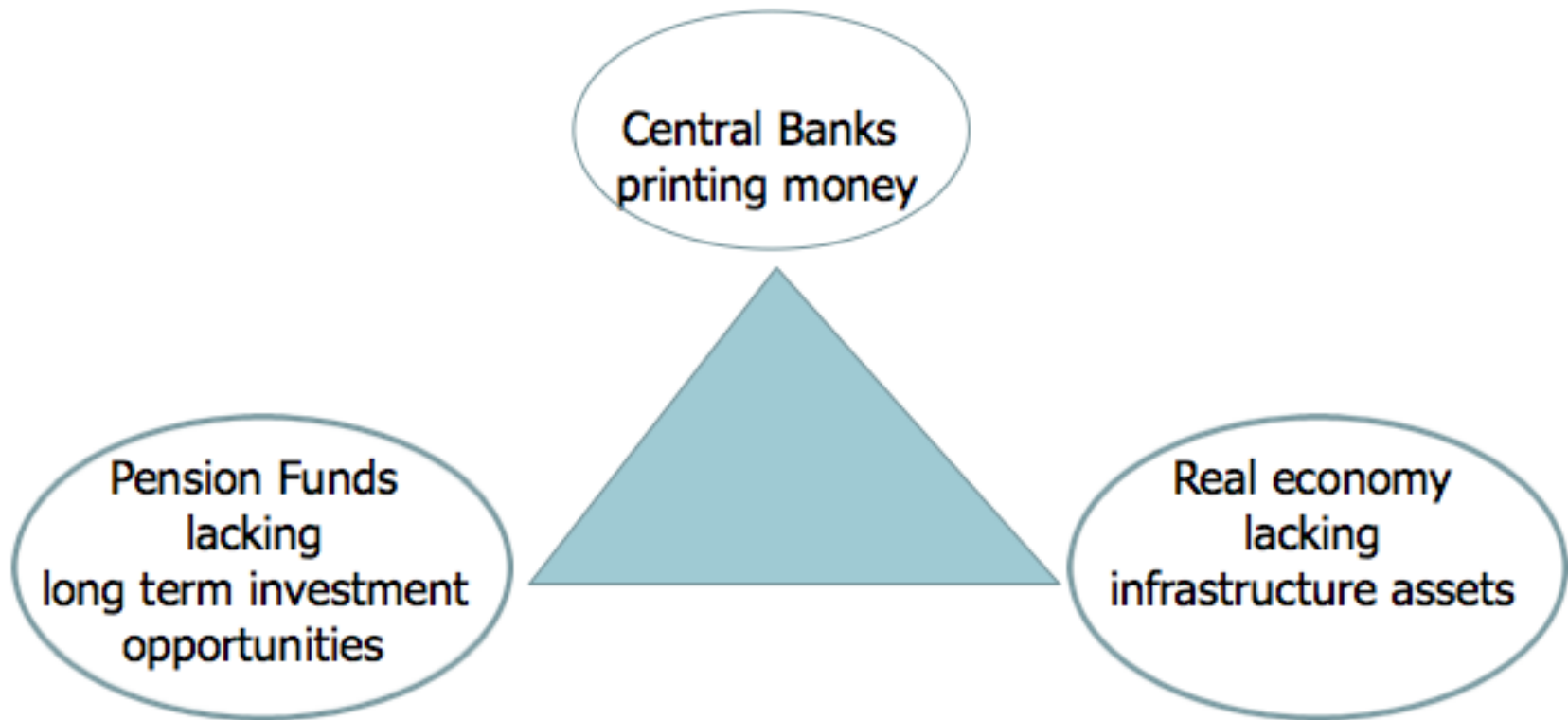
Complete costs of passenger transport

Coûts complets du transport de passager en fonction du taux d'actualisation

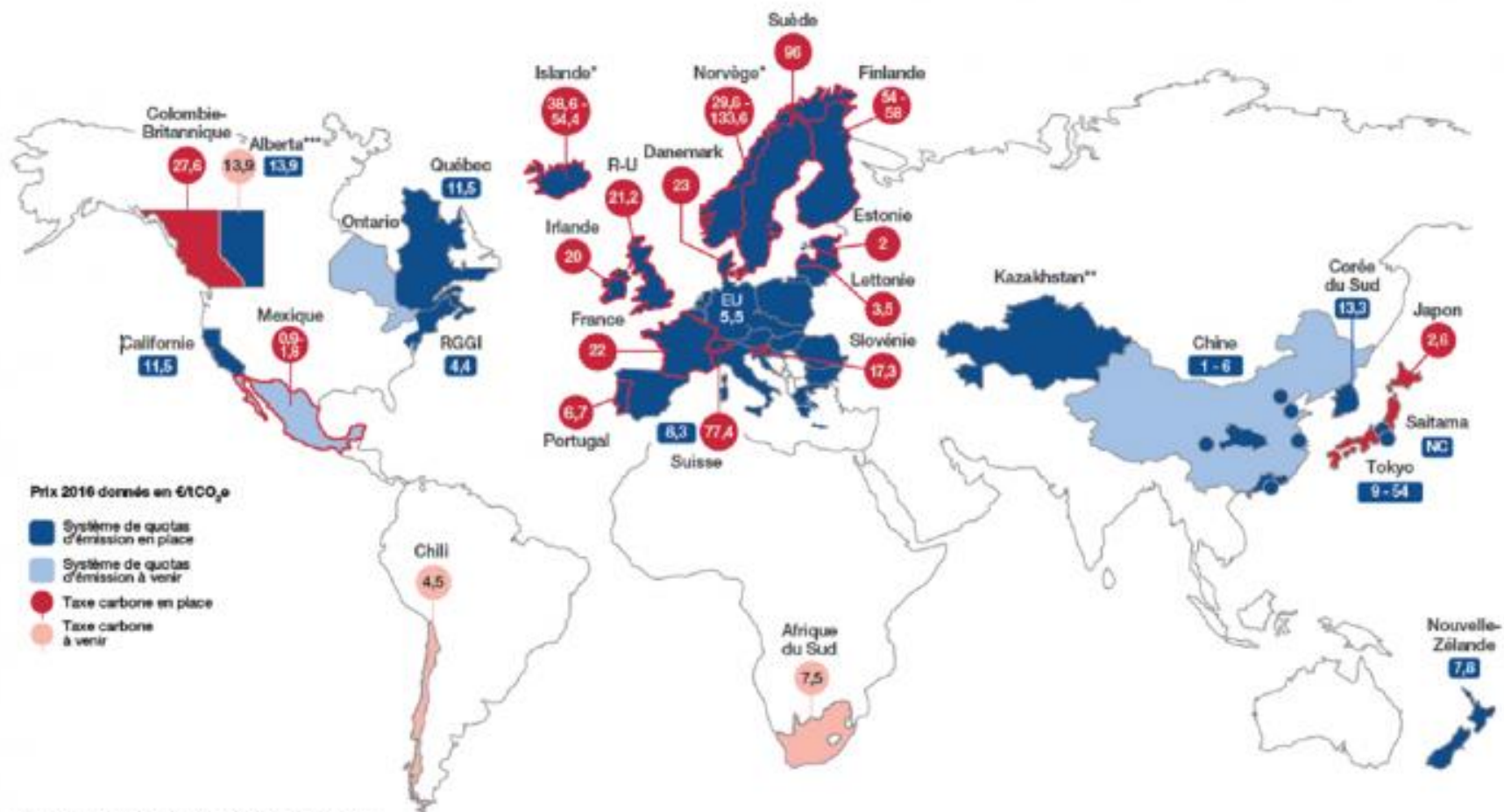


Pour la voiture, on considère que le taux de remplissage est de 3 pour la longue distance et de 1 pour la courte distance.

Money is already there



A unique macro-economic opportunity



* Variation de prix selon les secteurs/produits énergétiques

** ETS suspendu jusqu'en 2018

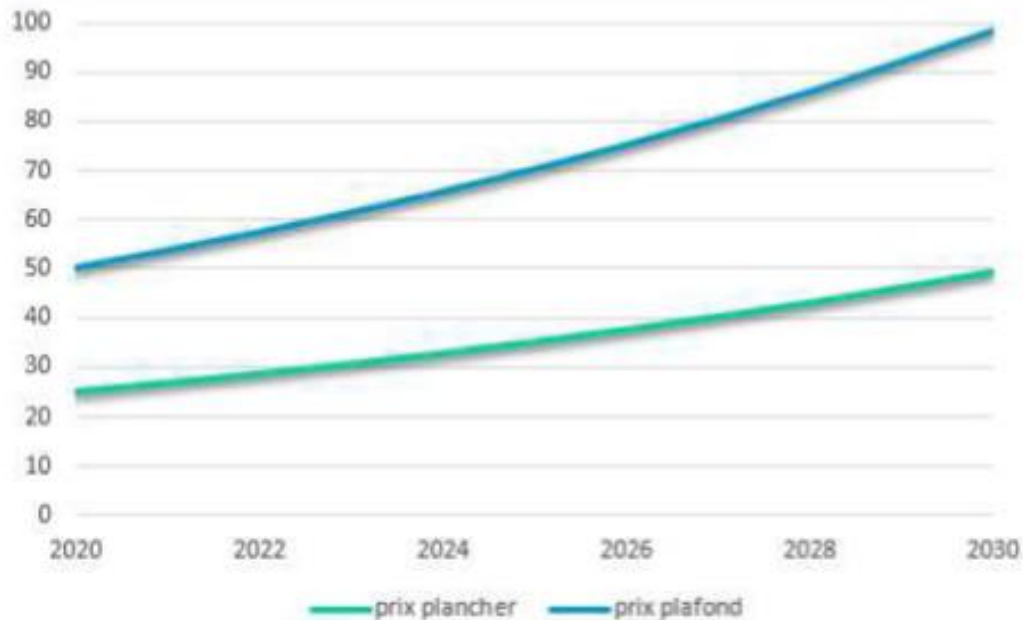
*** Le prix 2015 du Specified Gas Emitters Regulation (SGER) est celui du tarif versé au Fond Climate Change and Emissions Management Fund de 10,96€/tCO₂e. La législation Carbon competitiveness Regulation (CCR) remplacera celle du SGER en 2018, date à laquelle un prix carbone provincial sera défini à 21,96€/tCO₂e

Note : Tous les prix sont exprimés en valeur nominale. Les prix des ETS sont les moyennes des prix observés entre le 1^{er} janvier et le 30 juin 2016. Les prix sont calculés en fonction des taux de change de XE.com, à la date du 6 juillet 2016.

Source : ICCE - Institute for Climate Economics, Septembre 2016

A carbon floor-price to boost the EU carbon market

Proposition 3 : Fixer le prix plancher selon la trajectoire suivante : entre 20€ et 30€ en 2020, avec une augmentation annuelle de 5 à 10% afin de dépasser 50€ en 2030, et d'accélérer la transition vers les solutions les moins carbonées, notamment dans le secteur de l'énergie. Fixer le prix plafond à 50€ en 2020 avec une croissance annuelle



GEMMES (AFD)

- ✦ A stochastic monetary multisectoral macroeconomic model
- ✦ Public, private debts + capital + unemployment
- ✦ Non-linear dynamics + non-neutral, endogenous money
- ✦ Climate back-loop
- ✦ natural resource scarcity
- ✦ Income and wealth Inequality
- ✦ European parliament report on the Banking Union (Giraud-Kockerols (2015))

- ✦ Colombia, Mexico, Vietnam, Ivory Coast, CEMAC...

- ✦ Stern-Stiglitz commission on carbon tarification.

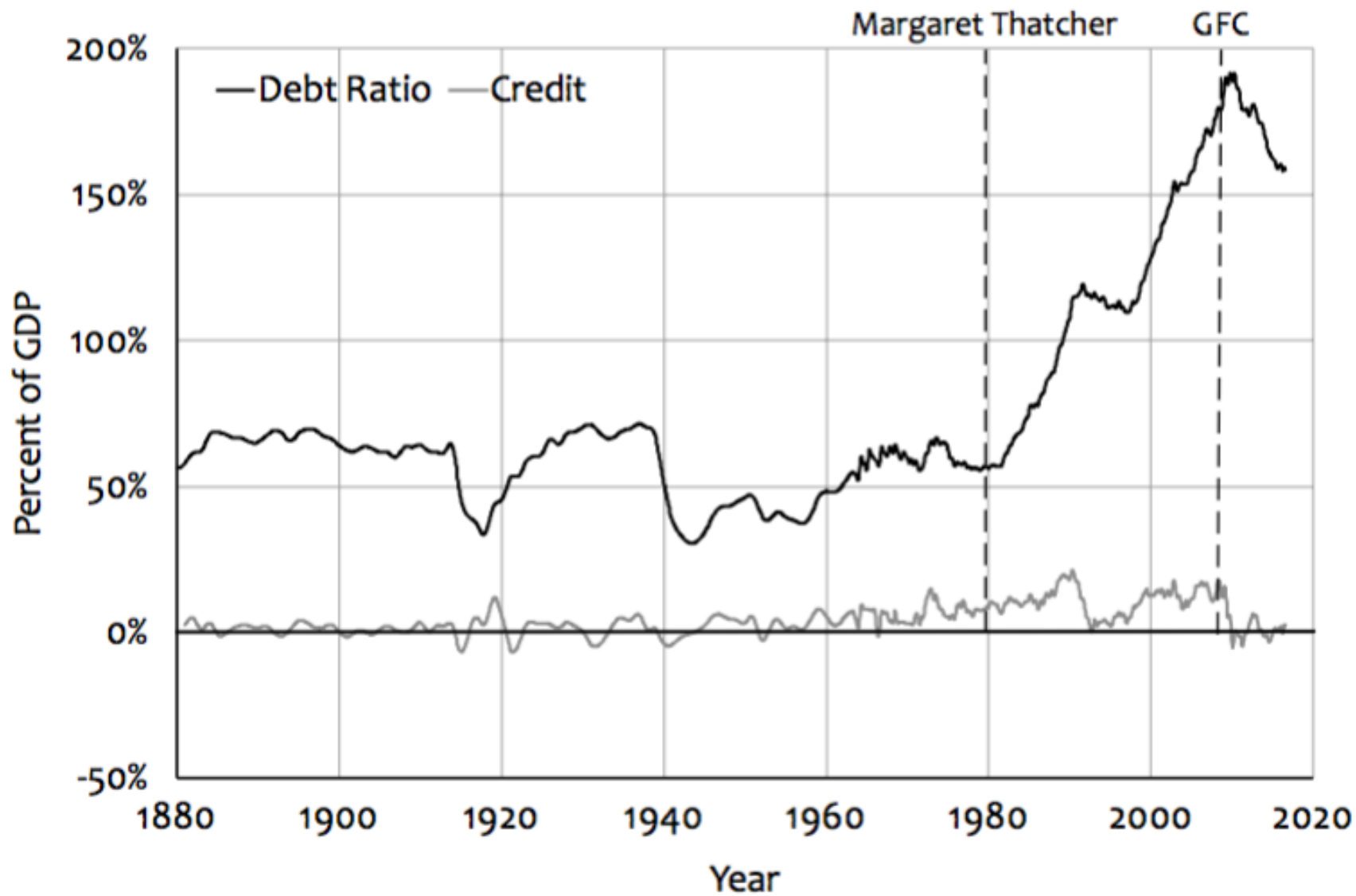
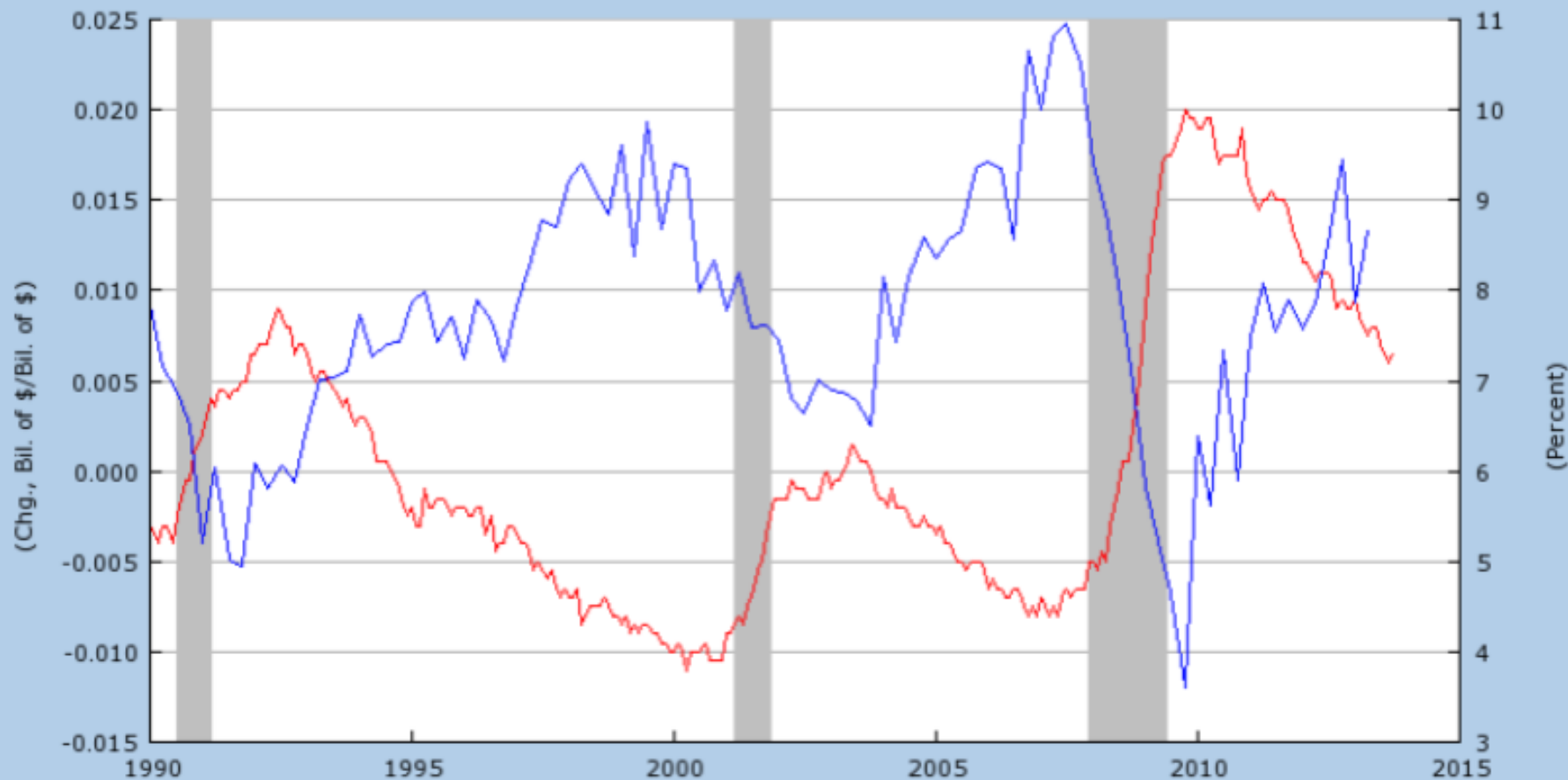


Figure 16. UK private debt since 1880

TBSDODNS/GDP
Civilian Unemployment Rate (UNRATE)



Shaded areas indicate US recessions.
2013 research.stlouisfed.org

— TBSDODNS/GDP (Left)
— UNRATE (Right)

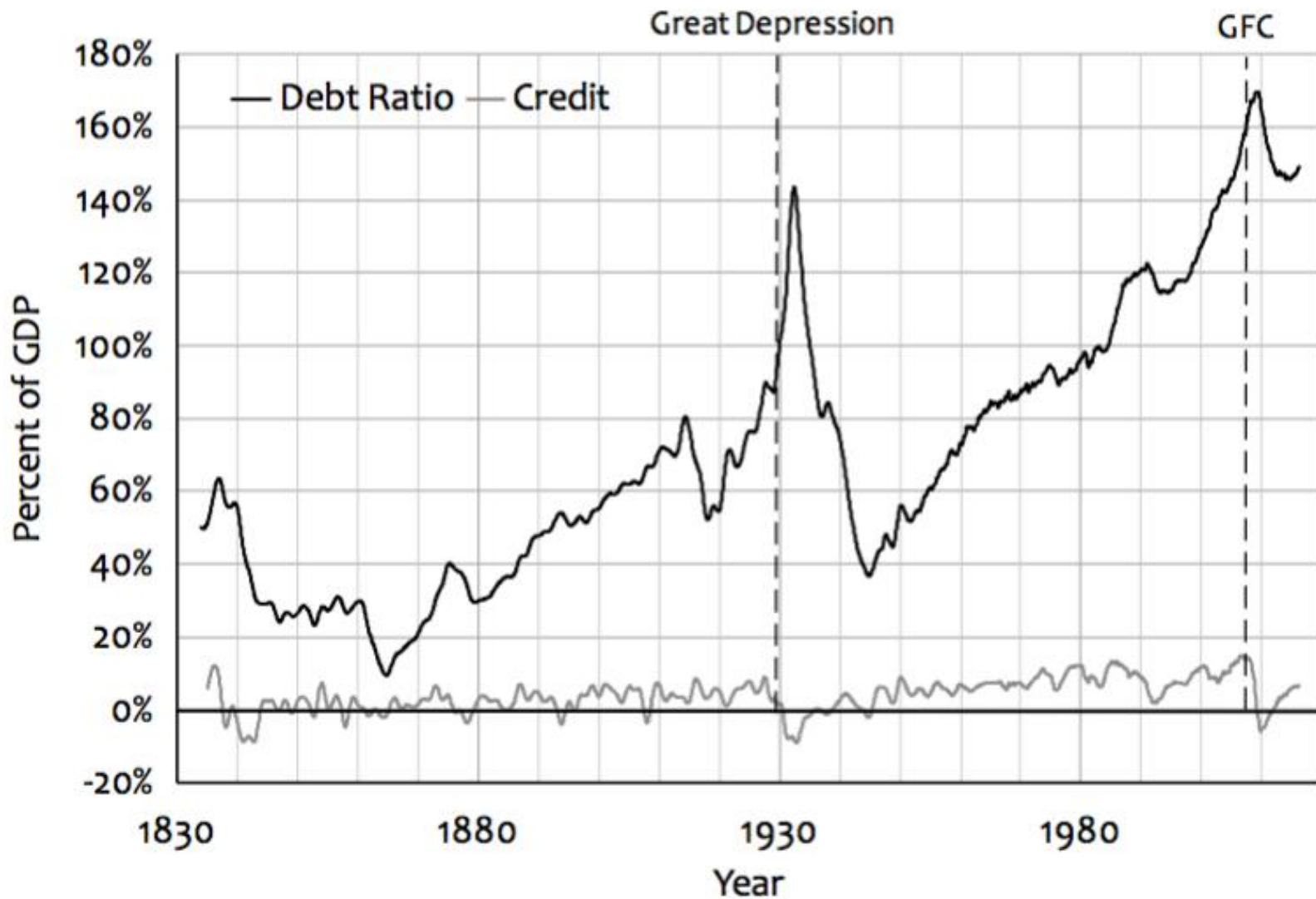


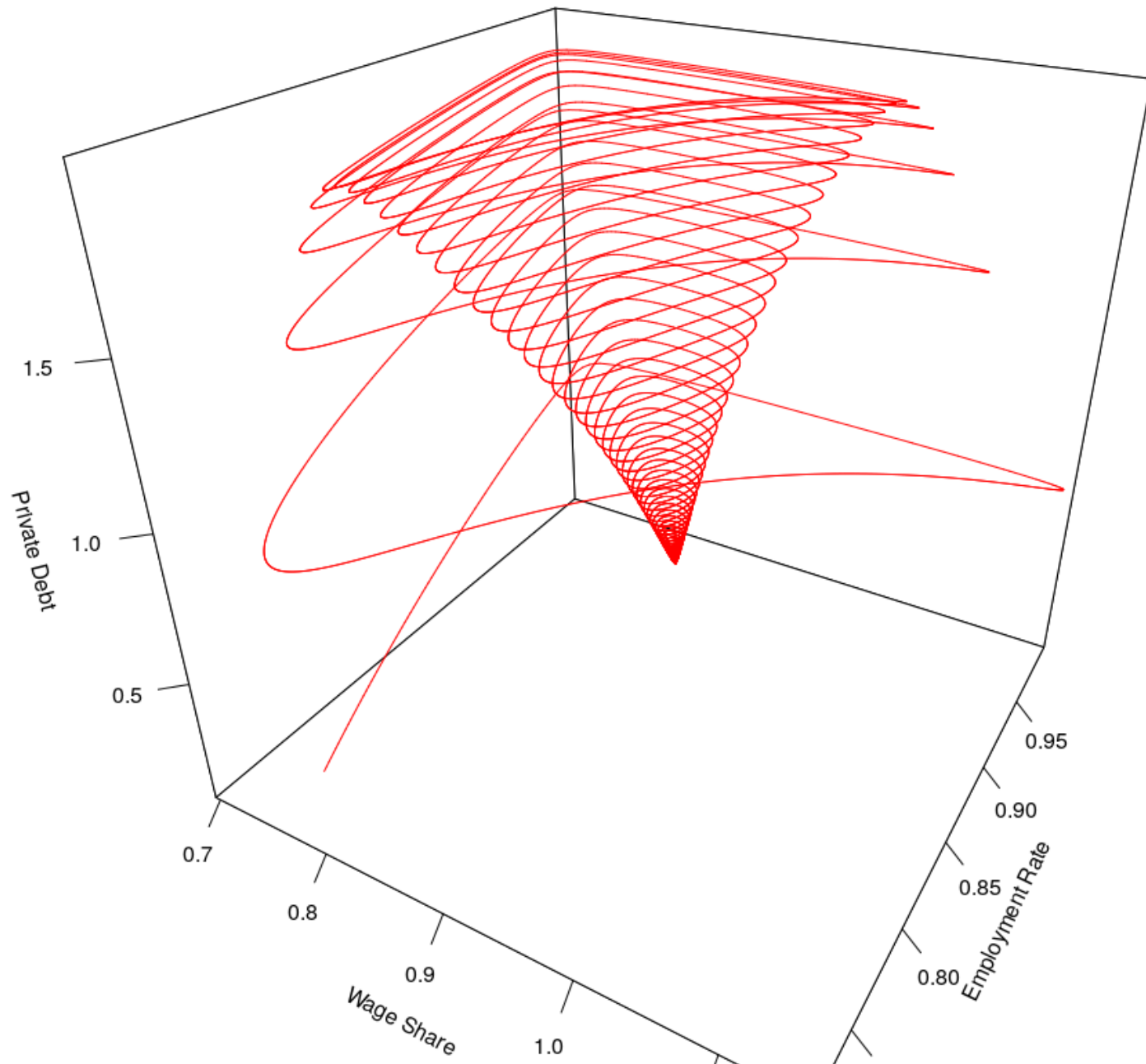
Figure 19. US private debt and credit from 1834

Balance Sheet	Households	Firms		Banks	Central Bank	Government	Sum
		current	capital				
Cash	$+H_h$			$+H_b$	$-H$		0
Deposits	$+M_h$		$+M_f$	$-M$			0
Loans			$-L$	$+L$			0
Bills	$+B_h$			$+B_b$	$+B_c$	$-B$	0
Equities	$+p_f E_f + p_b E_b$		$-p_f E_f$	$-p_b E_b$			0
Advances				$-A$	$+A$		0
Capital			$+pK$				pK
Sum (net worth)	V_h	0	V_f	V_b	0	$-B$	pK

Table: Balance sheet in an example of a general SFC model.

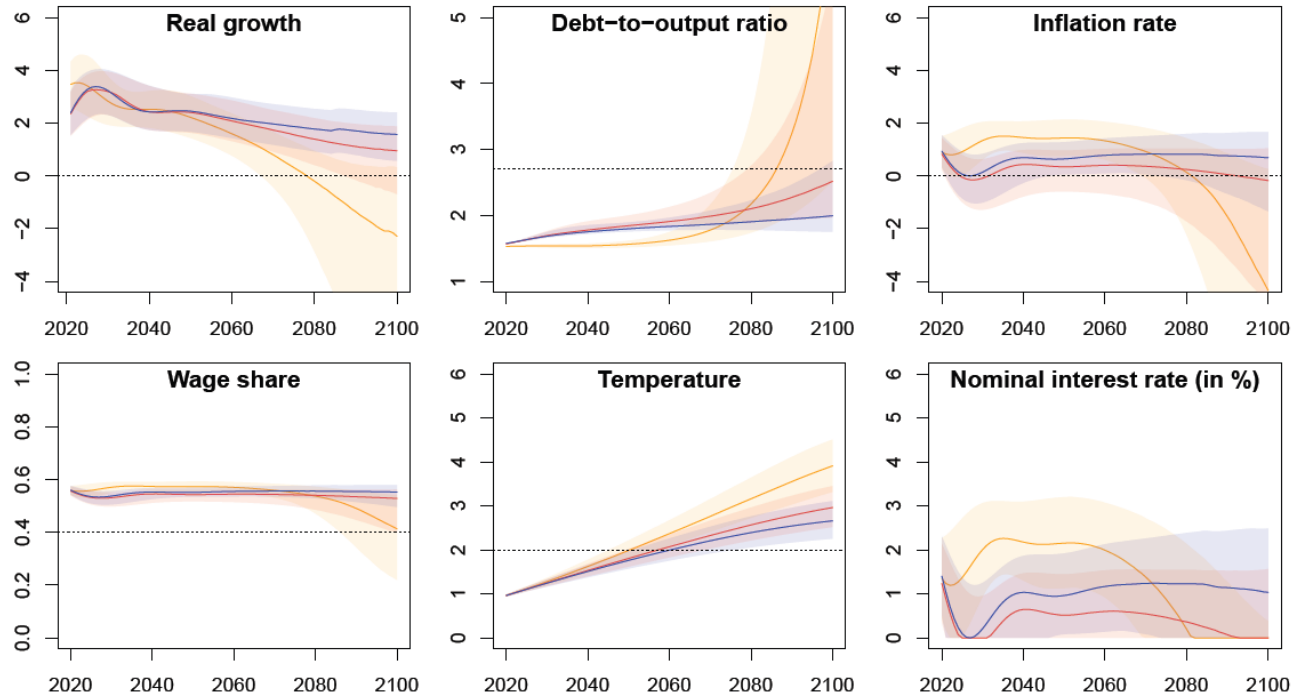
Transactions	Households	Firms		Banks	Central Bank	Government	Sum
		current	capital				
Consumption	$-pC_h$	$+pC$		$-pC_b$			0
Investment		$+pl$	$-pl$				0
Gov spending		$+pG$				$-pG$	0
Acct memo [GDP]		$[pY]$					
Wages	$+W$	$-W$					0
Taxes	$-T_h$	$-T_f$				$+T$	0
Interest on deposits	$+r_M.M_h$	$+r_M.M_f$		$-r_M.M$			0
Interest on loans		$-r_L.L$		$+r_L.L$			0
Interest on bills	$+r_B.B_h$			$+r_B.B_b$	$+r_B.B_c$	$-r_B.B$	0
Profits	$+\Pi_d + \Pi_b$	$-\Pi$	$+\Pi_u$	$-\Pi_b$	$-\Pi_c$	$+\Pi_c$	0
Sum	S_h	0	$S_f - pl$	S_b	0	S_g	0

Table: Transactions in an example of a general SFC model.



GEMMES Monde

Rétroaction macroéconomie-climat



Scénario 1 (orange) : Absence d'intervention publique ;
Scénario 2 (rouge) : Mise en place d'une taxe carbone (tranche haute de la recommandation du rapport de la commission Stern-Stiglitz) ;
Scénario 3 (bleu) : Taxe carbone du Scénario 2 avec une subvention du secteur public pour la décarbonation ;

Rewriting the prudential framework

- . **Green Basel IV?** Bonus and malus on equity requirement
- . **Green Solvency II?**
- . **Ecological debt in public and private accounting?**
- . **Green IRFS?**

Stranded assets?

Carbon Tracker Initiative

- **From 2013 report (with rather optimistic assumptions on methane emission reductions) :**
 - 65% to 80% of listed coal, oil and gas companies' reserves must remain unburned to stay within 2°C 2050 carbon budget (at 80% prob)
 - Approx \$650bn wasted capital is spent every year on developing new reserves
- **HSBC estimated 40% to 60% of market cap of coal, oil and gas companies is at risk from the carbon bubble (200 top companies = \$4 trillion market cap)**

Finance is (slowly) going forward...

Une volonté politique croissante...



Avril 2015 : le G20 donne mandat au Conseil de Stabilité Financière d'étudier la prise en compte par

le secteur financier des enjeux liés au changement climatique.

Article 173 : stress tests climatiques



29/09/15 : discours de Mark Carney, Gouverneur de la Banque d'Angleterre et Président du Conseil de Stabilité Financière : « la stabilité financière est en danger car le risque d'être impactée par le changement climatique, et les modélisations devraient intégrer les risques climatiques »

Des démarches de place qui prennent de l'ampleur...



« **Climate Finance Day** » le **22/05/15 à Paris** : **Elargissement de la « Portfolio Decarbonization Coalition »**, qui concerne désormais **600 Mds \$ d'actifs**.



121 signataires qui figurent parmi les institutions financières internationales majeures.



plus de 500 institutions.

Complétées de déclarations individuelles de plus en plus nombreuses.



« **Over the long-term, ESG issues – ranging from climate change to diversity to board effectiveness – have real and quantifiable financial impacts.** »

Larry Fink, CEO de BlackRock



« **Climate change is a global mega-trend for sovereign risk** » pour S&P qui vient d'intégrer un critère climatique dans ses analyses de risque souverain



CaIPERS et CaISTRS obligés de céder leurs actifs charbonniers (chiffre d'affaires lié à plus de 50% au charbon) d'ici juin 2017



afd.fr

#MondeEnCommun
AGENCE FRANÇAISE DE DÉVELOPPEMENT