



Recursos energètics i crisi, la fi de 200 anys irrepetibles

**Carles Riba Romeva
31 de maig de 2012
Andorra la Vella**

A rel de preparar una conferència sobre *ecodisseny* el 2006, i de constatar nombroses contradiccions amb les veritats oficials, a inicis de 2010 decideixo escriure un llibre en base a les següents premisses:

- 1.** Partir d'informació de fonts reconegudes (EIA-govEUA, IEA-OCDE, FAO-NU, IAEA-NU, WEC)
- 2.** Reflexionar sobre el conjunt del món. Interrelacionar diferents aspectes en períodes de temps significatius
- 3.** Realitzar avaluacions numèriques. Donar prioritat a les mesures físiques per damunt de les monetàries
- 4.** Posar l'èmfasi en l'exhauriment dels recursos d'energia més que en els impactes ambientals.



Evolució del consum d'energia primària en el món (1980-2008)

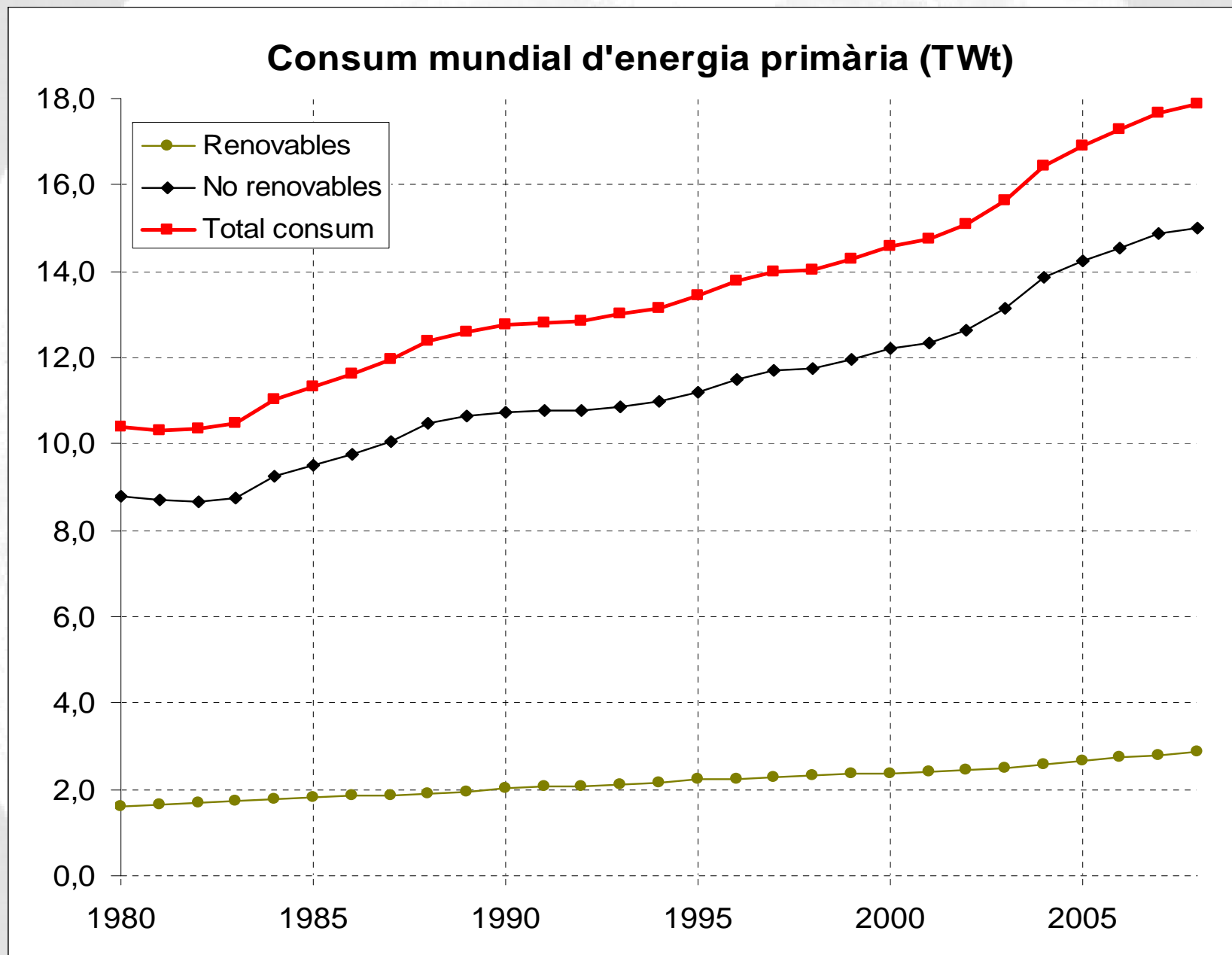
Unitat

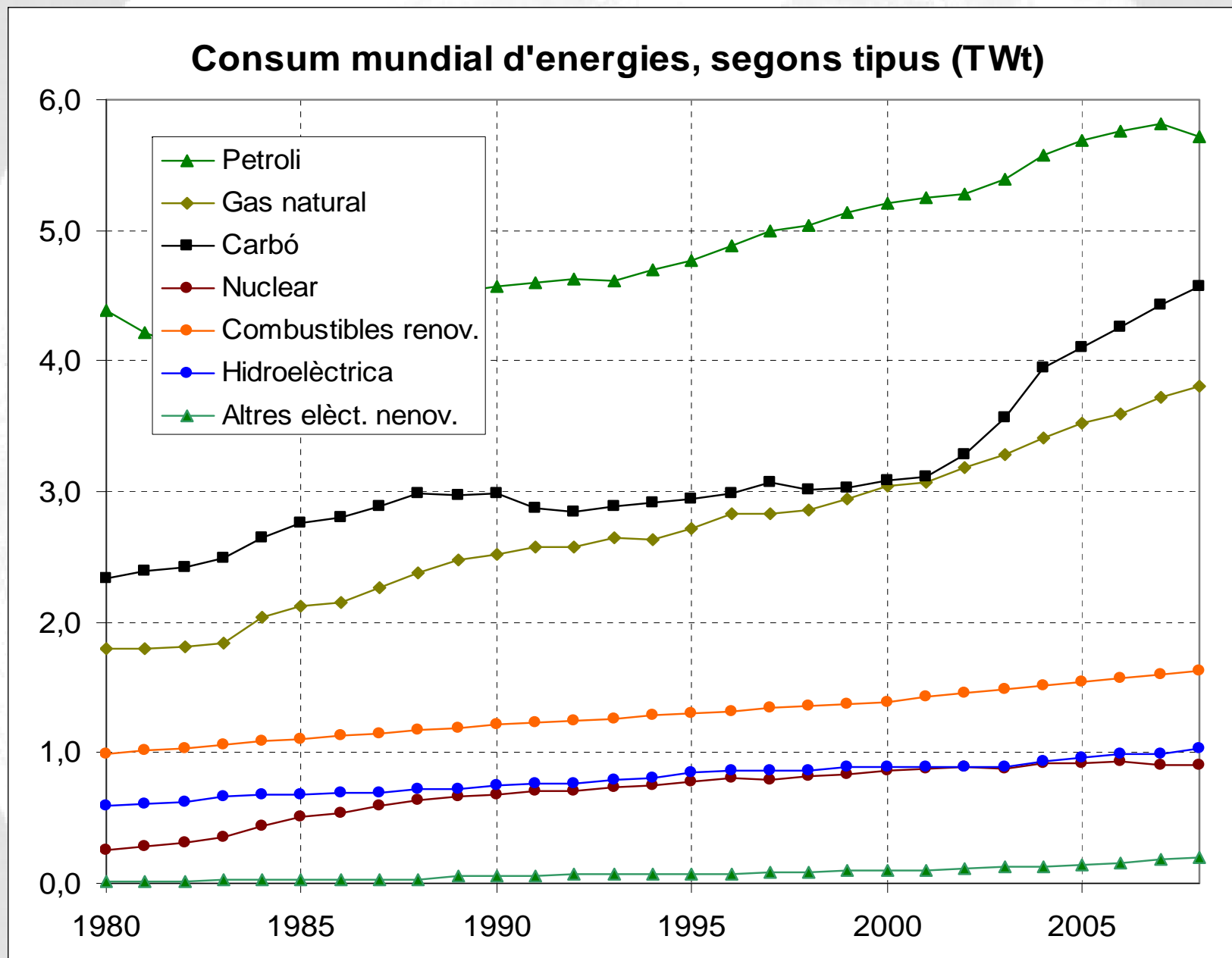
**TW_t
terawatt tèrmic**

Evolució del consum d'energia en el món (TW_t) de fonts primàries						
	1980	%	1990	2000	2008	%
Petroli	4,383	42,23	4,570	5,203	5,720	32,02
Gas natural	1,802	17,36	2,521	3,043	3,809	21,32
Carbó	2,338	22,53	2,981	3,090	4,572	25,59
Energia nuclear	0,253	2,44	0,681	0,858	0,908	5,08
No renovables	8,777	84,56	10,753	12,194	15,009	84,01
1980=100	100,00		122,51	138,93	171,00	
Incrementos per períodes			1,966	1,341	2,815	
Energ. hidroelèctrica	0,599	5,77	0,746	0,894	1,028	5,76
Altres elèctr. renov.	0,016	0,15	0,056	0,100	0,195	1,09
Combustibles renov.	0,988	9,52	1,211	1,393	1,634	9,14
Renovables	1,602	15,44	2,014	2,387	2,858	15,99
1980=100	100,00		125,68	148,96	178,35	
Incrementos per períodes			0,422	0,373	0,471	
Total	10,379	100,00	12,767	14,581	17,867	100,00
1980=100	100,00		123,04	140,55	172,23	
Incrementos per períodes			2,388	1,714	3,286	
Font: EIA-govEUA (Energy Information Administration)						

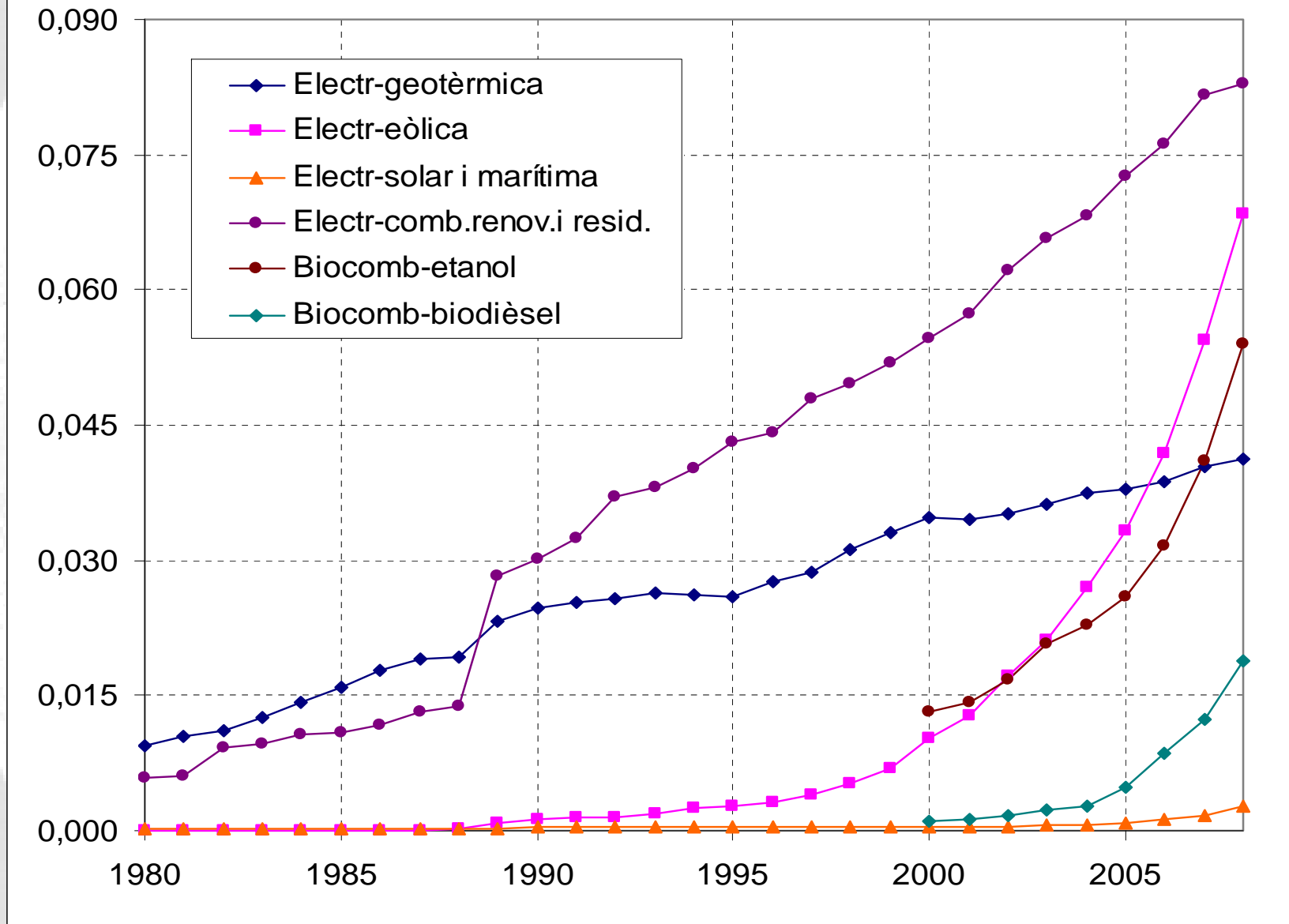
Evolució del consum d'energia en el món (TW_t) de fonts primàries						
	1980	%	1990	2000	2008	%
Petroli	4,383	42,23	4,570	5,203	5,720	32,02
Gas natural	1,802	17,36	2,521	3,043	3,809	21,32
Carbó	2,338	22,53	2,981	3,090	4,572	25,59
Energia nuclear	0,253	2,44	0,681	0,858	0,908	5,08
No renovables	8,777	84,56	10,753	12,194	15,009	84,01
1980=100	100,00		122,51	138,93	171,00	
Incrementos per períodes			1,966	1,341	2,815	
Energ. hidroelèctrica	0,599	5,77	0,746	0,894	1,028	5,76
Altres elèctr. renov.	0,016	0,15	0,056	0,100	0,195	1,09
Combustibles renov.	0,988	9,52	1,211	1,393	1,634	9,14
Renovables	1,602	15,44	2,014	2,387	2,858	15,99
1980=100	100,00		125,68	148,96	178,35	
Incrementos per períodes			0,422	0,373	0,471	
Total	10,379	100,00	12,767	14,581	17,867	100,00
1980=100	100,00		123,04	140,55	172,23	
Incrementos per períodes			2,388	1,714	3,286	
Font: EIA-govEUA (Energy Information Administration)						

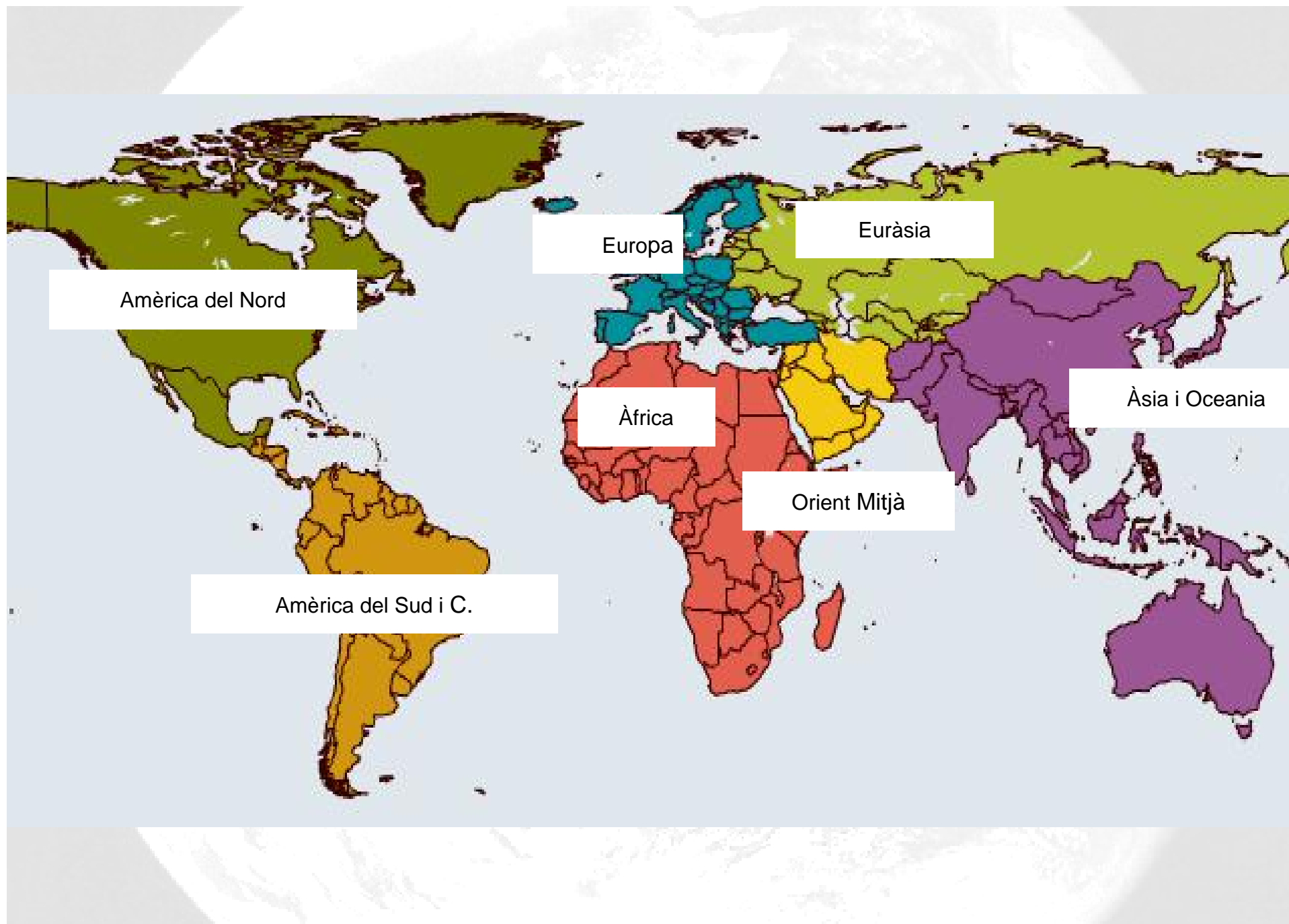
Evolució del consum d'energia en el món (TW_t) de fonts primàries						
	1980	%	1990	2000	2008	%
Petroli	4,383	42,23	4,570	5,203	5,720	32,02
Gas natural	1,802	17,36	2,521	3,043	3,809	21,32
Carbó	2,338	22,53	2,981	3,090	4,572	25,59
Energia nuclear	0,253	2,44	0,681	0,858	0,908	5,08
No renovables	8,777	84,56	10,753	12,194	15,009	84,01
1980=100	100,00		122,51	138,93	171,00	
Incrementos per períodes			1,966	1,341	2,815	
Energ. hidroelèctrica	0,599	5,77	0,746	0,894	1,028	5,76
Altres elèctr. renov.	0,016	0,15	0,056	0,100	0,195	1,09
Combustibles renov.	0,988	9,52	1,211	1,393	1,634	9,14
Renovables	1,602	15,44	2,014	2,387	2,858	15,99
1980=100	100,00		125,68	148,96	178,35	
Incrementos per períodes			0,422	0,373	0,471	
Total	10,379	100,00	12,767	14,581	17,867	100,00
1980=100	100,00		123,04	140,55	172,23	
Incrementos per períodes			2,388	1,714	3,286	
Font: EIA-govEUA (Energy Information Administration)						





Consum mundial de noves energies renovables (TWt)





Evolució del consum d'energia en el món (TW_t), per regions

Regions del món	1980	%	1990	2000	2008	%	Mhab (2008)
Amèrica del Nord	3,068	29,56	3,399	3,998	4,039	22,61	447,36
America del Sud i c.	0,481	4,64	0,595	0,809	0,990	5,54	468,32
Europa	2,440	23,51	2,612	2,813	3,012	16,86	597,29
Euràsia	1,575	15,17	2,051	1,356	1,562	8,74	283,69
Orient Mitjà	0,196	1,89	0,376	0,581	0,875	4,90	198,99
Àfrica	0,428	4,12	0,580	0,742	0,930	5,21	967,83
Àsia i Oceania	2,191	21,11	3,152	4,282	6,458	36,15	3.727,22
Total	10,379	100,0	12,766	14,581	17,866	100,0	6.690,69

Font: EIA-govEUA (Energy Information Administration)

Evolució del consum d'energia en el món (TW_t), per regions

Regions del món	1980	%	1990	2000	2008	%	Mhab (2008)
Amèrica del Nord	3,068	29,56	3,399	3,998	4,039	22,61	447,36
Amèrica del Sud i c.	0,481	4,64	0,595	0,809	0,990	5,54	468,32
Europa	2,440	23,51	2,612	2,813	3,012	16,86	597,29
Euràsia	1,575	15,17	2,051	1,356	1,562	8,74	283,69
Orient Mitjà	0,196	1,89	0,376	0,581	0,875	4,90	198,99
Àfrica	0,428	4,12	0,580	0,742	0,930	5,21	967,83
Àsia i Oceania	2,191	21,11	3,152	4,282	6,458	36,15	3.727,22
Total	10,379	100,0	12,766	14,581	17,866	100,0	6.690,69

Font: EIA-govEUA (Energy Information Administration)

Evolució del consum d'energia en el món (TW_t), per regions

Regions del món	1980	%	1990	2000	2008	%	Mhab (2008)
Amèrica del Nord	3,068	29,56	3,399	3,998	4,039	22,61	447,36
Amèrica del Sud i c.	0,481	4,64	0,595	0,809	0,990	5,54	468,32
Europa	2,440	23,51	2,612	2,813	3,012	16,86	597,29
Euràsia	1,575	15,17	2,051	1,356	1,562	8,74	283,69
Orient Mitjà	0,196	1,89	0,376	0,581	0,875	4,90	198,99
Àfrica	0,428	4,12	0,580	0,742	0,930	5,21	967,83
Àsia i Oceania	2,191	21,11	3,152	4,282	6,458	36,15	3.727,22
Total	10,379	100,0	12,766	14,581	17,866	100,0	6.690,69

Font: EIA-govEUA (Energy Information Administration)

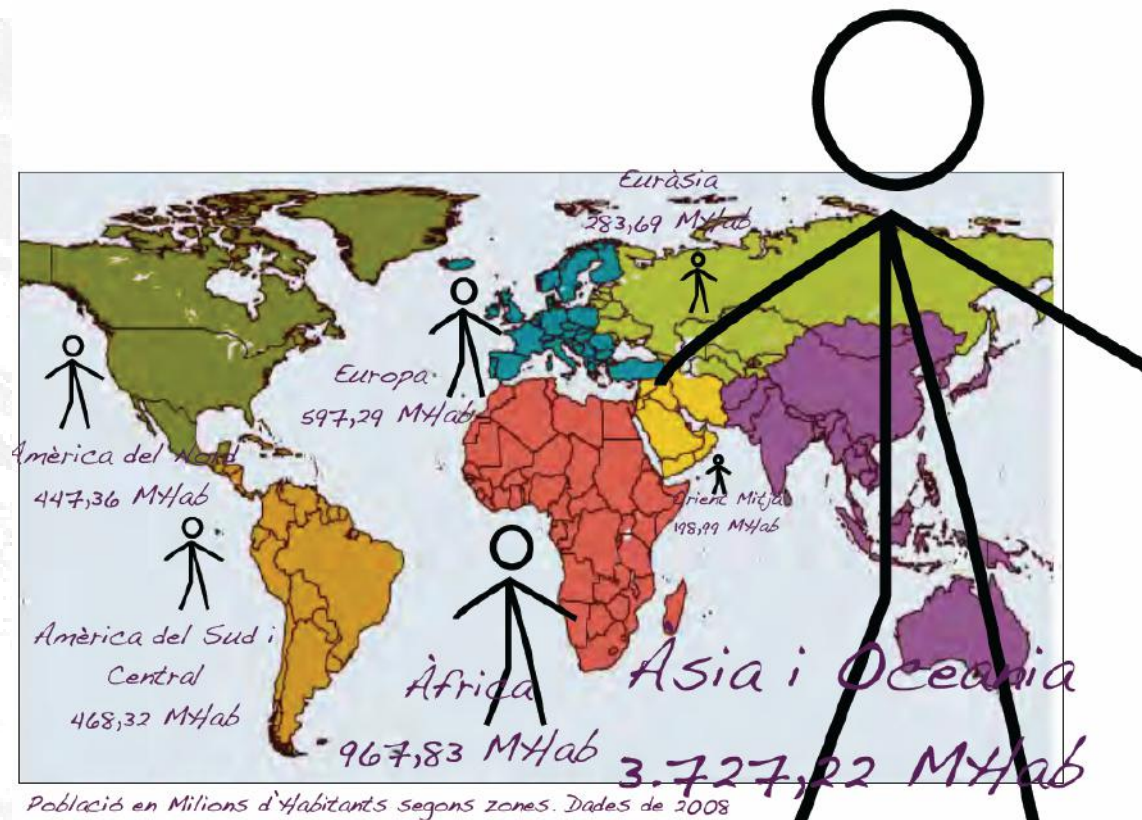


**Evolució de la població mundial i
consum d'energia primària per càpita
1980-2008
per regions**

Taula 2.5. Evolució de la població humana els dos darrers segles

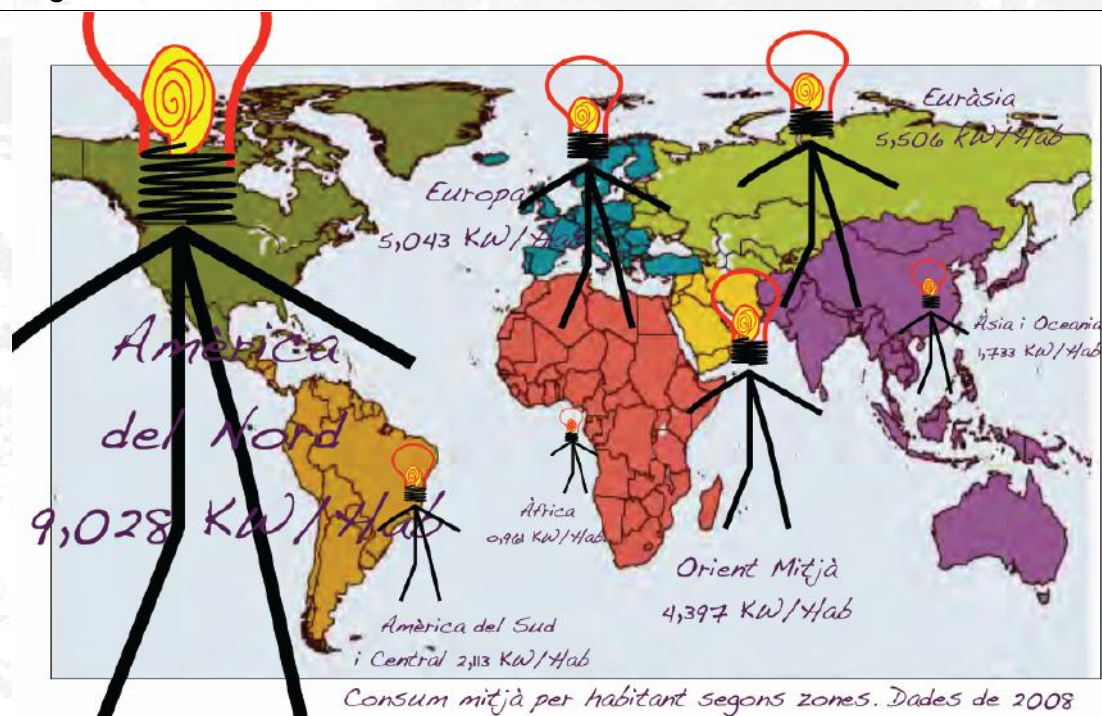
1830	1.000 Mhab	Per primera vegada, la humanitat arriba a aquesta xifra
1930	2.000 Mhab	100 anys (augment del 100%)
1960	3.000 Mhab	30 anys (augment del 50%)
1974	4.000 Mhab	14 anys (augment del 33%)
1987	5.000 Mhab	13 anys (augment del 25%)
1999	6.000 Mhab	12 anys (augment del 17%)
2012	7.000 Mhab	13 anys?

Font: diverses fonts i l'EIA-govEUA. Elaboració: Carles Riba Romeva



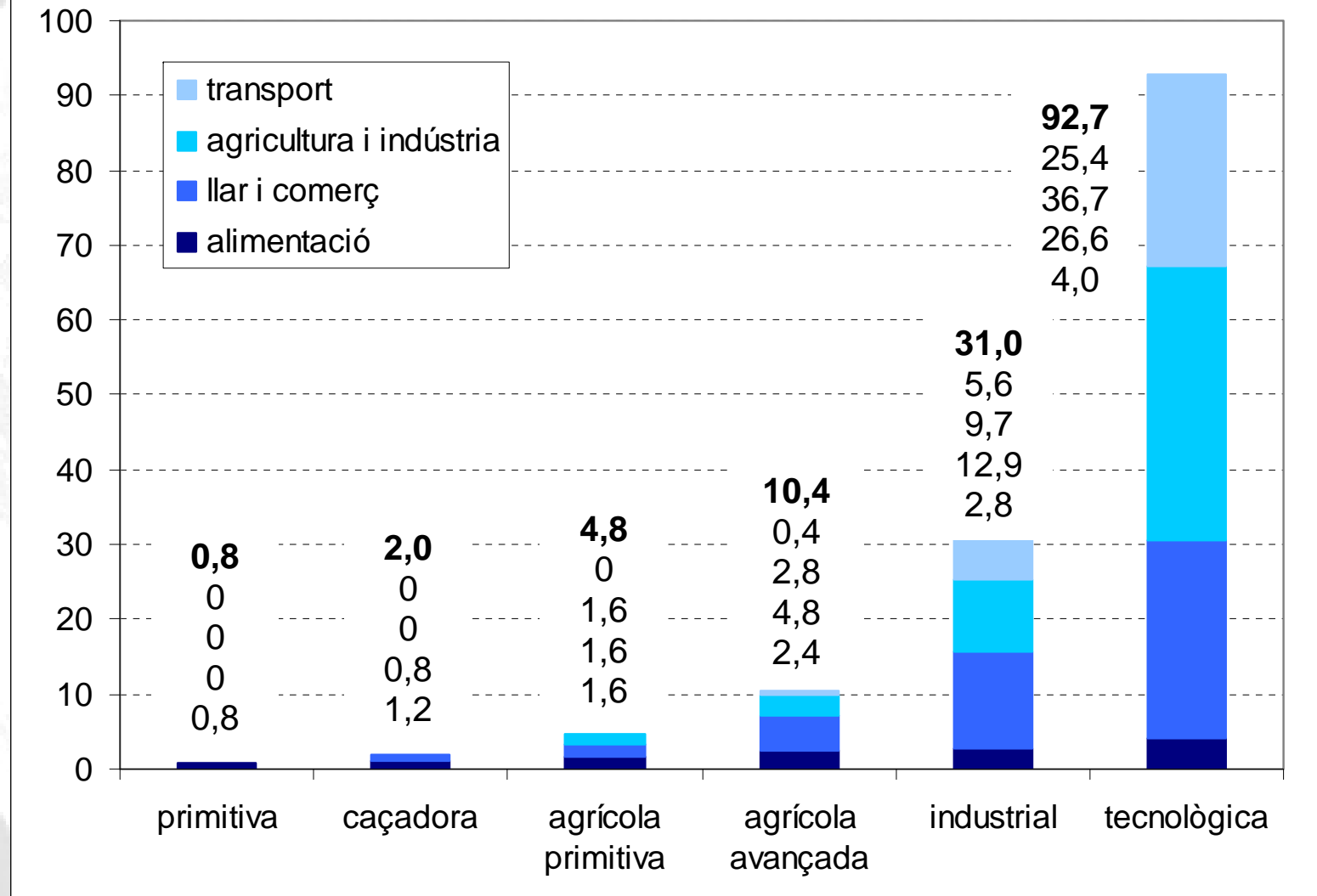
Evolució del consum d'energia primària per càpita (W/hab), per regions						
Regions del món	1980	Món=100	1990	2000	2008	món=100
Amèrica del Nord	9.563	410,22	9.365	9.672	9.028	338,09
Amèrica del Sud i c.	1.648	70,69	1.666	1.926	2.113	79,15
Europa	4.600	197,33	4.684	4.841	5.043	188,87
Euràsia	5.922	254,00	7.133	4.698	5.506	206,20
Orient Mitjà	2.063	88,50	2.781	3.428	4.397	164,67
Àfrica	895	38,40	919	923	961	35,99
Àsia i Oceania	887	38,06	1.069	1.256	1.733	64,89
Món	2.331	100,00	2.417	2.396	2.670	100,00
	1980=100	100,0	103,68	102,78	114,54	

Font: EIA-govEUA i IEA-OCDE; Elaboració: Carles Riba Romeva




Consum d'energia de les civilitzacions humanes

Unitat: consum endosomàtic d'energia d'una persona activa, 120 W_t



Font: Cook [Coo-1971]. Elaboració: Carles Riba Romeva



**Reserves d'energies
no renovables 2007
(combustibles fòssils i urani)
per regions i per països**

Reserves de combustibles en el món (TW_ta), per regions

	Petroli	Gas nat.	Carbó	Urani	Total	Població	
Font d'informació	Oil&Gas J. 2007	Oil&Gas J. 2007	WEC 2007	NEA-IAEA 2007	diverses 2007	EIA 2007	
Unitats físiques	Gb ¹	Tcf ¹	Tg ¹	ktU ¹			
Mesures físiques	1.316,7	6.189,4	826.002	5.468,8			
Unitat energètica	TW _t a	TW _t a	TW _t a	TW _t a	TW _t a	% món	Mhab
Món	258,577	215,383	577,032	75,200	1.126,191	100,00	6.614,13
% sobre recursos	22,96	19,12	51,24	6,68	100,00		
Amèrica del Nord	41,385	9,743	186,043	10,506	247,676	21,99	443,06
Amèrica del Sud i c.	20,946	9,125	10,252	4,054	44,376	3,94	462,28
Europa	3,030	5,964	16,065	1,566	26,626	2,36	595,51
Euràsia	19,452	68,352	152,503	23,010	263,316	23,38	284,12
Orient Mitjà	145,268	90,164	1,188	1,559	238,180	21,15	194,96
Àfrica	22,014	17,375	25,108	14,365	78,863	7,00	945,91
Àsia i Oceania	6,483	14,661	185,873	20,139	227,155	20,17	3.688,28

Fonts: Oil & Gas Journal: reserves de petroli i de gas natural; WEC, World Energy Council): reserves de carbó; NEA-IAEA (Red Book 2007): reserves d'urani. **Elaboració:** Carles Riba Romeva

Reserves de combustibles en el món (TW_ta), per regions

	Petroli	Gas nat.	Carbó	Urani	Total	Població
Font d'informació	Oil&Gas J. 2007	Oil&Gas J. 2007	WEC 2007	NEA-IAEA 2007	diverses 2007	EIA 2007
Unitats físiques	Gb ¹	Tcf ¹	Tg ¹	ktU ¹		
Mesures físiques	1.316,7	6.189,4	826.002	5.468,8		
Unitat energètica	TW _t a	TW _t a	TW _t a	TW _t a	TW _t a	Mhab
Món	258,577	215,383	577,032	75,200	1.126,191	6.614,13
% sobre recursos	22,96	19,12	51,24	6,68	100,00	
Amèrica del Nord	41,385	9,743	186,043	10,506	247,676	443,06
Amèrica del Sud i C.	20,046	0,125	10,252	4,054	44,276	2,04
Europa	3,030	5,964	16,065	1,566	26,626	595,51
Euràsia	19,452	66,552	152,505	23,010	263,519	264,12
Orient Mitjà	145,268	90,164	1,188	1,559	238,180	194,96
Àfrica	22,014	17,375	25,108	14,365	78,863	945,91
Àsia i Oceania	6,483	14,661	185,873	20,139	227,155	3.688,28

Fonts: Oil & Gas Journal: reserves de petroli i de gas natural; WEC, World Energy Council): reserves de carbó; NEA-IAEA (Red Book 2007): reserves d'urani. **Elaboració:** Carles Riba Romeva

Reserves dels diferents combustibles en el món (TW_{t,a}), per països

		Petroli	Gas nat.	Carbó	Urani	Total	Població
Món	Unitat	TW _{t,a}	TW _{t,a}	TW _{t,a}	TW _{t,a}	TW _{t,a}	% món
	Món	258,577	215,383	577,032	75,200	.126,191	100,00
	% sobre reserves	22,96	19,12	51,24	6,68	100,00	6.614,13
1	Estats Units	4,069	7,259	180,049	4,661	196,039	17,41
2	Rússia	11,803	56,708	106,858	7,502	182,871	16,24
3	Xina	3,147	2,797	85,056	0,934	91,933	8,16
4	Austràlia	0,297	1,105	58,051	17,092	76,546	6,80
5	Iran	26,842	34,409	1,188	0,022	62,461	5,95
6	Aràbia Saudita	51,860	8,406			60,266	5,35
7	Canada	34,832	1,983	5,092	5,819	47,727	4,24
8	Kazakhstan	5,901	3,503	19,182	11,238	39,824	3,54
9	Índia	1,078	1,313	35,521	1,002	38,915	3,46
10	Qatar	2,939	31,891			34,830	3,09
11	Àfrica del Sud	0,003		23,732	5,983	29,717	2,64
12	Ucraïna	0,078	1,366	24,594	2,743	28,781	2,56
13	Emirats Àrabs Units	18,937	7,510			26,447	2,35
14	Iraq	22,391	3,923			26,314	2,34
15	Veneçuela	16,422	6,071	0,487		22,980	2,04
16	Kuwait	20,105	1,926			22,032	1,96
32	Alemanya	0,073	0,269	3,046	0,096	3,485	0,31
42	Regne Unit	0,752	0,606	0,119		1,477	0,13
54	Turquia	0,060	0,010	0,559	0,100	0,729	0,065
60	Japó	0,012	0,056	0,314	0,091	0,473	0,042
67	Itàlia	0,124	0,108	0,000	0,004	0,415	0,037
68	Espanya	0,029		0,205	0,155	0,393	0,035
77	França	0,024	0,012		0,161	0,197	0,017
93	Corea del Sud			0,083		0,083	0,007

Fonts: Reserves de petroli i de gas natural: *Oil & Gas Journal*; reserves de carbo: WEC; reserves d'urani: IAEA-NEA (*Red Book 2007*). **Elaboració:** Carles Riba Romeva



Projeccions de consums i exhauriment de reserves

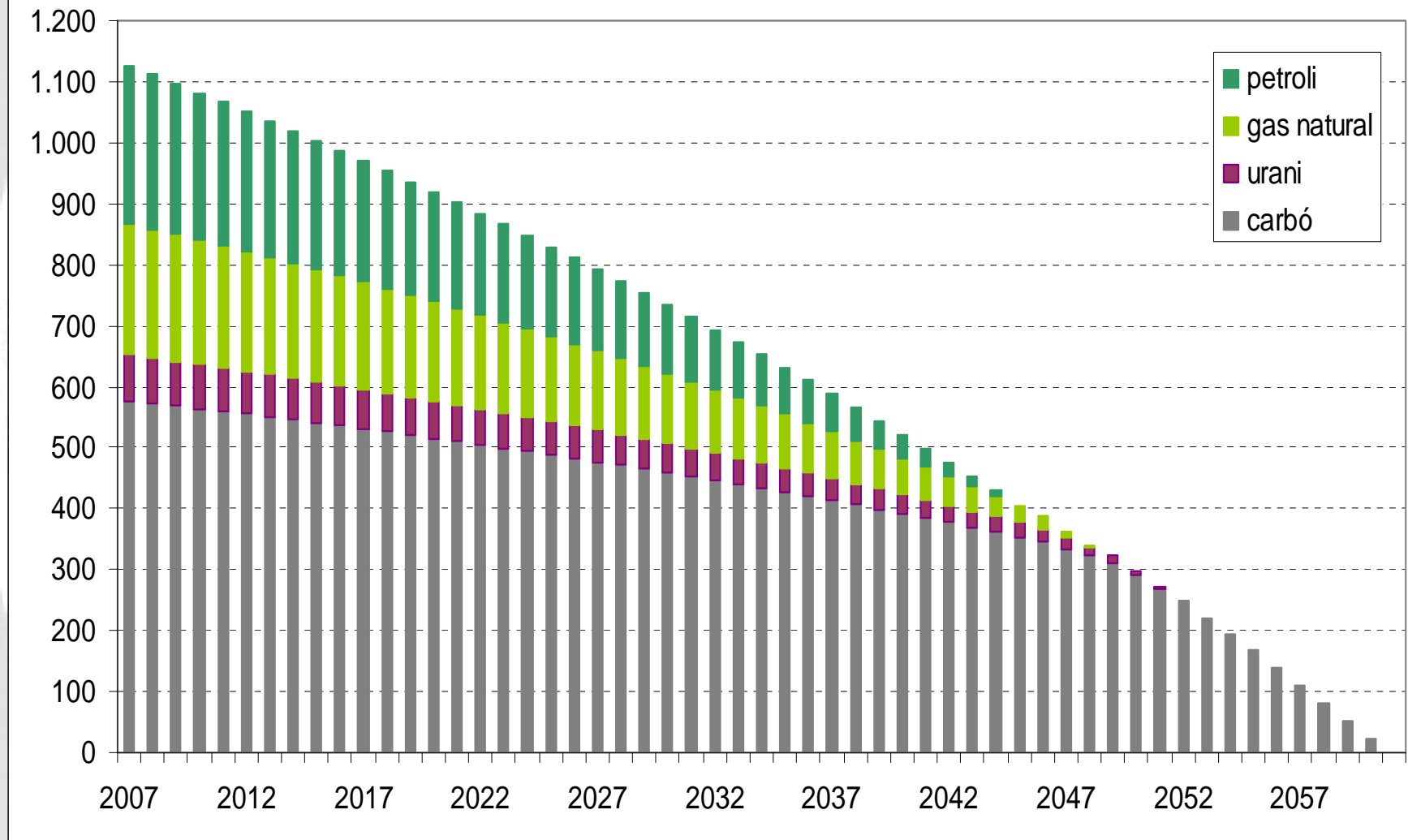
Si hem de créixer com demanen

**EIA-govEUA,
IEA-OCDE,
la major part de governs,
i desitgen molts ciutadans**

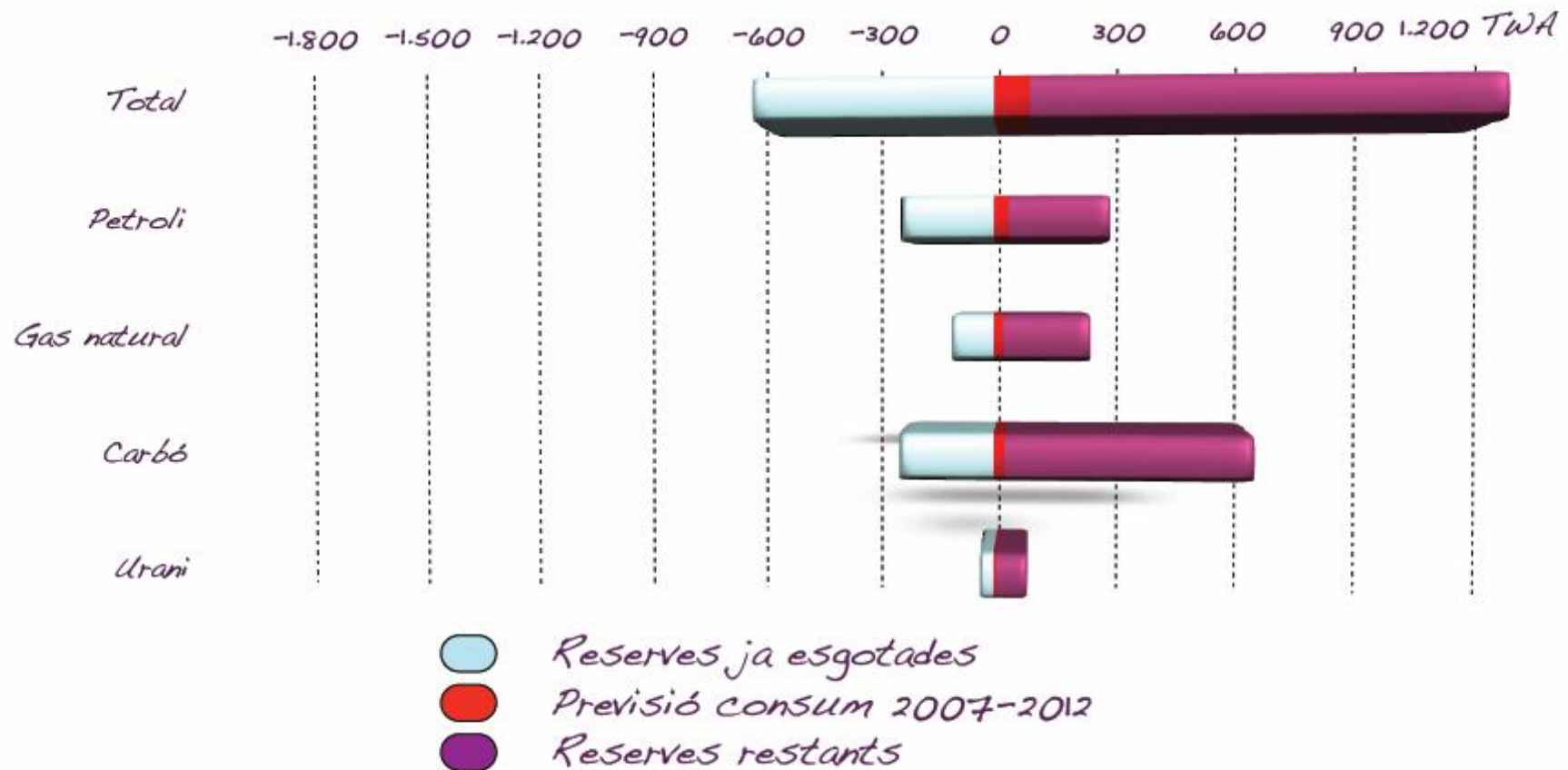
La seqüència d'exhauriment és la següent:

**(més endavant es comenta
l'evolució de les reserves)**

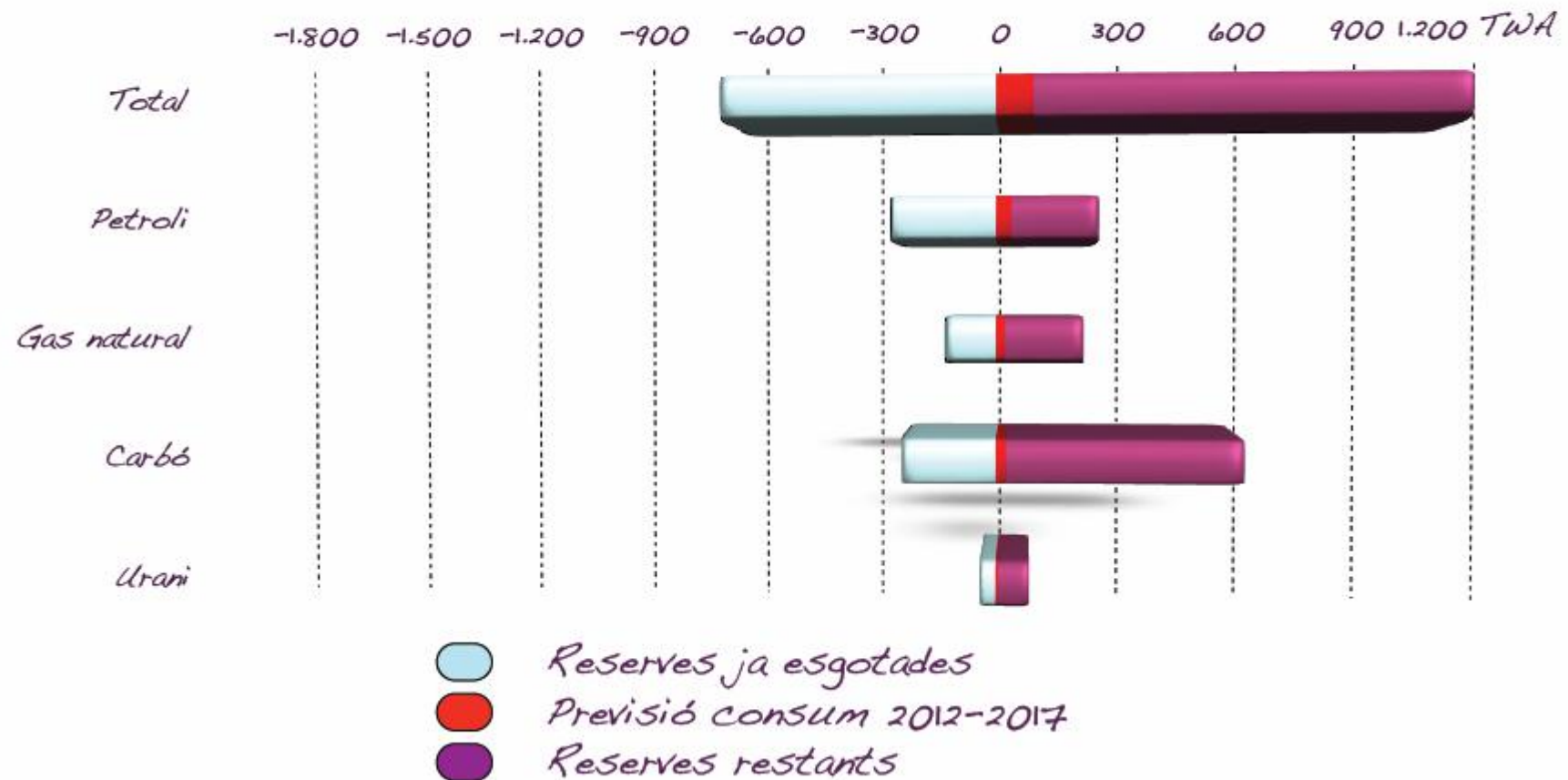
Exhauriment de les reserves de recursos no renovables



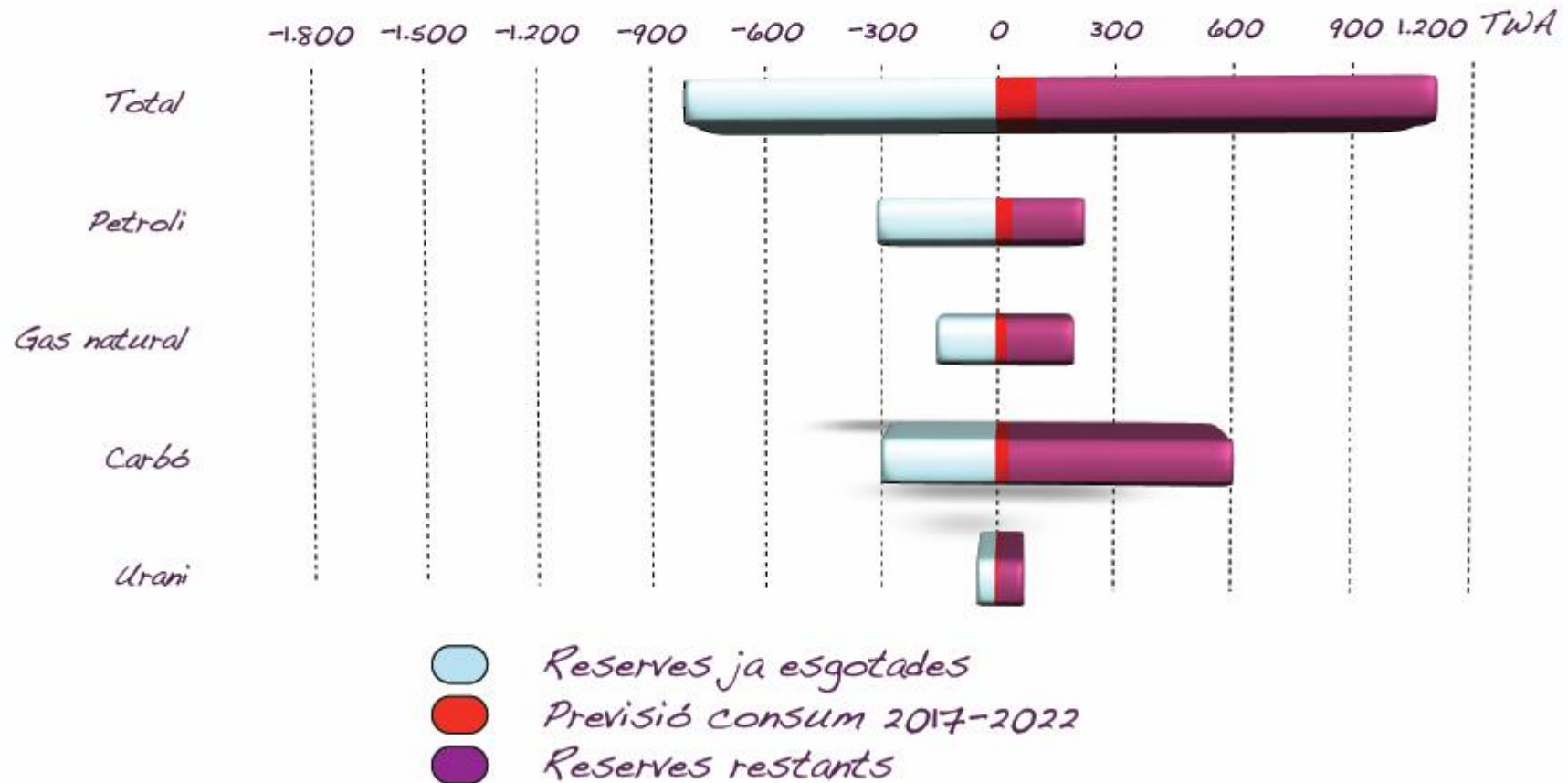
2007



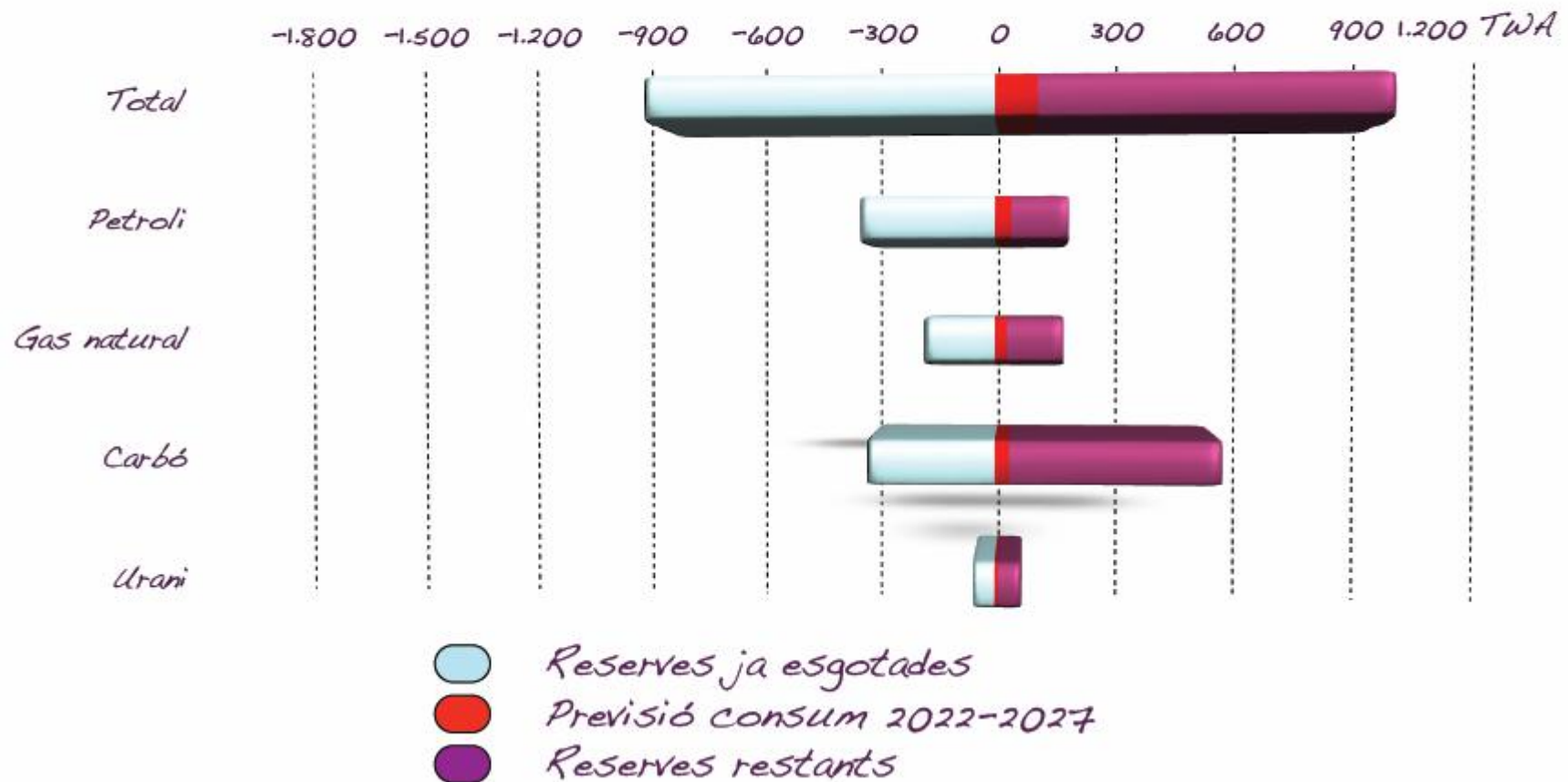
2012



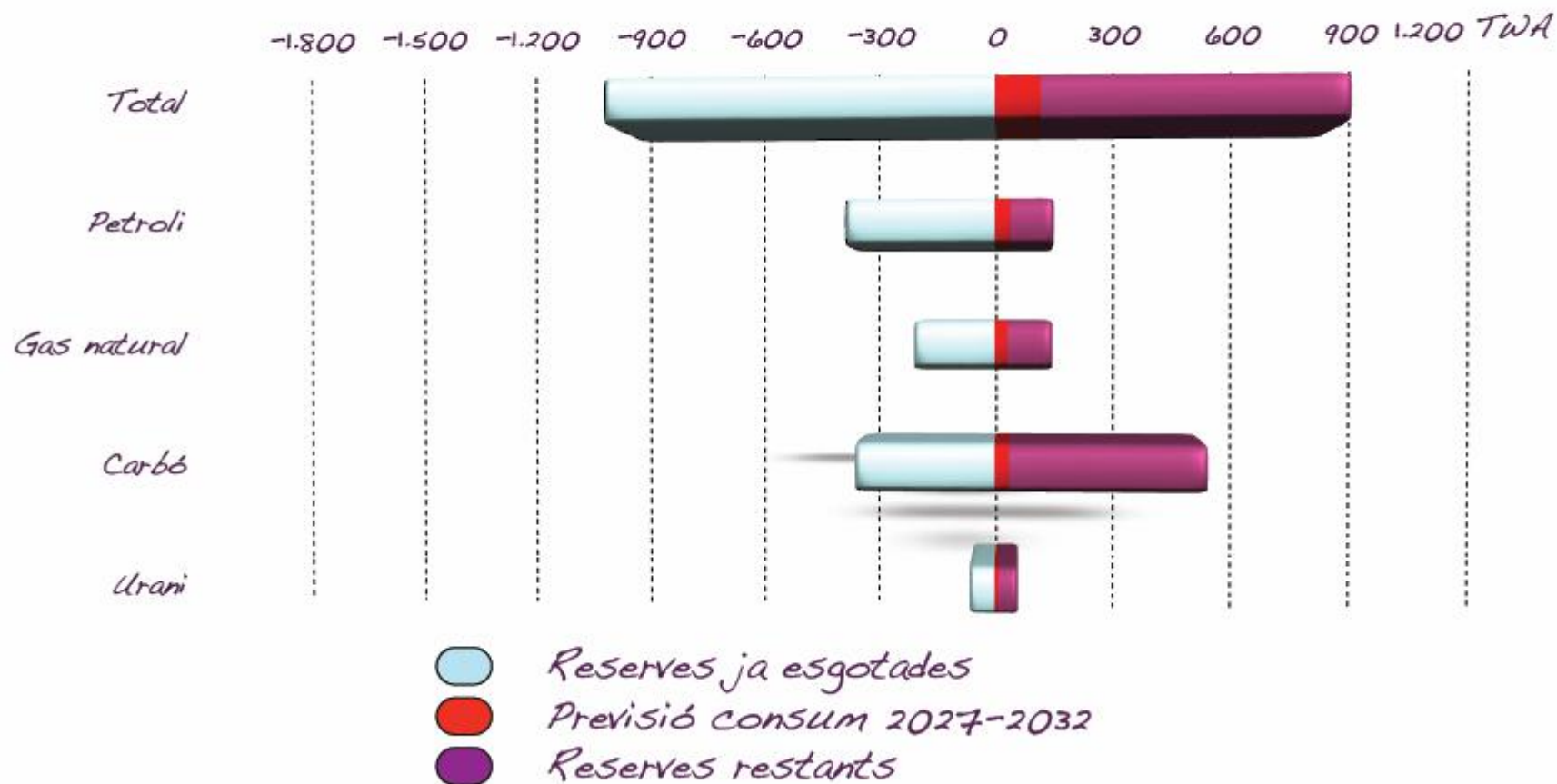
2017



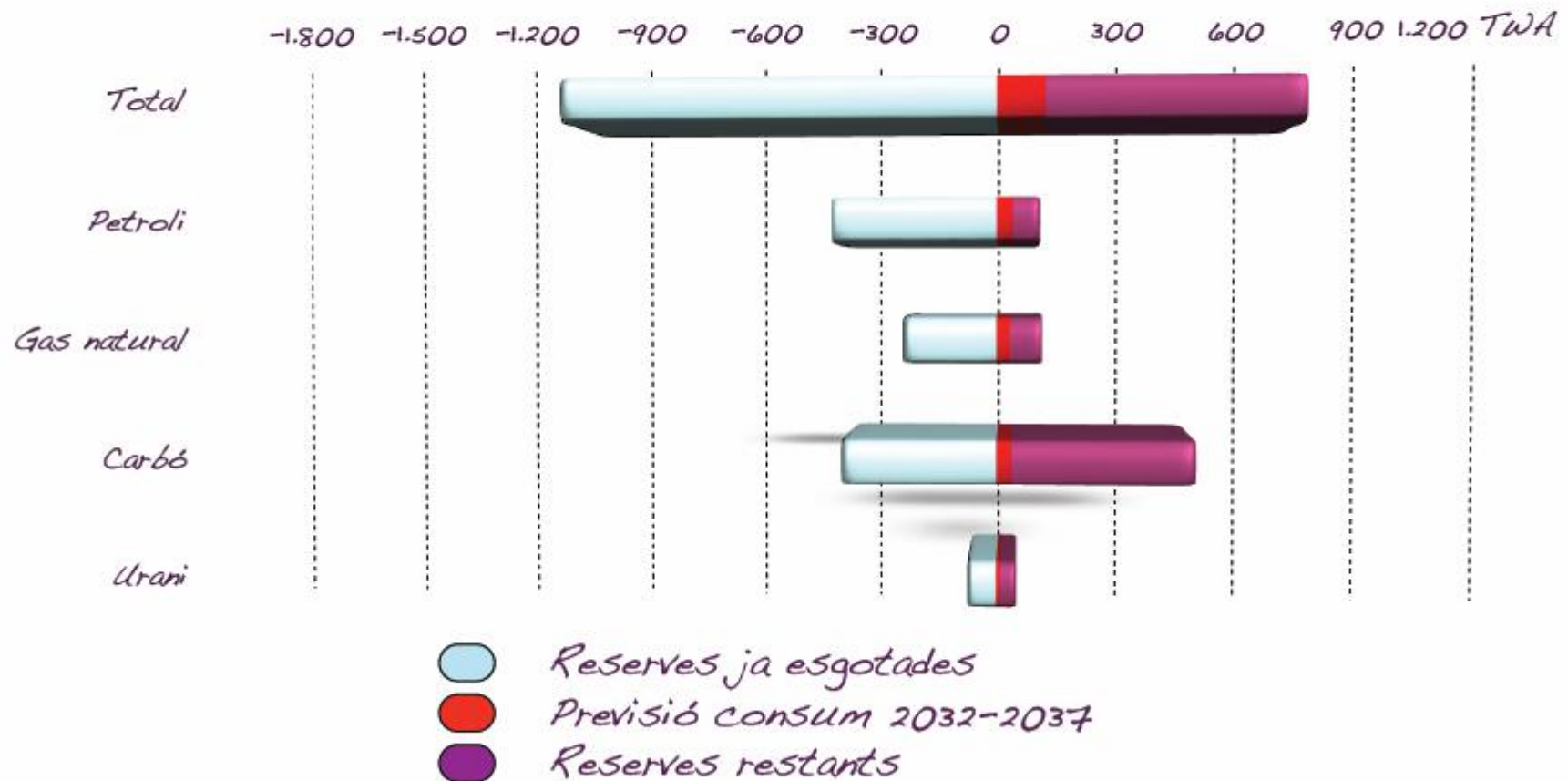
2022



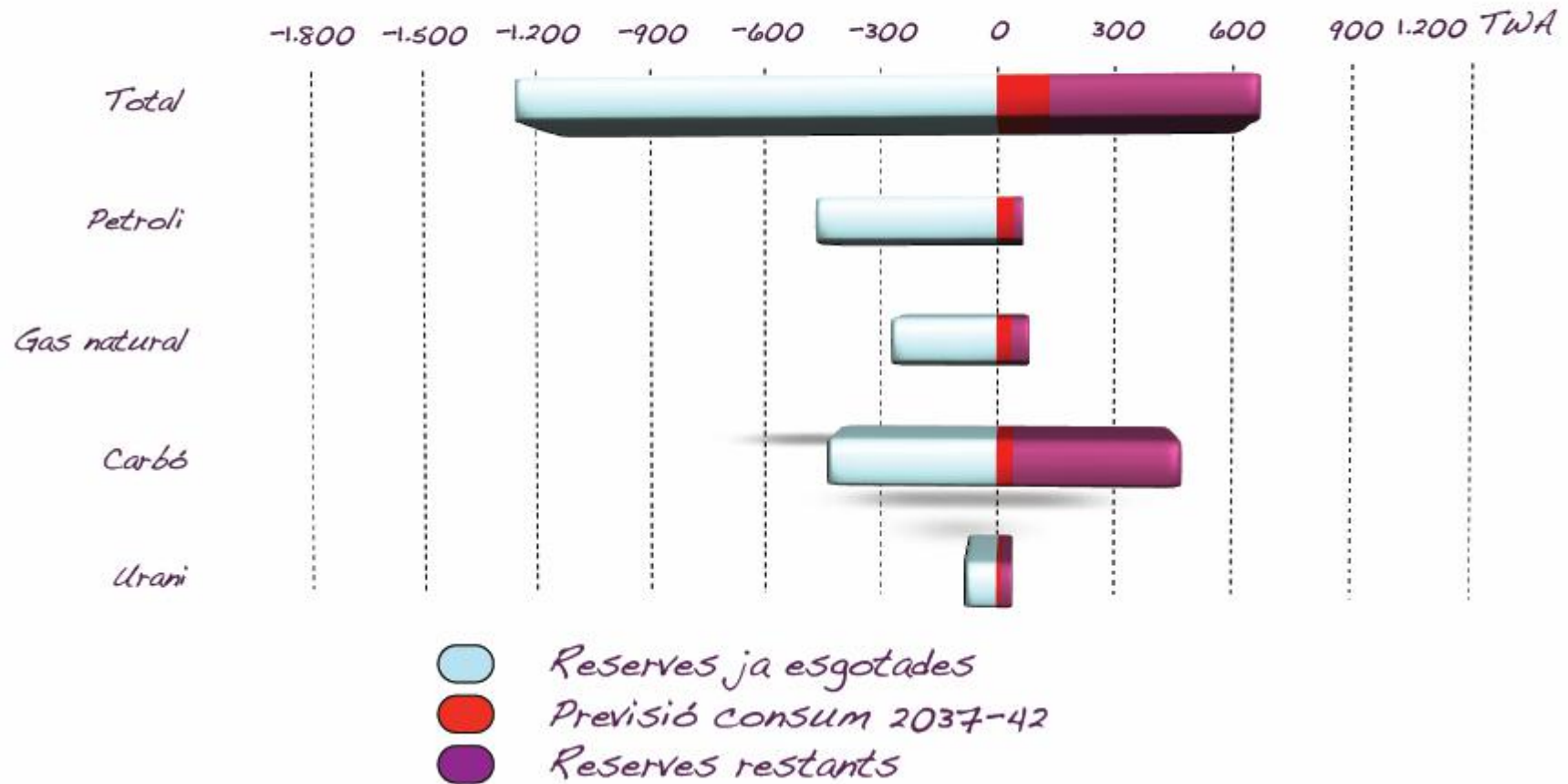
2027



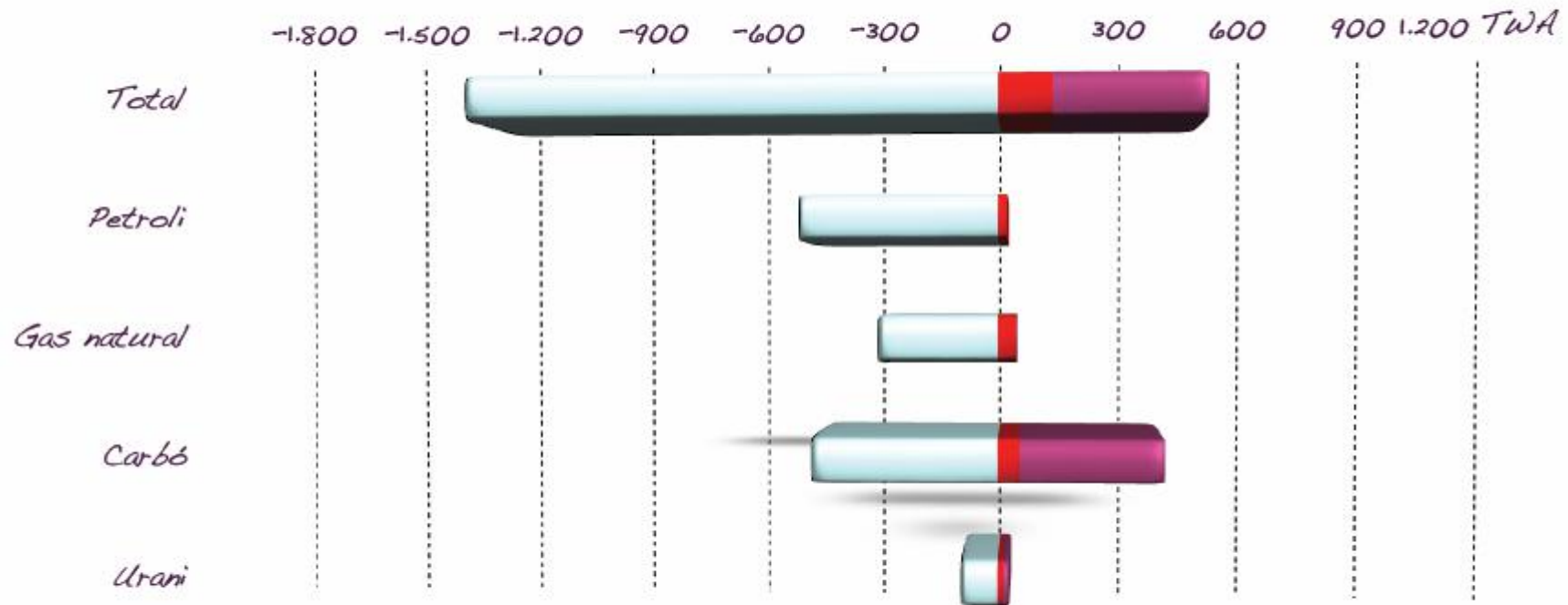
2032



2037

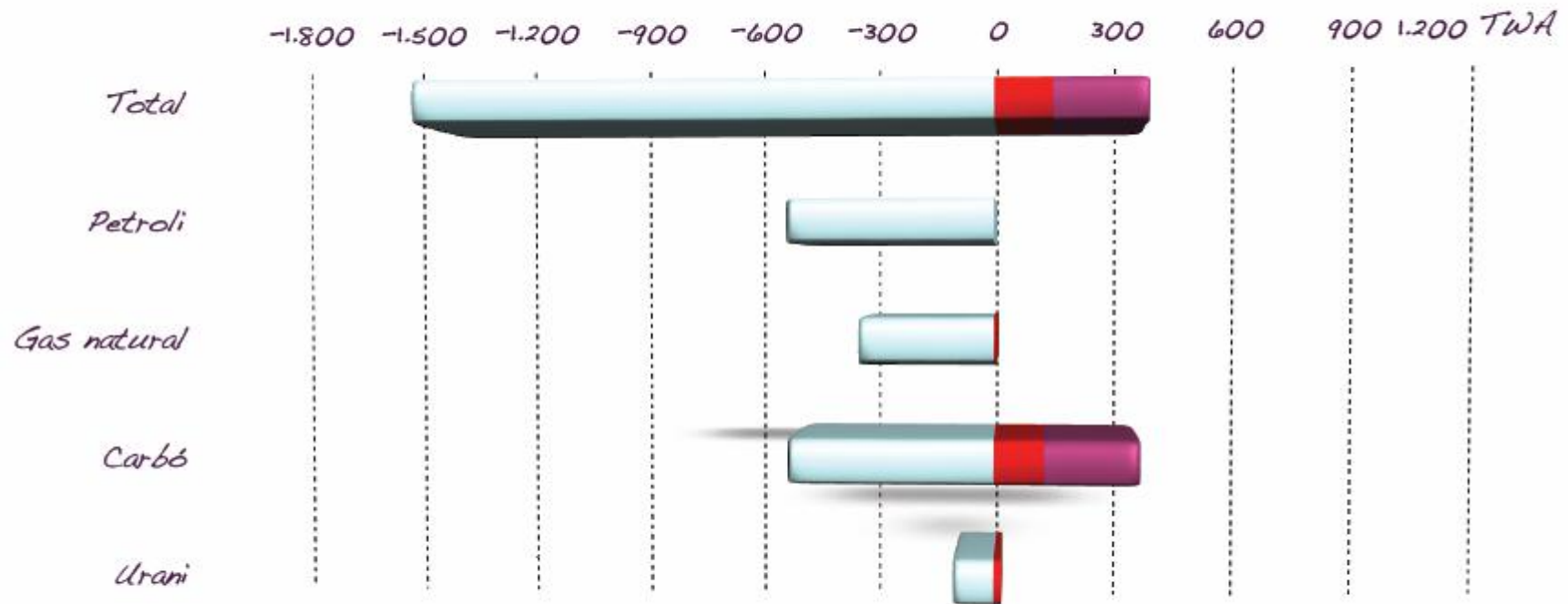


2042



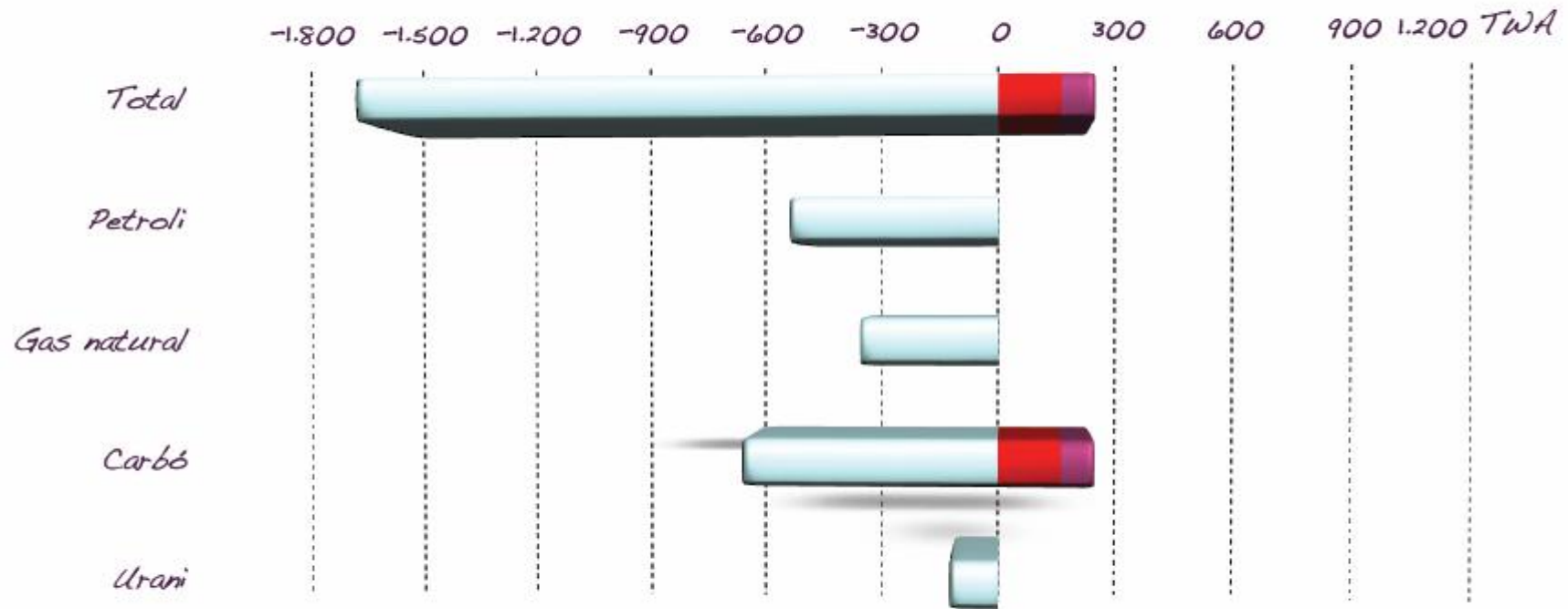
Ja gairebé no queda petroli...

2047



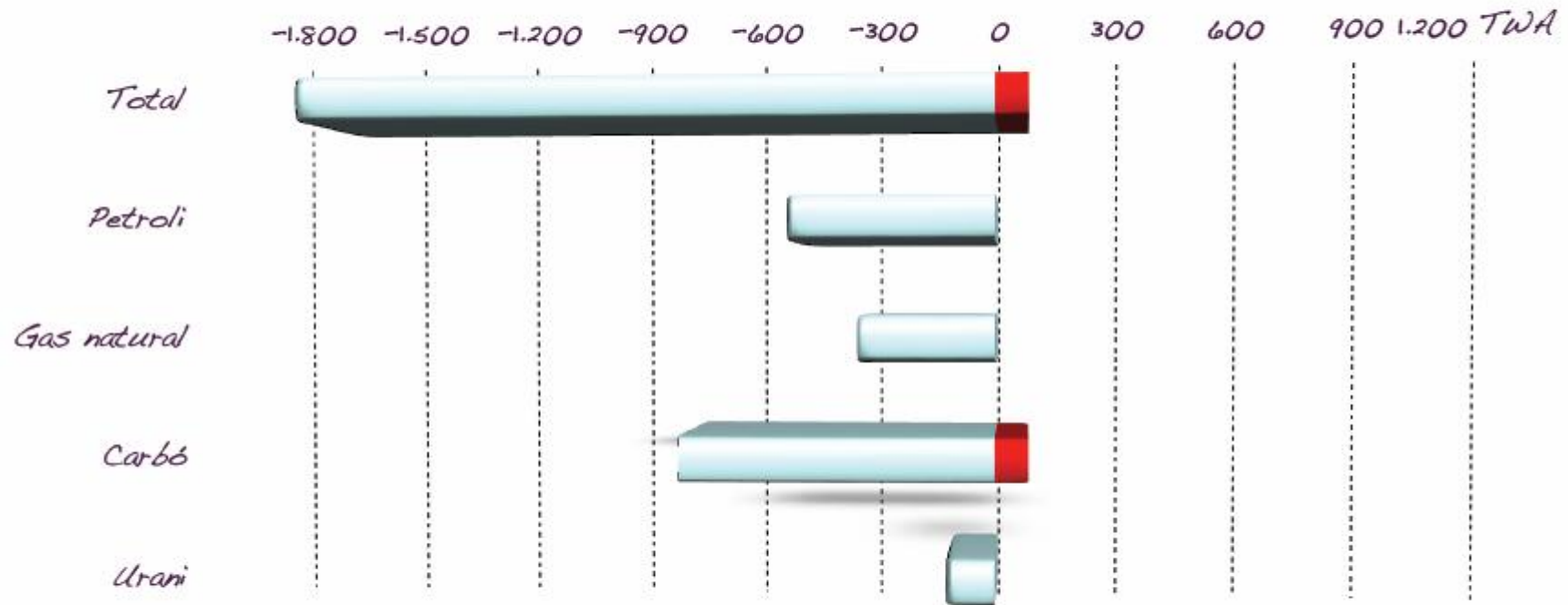
El gas i l'urani també s'esgoten...

2052



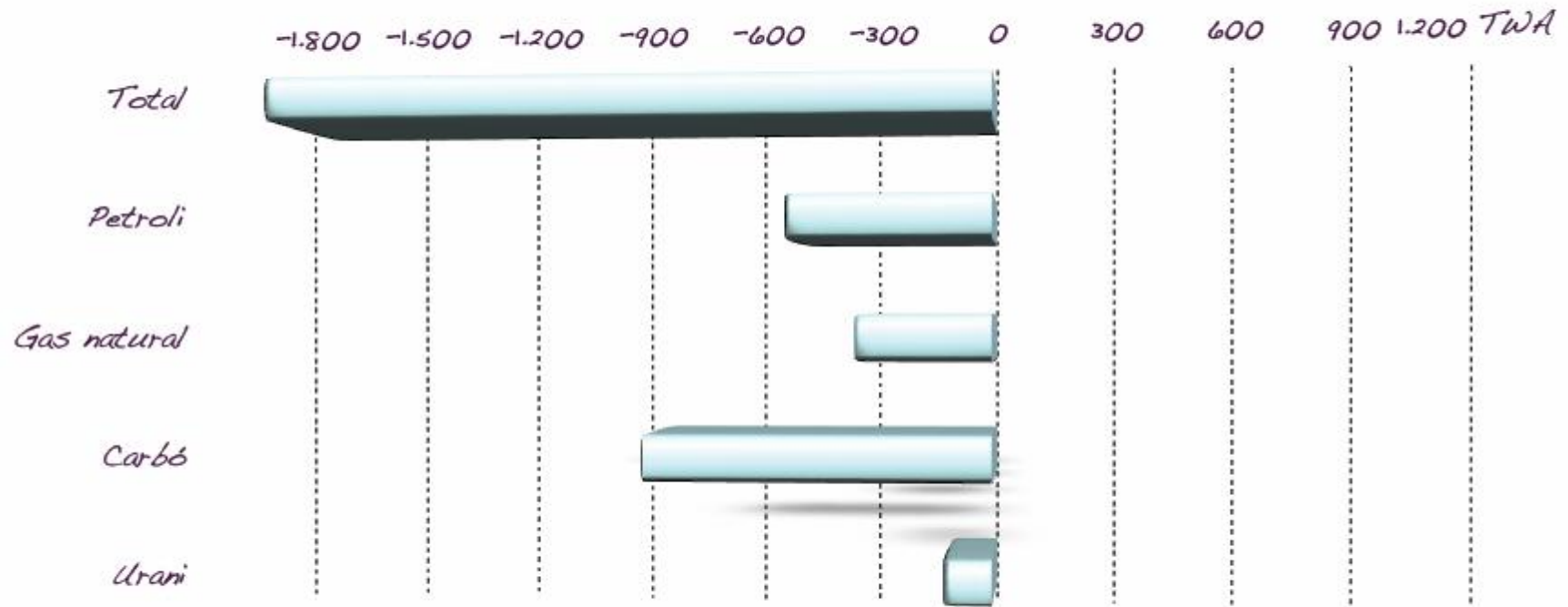
Només queda carbó...

2057



... i és molt contaminant

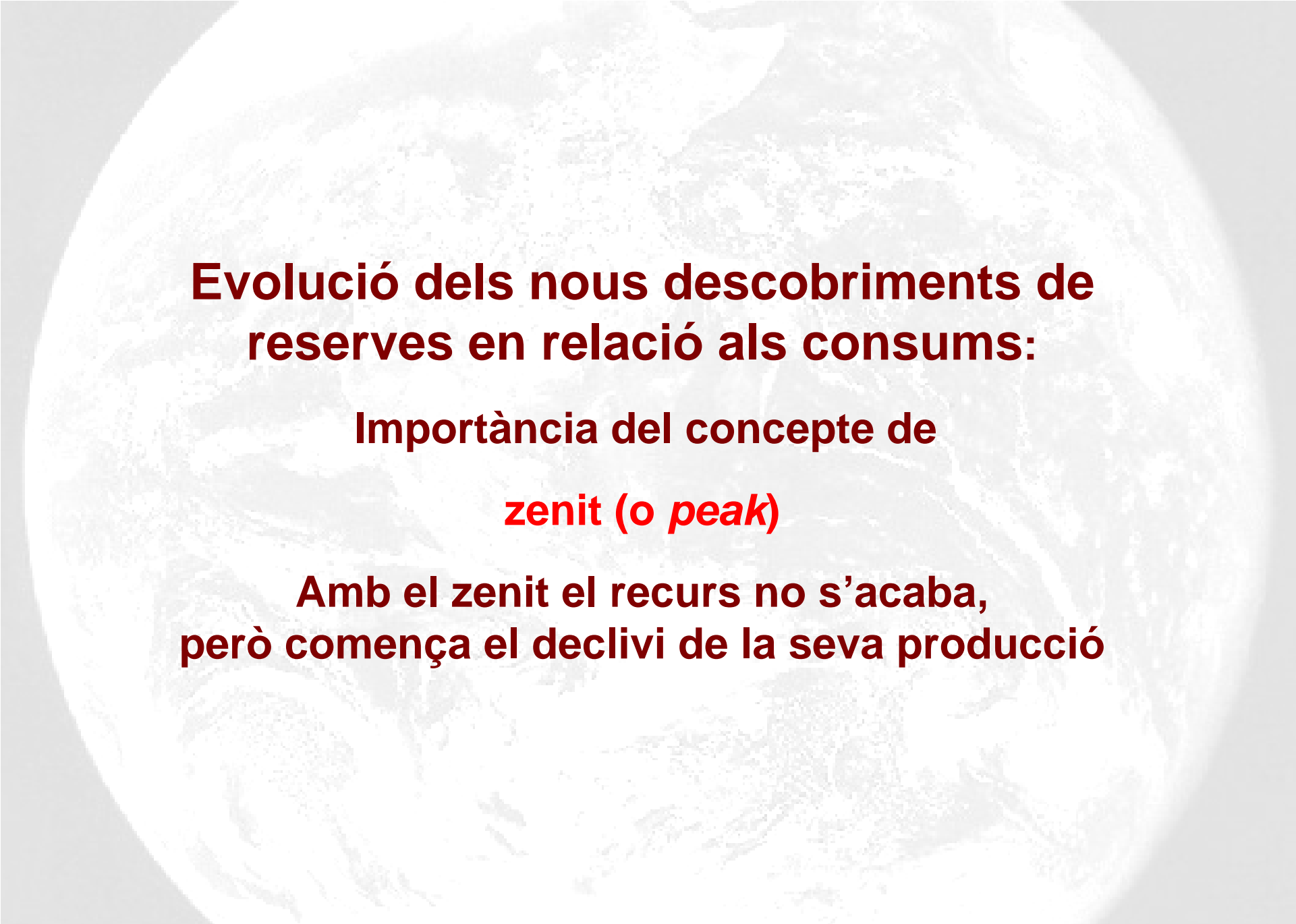
2060



FI DE LES RESERVES



El model actual de creixement
NO ES SOSTENIBLE



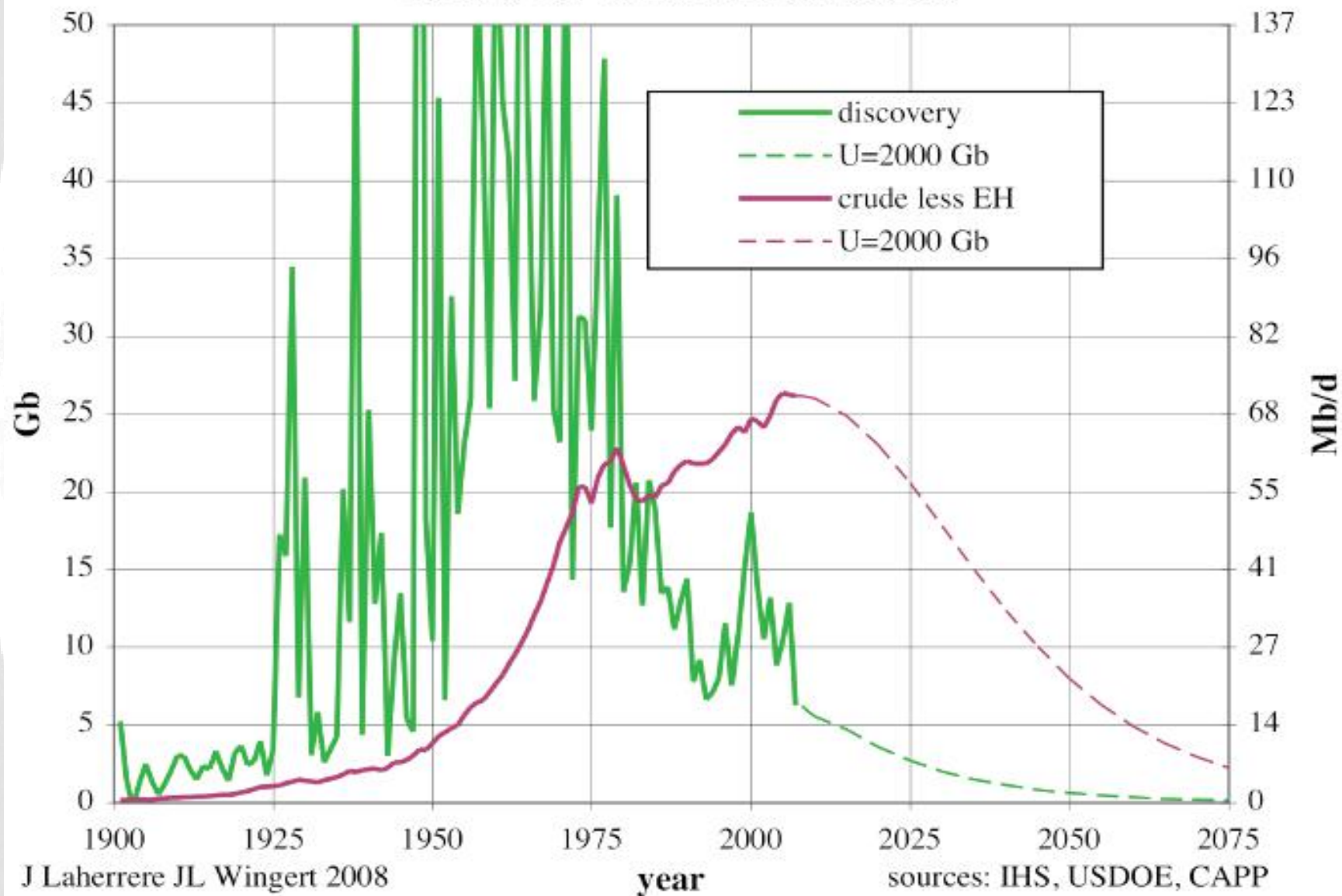
Evolució dels nous descobriments de reserves en relació als consums:

Importància del concepte de

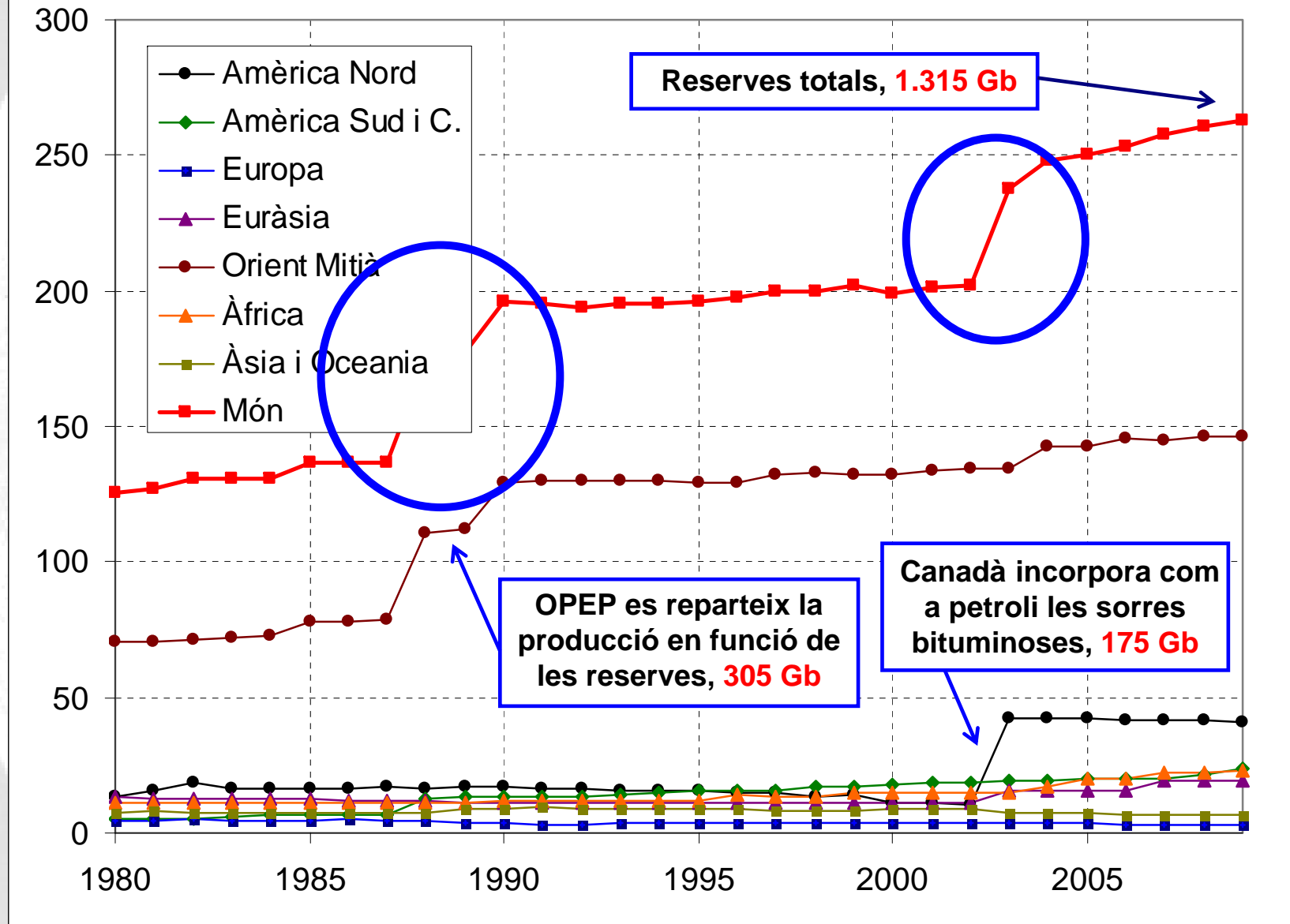
zenit (o *peak*)

**Amb el zenit el recurs no s'acaba,
però comença el declivi de la seva producció**

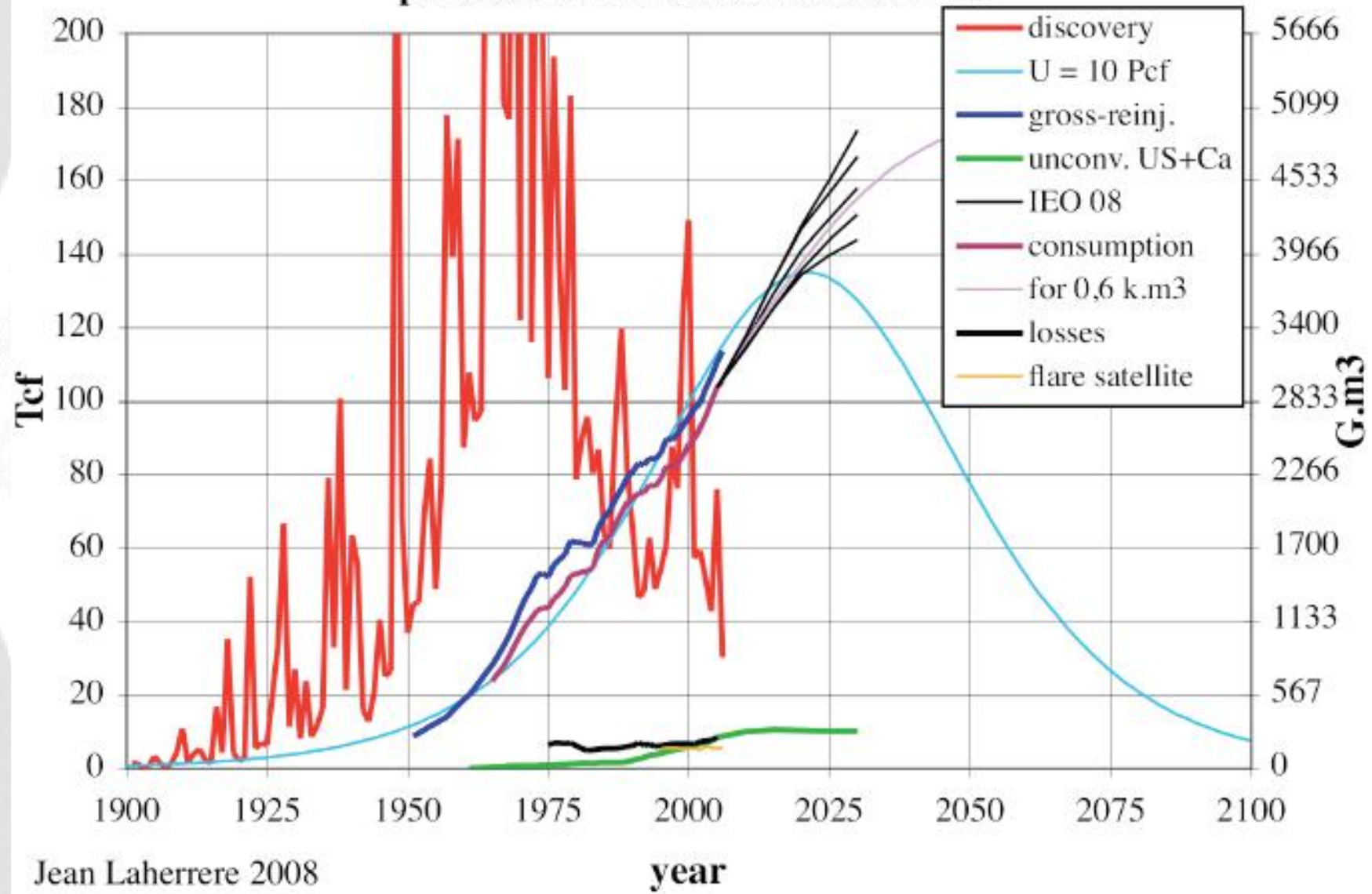
World crude oil less extra-heavy annual discovery & production and forecast for an ultimate of 2000 Gb



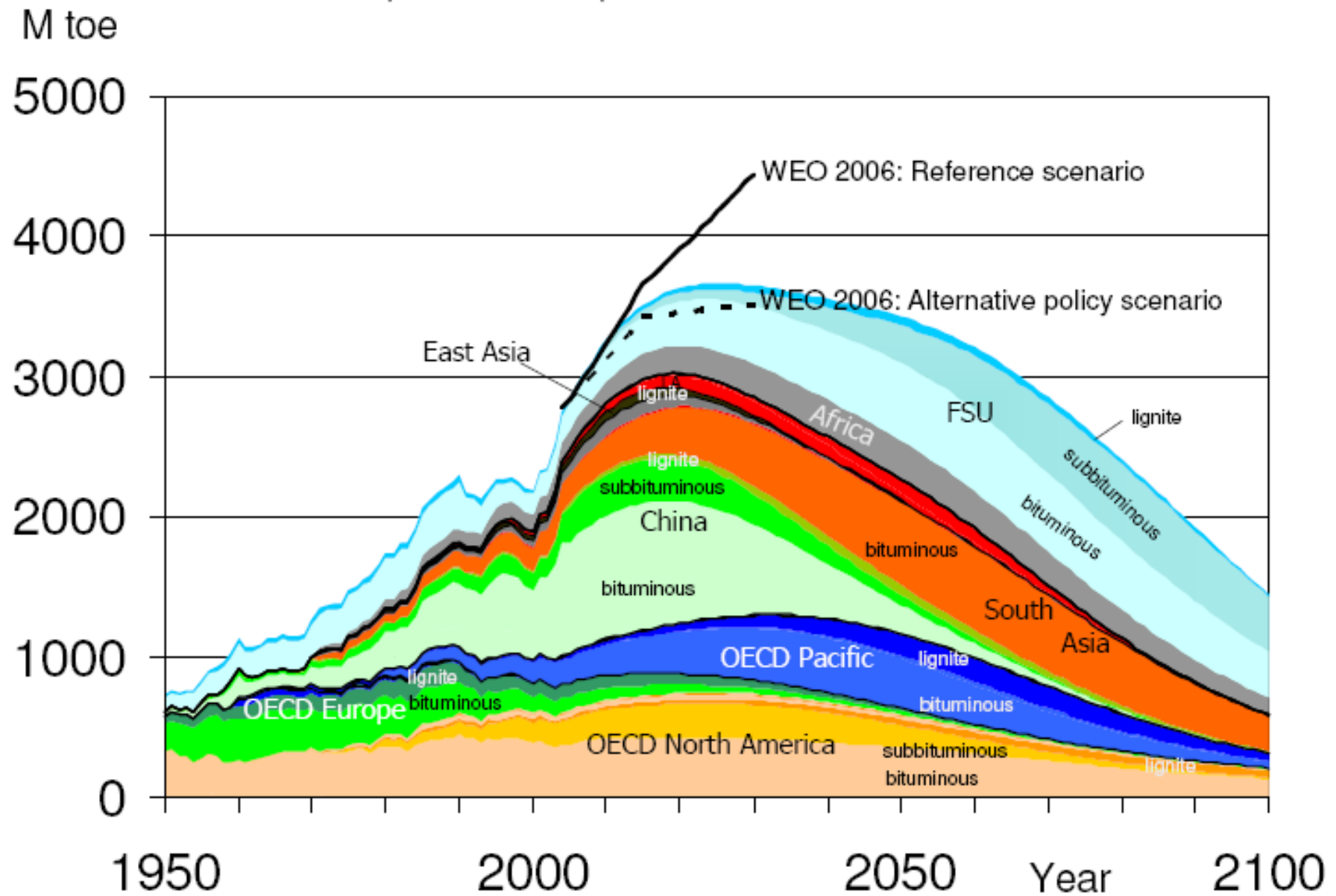
Evolució de les reserves de petroli (TWtA)



World conventional natural gas annual discovery and production for ultimate 10 000 Tcf

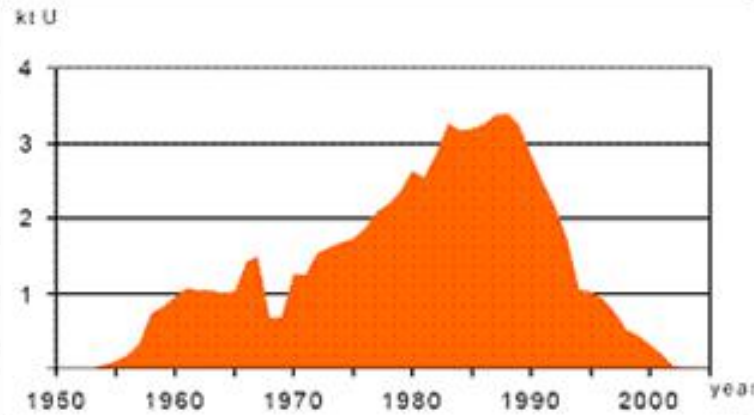


Worldwide possible coal production

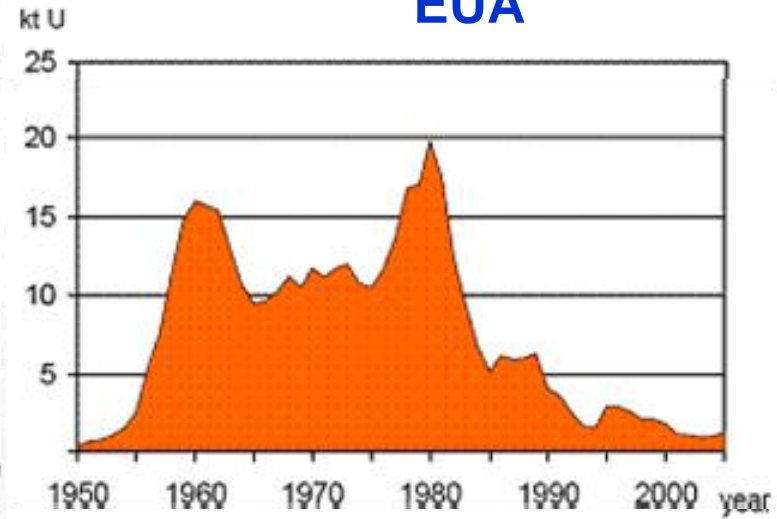


Producció i reserves d'U235

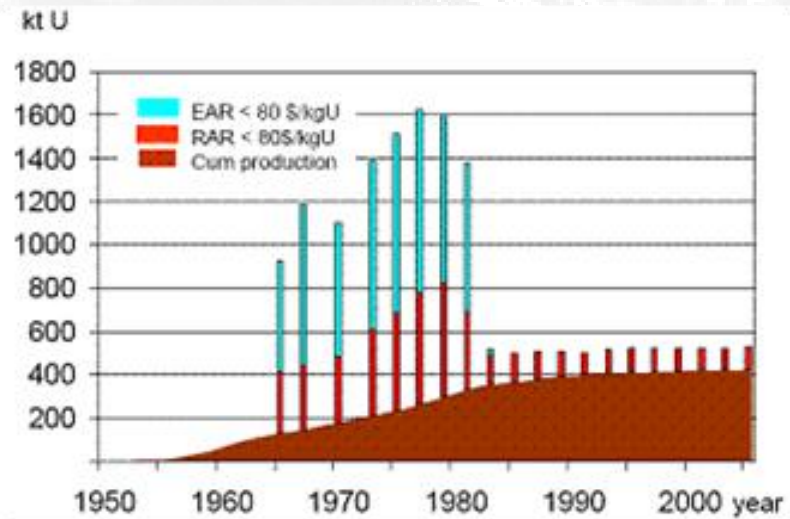
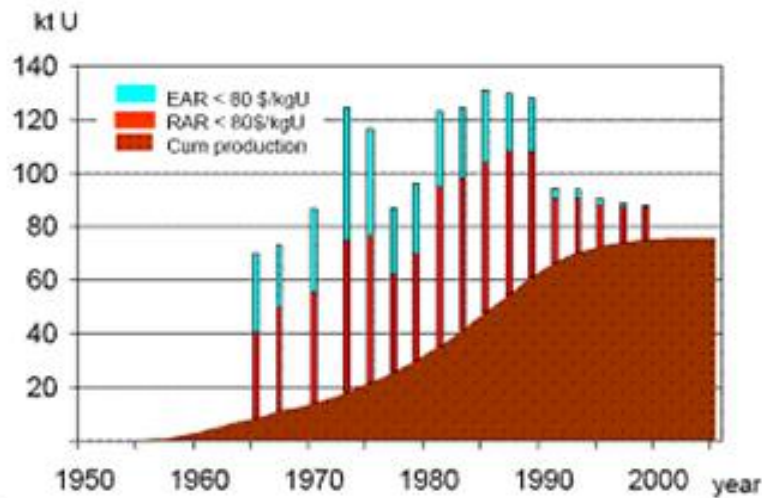
França



EUA



Producció



Reserves



Alternatives energètiques

**Podrem substituir els combustibles
fòssils no renovables?**

Combustibles no convencionals?

Energia nuclear?

Biocarburants?

Altres energies renovables?

Petrolis no convencionals

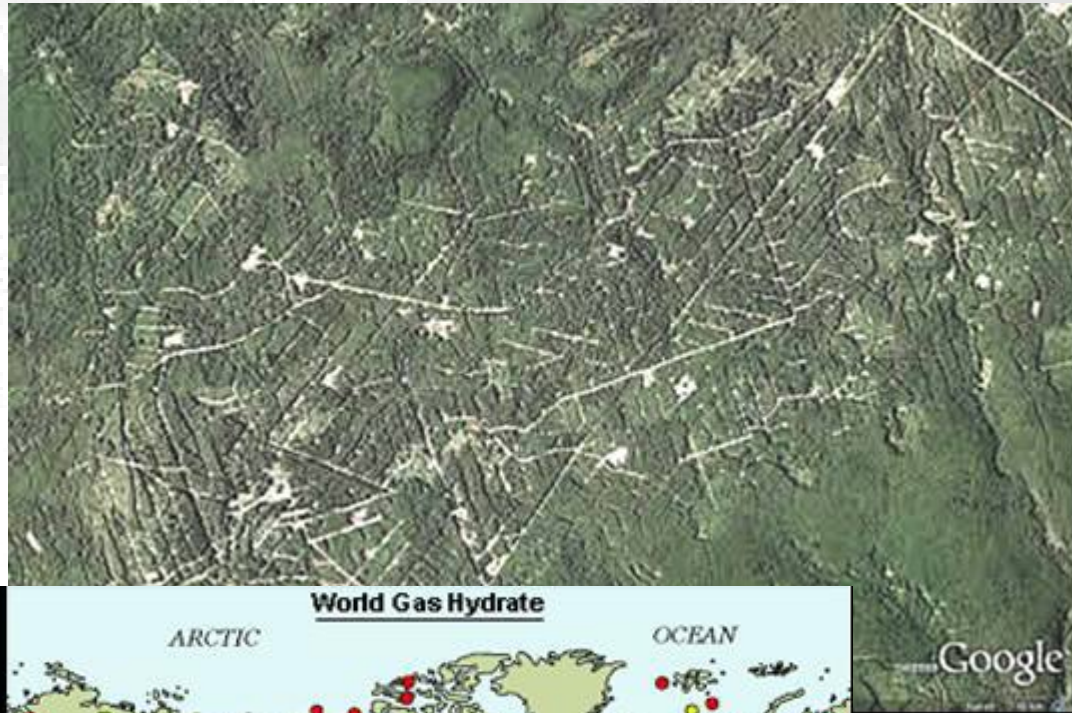


**Esquerra: petroli extrapesant de la Faixa de l'Orinoco (Veneçuela).
Dretai a sota: sorres bituminoses d'Alberta (Canadà). Font: WWF,
*Unconventional Oil, Scrapping the bottom of the barrel?***

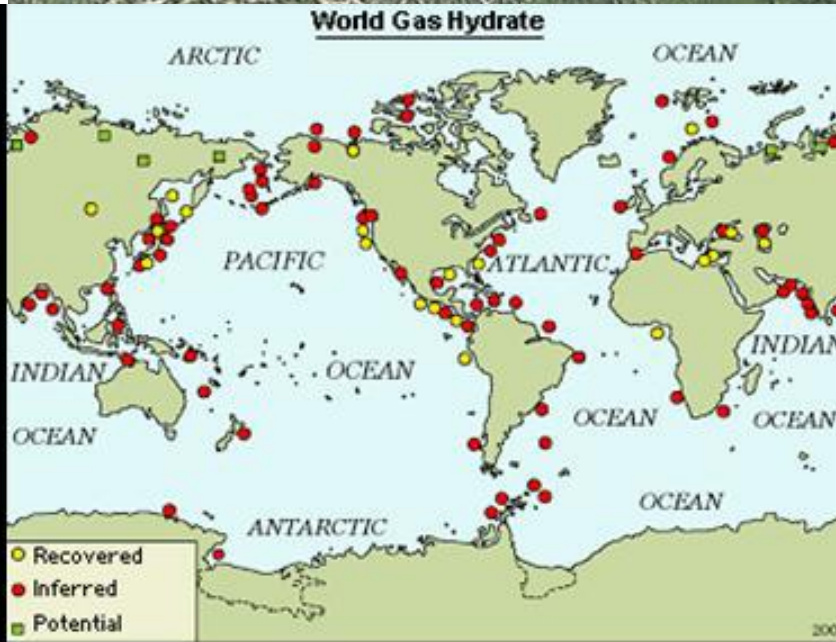


Gas natural no convencional

Explotació de jaciment de gas natural no convencional (pous i carreteres)



Hidrats de metà



Transformació a líquids (CTL)

Eficiència tèrmica: del 38 al 42% (segons el carbó i el procés)

Emissions: uns 163 gCO₂/MJ + 74 gCO₂/MJ combustió

La combustió del carbó n'hauria emès uns 105 gCO₂/MJ

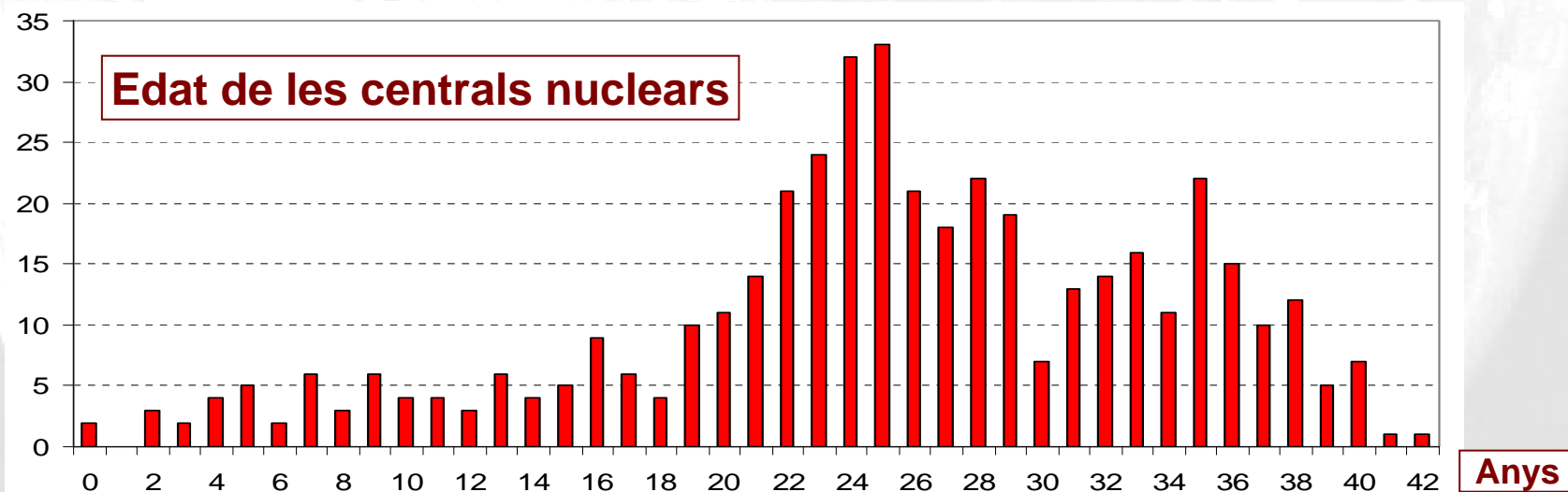


Vista general de la planta CTL de Sasol a Sagunta (Àfrica del Sud)

Energia nuclear



Distribució de les centrals nuclears en el món



Energia nuclear:

Urani natural: **99,3%** U238 i **0,7%** U235 (fissible)

U238 (fèrtil) + n → P239 (fissible)

Th232 (fèrtil) + n → U233 (fissible)

1. Reactors de fissió: U235 (combustió)

Actualment (2010): 435 reactors en funcionament

53 reactors en construcció

2. Reactors reproductors (prèvia transmutació):

U238 (transmutació) → P239 (fissió)

Th232 (transmutació) → U233 (fissió)

S'hi ha treballat des de l'inici (bombes atòmiques)

Actualment (2010): 2 reactors en funcionament (1 parat)

2 reactors en construcció

3. Reactors de fusió (projecte ITER)

En investigació (previst per més enllà de 2040)

Biocarburants o aliments?

Taula 9.13. Agricultura i biocarburants (rendiments dels cultius per a l'etanol)

Any 2007	Superfície cultivada Mha	Producció de cultius Tg/any	Rendiment de l'etanol litres/ha	Total etanol Glitres/any ¹	Petroli equivalent Glitres/any ¹	Petroli equivalent Mb/dia ¹
Blat	222,8	683,4	952	212,1	142,1	2,45
Arròs	159,3	685,9	1.806	287,7	192,8	3,32
Blat de moro	161,1	826,2	1.960	315,8	211,6	3,65
Sorgo	44,9	65,5	494	22,2	14,9	0,26
Canya de sucre	24,3	1.736,3	4.550	110,6	74,1	1,28
Remolatxa sucrera	4,3	222,0	5.060	21,8	14,6	0,25
Total al món	617,7	4.219,3		970,1	649,9	11,20
Total món (tots cultius) % món	1.447,9 42,6% ²	10.249,0 41,2% ²		Total món (petroli) % món		85,00 13,2% ³

Blat de moro (2008)

Estats Units produeix 307,1 Tg/a (milions de tones/any, 37,2% del món)

- 133,2 Tg/a (43,4% de la producció) va a **alimentació animal**
- 92,6 Tg/a (30,2%) va a fabricar **bioetanol**
- 79,2 Tg/a (15,3%) va a **altres usos i a l'exportació**

Mèxic produeix 24,3 Tg/a, n'importa 9,1 Tg/a, i va a **alimentació humana**



**N'hi haurà prou amb les
energies renovables?**

NO permeten un desenvolupament
creixent i accelerat com l'actual

OBLIGARAN a una reducció molt
important en el consum d'energia,
probablement de les 3/4 parts

Les energies renovables requereixen

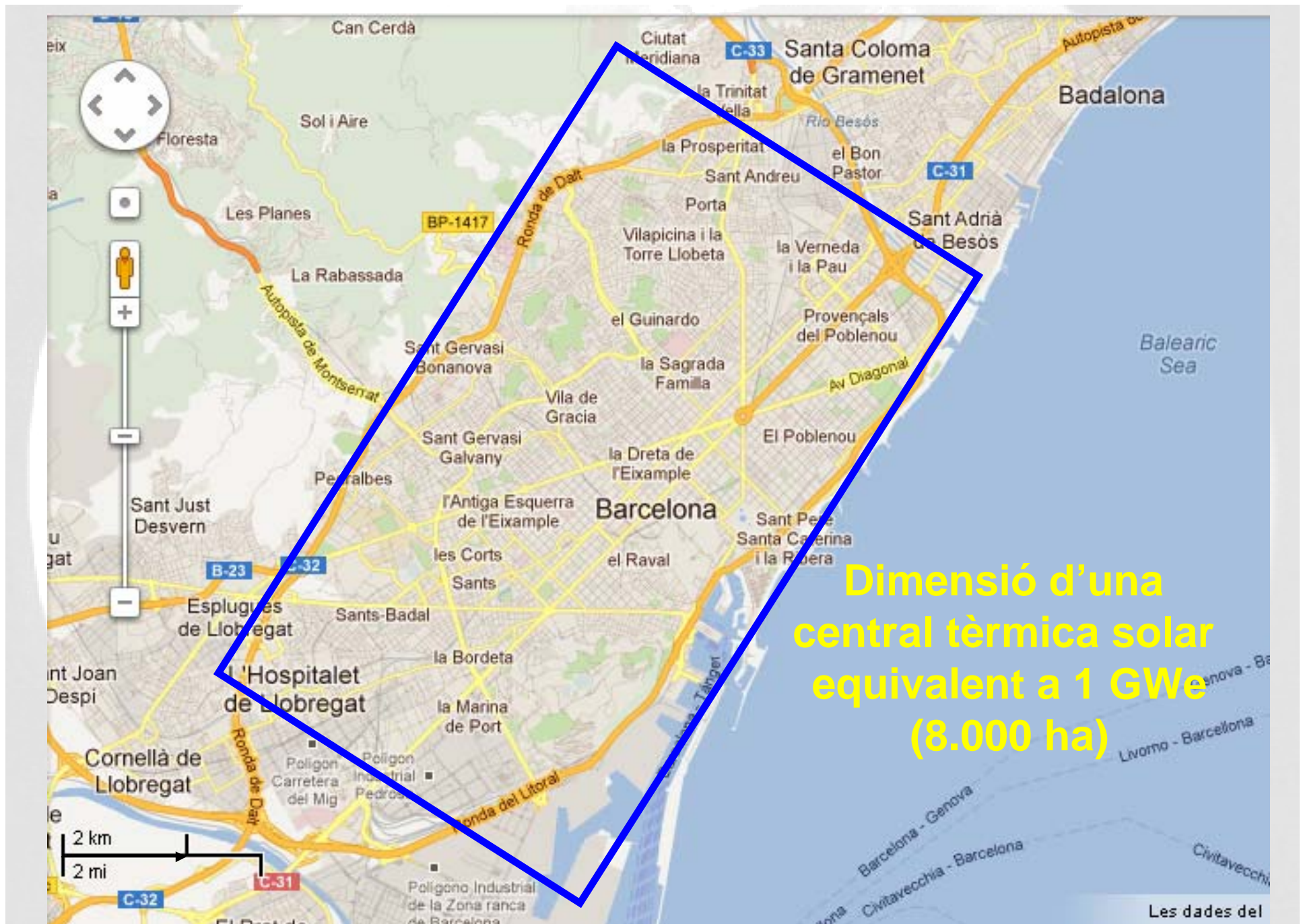
1. Grans extensions
2. Grans inversions



Les energies renovables requereixen

1. Grans extensions
2. Grans inversions





CRISIS NUCLEAR EN JAPÓN

Japón amplía la distancia de seguridad recomendada en torno a Fukushima a 30 kilómetros

Continúa la lucha contra la radiactividad que emana de los reactores dañados pero sin demasiado éxito



REPÚBLICA/AGENCIAS | TOKIO

PUBLICADA EL 25-03-2011



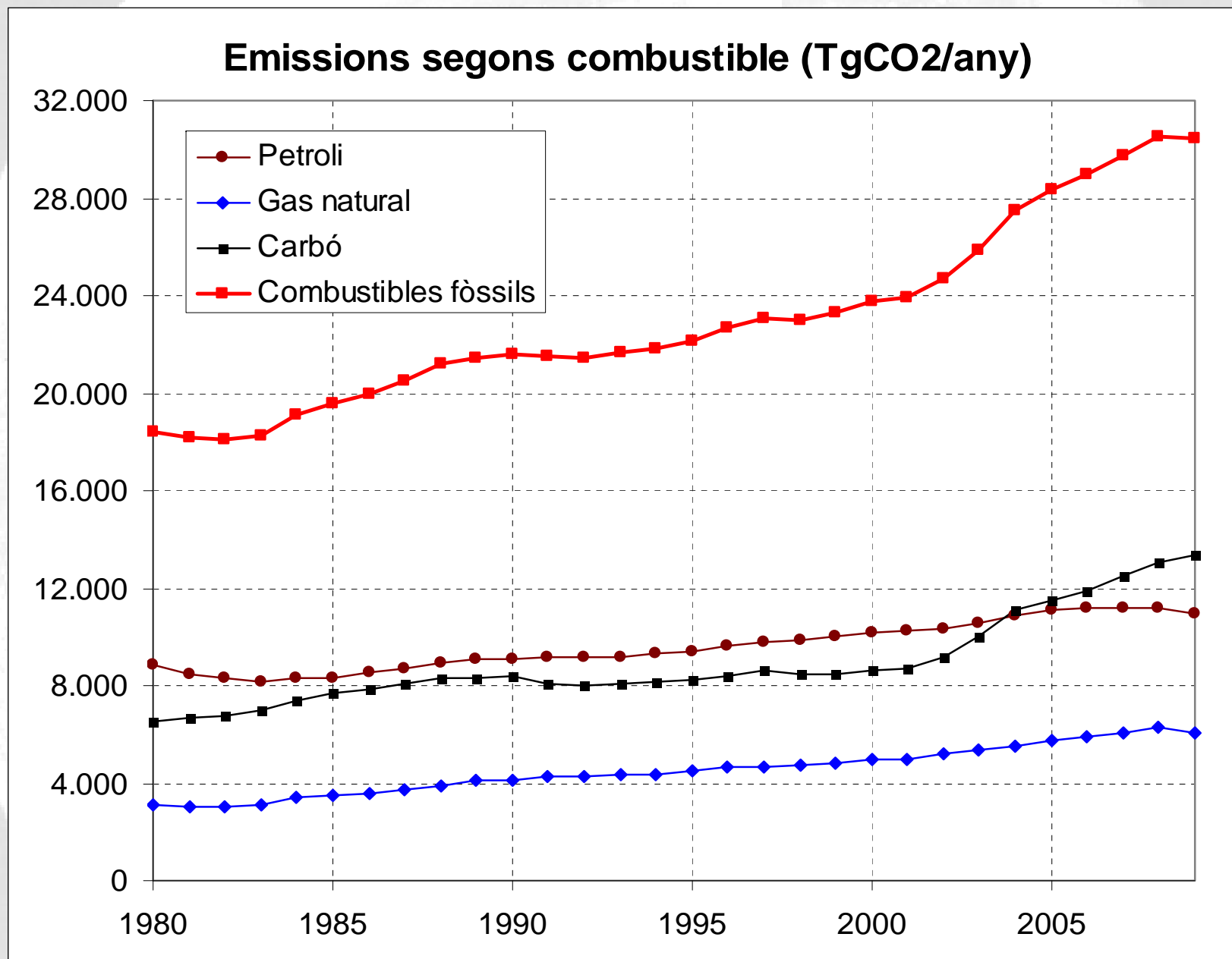


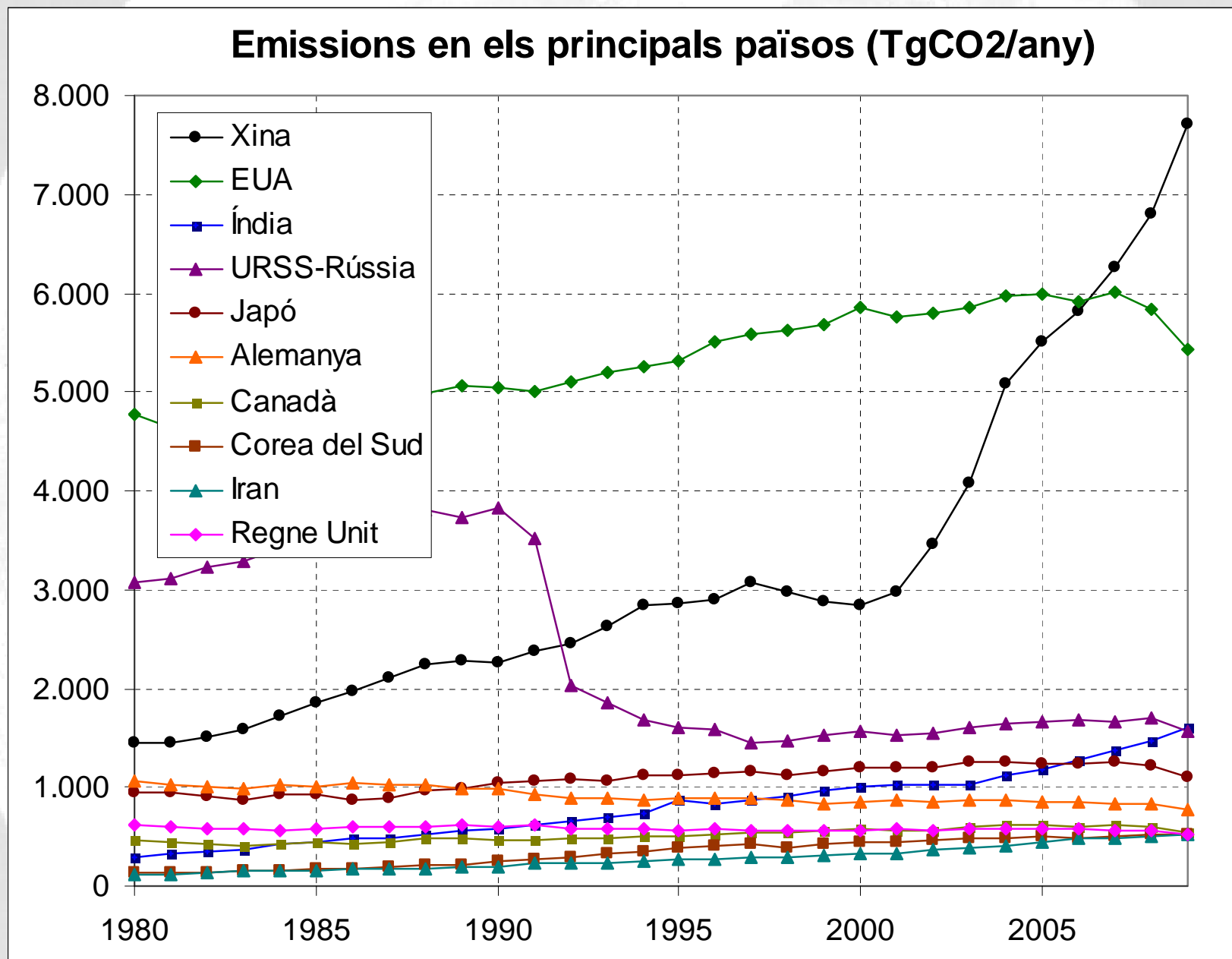
Les emissions de Gasos d'Efecte Hivernacle

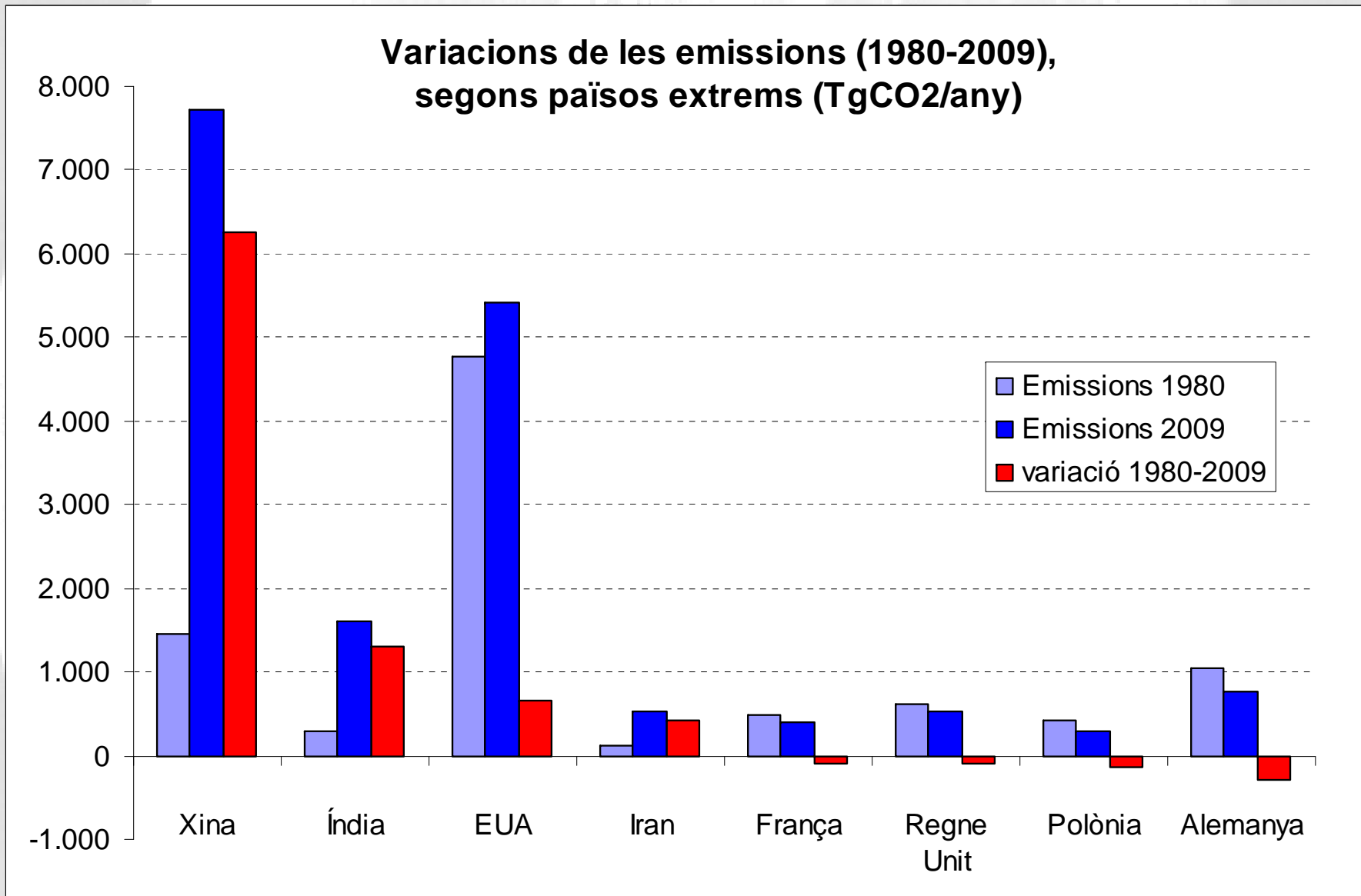
Tot i que hem posat l'èmfasi en el consum d'energia també és bo conèixer l'evolució de les

emissions de CO₂

Cal tenir present que el consum de combustibles fòssils i les emissions de CO₂ formen part d'una mateixa equació.





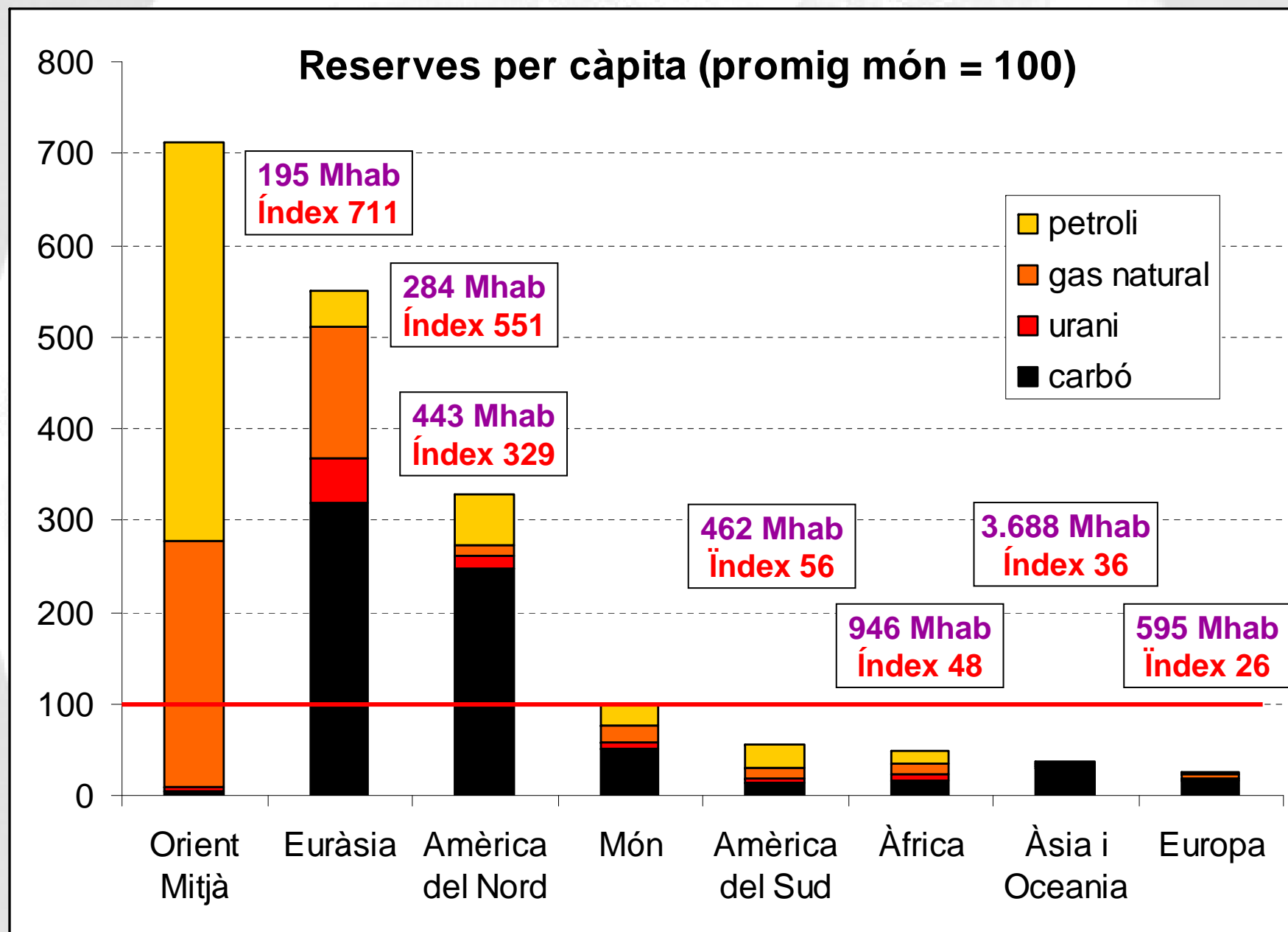




**Com se situa Europa
en aquest context ?**

**Comparant les reserves de
combustibles no renovables**

**Europa se situa a la cua
de les regions del món !!!**





El nou model és el
DECREIXEMENT ENERGÈTIC
i en ell, Europa pot i ha de ser pionera
mantenint els seus valors de
BENESTAR I CULTURA

FAL·LÀCIES

*Siguem intel·ligents i
no ens creguem tot el
que ens diuen...*



1. - ELS RECURSOS **NO** SÓN INACABABLES
2. - ELS COMBUSTIBLES FÒSSILS **NO** SÓN LA SOLUCIÓ
3. - **NO** HI HA CARTES AMAGADES **NI** SOLUCIONS
TECNOLÒGIQUES MÀGIQUES
4. - ELS RENDIMENTS ACTUALS **NO** SÓN ACCEPTABLES
5. - LES NUCLEARS **NO** RESOLEN EL PROBLEMA
6. - L'HIDROGEN ÉS UN VECTOR **NO** UNA FONT D'ENERGIA
7. - ELS BIOCOMBUSTIBLES **NO** SÓN LA SOLUCIÓ
8. - EL VEHICLE ELÈCTRIC **NO** RESOL LA MOBILITAT ACTUAL
9. - LA MERAVELLA DEL TOT ELÈCTRIC **NO** TÉ SENTIT
9. - L'URANI U235 ÉS **ESCÀS**
10. - LA FUSIÓ NUCLEAR **DIFICILMENT** S'ASSOLIRÀ
11. - LES SOLUCIONS RENOVABLES **SON** LIMITADES

Itineraris energètics més usuals

	1		2		3		4		5
	ENERGIA PRIMÀRIA	P-S	ENERGIA SECUNDÀRIA	Combustió	ENERGIA TÈRMICA	Transformac. Termodinàm.	ENERGIA MOTRIU	Generació elèctrica	ENERGIA ELÈCTRICA
	PETROLI	P-S	GASOIL	Caldera	CALOR				
MJ	100,00	86%	86,00	90%	77,40			100%	0,00
gCO ₂		14,2	1.420,0	69,0	7.354,0				
	PETROLI	P-S	GASOLINA	Motor de cycle Otto			EIX		
MJ	100,00	87%	87,00	100%	87,00	22%	19,14	100%	19,14
gCO ₂		12,5	1.250,0	67,0	5.829,0		7.079,0		
	PETROLI	P-S	GASOIL	Motor de cycle Diesel			EIX		
MJ	100,00	86%	86,00	100%	86,00	25%	21,50	100%	21,50
gCO ₂		14,2	1.420,0	69,0	5.934,0		7.354,0		
	PETROLI	P-S	GASOLINA	Motor de cycle Otto			EIX	Generador	XARXA
MJ	100,00	87%	87,00	100%	87,00	22%	19,14	90%	17,23
gCO ₂		12,5	1.250,0	67,0	5.829,0		7.079,0		7.079,0
	PETROLI	P-S	GASOIL	Motor de cycle Diesel			EIX	Generador	XARXA
MJ	100,00	86%	86,00	100%	86,00	25%	21,50	90%	19,35
gCO ₂		14,2	1.420,0	69,0	5.934,0		7.354,0		7.354,0
	PETROLI	P-S	GASOIL	Caldera	VAPOR	Turbina	EIX	Generador	XARXA
MJ	100,00	86%	86,00	90%	77,40	48%	37,15	90%	33,44
gCO ₂		14,2	1.420,0	69,0	5.934,0		7.354,0		7.354,0

Itineraris energètics més usuals



	CARBÓ-fòsil	P—S	CARBÓ-comb	Caldera	CALOR			
MJ	100,00	74%	74,00	80%	59,20			
gCO ₂	23,0	23,0	2.300,0	120,0	11.180,0			
	CARBÓ-fòsil	P—S	CARBÓ-comb	Caldera	VAPOR	Turbina	EIX	Generador
MJ	100,00	74%	74,00	80%	59,20	48%	28,42	90%
gCO ₂	23,0	23,0	2.300,0	120,0	8.880,0		11.180,0	XARXA
	GN-fòssil	P—S	GN-comp	Caldera	CALOR			
MJ	100,00	84%	84,00	90%	75,60		100%	0,00
gCO ₂	15,0	15,0	1.500,0	50,2	5.716,8			
	GN-fòssil	P—S	GN-comp	Caldera	VAPOR	Turbina	EIX	Generador
MJ	100,00	84%	84,00	90%	75,60	48%	36,29	90%
gCO ₂	15,0	15,0	1.500,0	50,2	4.216,8		5.716,8	XARXA
	GN-fòssil	P—S	GN-comp		Cicle combinat		EIX	Generador
MJ	100,00	84%	84,00	100%	84,00	60%	50,40	90%
gCO ₂	15,0	15,0	1.500,0	50,2	4.216,8		5.716,8	XARXA
	URANI	P—S	URANI 235	Reactor	VAPOR	Turbina	EIX	Generador
MJ	100,00	60%	60,00	90%	54,00	48%	25,92	90%
gCO ₂	25,0	25,0	2.500,0	0,0	0,0		2.500,0	XARXA

Itineraris energètics més usuals

	1		2		3		4		5
	ENERGIA PRIMÀRIA	P→S	ENERGIA SECUNDÀRIA	Combustió	ENERGIA TÈRMICA	Transformac. Termodinàm.	ENERGIA MOTRIU	Generació elèctrica	ENERGIA ELÈCTRICA
MJ	BIOMASSA 100,00	P→S 88%	BIOM UTIL 88,00	Caldera 90%	CALOR 79,20				
gCO ₂	-70,0	8,0	800,0	55,0	-1.360,0				
MJ	BIOMASSA 100,00	P→S 45%	BIODIESEL 45,00	Motor de cicle Diesel			EIX 11,25		
gCO ₂	-70,0	8,0	800,0	69,0	3.105,0	25%	-3.095,0	100%	11,25
MJ	BIOMASSA 100,00	P→S 88%	BIOM UTIL 88,00	Cicle combinat			EIX	Generador	XARXA
gCO ₂	-70,0	8,0	800,0	55,0	4.840,0	50%	44,00	90%	39,60
MJ	BIOMASSA 100,00	P→S 88%	BIOM UTIL 88,00	Caldera	VAPOR	Turbina	EIX	Generador	XARXA
gCO ₂	-70,0	8,0	800,0	55,0	4.840,0	48%	33,79	90%	30,41
MJ	HIDRAULICA 100,00	100%	100,00			Turbina	EIX	Generador	XARXA
gCO ₂		0,0				90%	90,00	90%	81,00
MJ	EÓLICA 100,00	100%	100,00			Molí de vent	EIX	Generador	XARXA
gCO ₂		0,0				95%	95,00	90%	85,50



Itineraris energètics més usuals

MJ	SOLAR 100,00	100%	10000%	PI Térmiques	CALOR 80,00			100%	0,00
gCO ₂		0,0		80%	0,0				
MJ	SOLAR 100,00	100%		PI Térmiques	VAPOR	Turbina	EIX	Generador	XARXA 34,56
gCO ₂		0,0		80%	80,00	48%	38,40	90%	0,0
MJ	SOLAR 100,00	100%					Plaques Fotovoltaiques		XARXA 15,00
gCO ₂		0,0		100%	100,00			15%	0,0
MJ	GEOTÈRMIA 100,00	100%		Bomba calor	CALOR 60,00				
gCO ₂		0,0		60%	0,0				
MJ	GEOTÈRMIA 100,00	100%		Bomba calor	VAPOR	Turbina	EIX	Generador	XARXA 25,92
gCO ₂		0,0		60%	60,00	48%	28,80	90%	0,0
MJ	MARINA 100,00	100%				Turbina	EIX	Generador	XARXA 81,00
gCO ₂		0,0		100%	100,00	90%	90,00	90%	0,0

ITINERARIS TÈRMICS

PROCEDENCIA	RENDIMENT	PERDUES	g CO2/100MJ
PETROLI	77%	23%	7.350
CARBÓ	59%	41%	11.180
GAS	75%	25%	5.716
BIOMASSA	79%	21%	- 1.360
SOLAR	80%	20%	-
GEOTÈRMICA	60%	40%	-

ITINERARIS MOTRIUS

PROCEDENCIA	RENDIMENT	PERDUES	g CO2/100MJ
PETROLI	20%	80%	7.350
BIOMASSA	11%	89%	- 3.100

ITINERARIS ELÈCTRICS

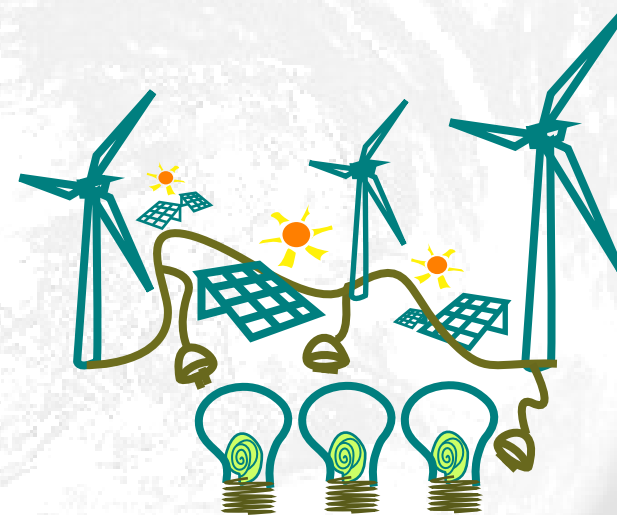
PROCEDENCIA	RENDIMENT	PERDUES	g CO2/100MJ
PETROLI <i>Cicle Diesel</i>	19%	81%	7.350
PETROLI <i>Cicle Rankine</i>	33%	67%	7.350
CARBÓ <i>Cicle Rankine</i>	25%	75%	11.180
GAS <i>Cicle Combinat</i>	45%	55%	5.716
URANI <i>Cicle Rankine</i>	23%	77%	2.500
BIOMASSA <i>C. Rankine</i>	30%	70%	- 1.360
BIOMASSA <i>C. Combinat</i>	39%	61%	- 1.360
SOLAR <i>Fotovoltaica</i>	15%	-	-
SOLAR <i>Cicle Rankine</i>	35%	65%	-
HIDRAULICA	81%	19%	-
EÓLICA	85%	15%	-
MARINA	81%	19%	-
GEOTÈRMICA <i>C. Rk</i>	26%	74%	-

1. RECUPERAR EL CONTROL

➔ *Evitant llargs, complexos, costosos i llunyans processos de transformació*



➔ *Multiplicant i acostant les fonts energètiques*



➔ *Fomentant l'autoabastiment*

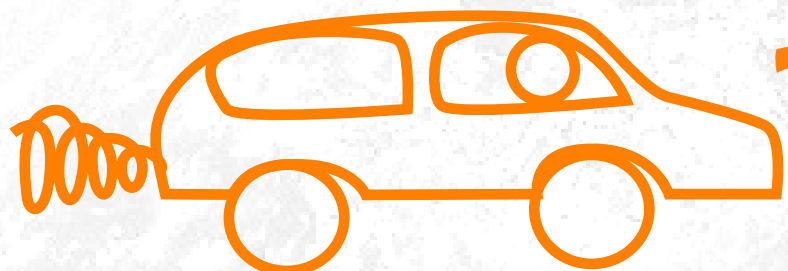
A table with multiple rows and columns, likely comparing energy efficiency metrics for different scenarios or technologies. The cells are color-coded in yellow, orange, purple, and blue.

2. REDUIR EL CONSUM

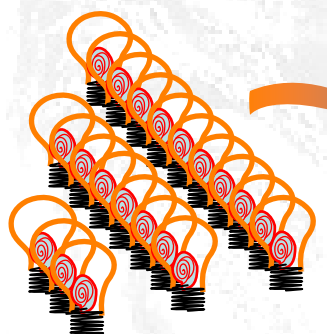
(Canvi profund d'hàbits)

A table with multiple rows and columns, likely comparing energy efficiency metrics for different scenarios or technologies. The cells are color-coded in yellow, orange, purple, and blue.

- Usant els **itineraris energètics** de més rendiment
- Fent l'ús **més idoni** de cada recurs
- Reduint aparells amb **escalfament elèctric**
- Usant **biomassa** per escalfament domèstic i industrial
- Deixant de consumir **biocombustibles**
- Apostant per el **transport col·lectiu elèctric**

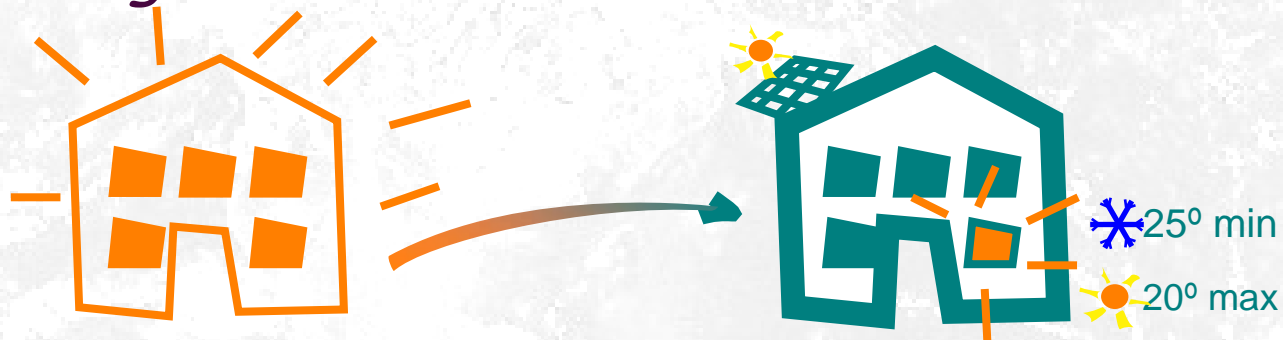


➔ *Racionalitzant l'ús del transport*

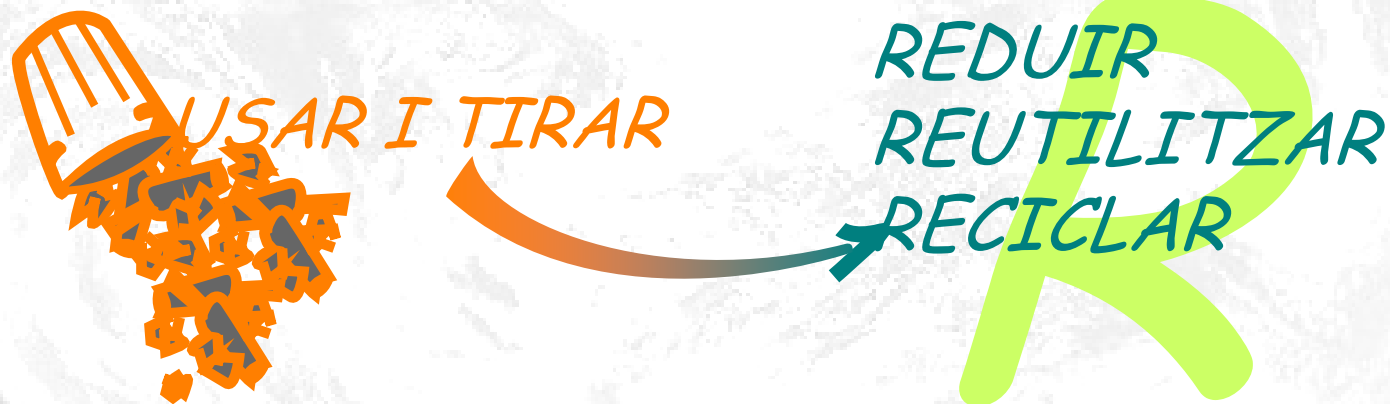


➔ *Estalviant llum en els àmbits públic i privat*

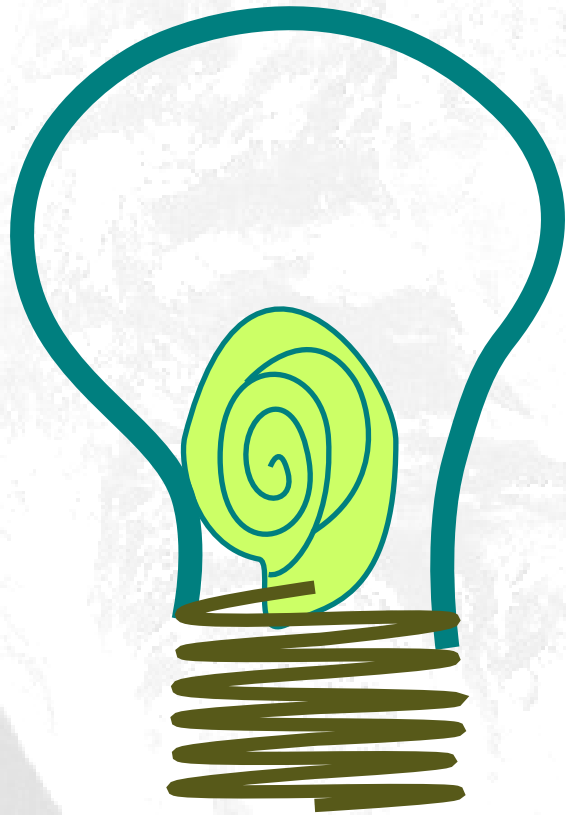
- ➔ *Aïllant, moderant les temperatures, reduint els volums climatitzats i fomentant l'arquitectura bioenergètica.*



- ➔ *Evitant envasos innecessaris i consumint de manera responsable*



3. PASSAR-NOS A LES RENOVBABLES



Renovables: Eòlica, Fotovoltaica, Hidràulica i Marina per generar TOTA l'electricitat: Il·luminació, Motors, Transports, Climatització, etc.

Solar tèrmica, Biomassa i Geotèrmica per TOTES les necessitats tèrmiques: Calefacció, Aigua calenta, Indústries, etc.

Energies brutes i no renovables ÚNICA I MODERADAMENT per a l'agricultura i el transport col·lectiu aeri i marítim, la qual cosa permet allargar la transició fins al desenvolupament de noves alternatives.

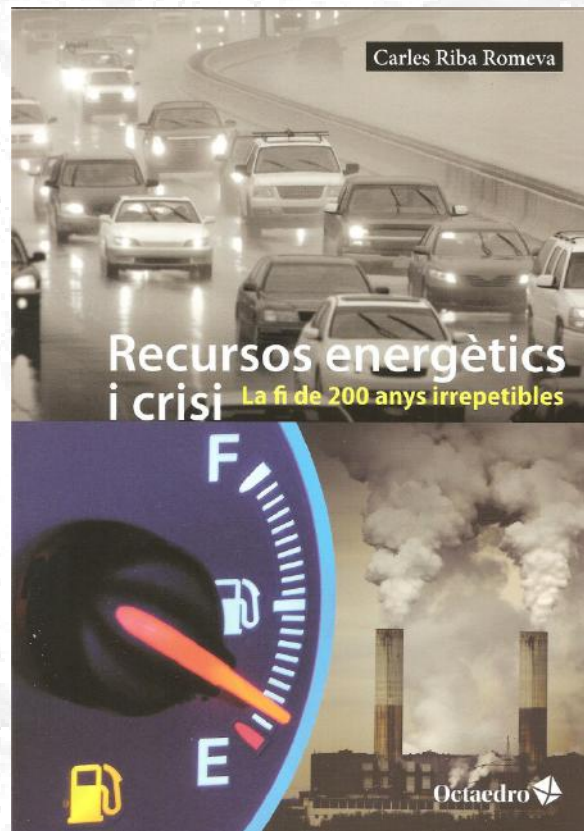
Les noves solucions passen per:

A) Adoptar progressivament les energies renovables. Les energies no renovables són finites. La implantació de les energies renovables demanen una gran inversió en recursos i temps.

B) Iniciar el camí del decreixement energètic. Les energies no renovables són menys intenses que les no renovables i no permetran mantenir els consums actuals.

C) Canvi de paradigma ètico-social. De la competitivitat i l'acaparament material a la cooperació i el compartiment dels recursos.

Gràcies per la vostra atenció



Carles Riba Romeva

Director del Centre de Disseny d'Equips Industrials (UPC)

riba@cdei.upc.edu; <http://www.cdei.upc.edu>

Publicat per Octaedro

Difós per Edicions del Llobregat cecbll@llobregat.info

Col·lectiu per a un Nou Model Energètic i Social Sostenible

COMES

Nou Model Energètic i Social Sostenible

QUI SOM?

Som un grup de professionals de diversos àmbits agrupats sota un mateix col·lectiu davant la inquietud que ens genera veure'ns abocats a una crisi energètica, política i social sense precedents.

Per això, apostem per una acció decidida des de la base social per apostar per un nou model energètic i social respectuós amb el nostre entorn que, alhora, ens permeti recuperar els nivells de benestar personal i social perduts els últims temps.



<http://www.c-mes.blogspot.com/>