



Generalitat de Catalunya

Canvi Climàtic: qüestions bàsiques

Salvador Samitier i Martí
Oficina Catalana del Canvi Climàtic
29.09.2022

-
1. Què?
 2. Quan?
 3. Com?
 4. Qui?
 5. On?
 6. Perquè?

Què?

The Greenhouse Effect



Solar radiation

Reflected heat

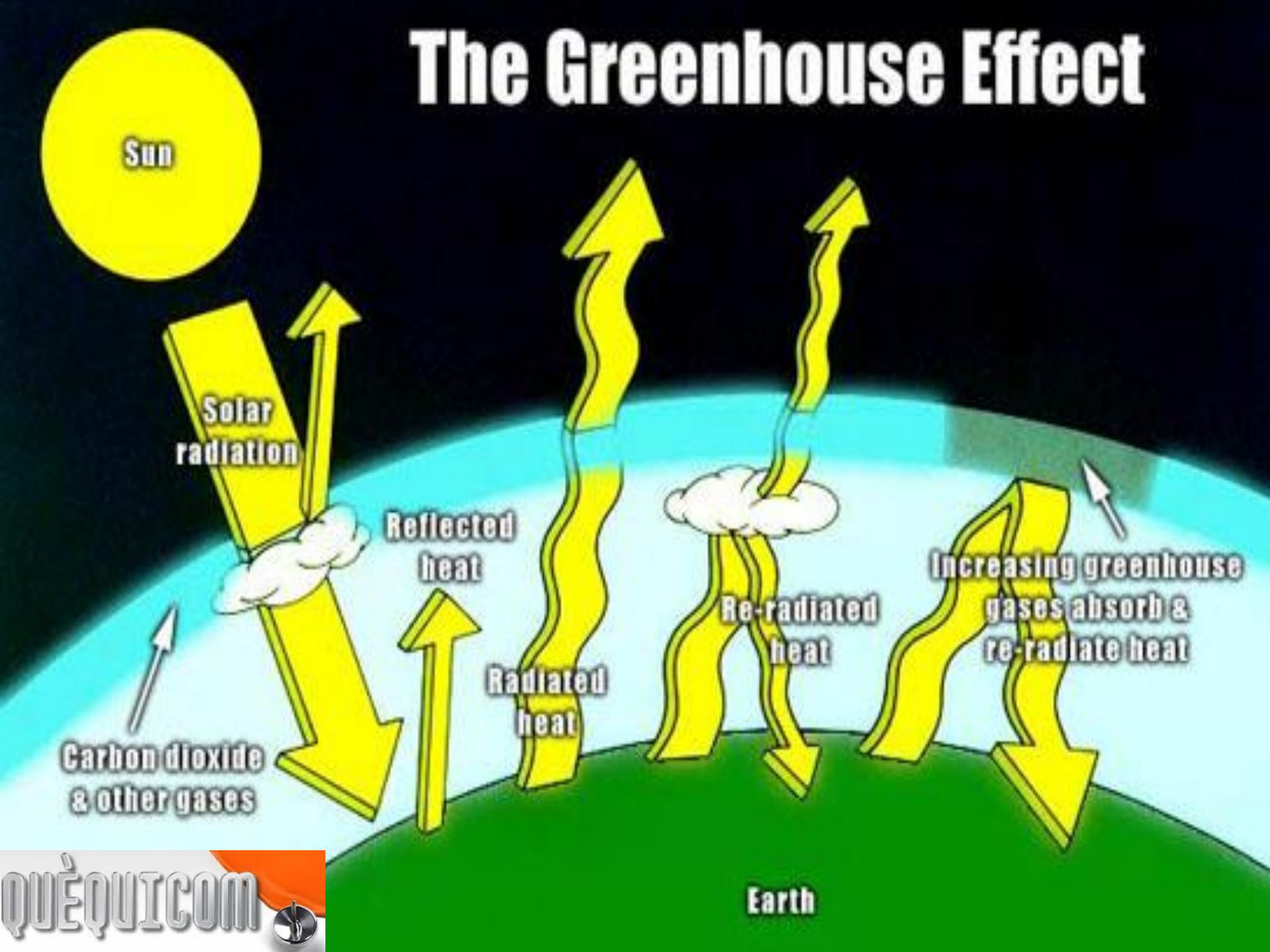
Radiated heat

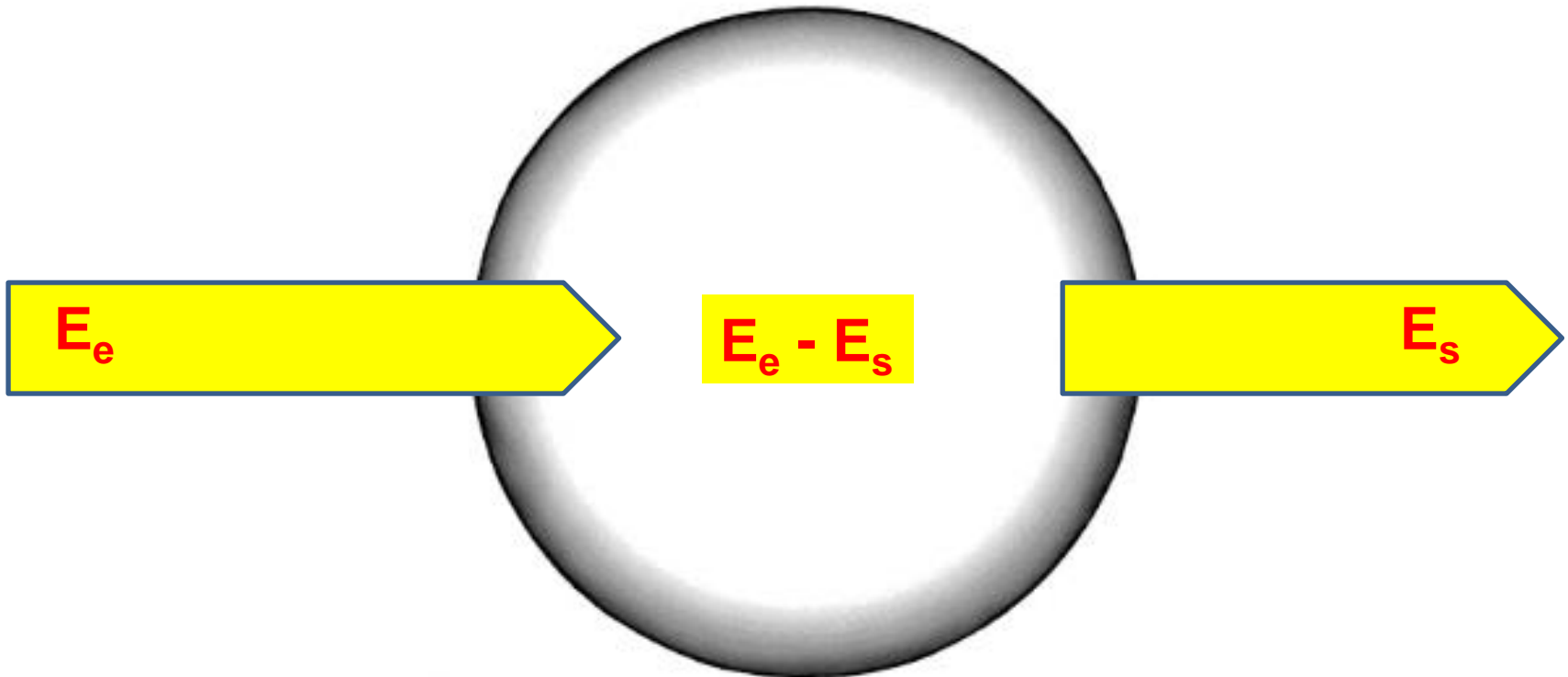
Re-radiated heat

Increasing greenhouse gases absorb & re-radiate heat

Carbon dioxide & other gases

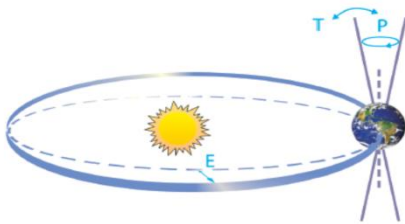
Earth



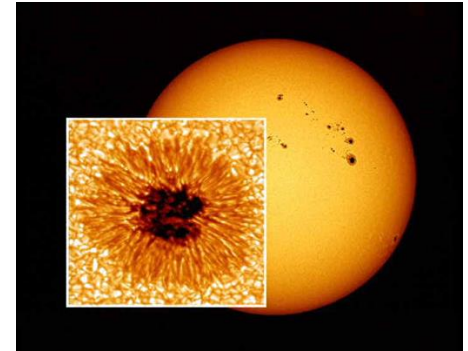


Què

E_e



PF 6.1, Figura 1. Esquema de los cambios orbitales de la Tierra (ciclos Milankovitch) que provocan los ciclos de periodo glaciares. La 'T' se refiere a cambios en la inclinación (u oblicuidad) del eje de la Tierra. La 'E' se refiere a cambios en la excentricidad de la órbita (debido a variaciones en el eje menor de la elipsis), y la 'P' denota la precesión, es decir, el cambio en la dirección de la inclinación del eje en un punto dado de la órbita. Fuente: Rahmstorf y Schellhuber (2006).

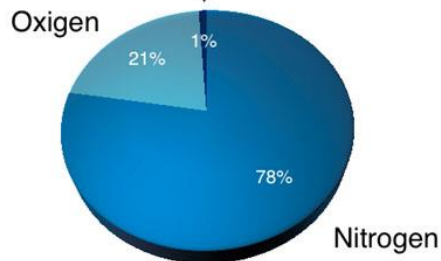


E_s

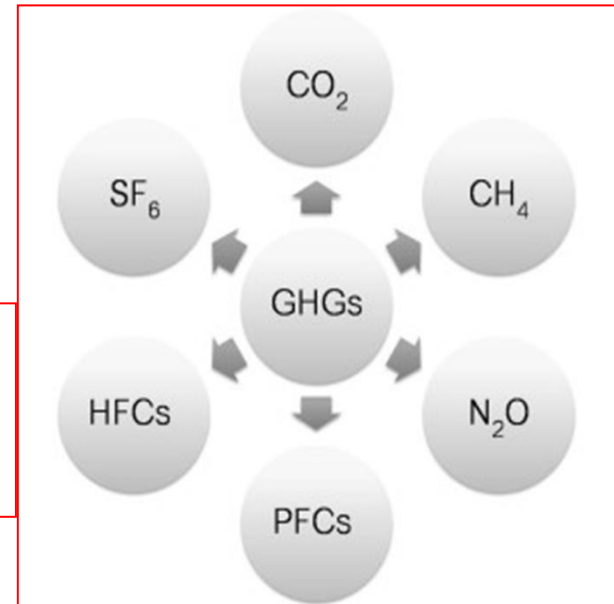
E_e



Dióxid de Carboni, Vapor d'Aigua i Altres gasos



Gasos amb Efecte d'Hivernacle



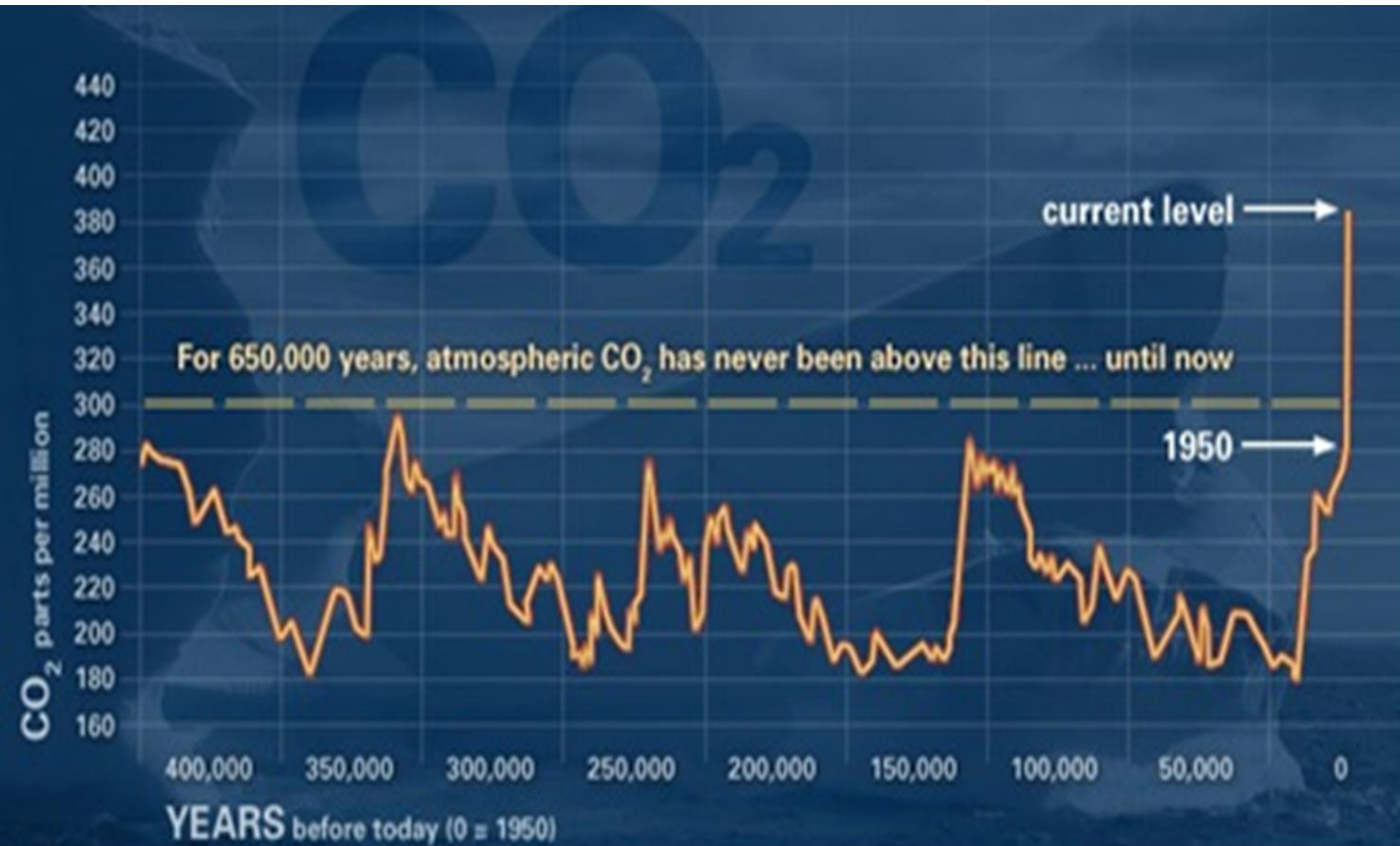
E_s

Gas	Font	GWP
CO2	Crema de combustibles fòssils (centrals tèrmiques, cotxes, calefacció...(77%) i deforestació (23%)	1
CH4	Descomposició orgànica sense O2 (Cultius, Abocadors, Digestió de Bestiar...)	28
N2O	Fertilitzants i deixalles de bestiar. Crema de biomassa...	265
Fluorats	Usos industrials refrigeració, aerosols, espumes...	1.800 7.000 23.900

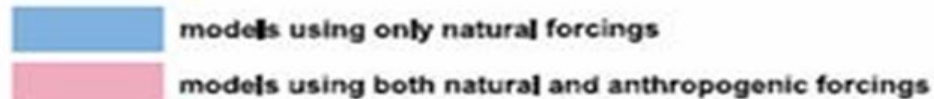
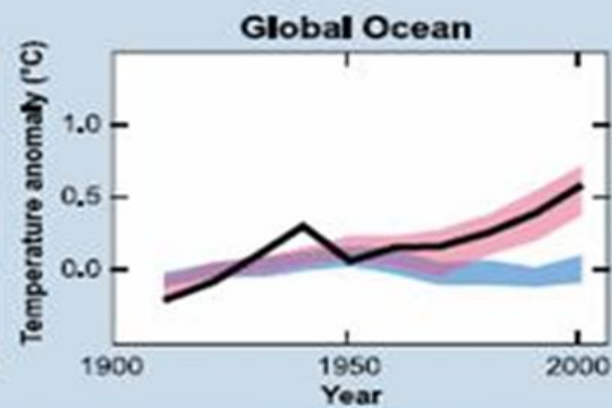
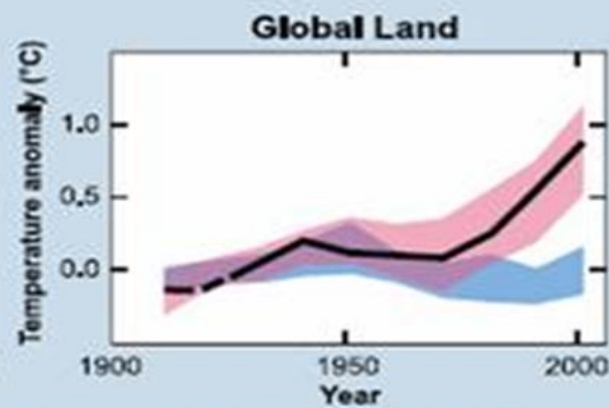
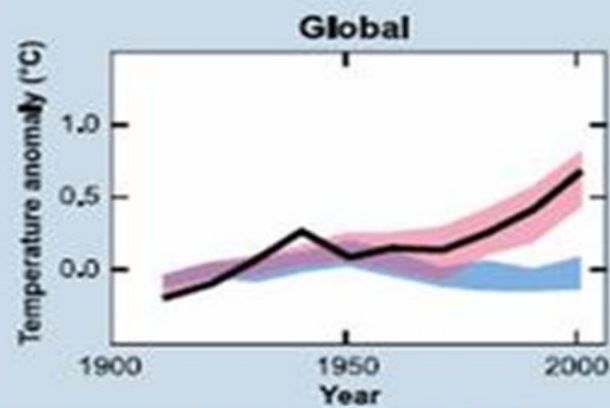
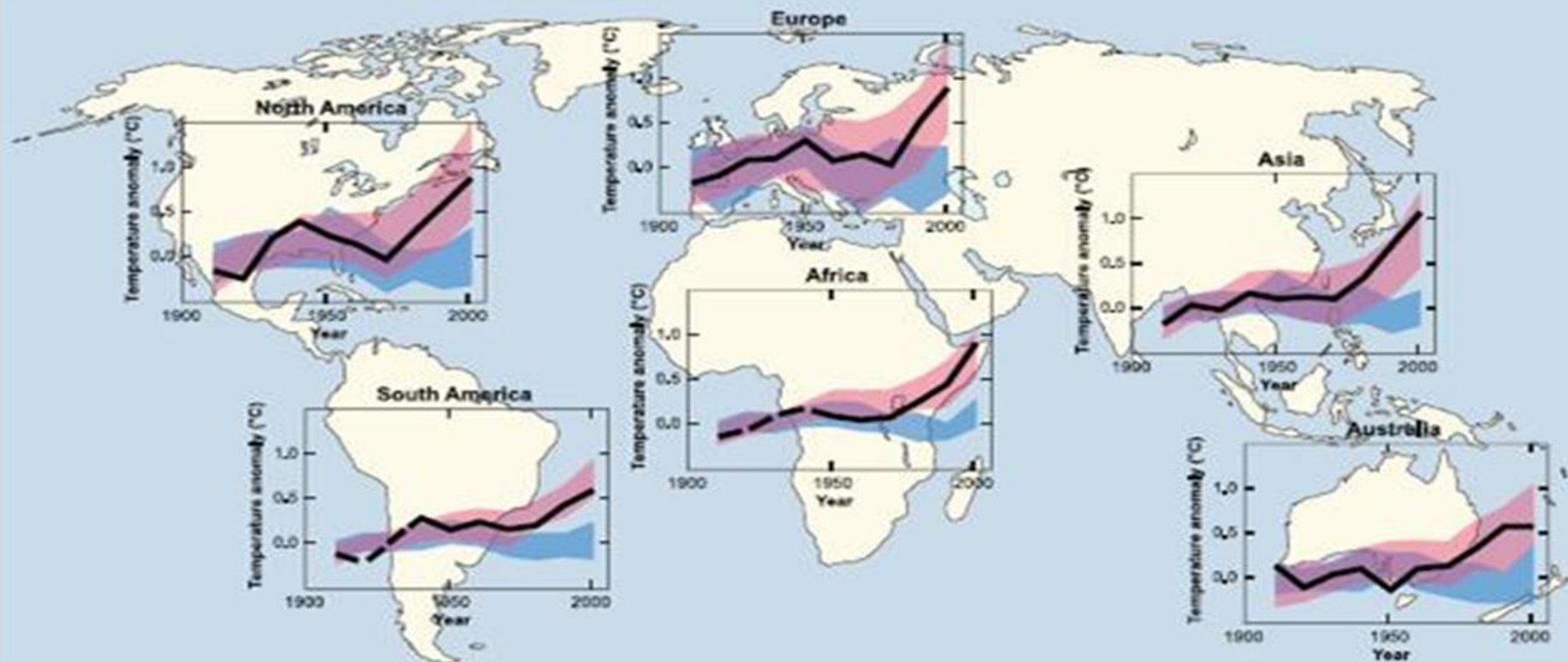
Font: Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC. AR5

Quan?

Quan?



Com?

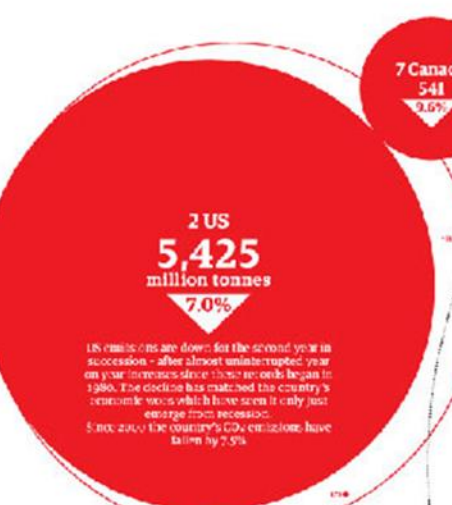


— observations

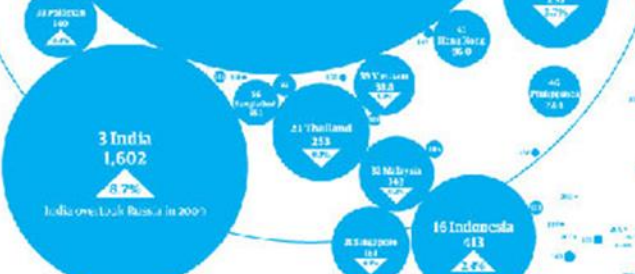
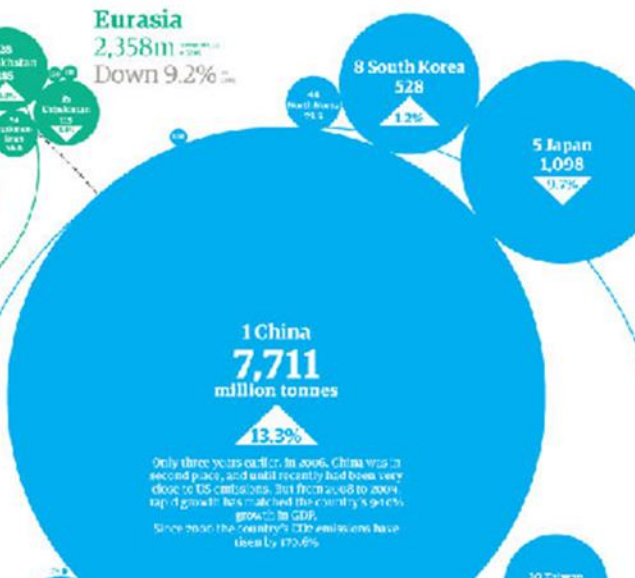
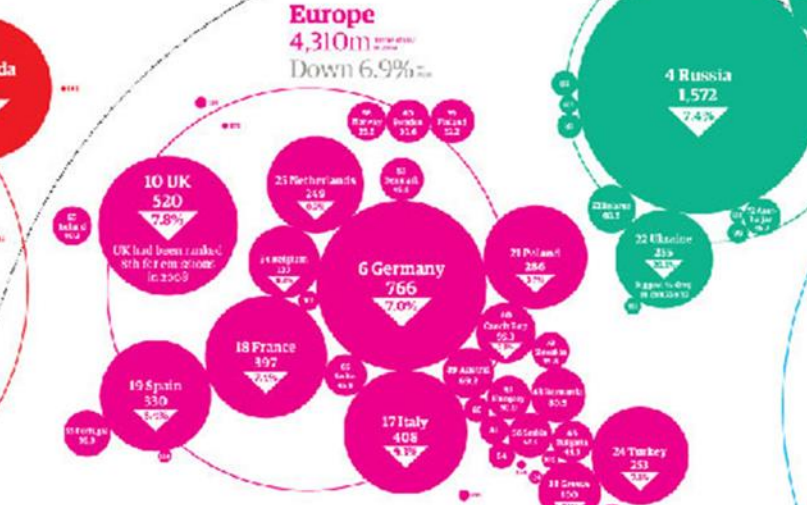
Qui?

An atlas of pollution: the world in carbon dioxide emissions

Best data published by the US Energy Information Administration
 shows a unique picture of economic growth - and decline.
 China has sped ahead of the US, as shown by this map, which ranks
 the country according to CO₂ emissions. And, for the first time,
 global emissions have gone down.



Detailed data
 Full list of each country's CO₂ emissions and percentage change in the world emitters table below



Country	2013 Emissions (m tonnes)	% Change
China	7,711	+18.3%
US	5,425	+7.0%
EU	4,310	-6.9%
North America	4,411	-6.9%
Iran	527	+0.8%
Saudi Arabia	470	+2.2%
UK	520	+7.8%
Germany	766	+7.0%
France	497	+7.5%
Italy	408	+4.3%
South Africa	450	+4.2%
Brazil	426	+0.4%
India	1,602	+8.7%
Indonesia	413	+2.4%
Australia	418	+1.1%
World	30,398	-0.3%

Source: US Energy Information Administration, Global Carbon Atlas 2014

QUI?: Emissions mundials de GEH

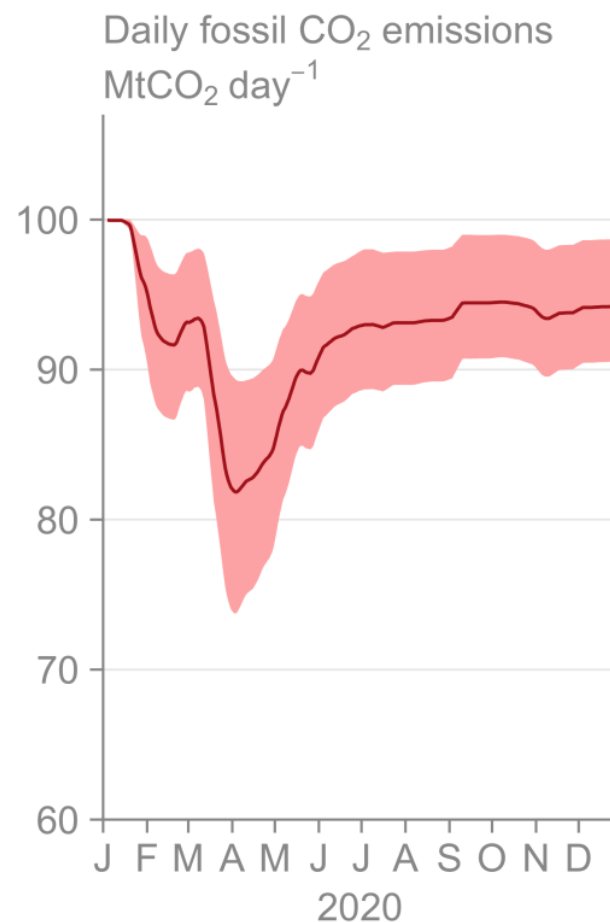
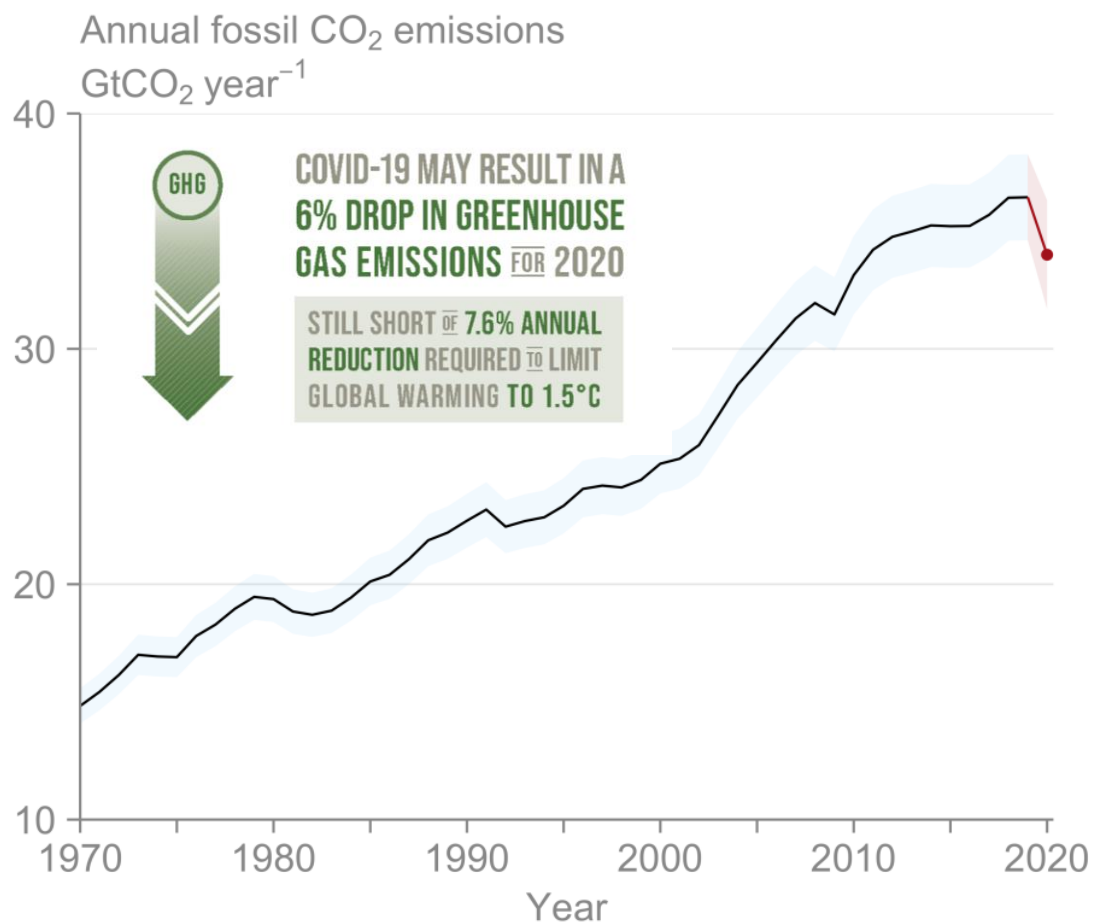
EMISSIONS: Mt CO₂eq - t CO₂eq/pc

https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2021



	1990		1995		2015		2018	
Xina	3.920	3,3	5.024	4,1	13.205	9,5	13.740	9,7
USA	6.160	24,4	6.528	24,6	6.305	19,7	6.298	19,3
UE27	4.953	11,8	4.635	10,9	3.950	8,9	3.925	8,9
Índia	1.375	1,6	1.618	1,7	3.303	2,5	3.620	2,7
Rússia	3.052	20,7	2.244	15,1	2.231	15,5	2.314	16,1
Japó	1.299	10,4	1.392	11,1	1.341	10,5	1.270	10,0
Mon	32.657	6,1	34.042	5,9	49.415	6,7	51.200	6,7

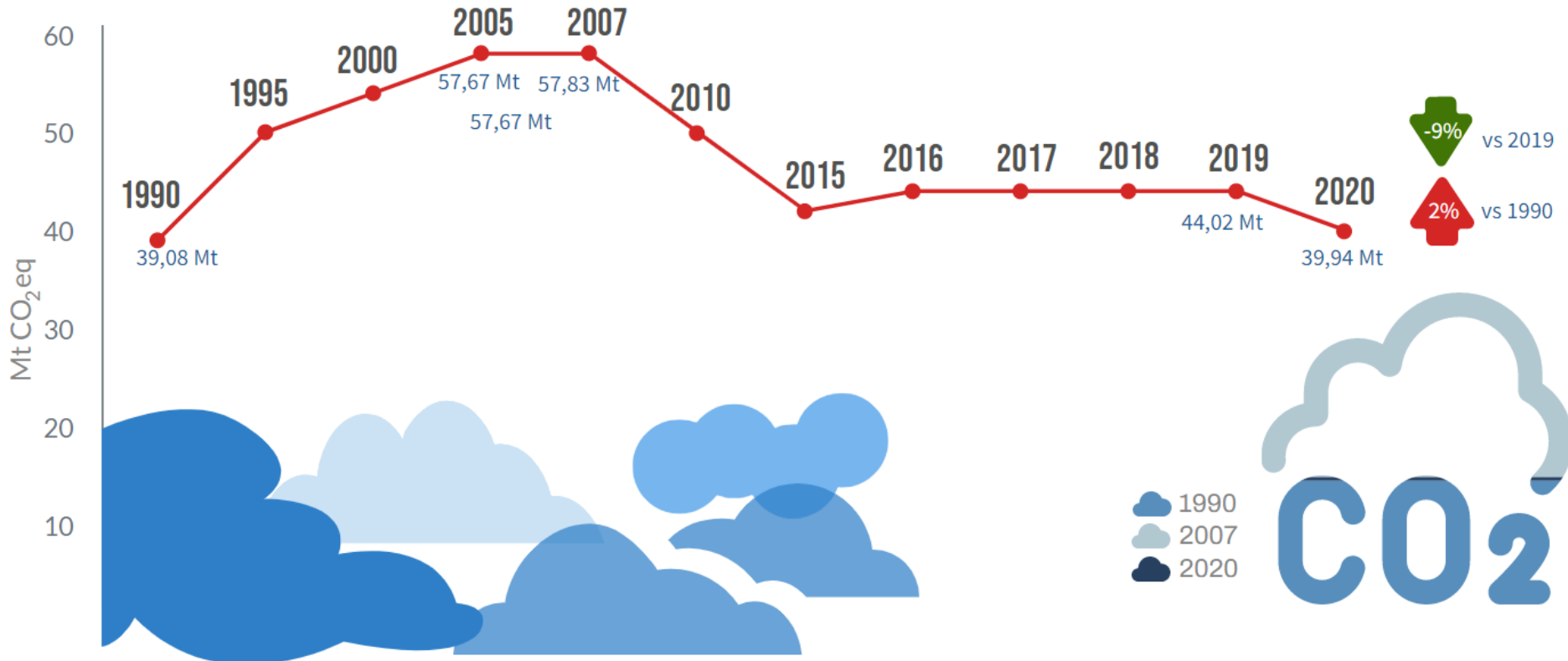
QUI?: Emissions de GEH i COVID



Updated from Le Quéré et al. Nature Climate Change (2020); Global Carbon Project

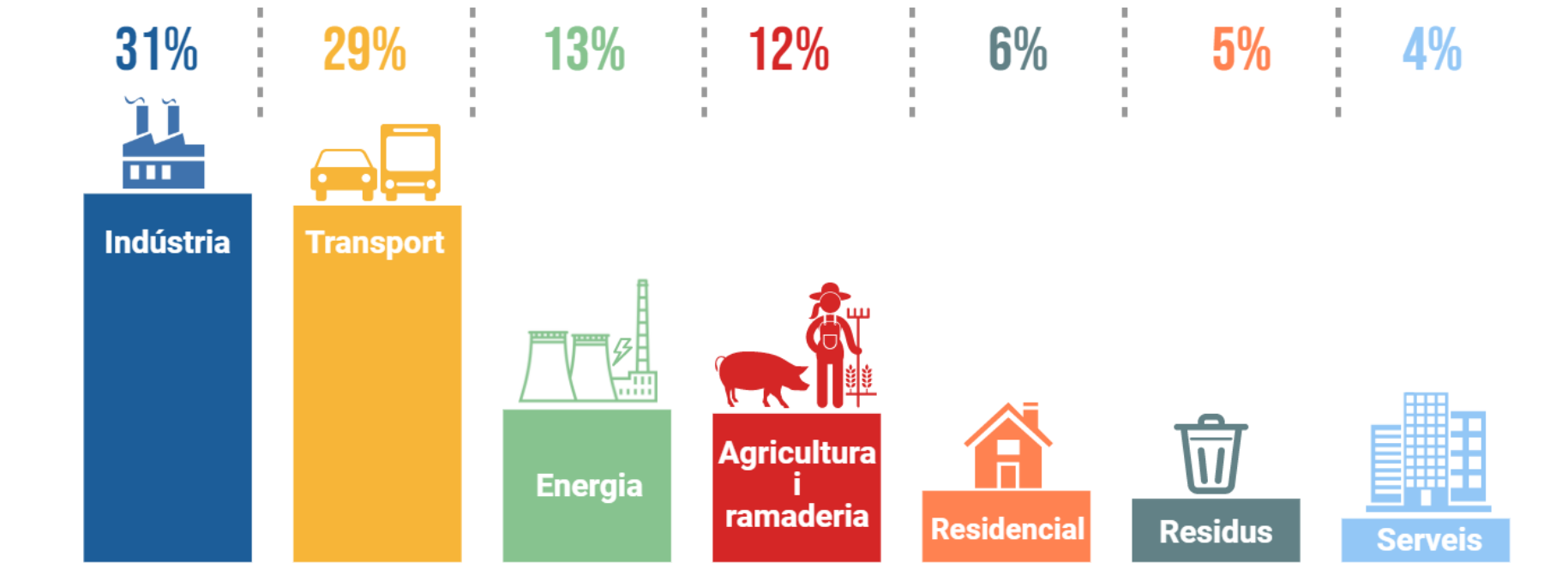
QUI?: Emissions de GEH a Catalunya

Evolució 1990-2020



QUI?: Emissions de GEH a Catalunya

Quins sectors contribueixen a les emissions de GEH? Dades 2020



Indústria: 12,4 M tones CO₂eq
Transport: 11,6 M tones CO₂eq
Energia: 5,2 M tones CO₂eq
Agroramader: 4,8 M tones CO₂eq

Residencial: 2,4 M tones CO₂eq
Residus: 2,0 M tones CO₂eq
Servies: 1,6 M tones CO₂eq

QUI?: Emissions de GEH Cat, Es, UE, mon



36 GT CO₂
(EDGARD/JRC-2020).
51,2 GT CO₂eq
(EDGARD/JRC-2018)

14%

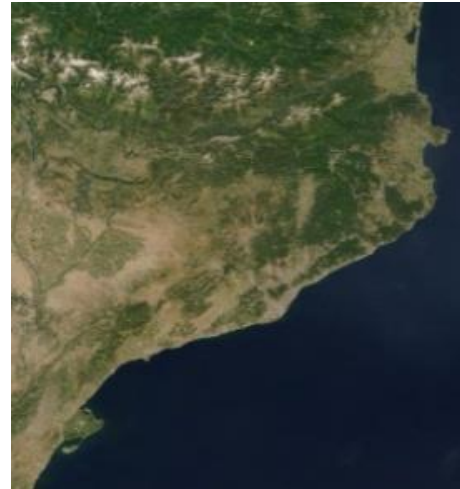
<0,1%



314 MT CO₂ eq. (2019)
275 MT CO₂ eq. (2020)



1%



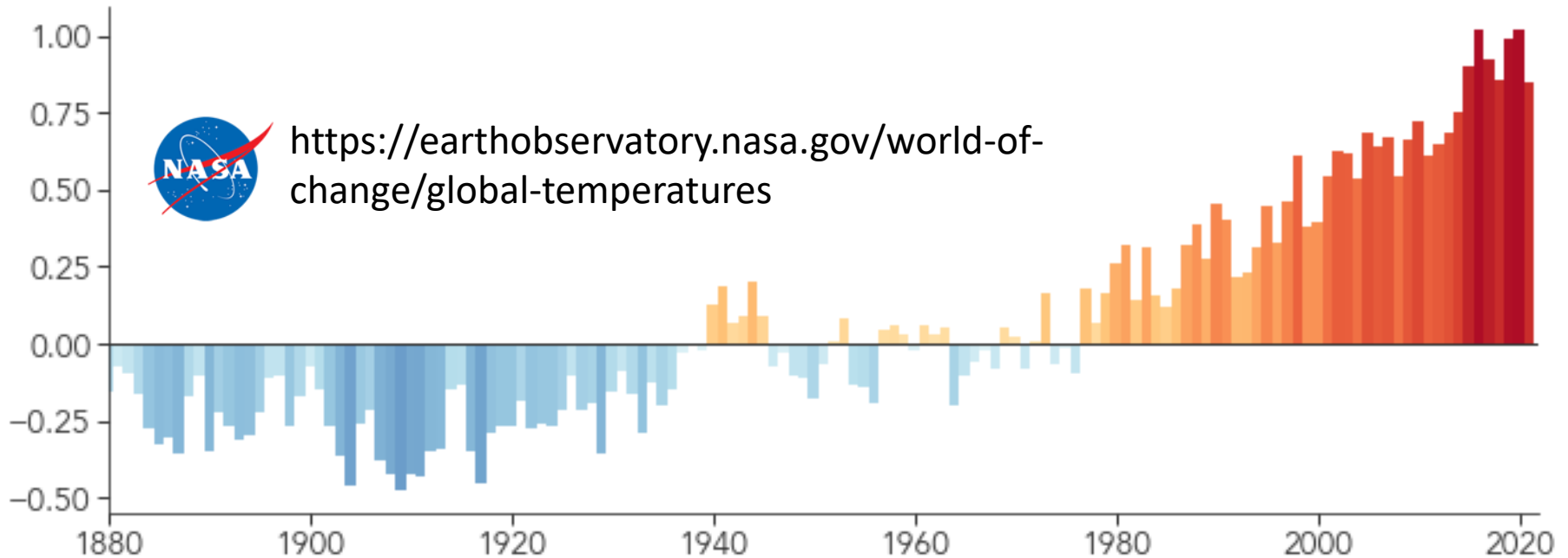
44 MT CO₂ eq. (2019)
40 MT CO₂ eq. (2020)

4.047 MT CO₂ eq. (2019)
3.702 MT CO₂ eq. (2020)

On?

2021 ties 2018 for Sixth Warmest Year on Record

Global Temperature Anomaly (°C compared to the 1951-1980 average)



Un canvi global d'un grau és significatiu perquè es necessita una gran quantitat de calor per escalfar tots els oceans, l'atmosfera i les masses terrestres. En el passat, una caiguda d'un a dos graus era tot el que calia per enfonsar la Terra a la Petita Edat de Gel. Una caiguda de cinc graus va ser suficient per enterrar una gran part d'Amèrica del Nord sota una gran massa de gel fa 20.000 anys.

HIMALAIA

On?



1857

A. Civiale

Què sabem?
Els impactes



Glacier de la Maladeta (Aneto)

PIRINEU

1894: 1.779 Ha

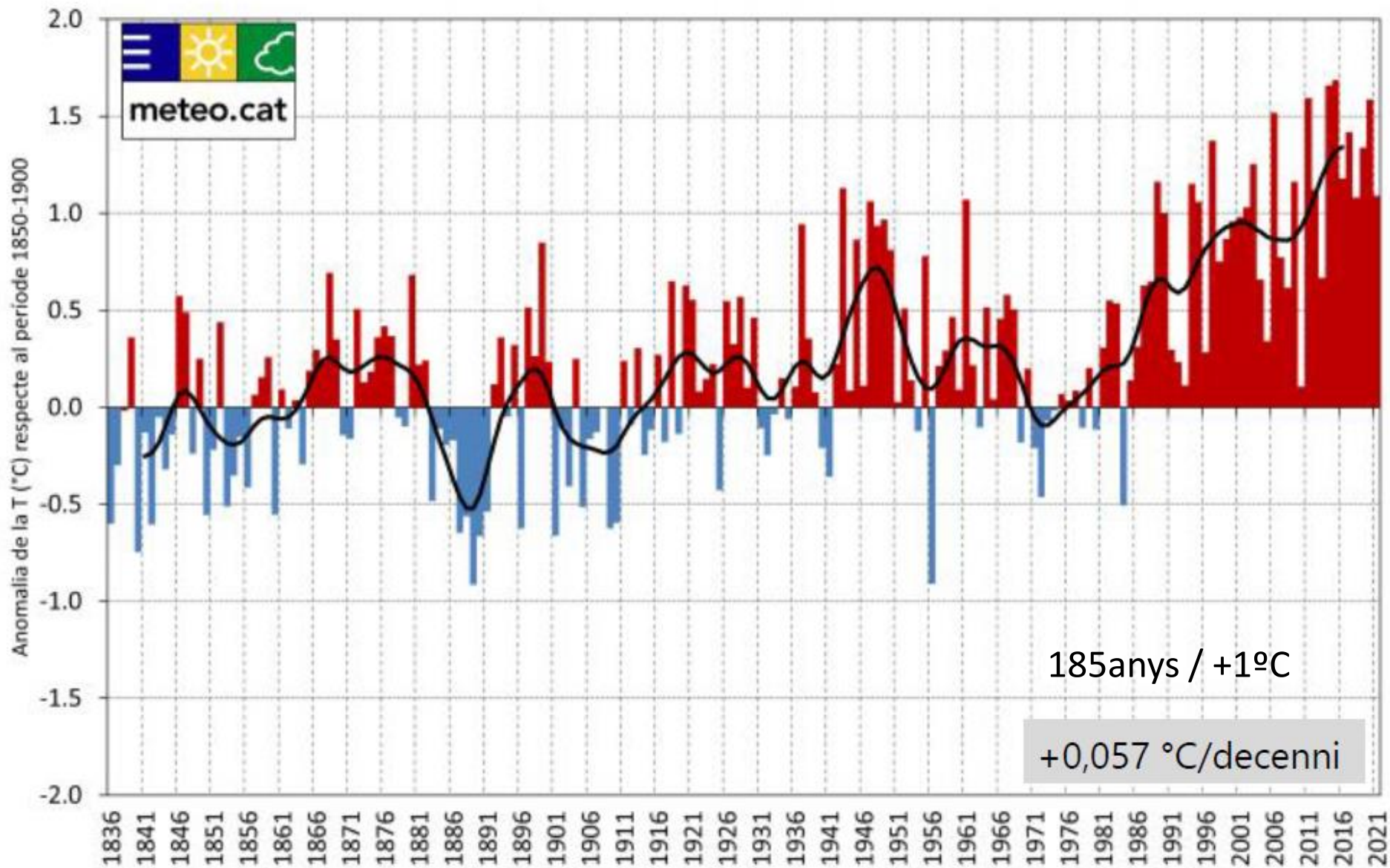
2008: 211 Ha.

2007

P. René



Anomalia de la temperatura mitjana ANUAL a Catalunya (1836-2021)

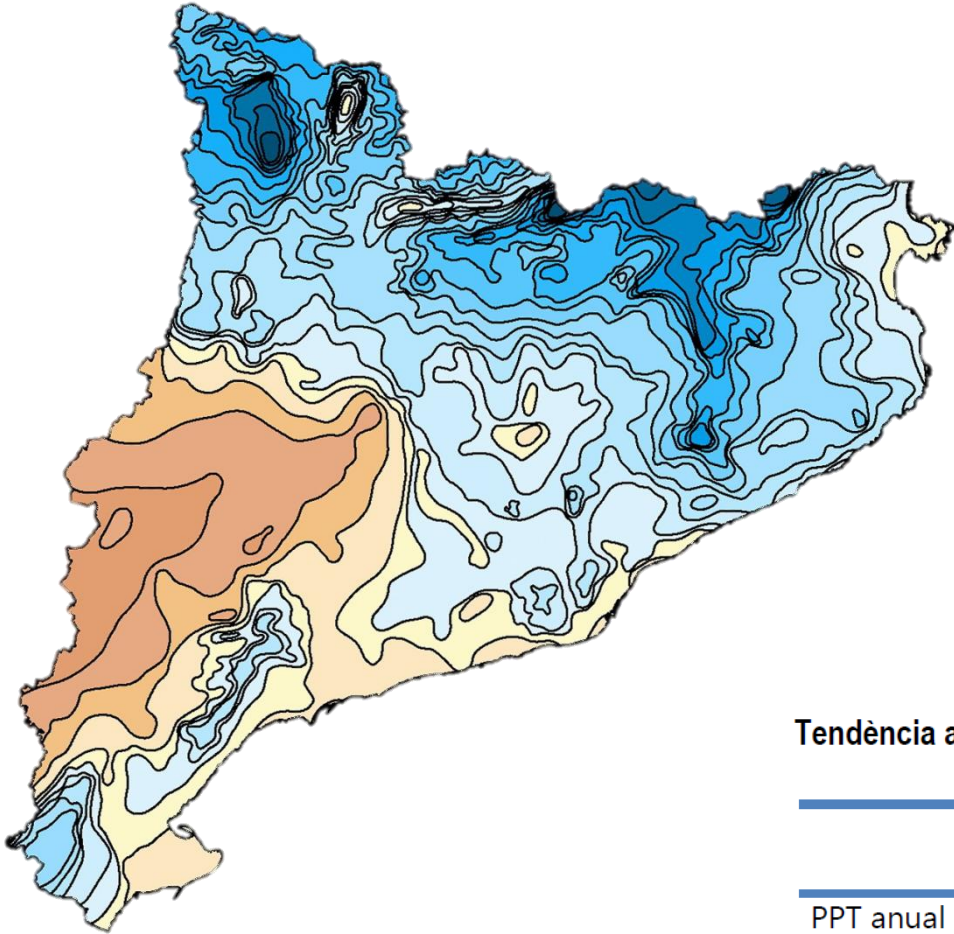


Les anomalies s'expressen respecte de la temperatura mitjana anual del període 1961-1990.



Josep Borrell Bargalló,
Tivissa, Ribera d'Ebre
Xarxa Fenològica de Catalunya
(Fenocat). SMC
La Vanguardia 13/03/2017
Sèrie de dades entre 44 y 46
anys (des de 1971 o 1972)

- Maduració pomera avançament 22 dies. Floració l'olivera ho ha fet 16 dies.
- Maduració del cirerer arriba 8 dies abans que fa 45 anys.
- La prunera floreix 7 dies abans. Les varietats més comunes de l'ametller (llargueta o marcona) només s'han avançat 3 dies respecto a 1972. En el cas de la varietat ferragnès arriba a 10 dies. La floració de la vinya s'ha avançat 8 dies.
- La caiguda de les fulles s'ha retardat: 27 dies per l'ametller, 15 per l'avellaner, 16 la prunera o 22 la figuera.
- Avançament en l'arribada d'alguns ocells: 20 dies les orenetes.



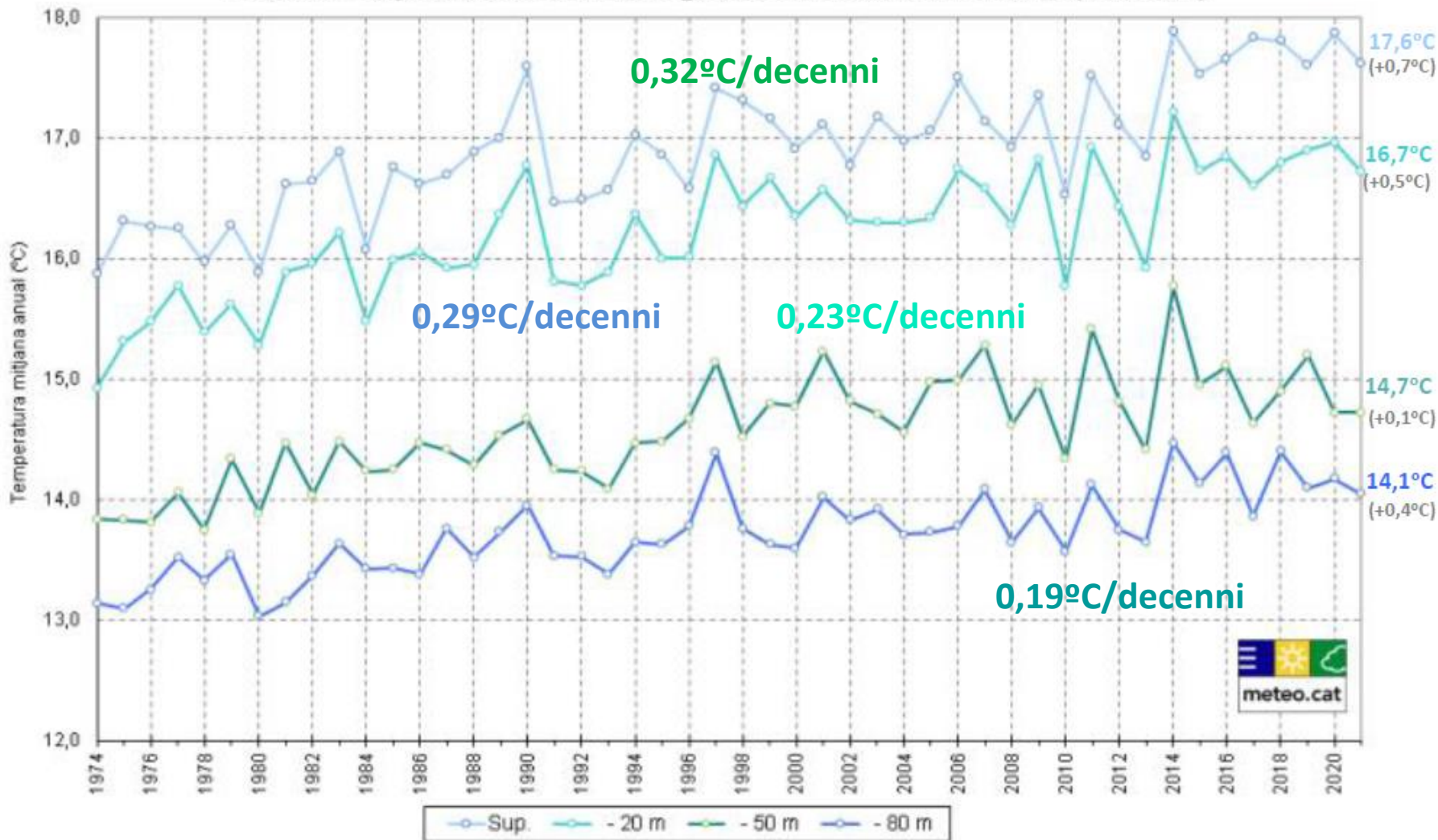
Els canvis sobre les precipitacions, són més difícils d'establir de forma clara. El nostre àmbit mediterrani té una gran variabilitat pluviomètrica estacional i interanual, i una distribució espacial irregular.

Tanmateix, la precipitació a l'estiu s'ha reduït un 40% des de mitjans del segle XX.

Tendència anual i estacional de la PPT pel conjunt de Catalunya (1950-2021)

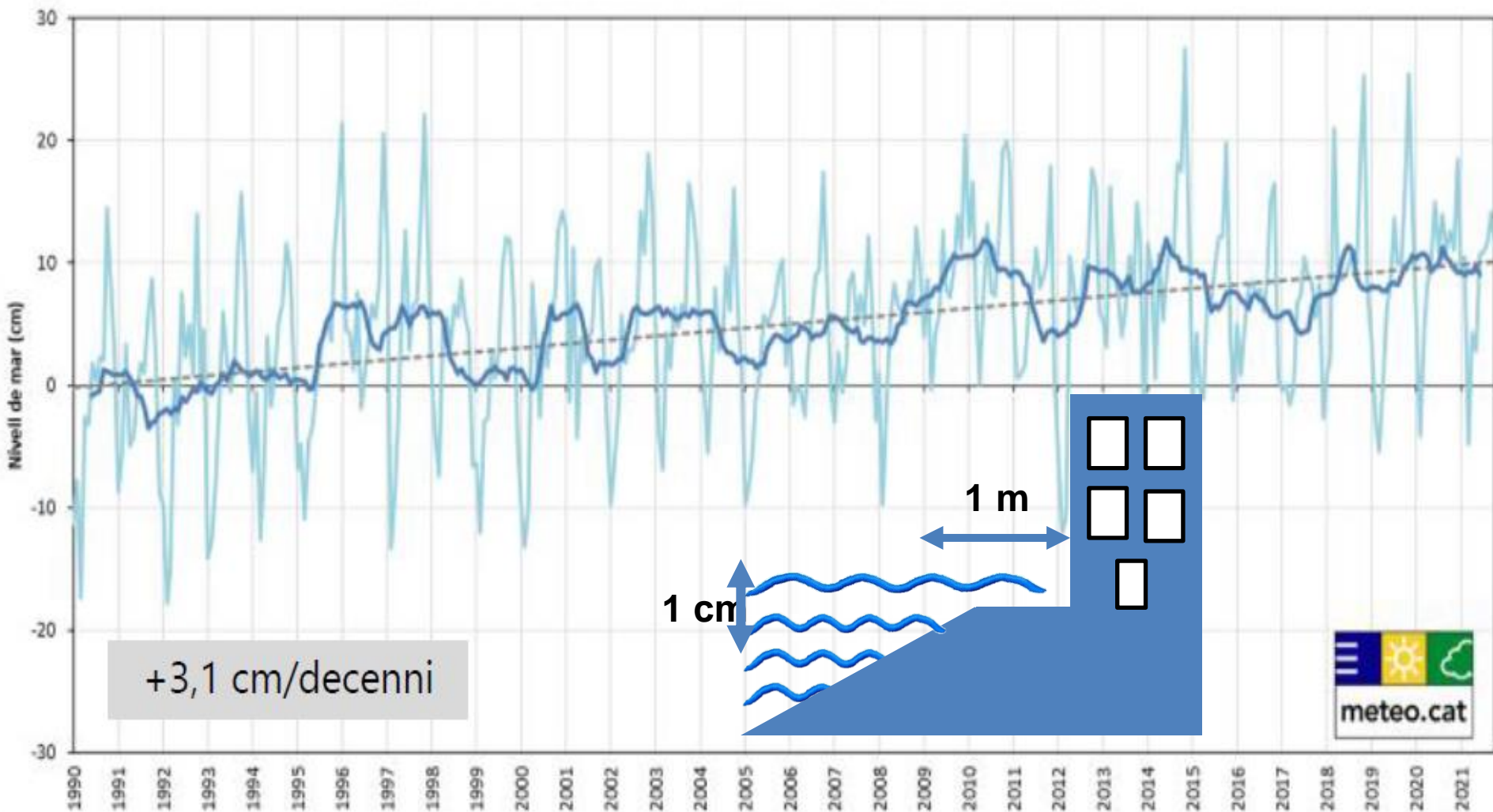
	Tendència (%/decenni)
PPT anual	- 1,5 [+ 0,8 / - 3,8]
PPT d'hivern	- 2,3 [+ 3,7 / - 8,4]
PPT de primavera	+ 0,0 [+ 4,3 / - 4,3]
PPT d'estiu	- 4,8 [- 1,1 / - 8,6] *
PPT de tardor	- 0,2 [+ 4,0 / - 4,4]

L'Estartit - Mitjana anual de la T de l'aigua del mar a diferents fondàries (1974-2021)



Tendència positiva estadísticament significativa a totes les fondàries i totes les estacions, especialment estiu i tardor (BAIC 2021).

L'Estartit - Evolució del nivell mitjà mensual del mar (1990-2021)



El nivell del mar a l'Estartit ha mostrat un fort ascens de 3,1 cm per dècada durant el període 1990-2021.

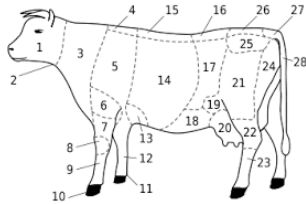
Perquè?

Producció d'aliments

PERQUÈ?



- 2050: >9.800 M habitants. +32% vs 2015. Especialment en PVD (Font: UNDESA, 2017)
- 2050: Concentració en àrees urbanes (70%)



- Tendència a l'occidentalització de la dieta: (+) carn, ous, peix, llet i (-) cereals i llegums



- 1/3 dels aliments es perden (FAO, 2011): consum (PD) i producció (PVD)
- persones dèficit nutricional = persones sobrepès (2.000M)

Rendiments

- + terres cultiu
- + pressió ecosistemes
- + deforestació



- (+) variabilitat
- (-) capacitat predicció
- (+) costos, pèrdues



- Increment de T
- (+) ETO i necessitats d'aigua
- canvis en plagues i malalties
- (-) pol·linitzadors
- (+) presència espècies exògenes
- (+) estrès hídric



- (+) pèrdua de terres de cultiu
- (+) deforestació

Producció d'aliments

PERQUÈ?

- 2050: >9.800 M habitants. +32% vs 2015. Especialment en



- (+) variabilitat
- (-) capacitat predicció

**MAJOR DEMANDA ALIMENTS (+60%)
DISMINUCIÓ EN LA DISPONIBILITAT ALIMENTS**

MAJOR PRESSIÓ SISTEMES NATURALS

INCREMENT DE PREUS

MAJOR INESTABILITAT



consum (PD) i producció (PVD)

- persones dèficit nutricional = persones sobrepès (2.000M)
- + terres cultiu
- + pressió ecosistemes
- + deforestació

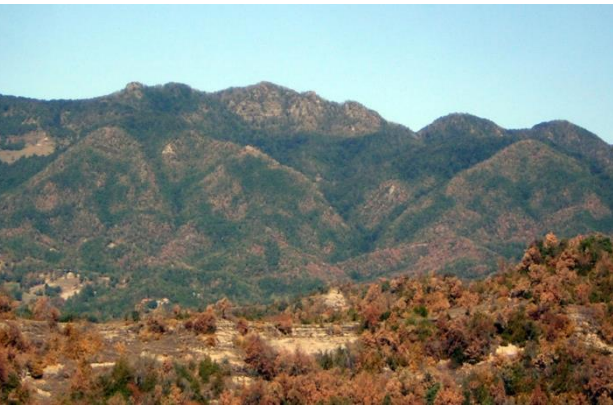


- (+) pèrdua de terres de cultiu
- (+) deforestació

Rendiments

PERQUÈ?

SEQUERA



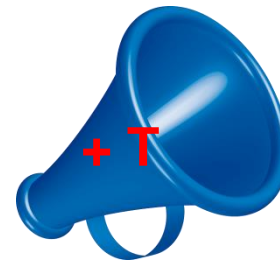
INCENDIS



PLAGUES



Boscós: canvi usos - abandonament terres cultiu - baixa rendibilitat econòmica - creixement massa forestal - gestió insuficient



+ Risc Incendis Forestals

Retroceso línea de costa



PERQUÈ?

DÉFICIT DE SEDIMENTS

Abans embassaments:

- Sediments en suspensió: 0,1-10 g/l
- Aportacions anuals > 20 M t de sediment (Ibàñez et al. 1996).

Després embassaments: (Mequinensa i Riba-roja anys 60)

- Reducció 99 % aportació de sediments.
- Sediment en suspensió: 0,01 g/l).
- Aportacions anuals: 0,1 M t (Rovira et al. 2012).

SUBSIDÈNCIA NATURAL

- 1-3 mm annual

Solució?

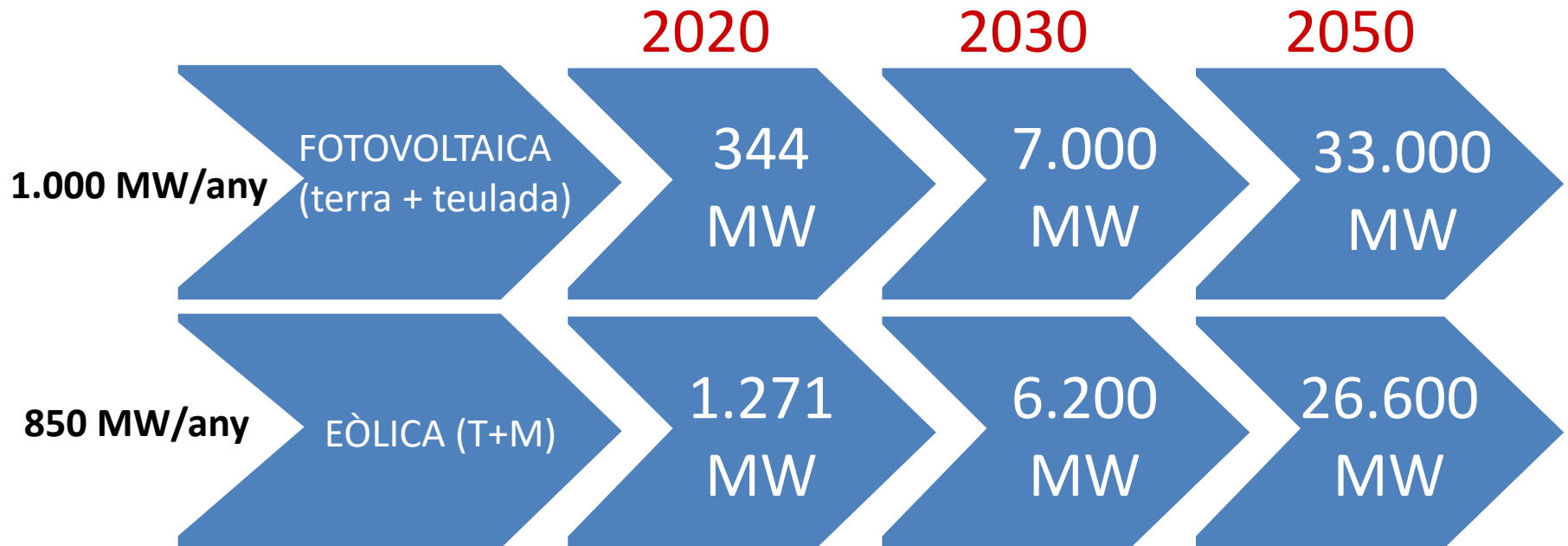
$$GEH = P \times R \times E \times C$$

Yoichi Kaya. *Environment, Energy, and Economy: strategies for sustainability* (Medi Ambient, Energía i Economia: estratègies per la Sostenibilitat)

Identitat de Kaya $GEH = P \times R \times E \times C$

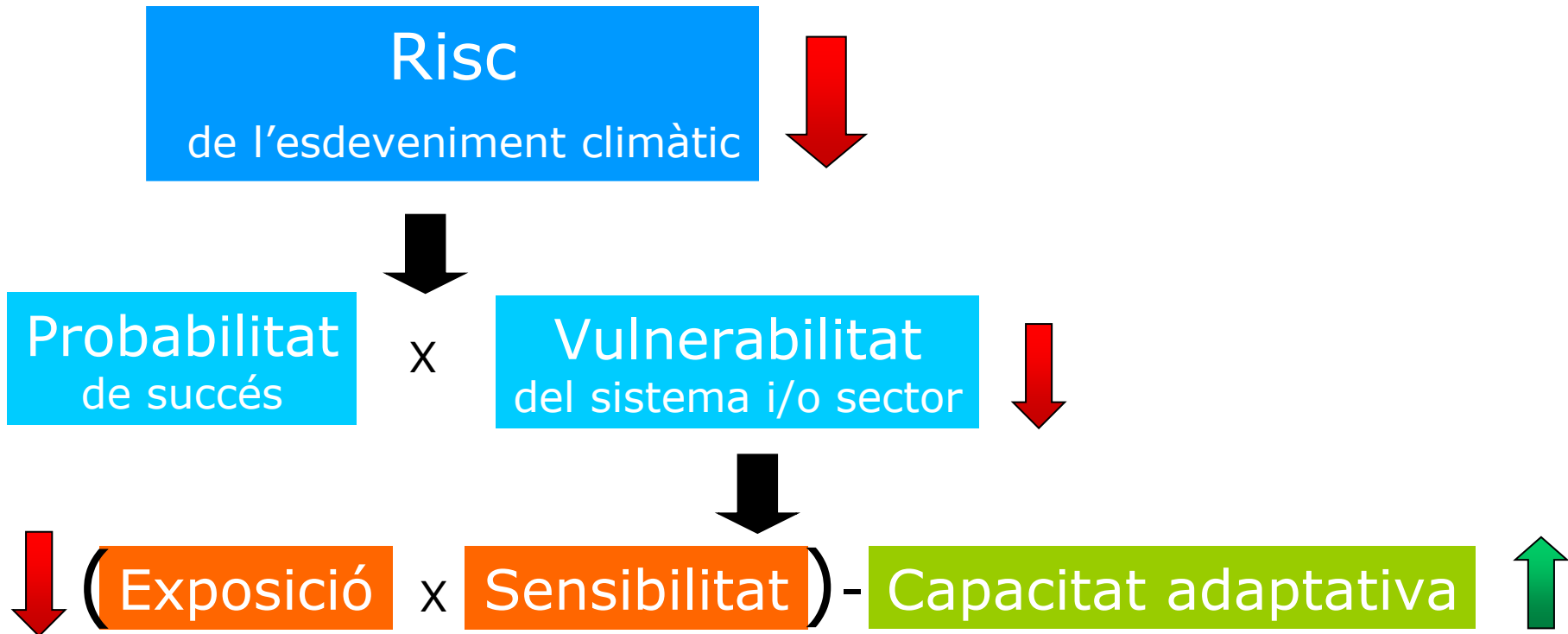
GEH	CO ₂ eq	Quant + CO ₂ , metà, ... s'emeti i s'acumuli a l'atmosfera pitjor	Reduir emissions Treure els gasos de l'atmosfera (CO ₂)	Estratègia
Població	Nombre habitants al planeta	Més població = més necessitats = més emissions	Estabilitzar/Reduir població	Millor qualitat vida.
Riquesa	PIB per càpita (€/persona)	Més necessitats (productes i serveis) = més emissions	Decreixement, austeritat, contenció, equitat, etc....	Valors
Energia	Quantitat energia per produir un € de riquesa (Kwh/€)	Quanta més energia necessitem per produir les coses i serveis = més emissions	Eficiència, no malbaratar, evitar obsolescència programada, etc...	Valors Tecnologia
Carboni	Quantitat de combustibles fòssils per produir energia (CO ₂ /Kwh)	Quants més combustibles fòssils necessitem per produir energia = més emissions	Energies renovables (eòlica, fotovoltaica, biomassa, etc.). I la nuclear?	Tecnologia (Valors)
Natura	Capacitat que tenen els ecosistemes per absorbir CO ₂	Quan en millor estat estiguin els ecosistemes = més capacitat tindran d'absorbir CO ₂	Lluita contra la deforestació, millor gestió forestal, reducció contaminació dels oceans, etc.	Valors (no té una capacitat il·limitada)

MITIGACIÓ: ENERGIES RENOVABLES



- ❑ Demanda elèctrica 2017: 43.4 TWh (24,8% del consum energètic final).
- ❑ Demanda elèctrica estimada PROENCAT 2050: 93,3 TWh (76,4% del consum energètic final).
- ❑ L'any 2050 el consum energètic a Catalunya es reduirà al voltant d'un 30% respecte l'any 2017

ADAPTACIÓ: REDUIR LA VULNERABILITAT



Resum

RESUM



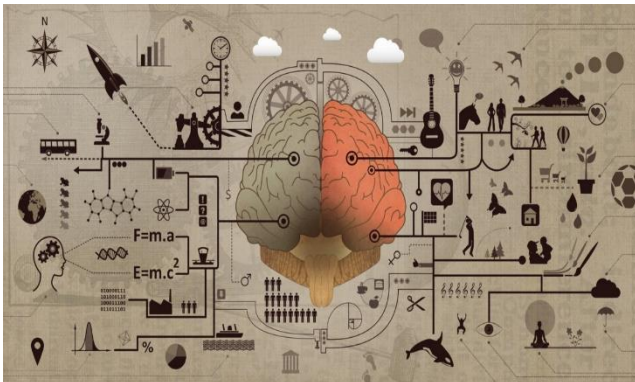
Els canvis climàtics anteriors en el planeta Terra tenien lloc al llarg de **MILIONS D'ANYS**. El canvi climàtic que estem vivint actualment està tenint lloc en el termini de poc més **d'UN SEGLE**.

El canvi climàtic és un **FENOMEN GLOBAL**: tots els països, tots els sectors, tots els ciutadans, tots els ecosistemes. **NO** és un fenomen **HOMOGENI**. A cada lloc s'expressa de manera diferent.



La suma dels impactes és **NEGATIU**. Una part del canvi climàtic ja és **inevitable: adaptació**.

El canvi climàtic **ACCENTUA** fenòmens que ja tenien lloc ja sigui en **INTENSITAT O FREQÜÈNCIA** o posa en evidència **DEBILITATS EXISTENTS.**



Tenim el CONEIXEMENT i la CAPACITAT per fer-ho MILLOR

Què puc fer jo ?

RESIDUS

Generar-ne menys

1. Rebutjar bosses de plàstic a l'hora d'anar a comprar.
2. Rebaixar el consum de plats i coberts de plàstic i tovallons d'un sol ús.
3. Imprimir només el que és imprescindible i per les dues cares del paper.
4. Beure aigua embotellada amb moderació (envasos).
5. Comprar a granel o amb mínim envàs
6. Reutilitzar, reparar i adaptar objectes abans que llençar-los

Facilitar la gestió

7. Utilitzar els contenidors urbans per reciclar paper, vidre, plàstic, orgànica.
8. Utilitzar els punts verds per millorar la qualitat del reciclatge.
9. Separar la matèria orgànica o, si és possible, fer compost

Què puc fer jo ?

ENERGIA

10. Aïllar finestres i portes per augmentar l'eficiència energètica.
11. Ajustar la temperatura de la calefacció i de l'aire condicionat.
Per cada grau que baixa el termòstat s'estalvia un 8% d'energia.
12. Desconnectar del tot els aparells electrònics quan no s'utilitzen.
Poden ser uns 1,5 kilowatts/dia i un estalvi al voltant de 50 €/any.
13. Apagar els llums quan no calen.
14. Estendre a l'aire lliure i rentar la roba a baixa temperatura.
15. Posar a bullir l'aigua justa i utilitzar tapadores per escalfar-la abans.
16. Apostar per operadors elèctrics que fomentin les energies renovables.
17. Substituir els electrodomèstics per d'altres més eficients.
18. Renovar les bombetes (LED).
19. Reduir els viatges laborals i apostar per les videoconferències.
20. Deixar el cotxe a casa i prioritzar el transport públic i la bicicleta.
21. Comprar un vehicle elèctric o compartir-lo amb altres usuaris.

Què puc fer jo ?

ALIMENTACIÓ

22. Evitar malbaratar aliments

23. Reconsiderar el consum de proteïna animal:

- **2 kg gra/1 kg carn de pollastre**
- **4 kg gra/1 kg carn de porc**
- **8 kg gra/1 kg carn de boví**
- **Contingut d'aigua virtual: 1kg de blat de moro és de 900 litres. 1kg de carn de porc és de 4.900 litres.**
- **Es necessita menys gra per alimentar una persona.**
- **Ens podem permetre dependre dels animals com a font important d'aliments, únicament perquè disposem d'excedents de proteïna de gra (en un món on part de la població té dificultats alimentàries).**

24. Consumir més productes de temporada i de quilòmetre zero.

25. Escollir aliments ecològics i evitar el menjar processat.

Què puc fer jo ?

AIGUA

- 25. Reduir el consum d'aigua: un terç del consum se'n va pel vàter.
- 26. Reaprofitar l'aigua de la pluja per rentar el cotxe o regar les plantes

CURA PER L'ENTORN

- 27. Cura dels boscos i extremar la precaució per evitar incendis.
- 28. Comprar fusta amb segells que n'assegurin un origen sostenible.
- 29. Protegir la biodiversitat i preservar les espècies en perill d'extinció.
- 30. Escollir vacances i escapades que respectin el medi ambient

CIUTADÀ

- 31. Incrementar el coneixement per saber què diu la ciència.
- 32. Pressionar els governs perquè apliquin polítiques respectuoses.

