

La qualitat de l'aire a UE: On som?



Xavier Querol

Institut de Diagnosi Ambiental i Estudis de l' Aigua, IDAEA-CSIC

Diputació de Barcelona i Generalitat de Catalunya, 20 de Maig de 2014

- Contaminació i qualitat de l'aire
- Paràmetres crítics
- El problema de l' NO_2
- El problema de PM
- Els problemes de l' O_3 i Benzo[a]pirè
- Consideracions finals



LIFE 11/ ENV/ES/584 (www.airuse.eu)



ESTRATÈGIA TEMÀTICA EUROPEA

2013-2014 (2020)

Emissions levels

new standards

emission sources (natural,
anthropogenic..)

Control measures

standards

2005-2010

primary pollutants (SO_2 , NO_x , HC, PM,...)

meteorology
, dispersion,
transport,...

chemical
transformation
(secondary pollutants:
 O_3 , PAN, HNO_3 , H_2SO_4)

minimization
strategies

measuring (concentration and meteorology)

Levels in ambient air

target levels

new standards

Local and global effects
Impact on receptors,
epidemiology

Modelling and
integrated assessment

Emission

ENVIRONMENTAL STANDARDS FOR AIR QUALITY

DIRECTIVES

1996/61/EC, 2010/75/EC

2002/51/EC, 2006/120/EC

1998/69/EC, 2002/80/EC, 2007/715/EC

2001/80/CE

2001/81/CE

2014/??/CE

t IPPC Integrated Prevention and Pollution Control

t EURO standards for vehicles

t Large Combustion Plants

t National Emission Ceilings

t Medium scale combustion plants

Ambient air

MATHER DIRECTIVE

1996/62/CE

**REVISION OF AQ DIRECTIVE DELAYED UNTIL 2020
EVEN WHEN WHO (REVIHAAP+HRAPIE PROJECTS)
RECOMMENDED CHANGING PM_{2.5} AND
SOME TARGET VALUES TO LIMIT VALUES**

Directive 1999/30/EC

Directive 2000/69/EC

Directive 2002/03/EC

Directive 2004/107/EC

☐ SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀, Pb (PM_{2.5}??)

☐ benzene, CO

☐ O₃

☐ PAH, Cd, As, Ni, Hg

(PM_{2.5}) → Directive Clean Air for Europe and Air Quality, 2008/50/EC & 2004/107/EC

Deadlines: 2005-2010, 2015, 2020



RD, 102/2011 (Spanish legislaion)

REVISION IN 2013 & 2014

Paràmetres crítics

VALORS NORMATIUS EN QUALITAT DE L'AIRE

Directive 2008/50/EC, RD 102/2011

Hourly 350 µg/m³ SO₂
Daily 125 µg/m³ SO₂
Annual prot. ecos. 20 µg/m³ SO₂

Hourly 200 µg/m³ NO₂
Annual 40 µg/m³ NO₂
Annual prot. vegetation 30 µg/m³ NO_x

Annual 5 µg/m³ Benzene
Mean 8-h max. in a day 10 mg/m³ CO
Annual 500 ng/m³ Pb

Annual 40 µg/m³ PM₁₀
Daily 50 µg/m³ PM₁₀
Annual (25 and 20 (18) µg/m³ PM_{2.5})
2010-2020 (reducing 20% PM_{2.5} triennial for mean of urban background)

2004/107/EC, RD 102/2011

Annual 6 ng/m³ As
Annual 20 ng/m³ Ni
Annual 5 ng/m³ Cd
Annual 1 ng/m³ Benzo[α]pirene

293 °K , 101,3 kPa,
except PM and metals, Evriron. Cond.

24 times per year
3 times per year
not exceeding annual and mean 1 Oct-31 Mar
8 times per year
not exceeding
(reported as NO₂) not exceeding

not exceeding
not exceeding
not exceeding
not exceeding
n<35 per year
not exceeding

Paràmetres crítics (superacions)

Paràmetres crítics

VALORS NORMATIUS EN QUALITAT DE L'AIRE

AOT40 [expressed in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$] = as sum of the difference between hourly levels exceeding $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ and $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ along a given period using only hourly values measured between 8.00 and 20.00 h, Central Europe Time (CET), for every day.

Target value

Protection human health

Maximum of 8 h means of a day

$120 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{O}_3$

not exceeding 25 day/year
mean for 3 years

Target Value

Protection of vegetation

AOT40, hourly values from Mayo to July

$18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h} \text{O}_3$

not exceeding
as a mean of 5 years (c)

Information threshold value: hourly

Alert threshold value : hourly

$180 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{O}_3$

$240 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{O}_3$

Es superen valors objectius en entorns rurals i suburbans

Paràmetres crítics

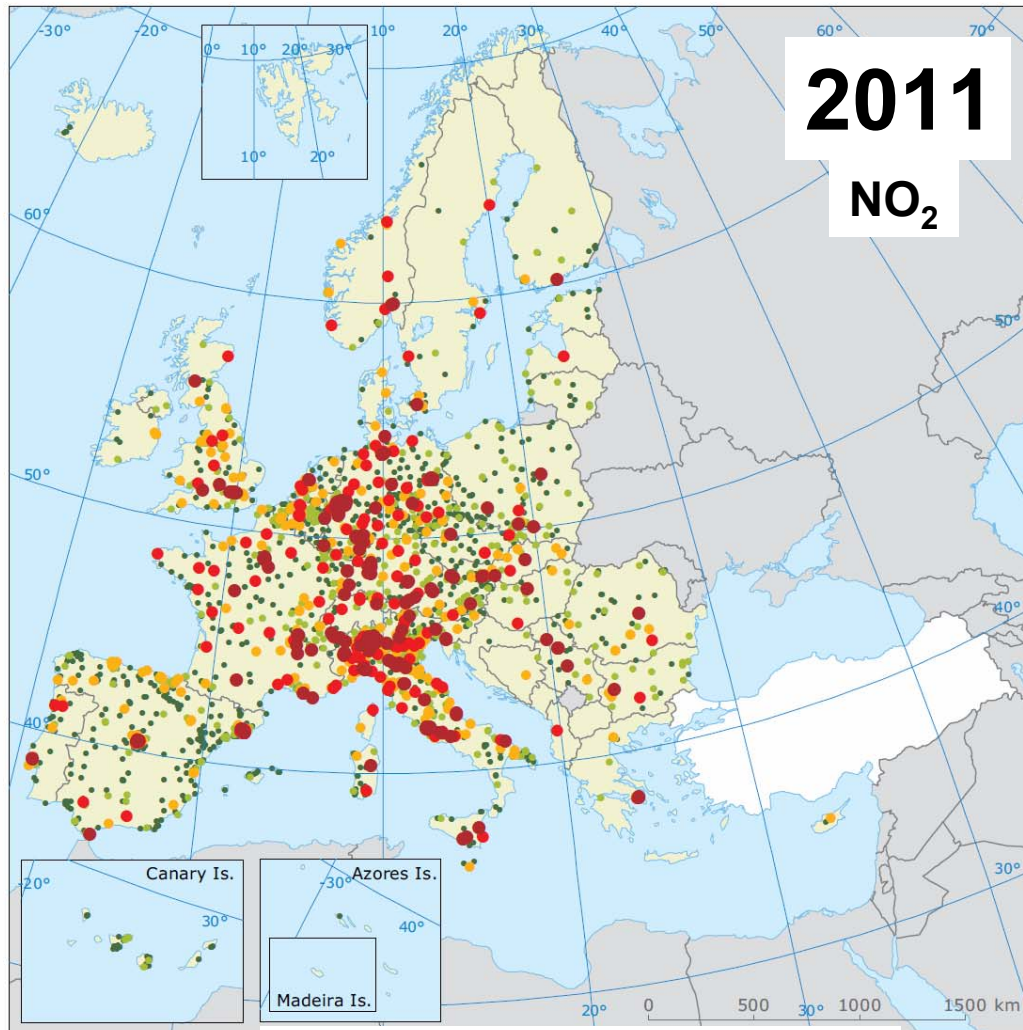
VALORS GUÍA OMS (2006)

2008/50/EC
RD 102/2011

WHO (2006) guidelines

Hourly	350 µg/m ³ SO ₂	--	24 times per year
Daily	125 µg/m ³ SO ₂	--	3 times per year
Hourly	200 µg/m ³ NO ₂	EC-WHO coincide	18 times per year
Annual	40 µg/m ³ NO ₂	EC-WHO coincide	not exceeding
Annual	5 µg/m ³ C ₆ H ₆	EC-WHO coincide	not exceeding
Mean 8-h max. in a day	10 mg/m ³ CO	EC-WHO coincide	not exceeding
Annual	500 ng/m ³ Pb	EC-WHO coincide	not exceeding
Annual	40 µg/m ³ PM10	20 µg/m ³ PM10	not exceeding
Annual	25 µg/m ³ PM2.5	10 µg/m ³ PM2.5	not exceeding
Max 8 h means of a day mean for 3 years	120 µg/m ³ O ₃	100 µg/m ³ O ₃	not exceeding 25 day/year
BaP annual	1 ng/m ³ BaP	0.12 1 ng/m ³ BaP	not exceeding

El problema de l'NO₂



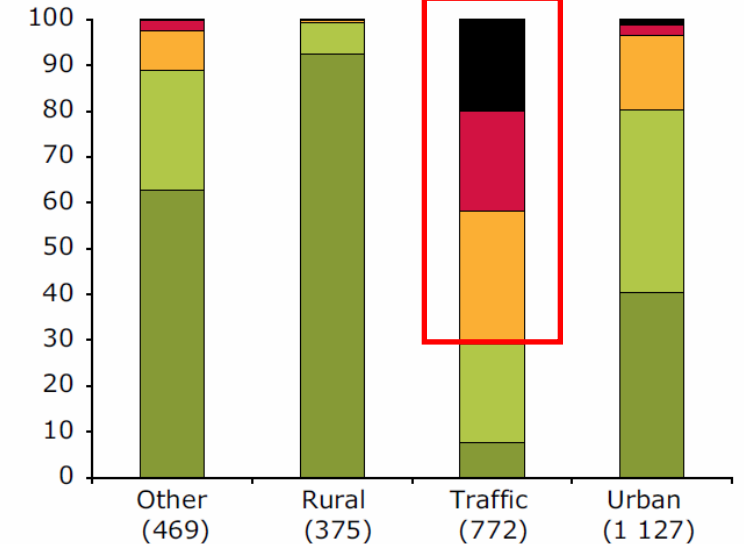
Annual mean nitrogen dioxide 2011, based on daily averages with percentage of valid measurements $\geq 75\%$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- ≤ 20
- 20-30
- 30-40
- 40-50
- 50 and above

- No
- Cannot be processed

Distribution of annual mean NO₂ concentrations

Percentage of stations (%)



- 50 and above ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 40 to 50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 30 to 40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 20 to 30 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 0 to 20 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

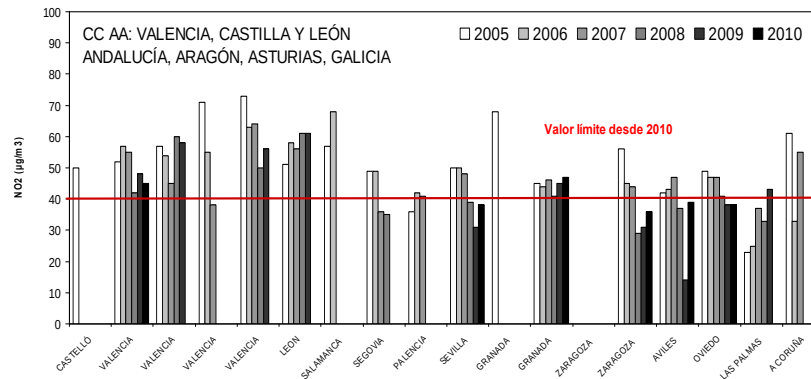
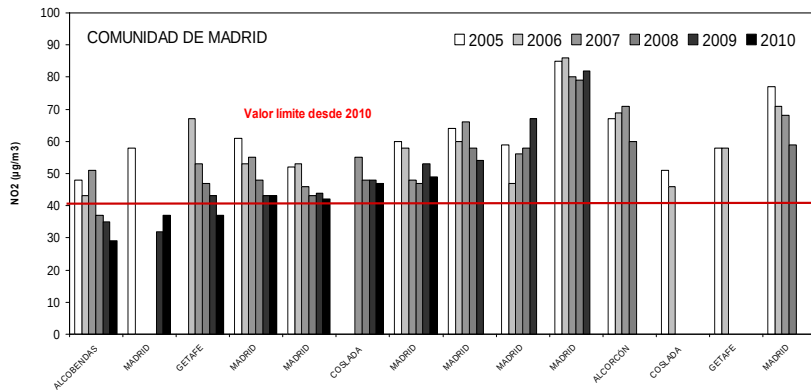
European Environment Agency



Octubre de 2013

Air Quality in Europe- 2013 report

http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Informe_evaluaci%C3%B3n_calidad_aire_Espa%C3%B1a_2012_final_v2_tcm7-299046.pdf



2012: ZONES AMB SUPERACIÓ VALOR LIMIT ANUAL

Datos 2012

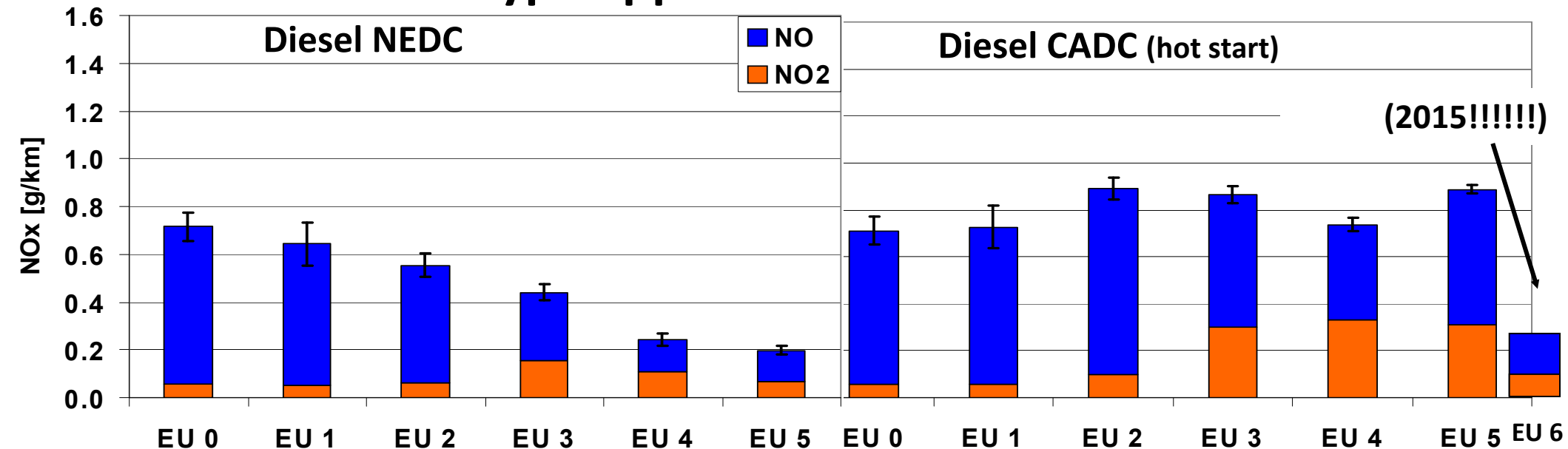
- VL Anual NO₂
- < VL
 - > VL con prórroga
 - > VL



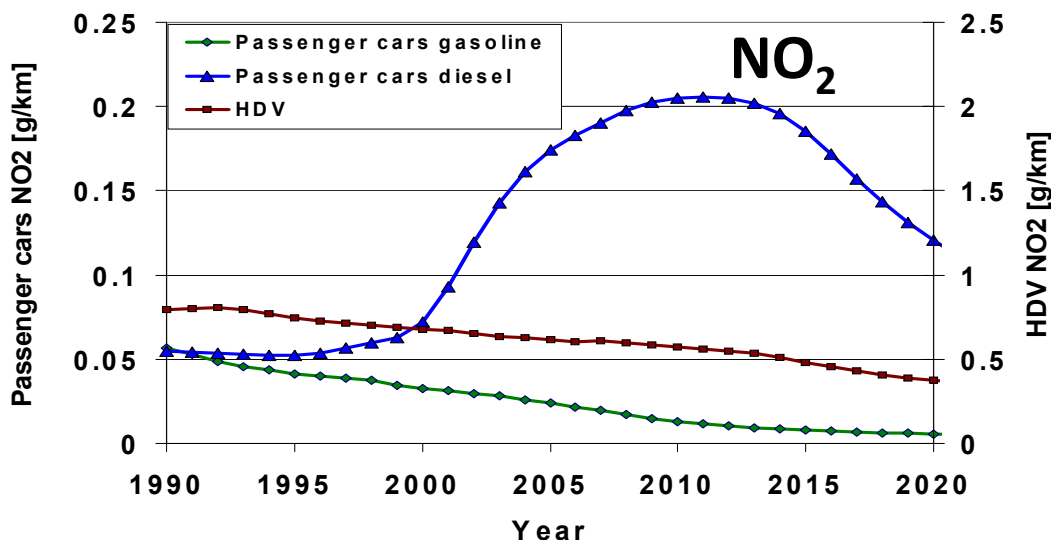
2011

- MADRID, COSLADA, GETAFE, LEGANÉS
- BARCELONA, BARBERÀ DEL V., MARTORELL, MONTCADA I R., ST. ANDREU DE LA B., MOLLET DEL VALLÈS, ST ADRIÀ DE BESÒS, SABADELL, STA. COLOMA G., TERRASSA
- PALMA DE MALLORCA
- GRANADA, SEVILLA

Actual emissions: type approval vs. real world for PC



NO₂ fleet emission factors in urban traffic (share in mileage for AUT)



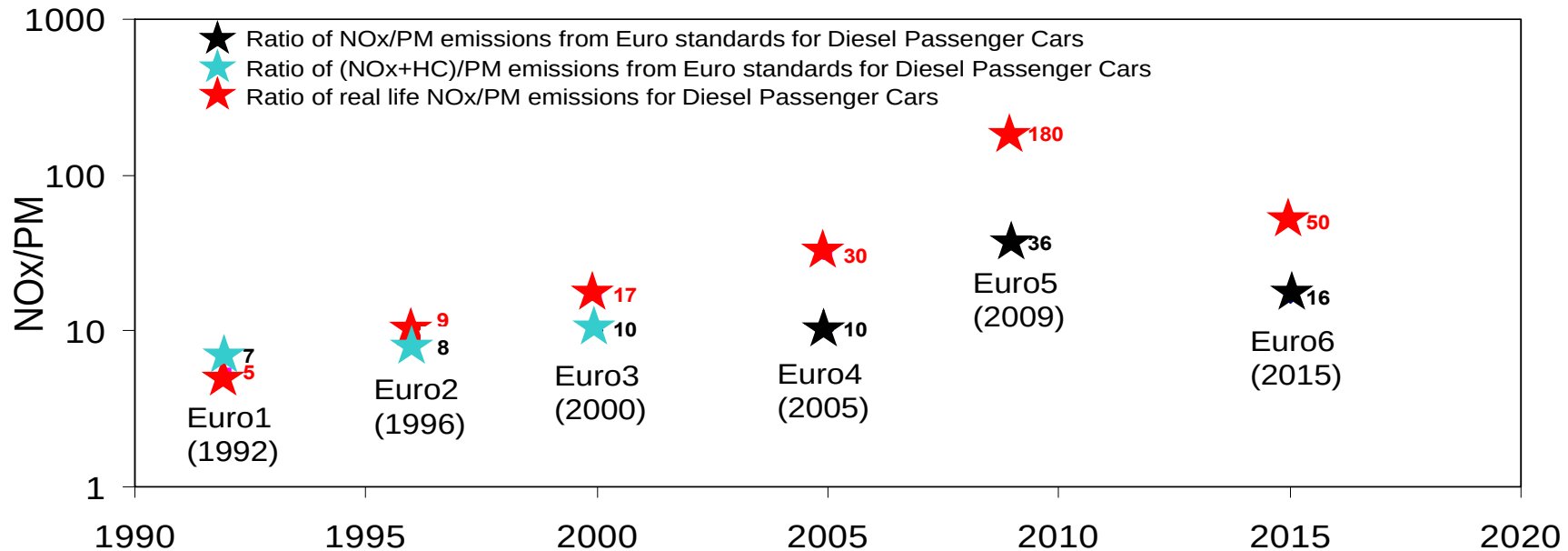
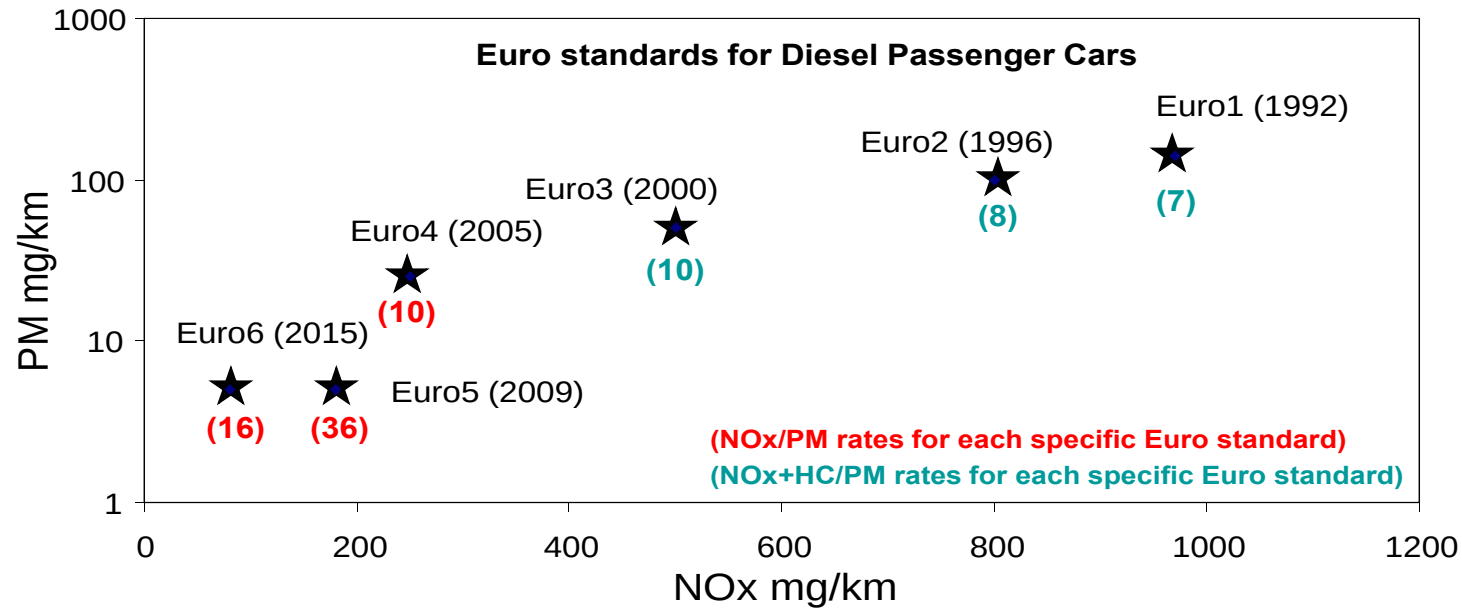
Total effect of NO_x and NO₂ fleet emission reduction may not be sufficient to reach NO₂ air quality targets near roads with high traffic volumes until 2015:

ES NECESSARI APLICAR MESURES NO TECNOLÒGIQUES:

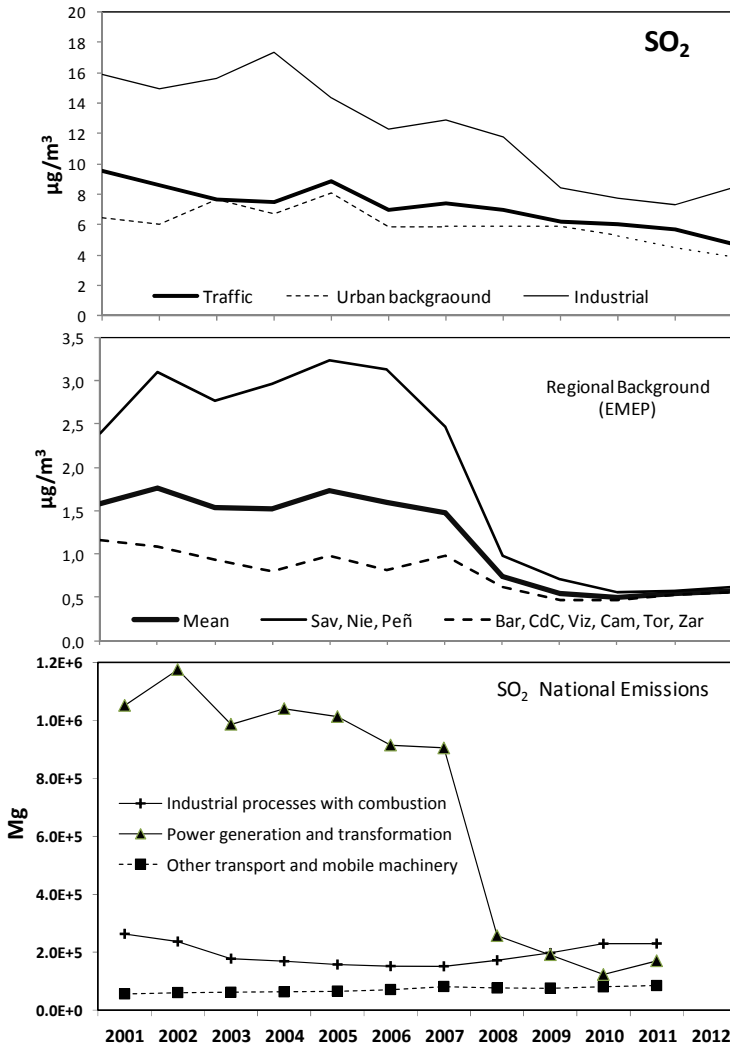
REDUIR N. VEHICLES EN ZONES URBANES

Courtesy: Prof. Dr. S. Hausberger T.U. Graz

Why so high NO₂?



TENDÈNCIES DE NIVELLS I EMISSIONS DE CONTAMINANTS A L'ESTAT



El problema de les PM

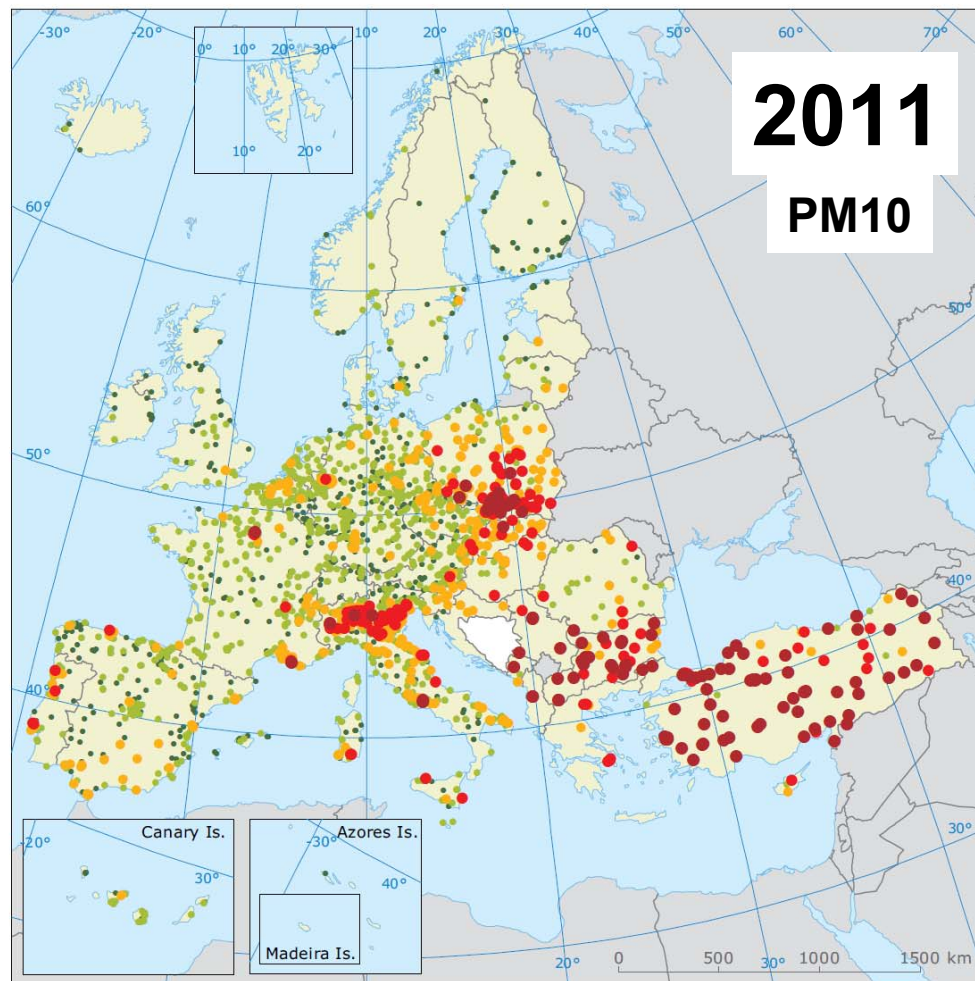
El material particulat atmosfèric (PM): Material heterogeni sòlit i/o líquid present en suspensió l'atmosfera

- Impacte en salut
- Ecosistemes
- Clima
- Materials de construcció
- Visibilitat

20 nm



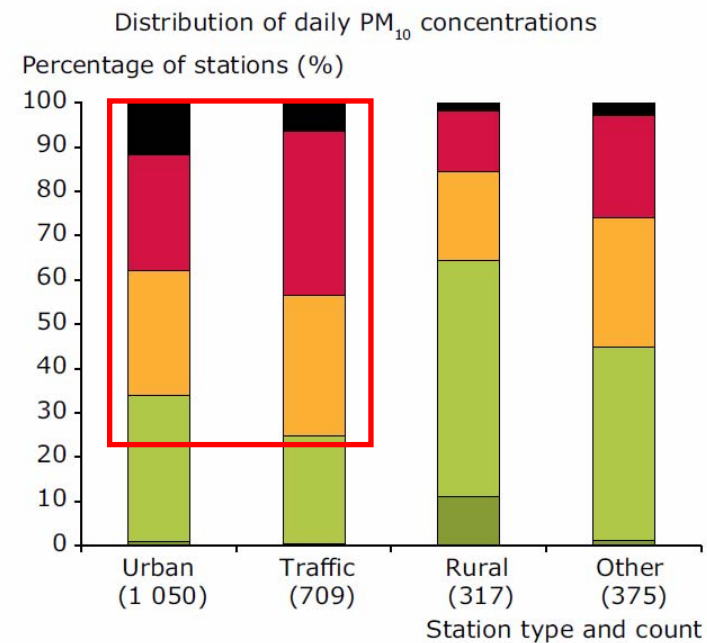
El problema de les PM



Annual mean particulate matter (PM₁₀) 2011, based on daily average with percentage of valid measurements $\geq 75\%$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- ≤ 20
- 20–31
- 31–40
- 40–50
- > 50

No
Con not the prc



- 75 and above ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 50 to 75 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 40 to 50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 20 to 40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 0 to 20 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

European Environment Agency



Octubre de 2013

Air Quality in Europe- 2013 report

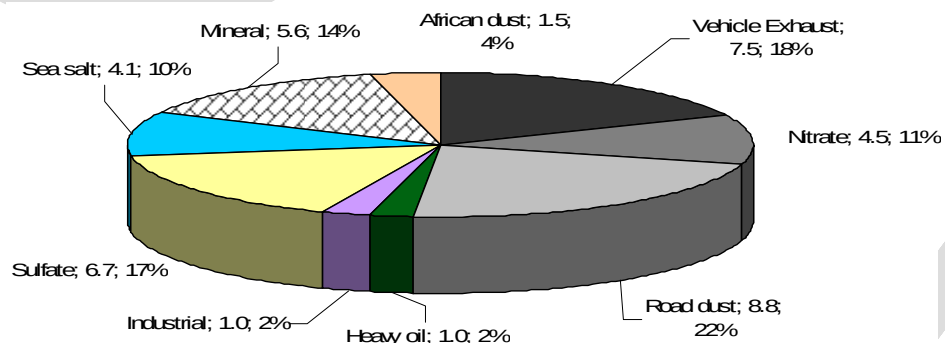
El problema de les PM

Contribució mitjana als nivells mitjans de PMx Barcelona (2003-2010)

Construcció: 14%

PM10

Trànsit: 47%

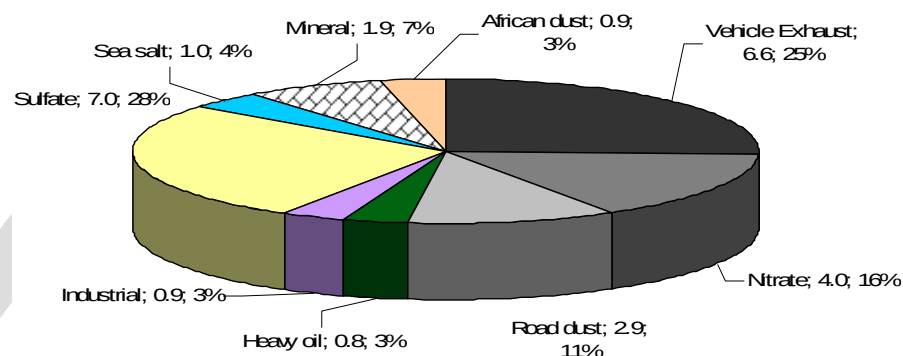


Max.Vaixells: 2%

Construcció: 7%

PM2.5

Trànsit: 49%

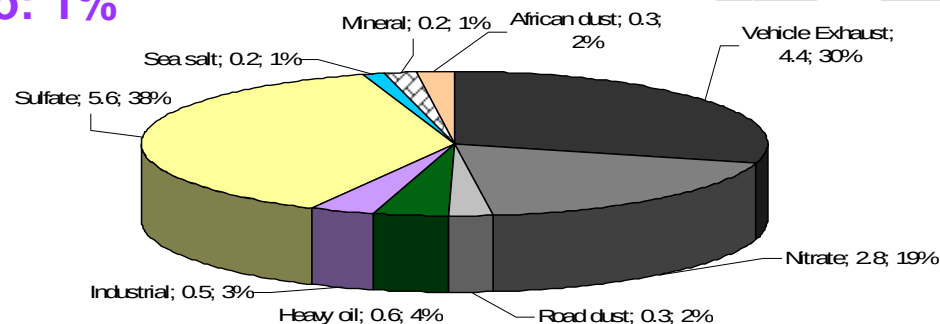


Max. Vaixells: 3%

Construcció: 1%

PM1

Trànsit: 50%

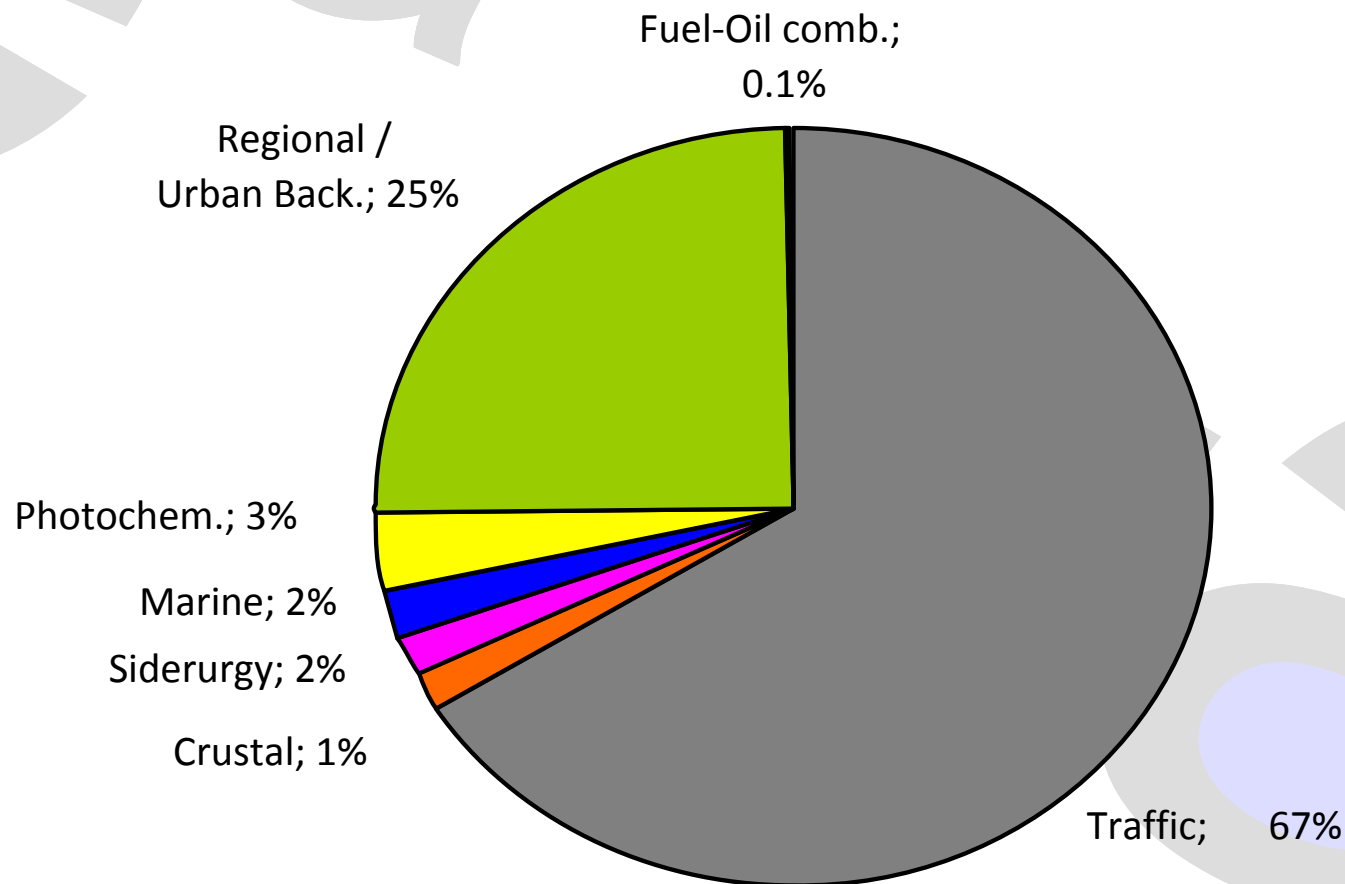


Max. Vaixells: 4%

El problema de les PM

Receptor modelling for UFP **Barcelona, 2004**

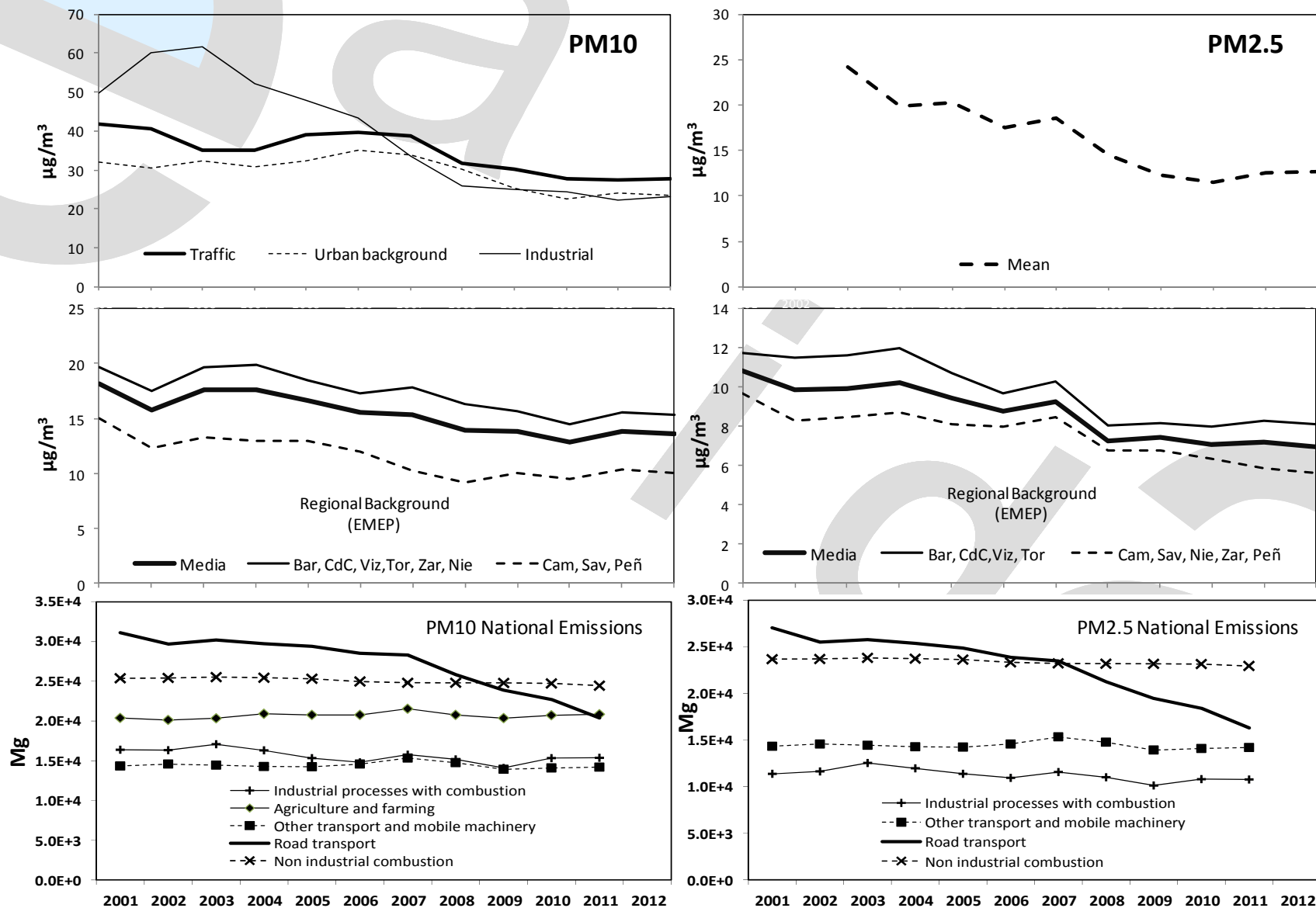
Source contribution to the mean annual N_{10-800}



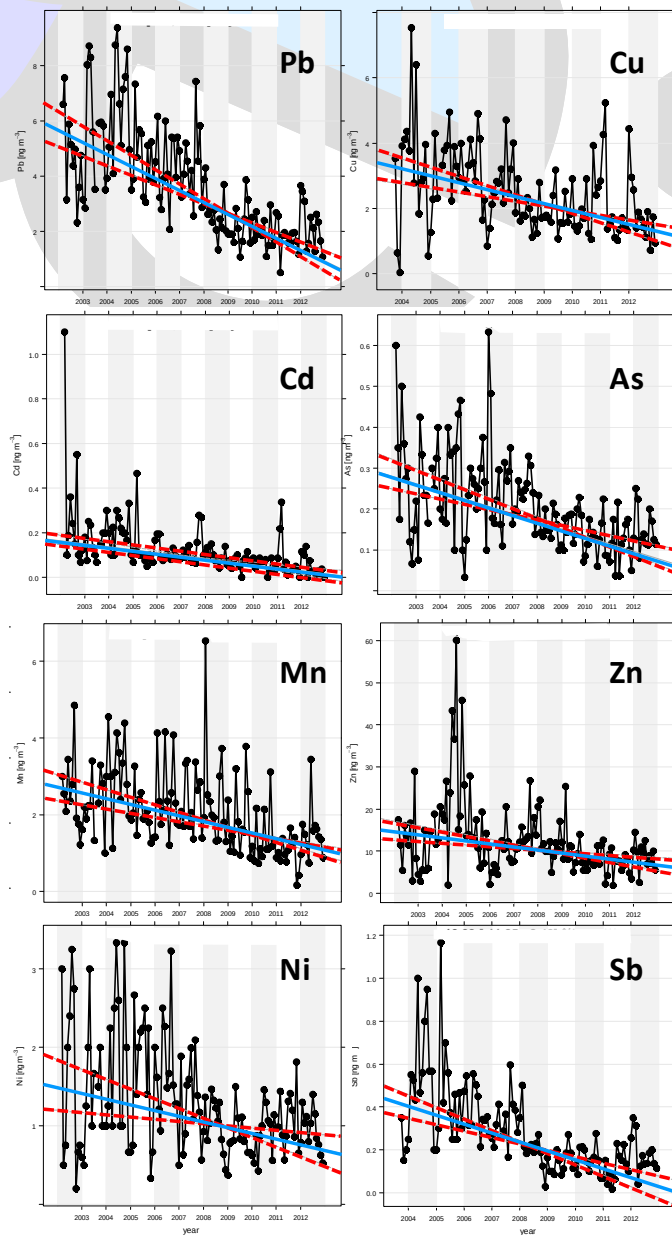
Pey J., et al. 2009. Atmospheric Environment

El problema de les PM

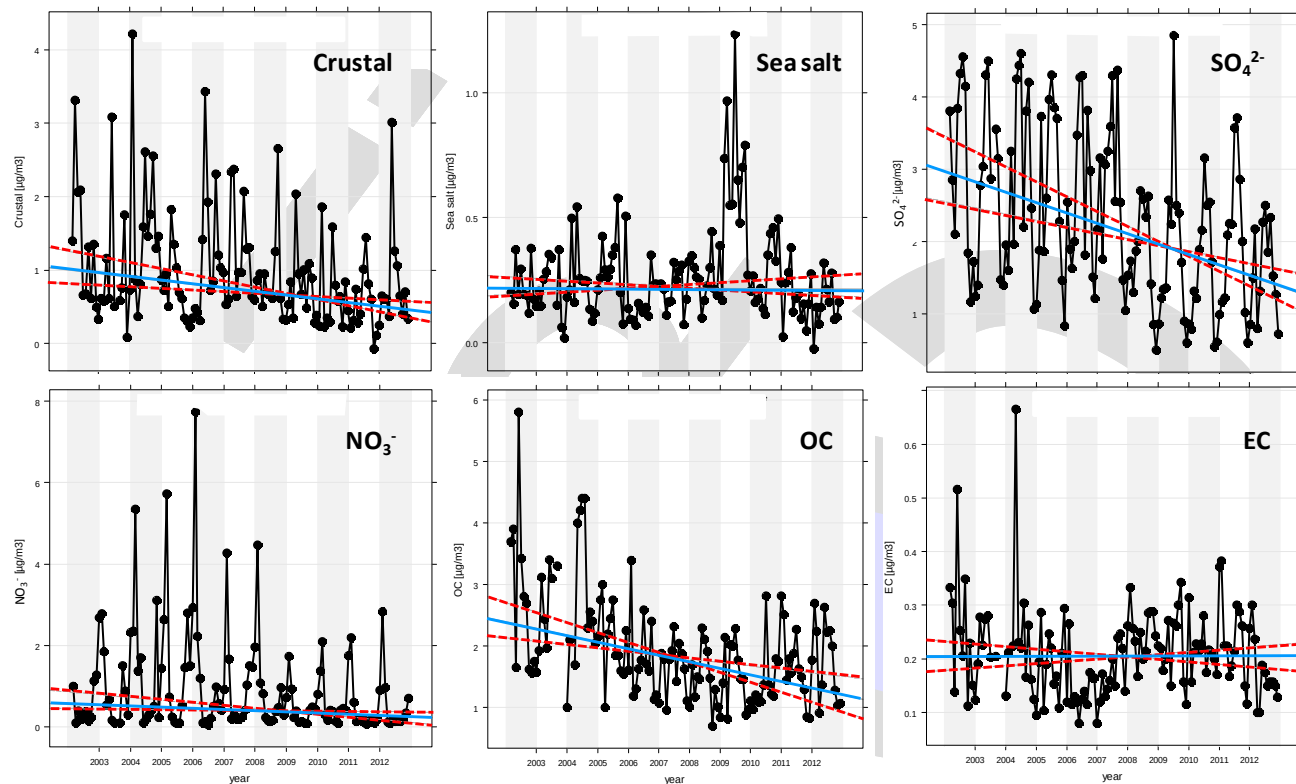
TENDÈNCIES DE NIVELLS I EMISSIONS DE CONTAMINANTS A L'ESTAT



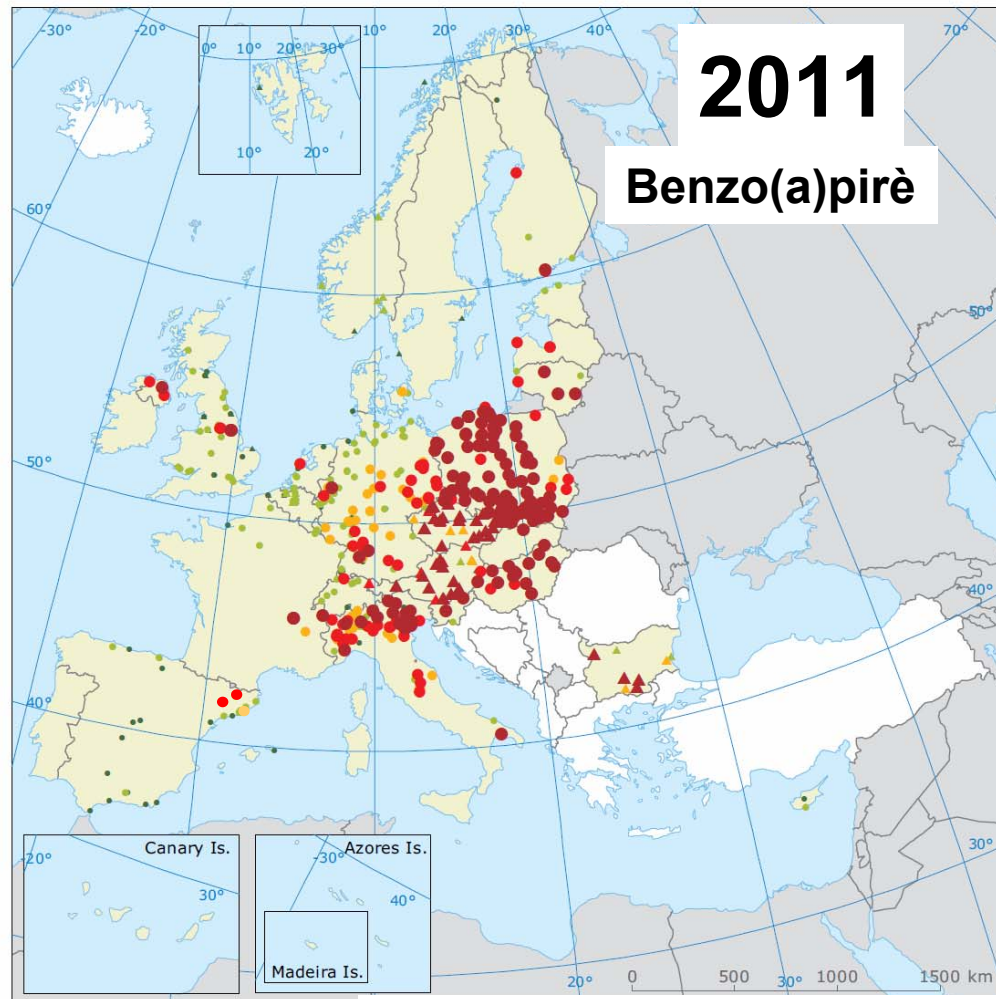
El problema de les PM



TENDÈNCIES DE CONTAMINANTS EN PM2.5 AL MONTSENY



El problema del benzo[a]pirè



Annual mean benzo(a)pyrene 2011, based on annual average with percentage of valid measurements ≥ 14 % in ng/m^3

○ Reported in PM_{10} fraction

△ No indication of PM_{10} fraction

▲ ● ≤ 0.12

▲ ● 0.12–0.4

▲ ● 0.4–0.6

▲ ● 0.6–1.0

▲ ● > 1.0

□ No data

■ Country not in the process



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat

Reial decret 102/2011

Contaminant: benzo(a)pirè (BaP)

Període: 01/01/12 - 31/12/12

Unitats: ng/m^3

ZQA	Punt de mesurament	Tipus ¹ d'àrea	Tipus ² d'avaluació	% dades	Mitjana anual ³
01	Barcelona (el Poblenou)	UT	F	92	0,15
01	Barcelona (Gràcia - Sant Gervasi)	UT	F	59	0,17
01	Barcelona (IES Goya)	UF	F	75	0,08
01	Barcelona (IES Verdader)	UF	F	75	0,11
01	Barcelona (l'Eixample)	UT	F	86	0,20
01	Barcelona (parc de la Vall d'Hebron)	UF	F	69	0,09
01	Barcelona (pl. de la Universitat)	UT	F	92	0,16
01	Barcelona (Sants)	UT	F	60	0,10
01	Barcelona (Zona Universitària)	UF	F	54	0,11
02	Montcada i Reixac (Ajuntament)	SI	F	15	0,34
03	Vilanova i la Geltrú (Ajuntament)	UF	F	16	0,13
04	Constantí (Gaudi)	SI	F	15	0,20
05	Igualada (la Masuca)	ST	F	15	0,33
06	Manlleu (IES Antoni Pous i Argila)	SF	i	12	0,73
07	Tiana (Ajuntament)	SF	F	14	0,17
08	Sant Celoni (Carles Damm)	SI	F	14	0,50
09	la Bisbal d'Empordà (Ajuntament)	SF	F	13	0,33
10	Berga (poliesportiu)	RF	F	15	0,26
11	Beliver de Cerdanya (CEIP Mare de Déu de Talló)	RF	F	14	0,75
14	Lleida (Irrueta - Pius XII)	UT	F	14	0,38
15	Tortosa (CAP el Temple)	RT	F	14	0,08
					1,0

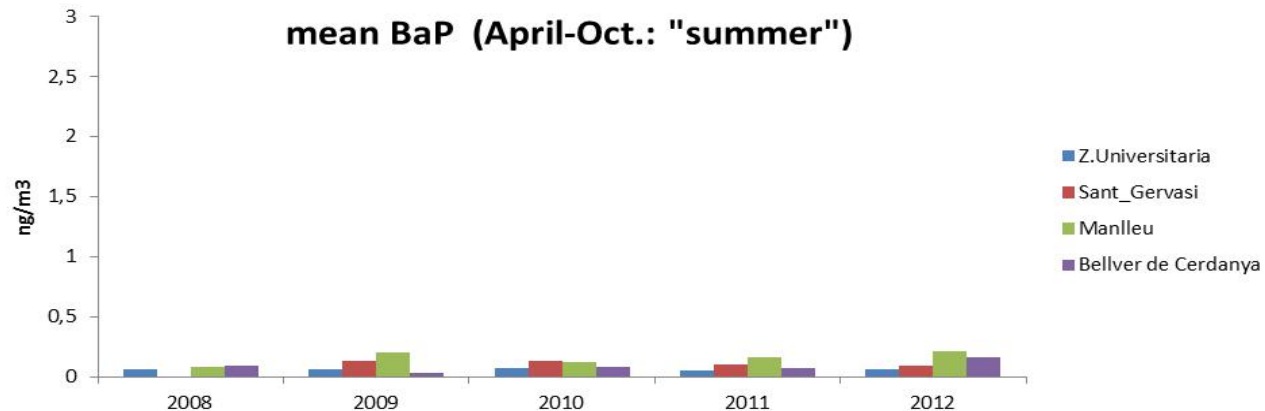
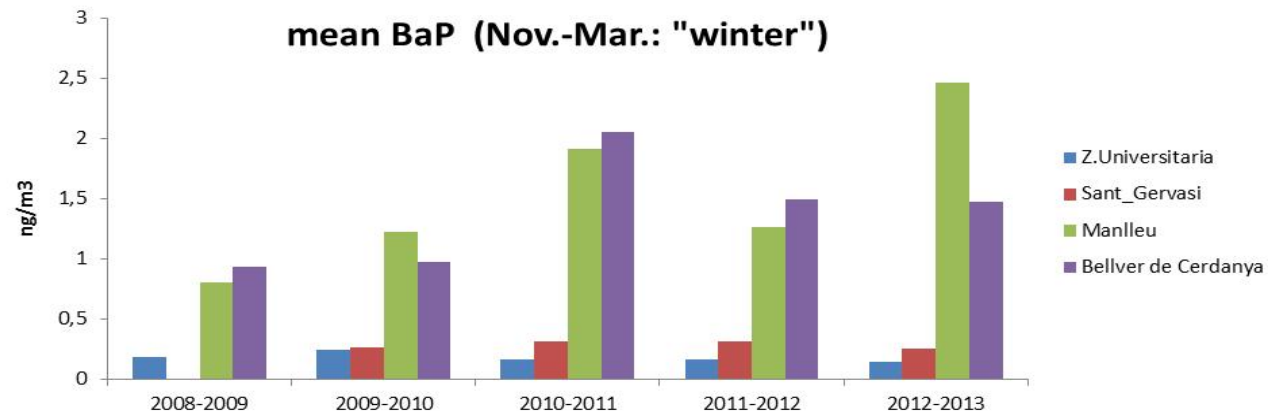
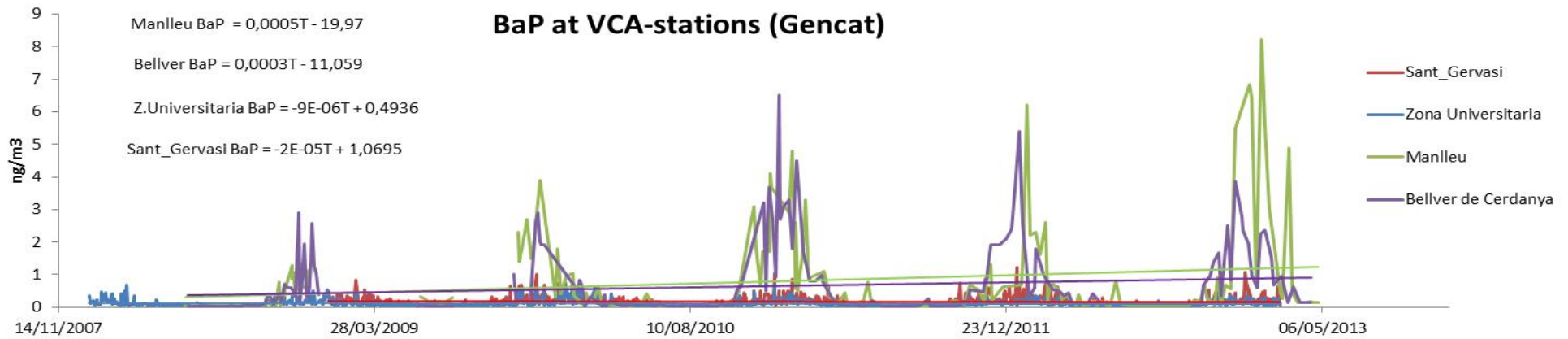
European Environment Agency



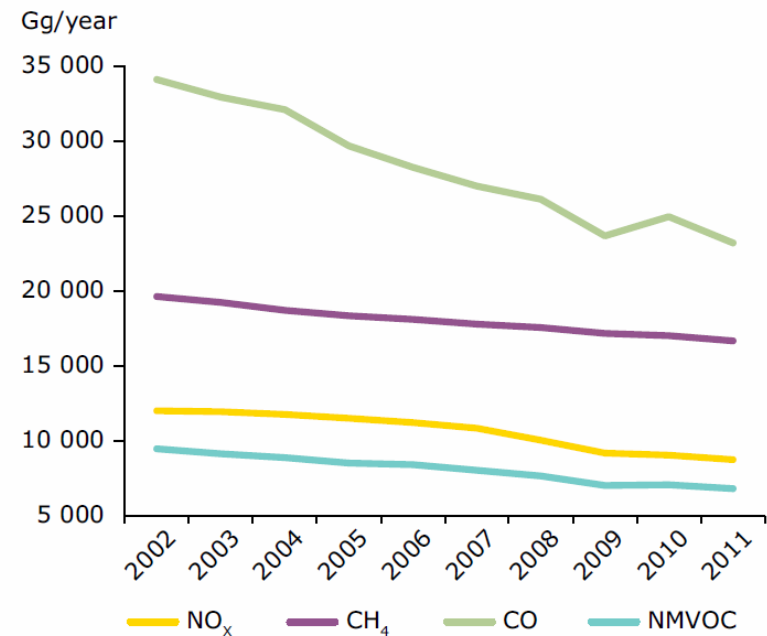
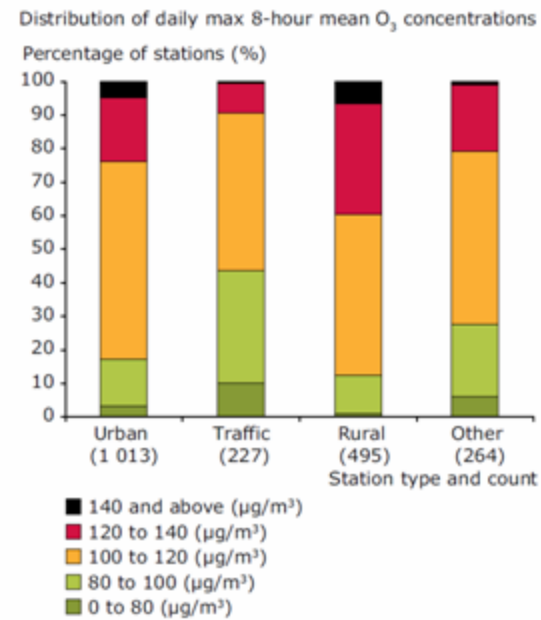
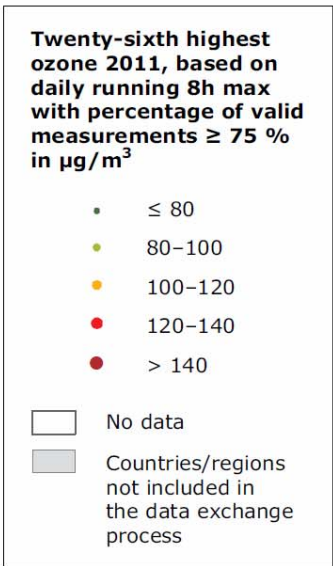
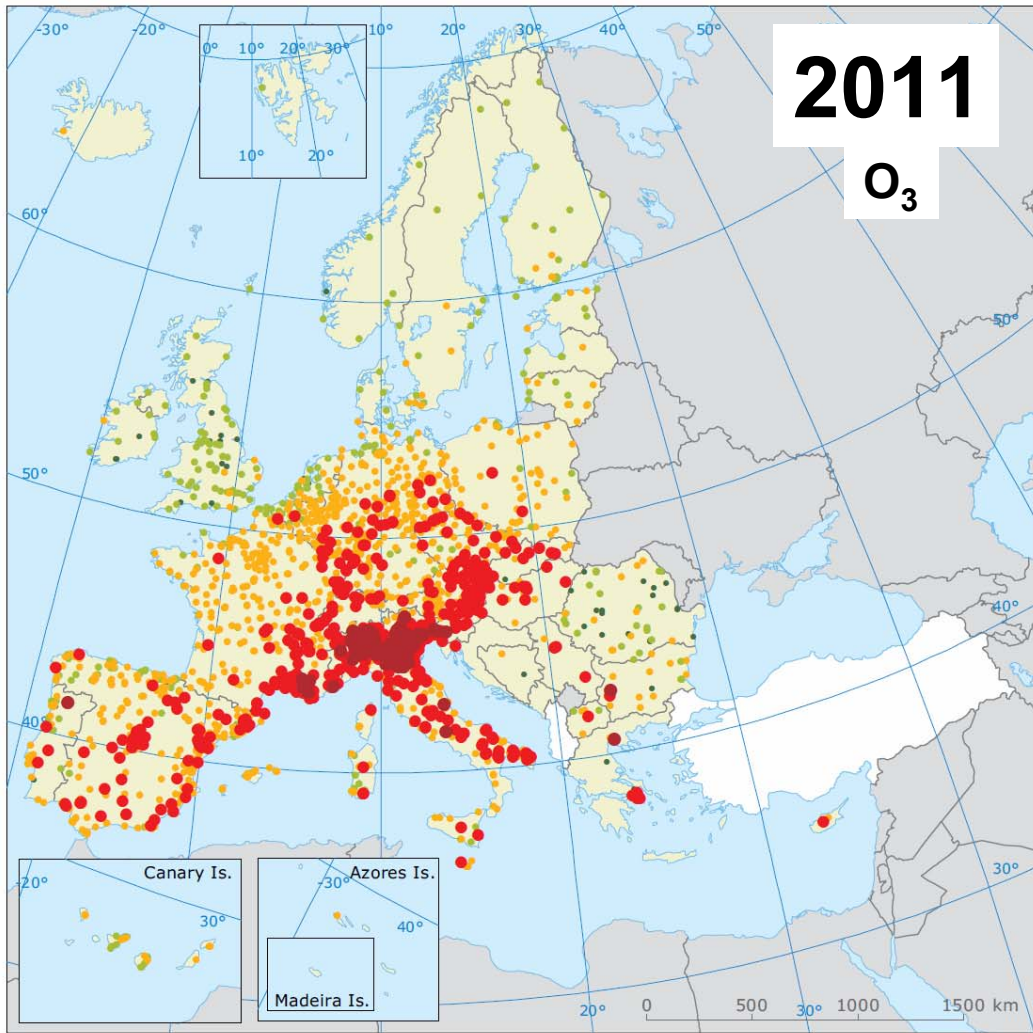
Octubre de 2013

Air Quality in Europe- 2013 report

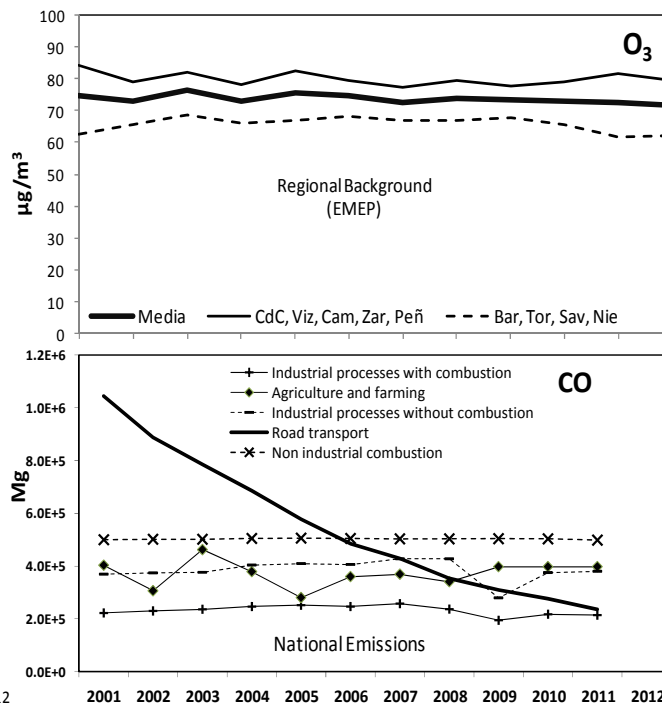
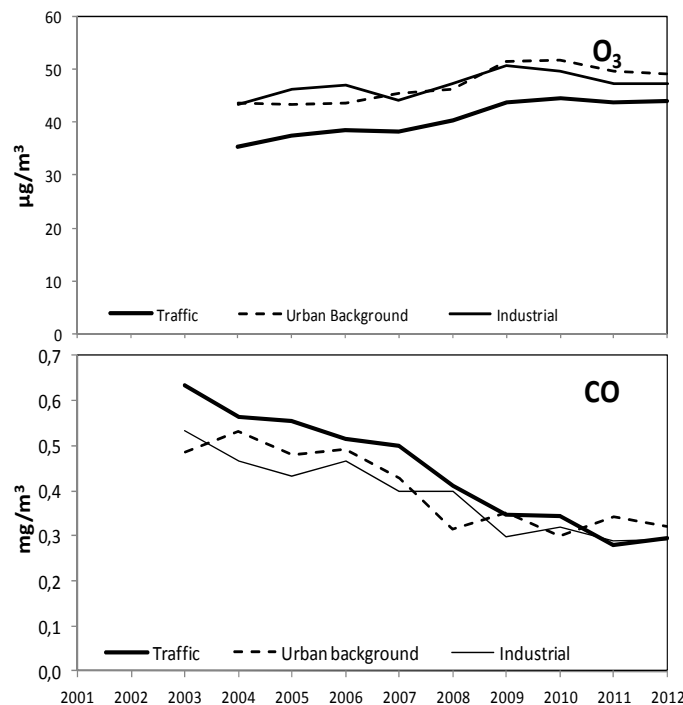
El problema del benzo[a]pirè



El problema de l'ozó

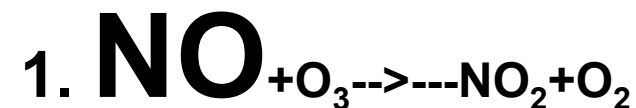


El problema de l'ozó

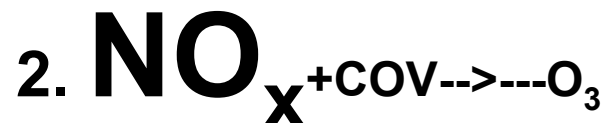


Querol et al., 2014. Science of Total Environment

Perqué puja l'O₃????



Si NO baixa, O₃ puja

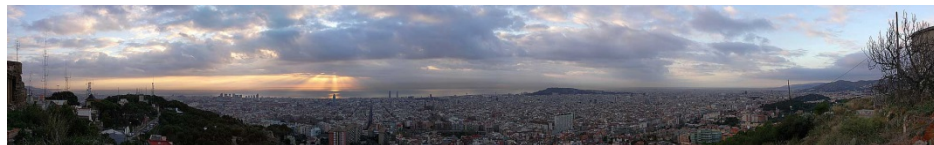


Manca linearitat entre NO_x+COV i O₃



Consideracions finals

- OMS–DG MEDI AMBIENT CE: REVIHAAP + HRAPIE: Informen al 2013 de la necessitat de reduir valors límit de PM_{2.5} i O₃, així com de convertir alguns valors objectiu en límit, i del fet que a concentracions d'NO₂ > 20 µg/m³ hi ha impacte en la mortalitat diària.
- Desembre de 2013: La CE llança un paquet de mesures com a conseqüència de la revisió 2013 dintre de l'Any de l'Aire:
 - No canvia les directives actuals de qualitat de l'aire (2008/50/CE i 2004/107/CE). Reconeix que s'incompleixen els valors normatius actuals i es posa com a meta el 2020 per assolir compliment generalitzat
 - Revisa la Directiva de Sostres Nacionals d'Emissió (NECD) posant objectius a 2020 i 2030
 - Elabora una nova Directiva de Instal·lacions de Combustió Mitjanes (actualment sense legislació EU)
 - La DG Medi Ambient de la CE apleça revisió Directiva de Qualitat de l'Aire fins 2020
- Opinió pròpia:
 1. En base a evidències es necessari revisar l'els valors límit/objectiu de PM_{2.5} i convertir alguns valors objectiu (O₃ i BaP) en límit.
 2. S'ha trencat la cohesió en política de qualitat de l'aire: Els països del centre i nord' d'Europa ja no lluiten tant per endurir la legislació de la CE en matèria de qualitat de l'aire sinó que fan aquest esforç a nivell de la política ambiental nacional: Ells han fet moltes mesures, mentre que no ha segut així al sud d'Europa. Per continuar millorant la seva qualitat de l'aire han deixat anar el llast!!!!



Gràcies per la seva atenció !

xavier.querol@idaea.csic.es

Agraïments: **Generalitat de Catalunya i Ajuntament de Barcelona, MAGRAMA, MINECO, AIRUSE LIFE+**

