Tethys, 3, 41–45, 2006
www.tethys.cat
ISSN-1139-3394
DOI:10.3369/tethys.2006.3.05

Revista editada per **ACAM**
(Associació Catalana de Meteorologia)

Xarxa de mesuraments d'ozó del DMAH

David Pagès Farré
Servei de Vigilància i Control de l'Aire. Generalitat de Catalunya

Rebut: 22-V-2006 – Acceptat: 23-XI-2006 – **Versió Original**

Correspondència a: DPAGESF@gencat.net

Resum

La complexitat de tractar amb l'ozó troposfèric resideix en què és un contaminant secundari, és a dir, no l'emet ningú, sinó que la seva concentració a l'aire depèn d'altres compostos (òxids de nitrogen especialment emesos pels vehicles a motor i els compostos orgànics volàtils especialment emesos per indústries i vegetació) i de factors meteorològics (especialment la radiació solar i la temperatura). La legislació europea obliga a disposar de mesuraments d'ozó troposfèric a causa dels seus efectes sobre les persones (fatiga, irritació a les mucoses, agreujament d'asma ...) i sobre el medi (disminució de la producció de cereals, sinèrgia amb plagues ...). La xarxa de mesuraments a Catalunya és adscrita al Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAH), té estructura piramidal i possibilita realitzar una campanya de vigilància per avisar en cas de superació d'algun llindar. De les dades enregistrades als darrers anys mostra que el nombre d'incidències està relacionat amb la meteorologia, que les incidències es solen produir especialment a la tarda i que el comportament d'aquest contaminant és diferent segons la proximitat del punt de mesurament als focus de precursors.

1 Necessitats

Els mesuraments d'ozó estan inclosos dins la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA), adscrita al Servei de Vigilància i Control de l'Aire dins la Direcció General de Qualitat Ambiental del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. La XVPCA es creà com a eina per a lluitar contra la contaminació atmosfèrica a causa de les competències que la Generalitat de Catalunya té per vigilar i controlar la contaminació atmosfèrica.

En concret, esdevé obligatòria la mesura dels nivells d'ozó troposfèric a partir del Reial Decret 1494/1995, sobre contaminació atmosfèrica per ozó (transposició de la Directiva 92/72/CEE), on s'establia la manera de fer els mesuraments i quins valors de referència servien per tal d'avaluar la qualitat de l'aire respecte a aquest contaminant. A partir de finals del 2003, però, va entrar en vigor el Reial Decret 1796/2003, relatiu a l'ozó a l'aire ambient (transposició de la Directiva 2002/03/CE), on s'estableixen nous criteris i valors de referència.

En concret es defineix un valor objectiu i un valor a llarg termini per a la protecció de la salut humana i un altre per a la protecció de la vegetació, però sobre tot, els llindars següents:

- **Llindar d'informació**: 180 μg m^{-3} en 1 hora[1], que representa possibilitat de risc per a la població més sensible (persones amb alguna malaltia respiratòria, com ara asma, a més de gent gran i nens).

- **Llindar d'alerta**: 240 μg m^{-3} durant 1 hora seguida, que representa possibilitat de risc per a la població en general.

[1] La concentració d'un contaminant a l'aire es determina per la massa de contaminant que hi ha en un determinat volum d'aire, i sol expressar-se en unitats de massa dividida per unitats de volum.

2006 Autor(s). Aquest treball té llicència "Creative Commons".

Figura 1. Zones de Qualitat de l'Aire en què s'ha dividit Catalunya.

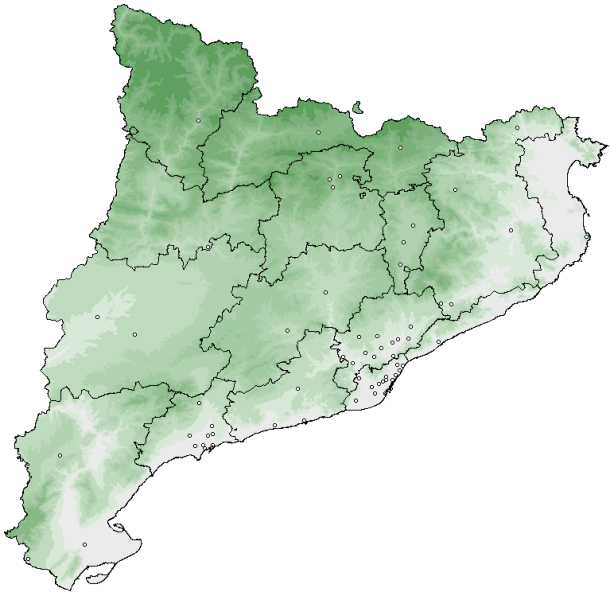

Figura 2. Punts de mesurament de la XVPCA.

Figura 3. Aquest captador de partícules, recull la mostra que es traslladarà al laboratori per a ser analitzada.

2 La Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA)

Actualment la XVPCA està integrada per 69 punts amb mesurament automàtic, dels quals 50 mesuren ozó, i per 71 punts amb mesurament manual.

La XVPCA té una estructura piramidal, amb una base formada pels **mesuraments** (ja siguin manuals o automàtics), que estan agrupats en punts del territori, constituïnt els anomenats **punts de mesurament**. Els punts de mesurament poden agrupar un o més mesures de contaminants, ja siguin manuals o no.

Els mesuraments automàtics es caracteritzen per captar la mostra i analitzar-la automàticament en el mateix punt de mesurament. En canvi els mesuraments manuals es caracteritzen perquè la mostra captada al punt de mesurament ha de ser traslladada a un laboratori per tal de ser analitzada.

En el cas de l'ozó, com que es tracta d'un mesurament automàtic, els nivells mesurats a cada punt de mesurament es transmeten als respectius Centres d'Anàlisi que integren la XVPCA. Cada Centre d'Anàlisi és responsable de fer el manteniment dels aparells, així com de fer una primera validació de les mesures. El segon pas és transmetre les dades al Centre Receptor i Coordinador de Dades (actualment al Servei de Vigilància i Control de l'Aire), on s'acaben de validar, i on s'emmagatzemen i es tracten adientment per tal d'extreure la informació necessària, entre la qual s'hi compten els càlculs que permeten avaluar la qualitat de l'aire del territori d'acord amb la legislació.

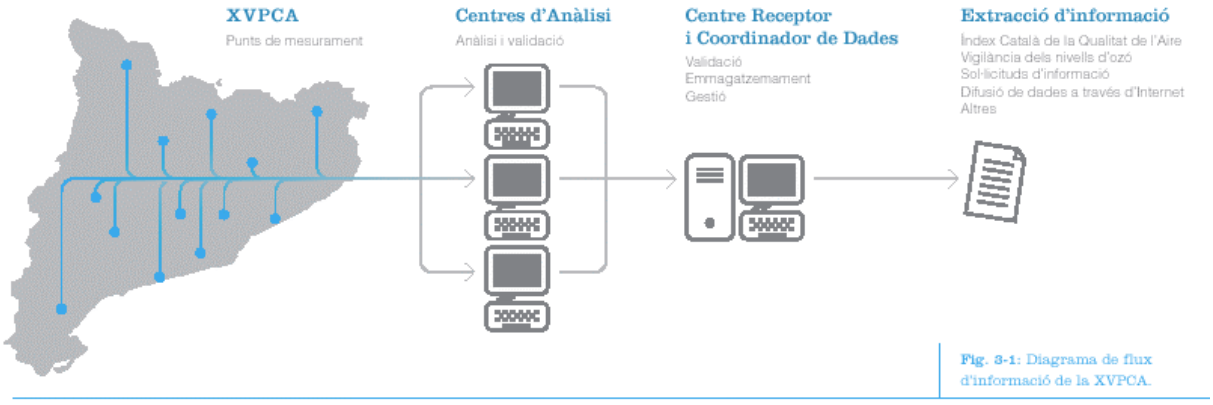

Figura 4. Diagrama de flux de la informació de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA).

Figura 5. En aquesta cabina es realitza el mostrig de diversos mesuraments manuals, a més de realitza el mostreig i l'anàlisi de diversos mesuraments automàtics.

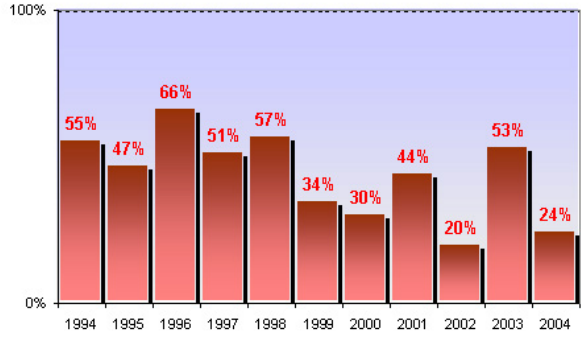

Figura 6. Evolució interanual del percentatge de punts de mesurament en què s'ha registrat almenys una superació del llindar d'informació.

3 La campanya de vigilància dels nivells d'ozó troposfèric

Atesa la necessitat de vigilar els nivells d'ozó troposfèric per tal d'informar a la població en cas de superació del llindar d'informació o d'alerta, i atès que això no sol succeir entre octubre i abril, des del la Direcció General de Qualitat Ambiental s'activa la **Campanya de Vigilància dels Nivells d'Ozó Troposfèric** a principis de maig i es clou a finals de setembre.

Durant aquest període, es disposa d'una persona de guàrdia que vigila els nivells d'ozó entre les 9 h del matí a les 21 h del vespre tots els dies de la setmana. Les funcions d'aquestes persones són, per una banda vetllar pel bon funcionament de les mesures i del sistema de transmissió de dades. Cal pensar que el nombre d'analitzadors és elevat i estan en estacions remotes, fet que augmenta les possibilitats que en algun moment les mesures no arribin al Centre Receptor i Coordinador de Dades, per exemple, per talls del subministrament elèctric, problemes amb les comunicacions o problemes amb l'analitzador mateix.

Per altra banda, fer les tasques rutinàries de pronòstic i manteniment de la pàgina web de la campanya[2]. En aquesta pàgina s'hi poden trobar les superacions dels llindars d'informació i d'alerta, si s'ha superat algun llindar durant les darreres 24 h, llistat de superacions del valor objectiu per a la protecció de la salut humana a llarg termini, el pronòstic per al dia actual a més del vincle al pronòstic per al dia actual que la Universitat de Barcelona fa amb un model fotoquímic acoblat a la sortida d'un model meteorològic. Finalment també hi ha el comunicat de la darrera incidència, com a informació de darrera hora en cas de superació d'algun llindar, amb recomanacions i previsió de l'evolució de l'episodi.

Però sobretot, la seva funció és activar el sistema d'informació en cas de superació d'algun dels llindars. Això

[2] http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/atmosfera/informacio_on_line/nivells_ozo.jsp

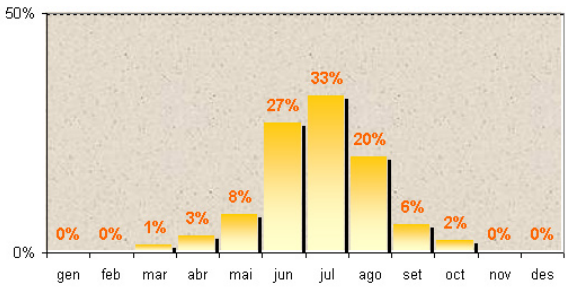

Figura 7. Distribució percentual de les superacions del llindar d'informació al llarg de l'any.

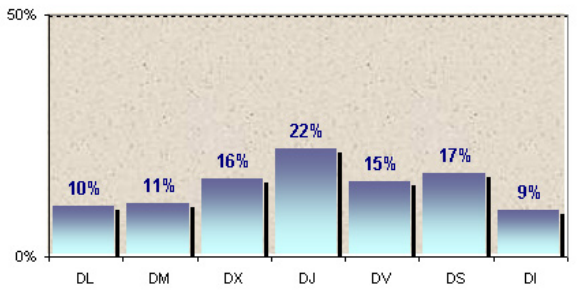

Figura 8. Distribució percentual de les superacions del llindar d'informació al llarg de la setmana.

consisteix en enviar un correu electrònic a un llistat de distribució amb totes les entitats implicades; Serveis Territorials, Consells Comarcals, Ajuntaments, administració sanitària i altres ens que ho sol·licitin. També s'envia un fax a les entitats d'on és el punt de mesurament i s'actualitza la pàgina web, especialment el comunicat de la darrera incidència per tal que estigui accessible per a tothom amb el menor temps possible.

És important que la informació arribi al ciutadà el més ràpid possible i per tant aquests comunicats s'han de transmetre amb rapidesa. Per això alguns ajuntaments han considerat oportú de disposar d'eines per tal que sigui així. En aquest sentit, es recomana utilitzar plafons electrònics als carrers (com a Vic), falques als mitjans de comunicació, enviar missatges de correu o de telefonia mòbil (com Reus), o elaborar un protocol per tal que sempre hi hagi alguna persona que transmeti adientment la informació (com a Manresa). En aquest sentit, enguany el Departament de Medi Ambient i Habitatge ha editat material dirigit als ajuntaments per dur a terme aquestes tasques.

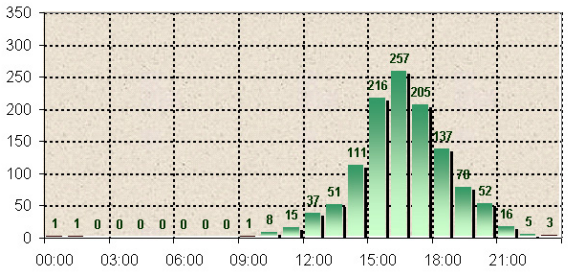

Figura 9. Distribució horària del nombre de superacions registrades en el període 1994-2004.

4 Resultats dels mesuraments 1994-2004

De les dades validades d'aquest període de 11 anys, se'n poden extreure les següents característiques:

- El nombre d'incidències varia d'un any a un altre i és força relacionat amb les temperatures del període primavera-estiu. És a dir, els anys més calurosos els nivells d'ozó són més elevats.
- La distribució de les incidències és màxima durant els mesos de l'estiu meteorològic, en canvi en els mesos de novembre a febrer no s'ha registrat cap incidència. Aquest fet està clarament relacionat, tant amb la major radiació solar que arriba a la terra durant els mesos propers al solstici d'estiu, però també amb les temperatures més elevades i les situacions anticiclòniques de l'estiu.
- L'evolució de les incidències al llarg dels dies de la setmana mostra una lleugera tendència i es distingeix un màxim a meitat de la setmana, probablement, relacionat amb les emissions generades en l'activitat laboral (especialment el trànsit).
- Al llarg del dia, la majoria de les incidències es produeixen per la tarda, a causa de que durant el dia s'han emès els precursors que s'han anat acumulant a la troposfera, alhora que la temperatura i la radiació solars són elevades encara i ja han col·laborat a crear un excedent important d'ozó. Sorprèn però, que no es produeixin al migdia solar (al gràfic correspon a les 14 h perquè és en horari oficial). Això és a causa que els precursors són transportats pel vent a d'altres indrets diferents d'on es generen. Durant aquest transport, és quan es van desencadenant les diverses reaccions que donen lloc a un excedent d'ozó.
- Els mesuraments presenten un comportament diferent segons si es realitzen en un punt de mesurament rural, suburbà o urbà. Aquest fet és clarament relacionat amb la proximitat als focus emissors dels precursors. Als punts de mesurament rural els nivells no solen baixar per sota d'un determinat valor i la seva evolució al llarg del dia no sol patir oscil·lacions grans. En canvi, als

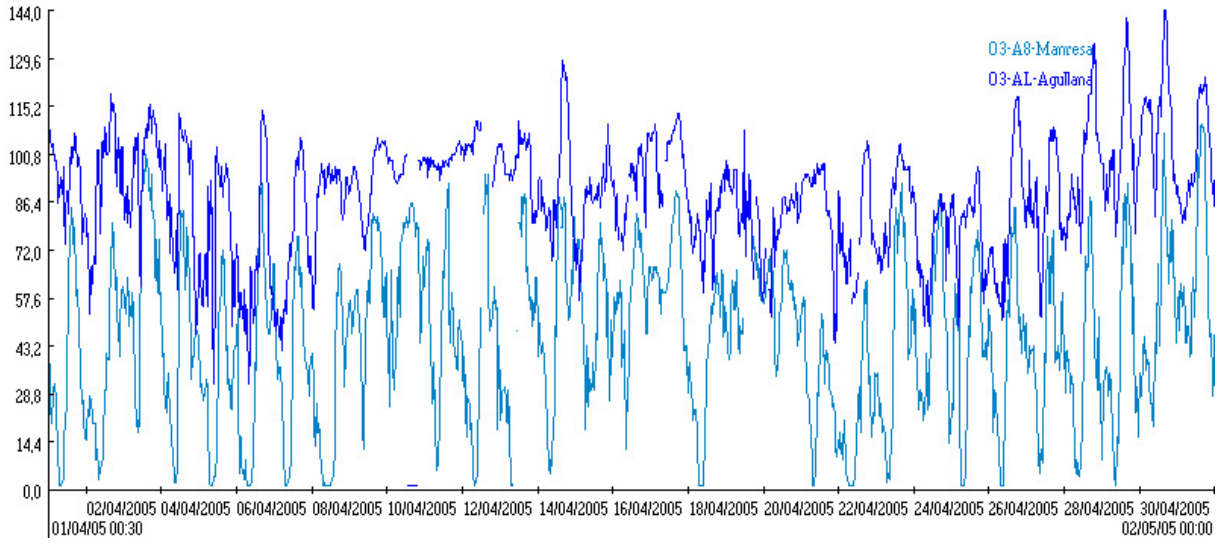

Figura 10. Exemple de comportament diferenciat entre un punt de mesurament rural de fons (Agullana) i un trànsit urbà (Manresa).

punts de mesurament de tipus urbà, el mínim es registra per la nit, coincidint amb la manca de radiació solar, i sol arribar a nivells molt baixos o fins i tot de 0 μg m^{-3}. Finalment, els punts de tipus suburbà presenta un comportament a mig camí entre aquests dos extrems.