



Govern d'Andorra

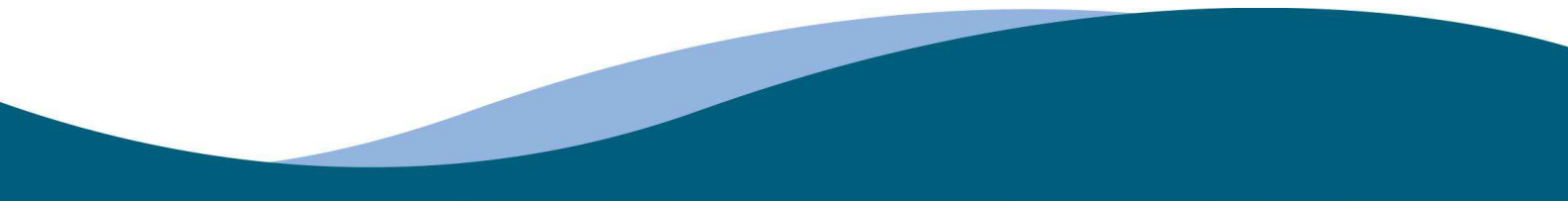
A stylized, light blue mountain range graphic spanning the width of the page, positioned above the title.

LA QUALITAT DE L'AIRE RELATIVA A L'OZÓ ANY 2010



Medi Ambient

govern d'andorra

A stylized, dark blue mountain range graphic at the bottom of the page.

LA QUALITAT DE L'AIRE RELATIVA A L'OZÓ - ANY 2010

RESUM	3
1. INTRODUCCIÓ	4
2. NORMATIVA	5
3. DISPOSITIUS DE MESURA	5
4. RESULTATS A ANDORRA	6
4.1. Estació automàtica fixa de referència periurbana de la vall central.....	6
4.2. Estació automàtica mòbil periurbana a la parròquia de Canillo.....	7
4.3. Estació automàtica mòbil periurbana al cap del Port d'Envalira	9
4.4. Perfils diaris	11
4.5. Situació regional	11
4.5.1. Dispositius de mesura	11
4.5.2. Resultats	13
4.5.3. Anàlisi dels dies de màxima concentració a Andorra.....	13
4.5.4. Anàlisi del dia de superació del nivell d'informació a la Cerdanya....	16
5. CONCLUSIÓ	17
5.1. Compliment de la normativa.....	17
5.2. Evolució en els darrers anys	17
5.3. Comparació amb l'entorn regional	17
5.4. Estació fixa d'ozó de referència periurbana d'Engolasters	18
5.5. Estació del cap del Port d'Envalira.....	18
5.6. Perspectives per a l'any 2011.....	18



RESUM

INTRODUCCIÓ

L'objectiu d'aquest document és de presentar els resultats dels nivells d'ozó de l'any 2010 i comparar-los amb els dels anys anteriors així com els resultats de les campanyes específiques als plans de Canillo i al cap del port d'Envalira.

L'objectiu d'aquestes campanyes de mesurament s'ha centrat a determinar el comportament d'aquest contaminant secundari en aquesta àrea del país i si l'estació fixa d'ozó de la vall central és representativa dels nivells d'aquest pol·luent en cada indret. L'ozó té un abast regional que s'origina principalment en zones industrials dels països veïns.

Aquests resultats permeten concloure sobre la idoneïtat d'establir una segona estació fixa de referència d'ozó al cap del port d'Envalira per cobrir el mesurament dels nivells d'ozó en aquesta part del territori andorrà.

RESULTATS

Estació automàtica fixa de referència periurbana de la vall central

L'any 2010 es compleix el valor objectiu per a la protecció de la salut humana i no s'ha enregistrat cap superació dels llindars d'informació i d'alerta a la població. Ara bé, s'incompleix el valor objectiu per a la protecció de la vegetació.

Estació automàtica mòbil periurbana a la parròquia de Canillo

Els nivells d'ozó als plans de Canillo tenen la mateixa tendència i són lleugerament inferiors respecte a l'estació d'Engolasters a causa d'una important intensitat del vent que hi bufa, fet que provoca una major destrucció de les molècules d'ozó. L'estació fixa de referència d'Engolasters enregistra els nivells més desfavorables de les dos valls i per tant és representativa del comportament de l'ozó a la vall de Canillo.

Estació automàtica mòbil periurbana al cap del port d'Envalira

L'estació d'ozó al cap del port d'Envalira està influenciada alhora per vents del sud d'Andorra i del vessant oriental del Pas de la Casa. L'estació garanteix d'aquesta forma la vigilància dels nivells d'ozó al Pas de la Casa, cosa que no permet l'estació fixa de referència de la vall central situada a Engolasters.

CONCLUSIÓ

L'evolució triennal del valor objectiu per a la protecció de la salut humana ha experimentat una millora en els darrers cinc anys fins que ha assolit per primer cop el compliment normatiu en el darrer trienni (2008-2010).

Per tal de cobrir el mesurament d'ozó periurbà al 100% del territori nacional, cal establir una estació automàtica perenne al cap del port d'Envalira on enregistrarà els nivells d'aquest pol·luent secundari del nucli del Pas de la Casa.



1. INTRODUCCIÓ

L'ozó que es troba a la troposfera és un contaminant secundari que prové de la transformació química a l'atmosfera dels pol·luents anomenats primaris (particularment els òxids de nitrogen i els compostos orgànics volàtils) sota els efectes dels raigs solars. El seu origen fa que tingui un caràcter fortament estacional (entre el maig i el setembre) i amb un comportament diari en què els màxims d'immissió es produeixen a partir del migdia i fins al vespre. El mesurament de l'ozó es du a terme en àmbit periurbà o rural ja que per la seva natura química és destruït per altres contaminants primaris presents en l'àmbit urbà malgrat que també es mesura en zones urbanes per tenir un referent i comprovar el comportament antagònic entre el diòxid de nitrogen i l'ozó. La presència a l'atmosfera de contaminants primaris com els òxids de nitrogen o els compostos orgànics volàtils trenquen la molècula d'ozó fent disminuir els nivells d'immissió d'aquest pol·luent. El vent també és un agent que destrueix aquest contaminant secundari. La concentració d'ozó augmenta amb l'alçada a causa d'una major insolació i d'una feble presència de molècules que participen en la destrucció de l'ozó.

L'ozó és un contaminant amb caràcter regional que fins i tot es pot desplaçar lluny de la zona on s'ha generat i arribar a traspasar la frontera de diversos països.

A Andorra els primers mesuraments de les concentracions d'ozó es van fer l'any 2003. El febrer del 2006, el Departament de Medi Ambient va instal·lar una estació fixa automàtica d'ozó a Engolasters després d'un mesurament previ des del maig del 2005, amb l'objectiu de disposar dels nivells d'ozó a la vall central (Andorra la Vella i Escaldes-Engordany), on resideixen prop del 50% de la població d'Andorra.

Posteriorment, i segons el que estableix l'estratègia de vigilància de qualitat, s'han dut a terme campanyes mitjançant l'estació mòbil d'ozó pel territori andorrà, amb l'objectiu de mesurar els nivells d'ozó a totes les parròquies.



Mapa 1: Localització de les estacions automàtiques de mesurament d'ozó (anys 2006 a 2010)

En les campanyes de mesurament que s'han dut a terme en els darrers 5 anys amb l'estació mòbil d'ozó a les parròquies de Sant Julià de Lòria (2006), Encamp (2007), La Massana (2008) i Ordino (2009), s'han constatat que l'estació fixa d'ozó, a més de ser representativa del nivells d'ozó de la vall central (Andorra la Vella i Escaldes-Engordany), és també representativa dels nivells d'ozó de tot el territori nacional, amb excepció de la parròquia de Canillo i del nucli del Pas de la Casa. Els mesuraments dels nivells d'ozó d'aquestes darreres zones s'han efectuat durant l'any 2010.

L'objectiu d'aquest document és presentar els resultats dels nivells d'ozó de l'any 2010 i comparar-los amb els dels anys anteriors. També es presenten els resultats de les campanyes específiques mitjançant les estacions mòbils als plans de Canillo i a l'edifici de Sud Radio del cap del port d'Envalira. L'objectiu d'aquestes campanyes

de mesurament s'ha centrat, com per les altres zones estudiades, a determinar el comportament d'aquest contaminant secundari en aquesta àrea del país i si l'estació fixa d'ozó de la vall central és representativa dels nivells d'aquest pol·luent en cada indret. Aquests resultats permeten concloure sobre la idoneïtat d'establir una segona estació fixa de referència d'ozó al cap del port d'Envalira per cobrir el mesurament dels nivells d'ozó en aquesta part del territori andorrà.

2. NORMATIVA

El Reglament de control de la contaminació atmosfèrica del 25 de febrer del 2010 estableix els nivells normatius que són d'aplicació i que es detallen a continuació:

El valor objectiu per a la protecció de la salut humana estableix que el màxim de les mitjanes 8-horàries del dia no pot superar el valor de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ més de 25 dies per any civil sobre un període de 3 anys.

El llindar d'informació a la població se situa en $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en mitjana horària i el llindar d'alerta a la població es produeix en arribar als $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en mitjana horària. En cas que es doni qualsevol d'aquestes dues situacions s'activarà un protocol de comunicació a la ciutadania establert pel Ministeri de Salut.

El valor objectiu per a la protecció de la vegetació s'estableix amb un paràmetre anomenat AOT40 que es calcula a partir dels valors horaris enregistrats entre el maig i el juliol i és de $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$ de mitjana calculada sobre 5 anys.

Aquests nivells definits en la legislació andorrana són els mateixos que els de la legislació europea en matèria de la qualitat de l'aire.¹

3. DISPOSITIUS DE MESURA

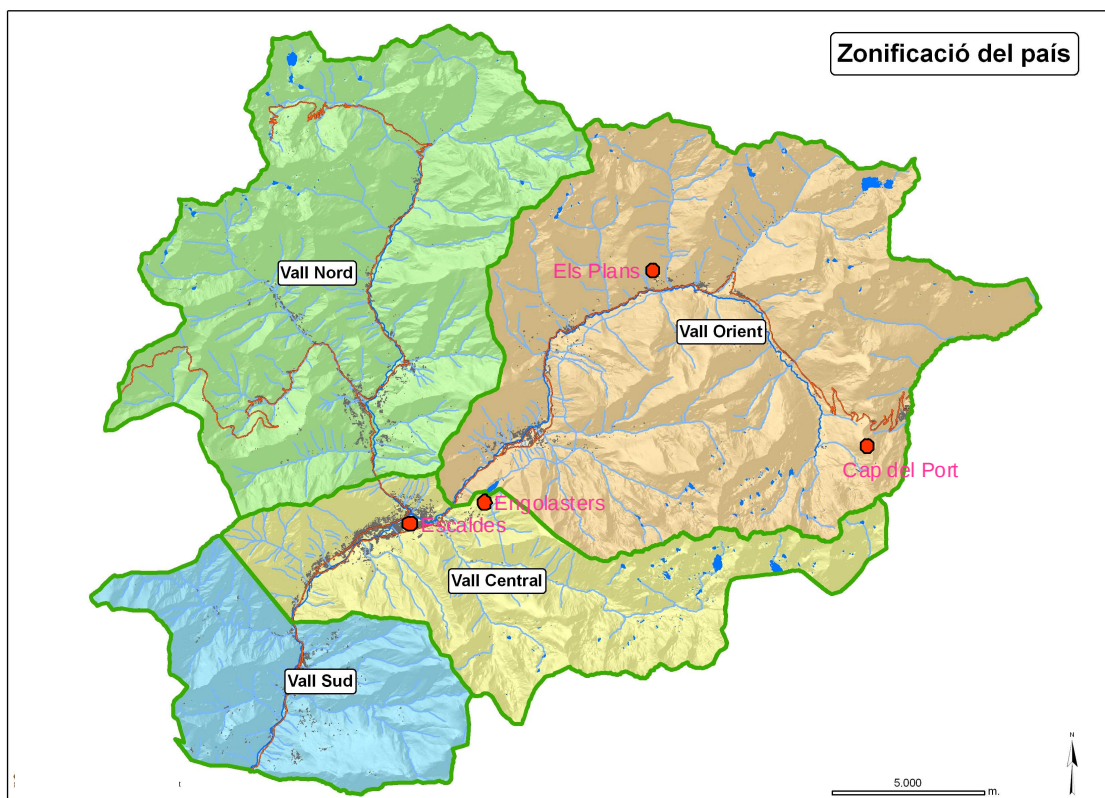
Les campanyes de mesurament automàtic d'ozó corresponents a l'any 2010 s'han dut a terme en les estacions següents:

- Estació de referència urbana de la vall central a les Escaldes (1080 m)
- Estació de referència periurbana de la vall central a Engolasters (1637 m)
- Estació mòbil periurbana al cap del port d'Envalira (2515 m). Els mesuraments en aquesta estació es van iniciar a mitjan estiu del 2009.
- Estació mòbil periurbana a la població dels Plans a la Vall Oriental (1782 m)

La repartició geogràfica d'aquests punts de mesurament es presenta al mapa 2. Les estacions fixes automàtiques de referència de la vall central (urbana i periurbana) registren dades tot l'any.

¹ L'Organització Mundial de la Salut també ha definit unes línies directrius en relació a la qualitat de l'aire i concretament per l'ozó. El valor objectiu per a la protecció de la salut humana estableix que el màxim de les mitjanes 8-horàries del dia no pot superar el valor de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El llindar d'informació a la població se situa en $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en mitjana horària i el llindar d'alerta a la població es produeix en arribar als $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en mitjana horària. Aquests nivells de l'OMS són indicatius i no són d'aplicació.





Mapa 2: Localització de les estacions automàtiques de mesurament d'ozó (any 2010)

4. RESULTATS A ANDORRA

4.1. Estació automàtica fixa de referència periurbana de la vall central

Només durant l'any 2006 s'han enregistrat superacions del llindar d'informació a la població. No s'ha enregistrat mai cap superació del llindar d'alerta.

Any	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Valors objectius
Màxim de les mitjanes 8-horàries ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	163	176	145	137	160	145	—
Nombre de dies de superacions de les mitjanes 8-horàries de $120\mu\text{g}/\text{m}^3$	27	54	49	21	21	22	25
Valor AOT 40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	18.431	33.324	18.089	15.708	18.183	19.562	18.000
Nombre de superacions del llindar d'informació de $180\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	5	0	0	0	0	—
Nombre de superacions del llindar d'alerta de $240\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0	0	—

Taula 1: Evolució de les concentracions d'ozó a l'estació automàtica fixa de referència periurbana de la vall central.

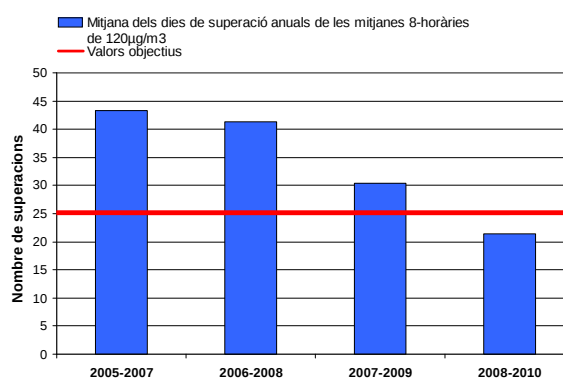
El valor objectiu per a la protecció de la salut humana estableix que el màxim de les mitjanes 8-horàries del dia no pot superar el valor de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ més de 25 dies per any civil sobre un període de 3 anys.

El valor per al trienni 2008-2010 és de 21 dies i, per tant, per primera vegada des del 2007, no supera el valor màxim de 25 dies.

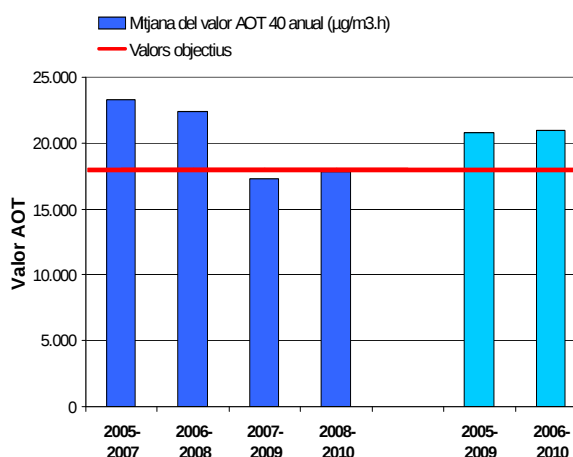
El màxim 8-horari de $145 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que s'ha enregistrat el dia 9 de juliol de 2010 és inferior al del 2009.

El valor objectiu de l'AOT 40 de protecció de la vegetació correspon a la mitjana d'un període de cinc anys.

Per a l'any 2010 es disposa de la segona sèrie completa de 5 anys que ha proporcionat un valor de l'AOT 40 de 20.973, que, per tant, supera el límit normatiu de 18.000. Aquest període inclou l'any 2006, que va donar els pitjors registres dels darrers 6 anys.



Gràfic 1: Evolució històrica del nombre de dies de superacions de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Gràfic 2: Evolució històrica del valor de l'AOT 40.

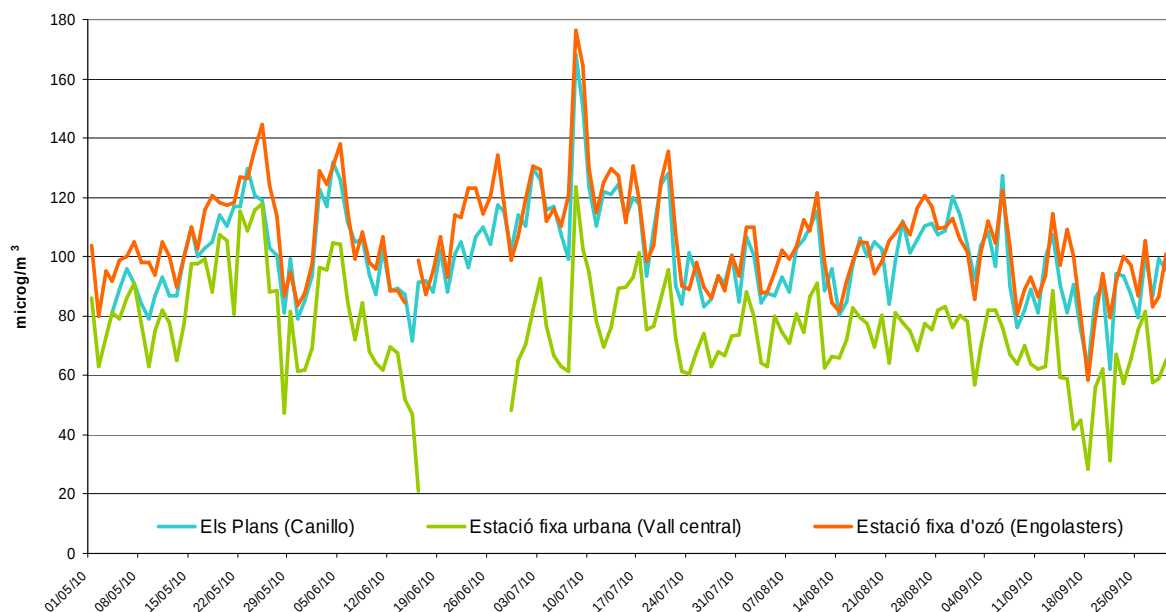
L'any 2010 **es compleix** el valor objectiu per a la protecció de la salut humana i no s'ha enregistrat **cap superació** dels llindars d'avís a la població. Ara bé, **s'incompleix** el valor objectiu per a la protecció de la vegetació.²

4.2. Estació automàtica mòbil periurbana a la parròquia de Canillo

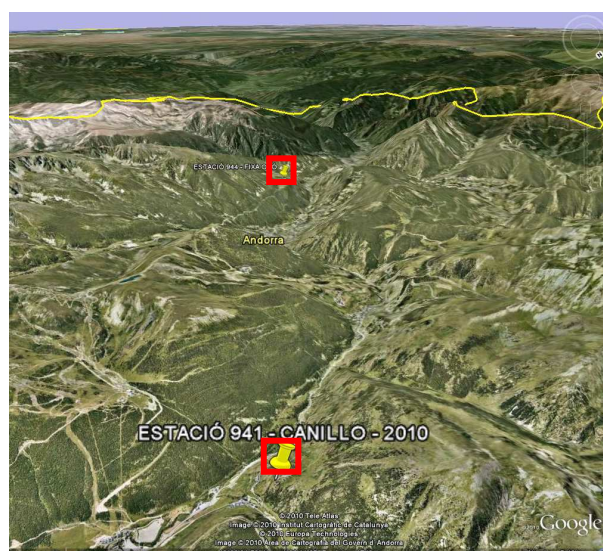
Als plans de Canillo s'han enregistrat 6 superacions del màxim 8-horari diari de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i un màxim 8-horari de $131 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el 9 de juliol del 2010. El màxim horari ha estat de $168 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el 8 de juliol del 2010.

El gràfic 3 permet comparar els resultats dels màxims enregistrats per l'estació mòbil d'ozó situada als plans de Canillo i l'estació fixa de referència d'Engolasters per al període que va de l'1 de maig del 2010 a l'1 d'octubre del 2010. Es constata un comportament molt similar per a les dos estacions de mesurament. Concretament, el coeficient de correlació entre les dos sèries horàries de valors és de 0,85.

² A títol informatiu, tenint en compte els nivells objectiu definits per l'OMS, el llindar d'informació a la població de $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ s'ha superat en dues ocasions (el 8 de juliol durant dos hores i mitja i el 9 de juliol durant dos hores), en els dos casos a partir de les 18h. El valor màxim de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en mitjana 8-horària s'ha superat 109 dies durant l'any 2010.



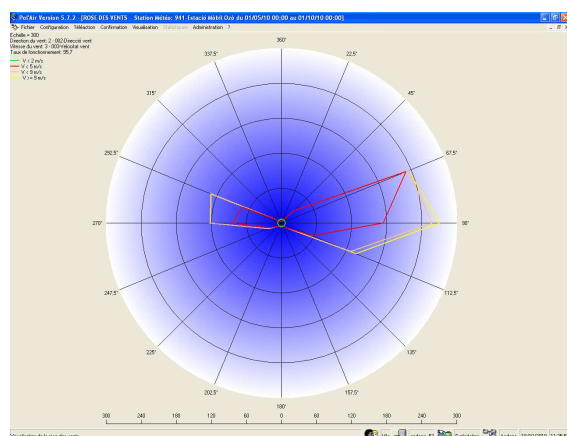
Gràfic 3: Evolució dels màxims diaris (01/05/09 al 30/09/09)



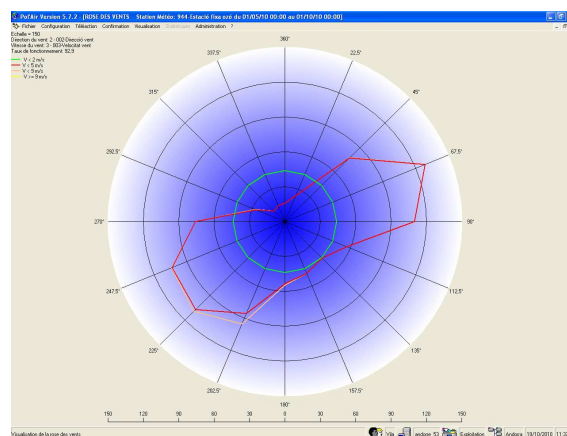
Mapa 3: Localització relativa de les estacions de Canillo (Els Plans) i la vall central (Engolasters)

Els nivells d'ozó a Canillo tenen la mateixa tendència i són inferiors respecte a l'estació d'Engolasters.

Les roses de vents mostren que les direccions de vent predominants en aquestes dos estacions concorden amb la configuració de la vall en què es troben. Els vents ascendents del matí i els vents descendents que hi ha la tarda i al vespre condicionen els nivells d'ozó que s'enregistren en ambdós estacions.



Gràfic 4: Rosa de vents a l'estació 940 (Els plans de Canillo)



Gràfic 5: Rosa de vents a l'estació 944 (Engolasters)

El vent que es mesura a l'estació dels plans de Canillo prové principalment de l'oest (ascendint per la canal de la vall de la Valira d'Orient) i de l'est (descendent a la tarda i al vespre amb més intensitat). A la zona dels plans de Canillo s'enregistren nivells més baixos d'ozó respecte a Engolasters, en part, a causa d'una important intensitat del vent que hi bufa, fet que provoca que es destrueixin més molècules d'ozó.

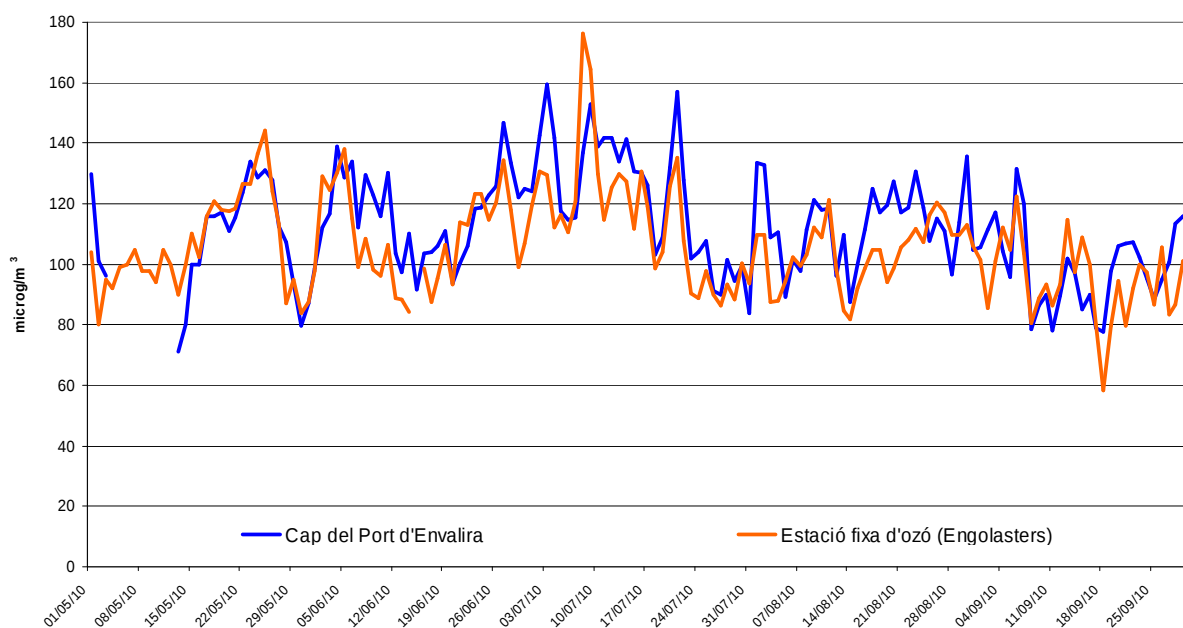
L'estació fixa d'Engolasters enregistra nivells més desfavorables per a aquest contaminant. Per tant, l'estació fixa d'Engolasters també és representativa del comportament d'ozó a la vall de Canillo i enregistra els nivells més desfavorables de les dues valls.

A causa de l'escolament ascendent dels vents durant el dia procedents del sud, s'enregistraria amb anterioritat una superació dels nivells d'avís a la població a l'estació d'Engolasters respecte als plans de Canillo, fet que corrobora la representativitat de l'estació d'Engolasters.

Segons els mesuraments des del 2005 dels nivells d'ozó, es conclou que l'estació fixa d'ozó situada a Engolasters és representativa de les valls central, sud, nord i oriental, és a dir, gairebé de tot el territori andorrà. Queda per comprovar la seva representativitat en relació amb el nucli del Pas de la Casa que se situa en un vessant influït per vents procedents de França.

4.3. Estació automàtica mòbil periurbana al cap del port d'Envalira

Al port d'Envalira, s'han enregistrat 33 superacions del màxim 8-horari diari de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i un màxim 8-horari de $149 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el 3 de juliol del 2010. El màxim horari ha estat de $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i ha estat enregistrat el 3 de juliol del 2010. Per tant, en comparació amb les estacions situades a Engolasters i al plans de Canillo, a l'estació del cap del Port s'han enregistrat globalment, pel període de mesurament, els nivells més desfavorables d'ozó.

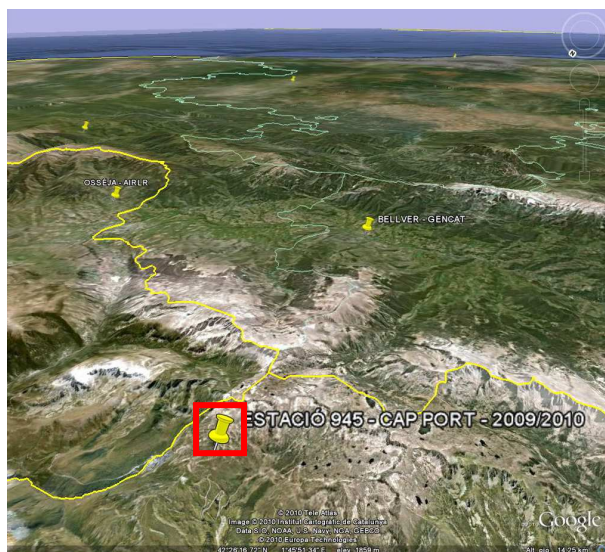


Gràfic 6: Evolució dels màxims diaris (01/05/09 al 30/09/09)

El gràfic 6 permet la comparació dels resultats dels màxims enregistrats per l'estació mòbil d'ozó situada al cap del Port i l'estació fixa de referència d'Engolasters per al període que va de l'1 de maig del 2010 a l'1 d'octubre del 2010. Es constata un comportament similar però no idèntic per a les dos estacions de mesurament. El coeficient de correlació entre les dues sèries horàries de valors és de només 0,70.

L'estació del cap del Port ha enregistrat la gran majoria dels valors màxims horaris, fet que es pot explicar d'una banda perquè es troba a una cota superior (a gairebé mil metres respecte a la de referència d'Engolasters), però possiblement també a causa de la influència dels nivells d'ozó de la vall que va cap a França.

Malgrat tot, el valor més alt d'un màxim horari nacional s'ha enregistrat a l'estació fixa de referència d'Engolasters ($176 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

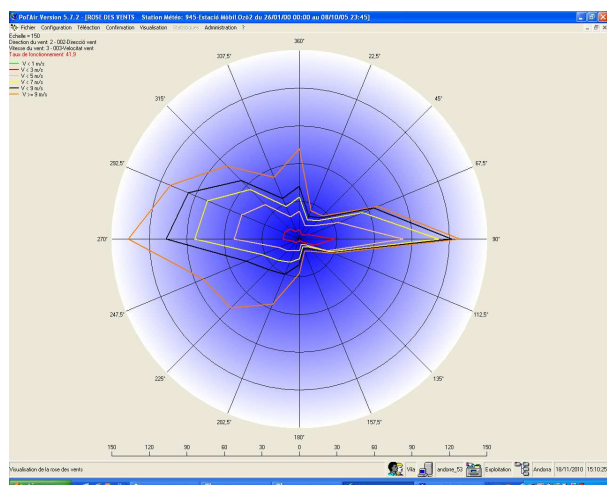


Mapa 4: Localització de l'estació 945 al port d'Envalira



Mapa 5: Localització de l'estació 945 al port d'Envalira

Els mapes 4 i 5 permeten observar l'orografia al voltant de l'estació 945 del port d'Envalira. S'observa la posició de l'estació amb relació a les estacions d'ozó més properes a les dels països veïns (Espanya i França) i al nucli del Pas de la Casa.



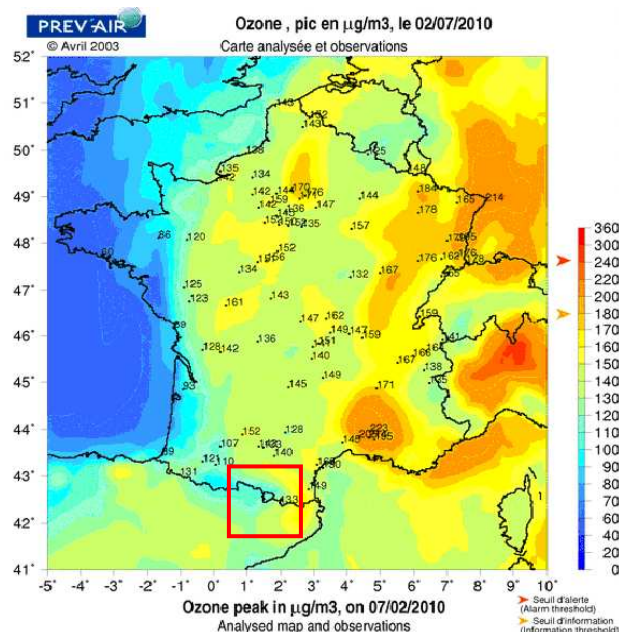
Gràfic 7: Rosa de vents de l'estació meteorològica de Meteo France al cap del port d'Envalira (període 26/01/00 al 8/10/05)³

La rosa dels vents a l'edifici de Sud Radio al cap del port d'Envalira, constata que un origen del vent es situa principalment a la fondalada del circ dels Pessons i a la vall de Soldeu (origen sud-oest, oest i nord-oest).

L'altra part (origen est) prové de la població del Pas de la Casa. Les dos direccions corresponen a vents ascendents i descendents dels dos vessants de vall.

³ Rosa de vents elaborada a partir d'una sèrie plurianual incompleta obtingudes a meteo.ad.

El vent del nord i del sud (Vall de la Llosa a Catalunya) queda obstaculitzat per les altes formacions muntanyoses circumdants (pic del Maïà i pic d'Envalira). S'aprecia, no obstant això, una contribució molt lleugera de component nord (zona de Maïà).

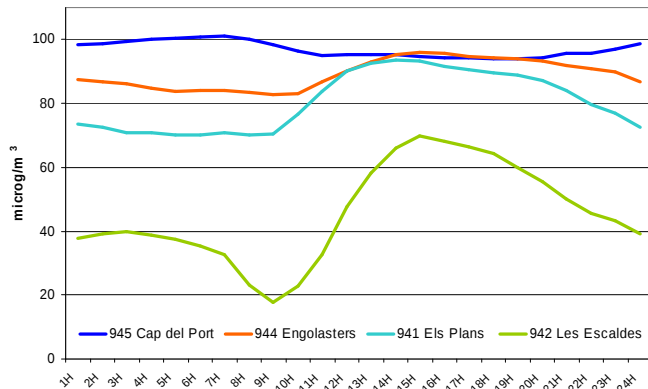


Mapa 6: Episodi dels dies 2 i 3 de juliol

El mapa 6 reflecteix els importants nivells d'ozó que es van enregistrar a l'est d'Andorra els dies 2 i 3 de juliol i que es va traduir al nostre país com al valor més elevat en mitjanes 8-horàries de l'estació del cap del port d'Envalira. A l'estació fixa de referència periurbana d'Engolasters, el seu valor màxim en mitjana 8-horària es va enregistrar el dia 8 de juliol (veure mapa 7).

Per tant, l'estació d'ozó al port d'Envalira està influenciada per vents originats en dos valls oposades i d'aquesta forma es poden detectar ultrapassaments d'ozó que no arribaria a enregistrar l'estació fixa de referència d'Engolasters.

4.4. Perfils diaris



Gràfic 8: Perfil diari dels mesuraments d'ozó durant la campanya d'estiu (1 de maig a 30 de setembre).

L'estació del cap del port d'Envalira té un perfil diari suau i amb els valors més alts de tot el país en consonància amb l'altitud en què es troba. L'allunyament de les zones urbanes impedeix la destrucció d'ozó a causa de les emissions de contaminants primaris. Les altres estacions presenten un punt d'inflexió diari força accentuat; en el cas de l'estació fixa de referència urbana de la vall central és més evident.

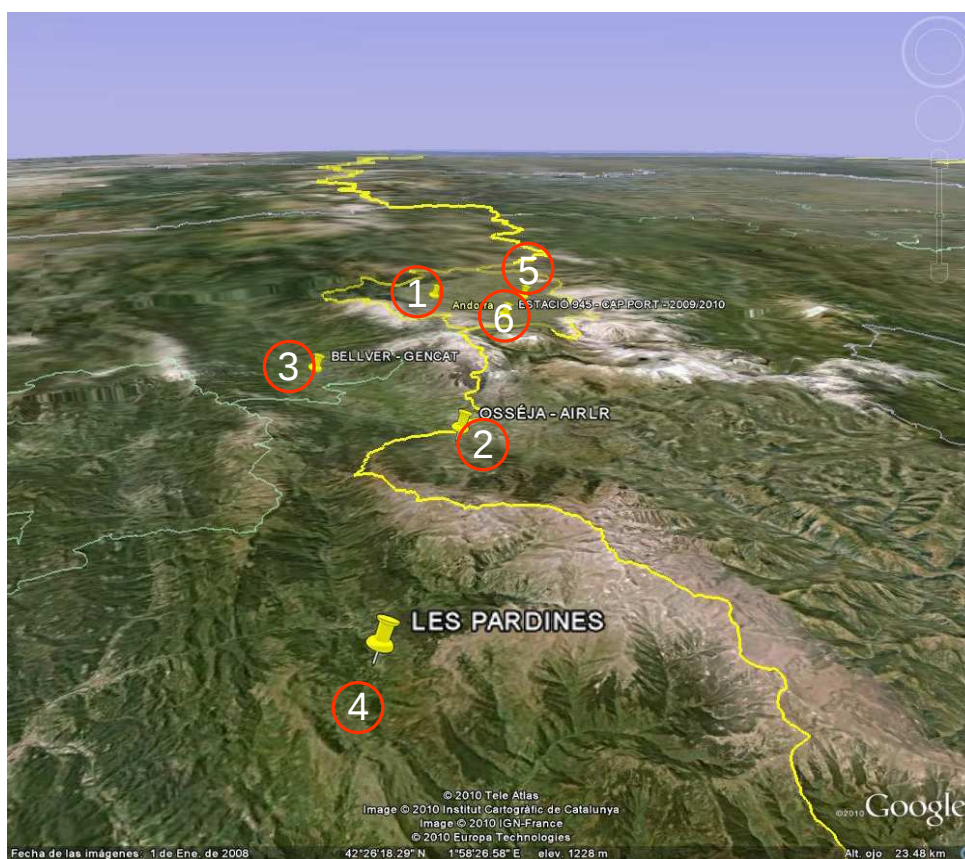
4.5. Situació regional

4.5.1. Dispositius de mesura

Atès que l'ozó és un contaminat secundari de caràcter regional, s'ha d'analitzar el comportament que té en un context ample. A prop d'Andorra es troben diverses estacions de mesurament que queden recollides en el mapes 7.1 i 7.2.



Mapa 7.1 : Situació de les estacions d'ozó properes a Andorra



Mapa 7.2 : Situació de les estacions d'ozó properes a Andorra

A la vessant nord oriental i en territori francès hi ha l'estació de la Cerdanya de la xarxa de vigilància de l'aire d'Air Languedoc Roussillon a la localitat d'Osseja (2).

Les estacions automàtiques d'ozó del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya estan situades a la Cerdanya sud a les poblacions de Bellver (3) i de Les Pardines (4), sent aquesta última la més oriental de totes.

Dins de territori andorrà hi ha l'estació fixa de referència periurbana d'Engolasters (1), l'estació dels plans de Canillo (5) i l'estació del cap del port d'Envalira (6).

4.5.2. Resultats

La taula 2 recull les dades disponibles a data d'avui corresponents a la campanya de l'estiu 2010. S'observa que l'estació més oriental (Pardines - 4 -) és on s'han enregistrat més superacions del llindar d'informació a la població durant l'estiu del 2010. Les estacions d'Andorra han estat les úniques que no han registrat cap superació del llindar d'informació horari de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

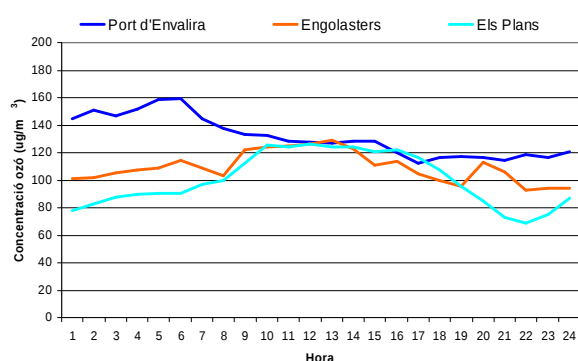
Pel que fa al nombre de superacions del màxim de les mitjanes 8 horàries del dia, destaca l'estació del cap del port d'Envalira amb un total de 33, just per sobre de l'estació de Bellver de Cerdanya amb 28. La màxima 8-horària més elevada s'ha enregistrat a l'estació més oriental de Pardines amb un valor de $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Resultats 2010							Valors objectius normatius
Estació	Vall central	Els Plans	Port d'Envalira	Osseja	Bellver	Pardines	
Xarxa de vigilància	Andorra			AirLR	Gencat		
Màxim de les mitjanes 8-horàries ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	145	131	149	153	156	170	
Nombre de dies de superacions de les mitjanes 8-horàries de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	22	6	33	8	28	20	25
Nombre de superacions del llindar d'informació de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	1	1	4	
Nombre de superacions del llindar d'alerta de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0	0	

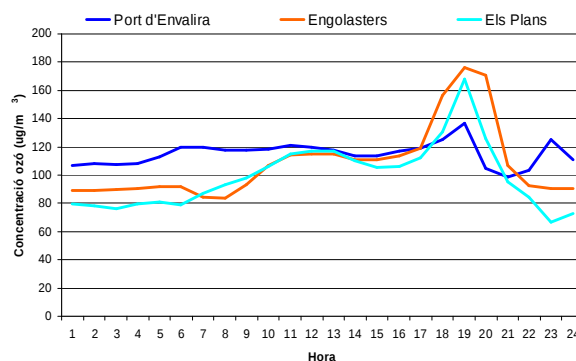
Taula 2: Balanç regional de l'estiu 2010 (període de l'1 de maig al 30 de setembre)

4.5.3. Anàlisi dels dies de màxima concentració a Andorra

A Andorra, els nivells màxims de concentració de l'estiu del 2010 s'han enregistrat els dies 8 de juliol a l'estació fixa d'Engolasters i a la dels plans de Canillo, mentre que a l'estació del port d'Envalira s'han enregistrat el dia 3 de juliol.



Gràfic 9: Dades horàries del dia 3/07/2010



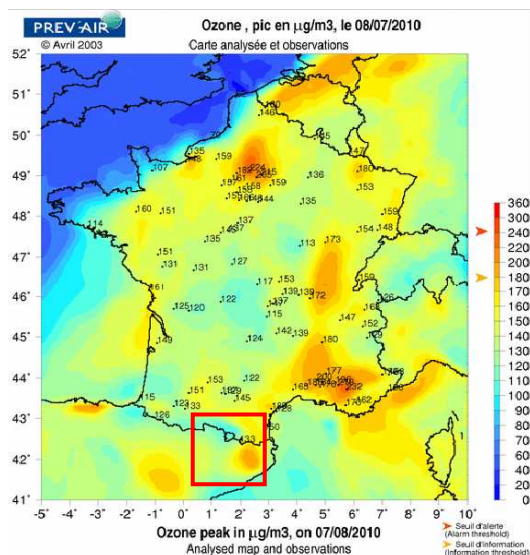
Gràfic 10: Dades horàries del dia 8/07/2010

Els mapes analitzats que du a terme el programa de previsió Prev'Air, es presenten a continuació i corresponen als dies de la campanya d'estiu de l'any 2010 en què es

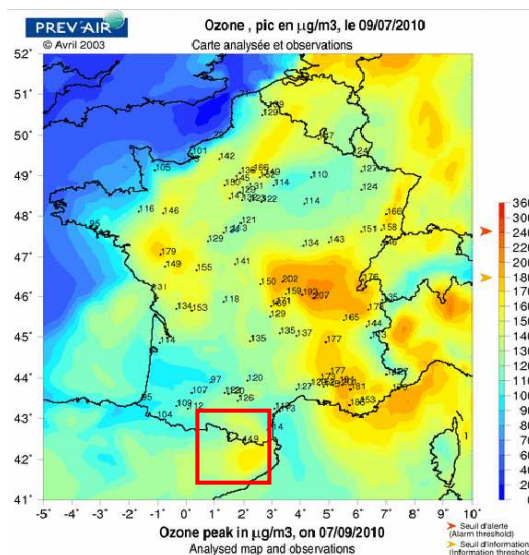


van enregistrar els nivells més alts d'ozó a l'estació de referència periurbana de la vall central a Engolasters (amb superació de la màxima 8-horària de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

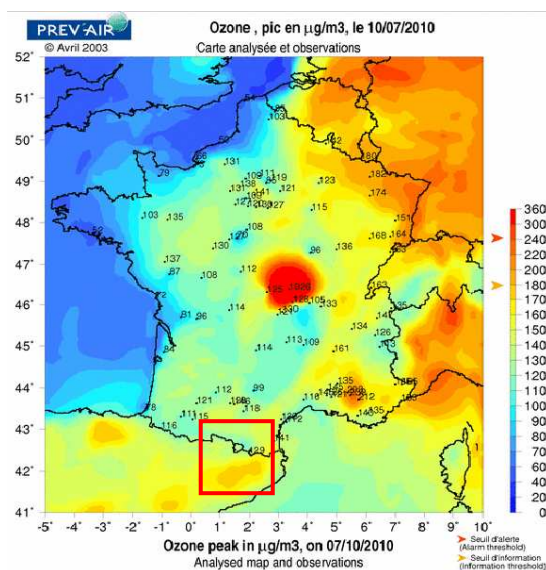
Tal com il·lustren els mapes, les concentracions elevades d'ozó troposfèric provenen principalment del sud i del sud-est del país.



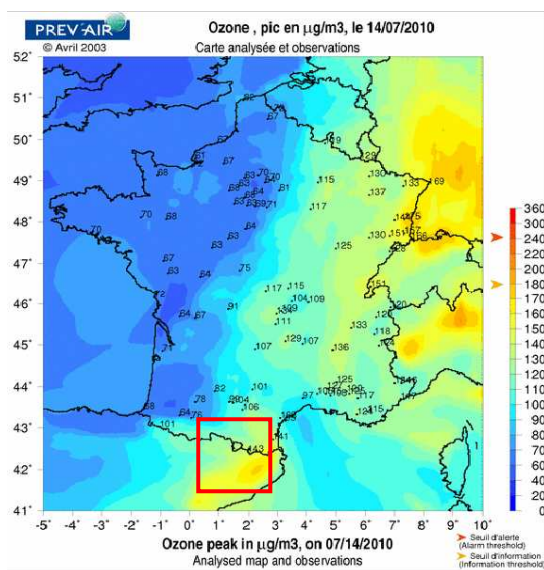
08/07/2010 > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 8horari
Mapa 7: Mapa analitzat pel programa PREV'AIR



09/07/2010 > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 8horari
Mapa 9: Mapa analitzat pel programa PREV'AIR



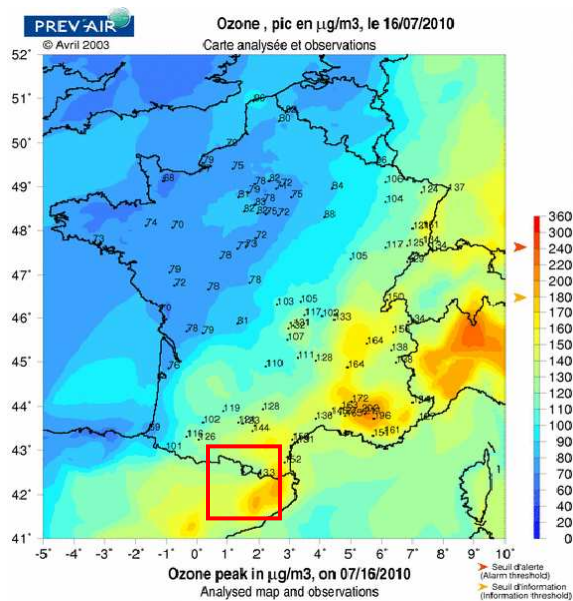
10/07/2010 > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 8horari
Mapa 9: Mapa analitzat pel programa PREV'AIR



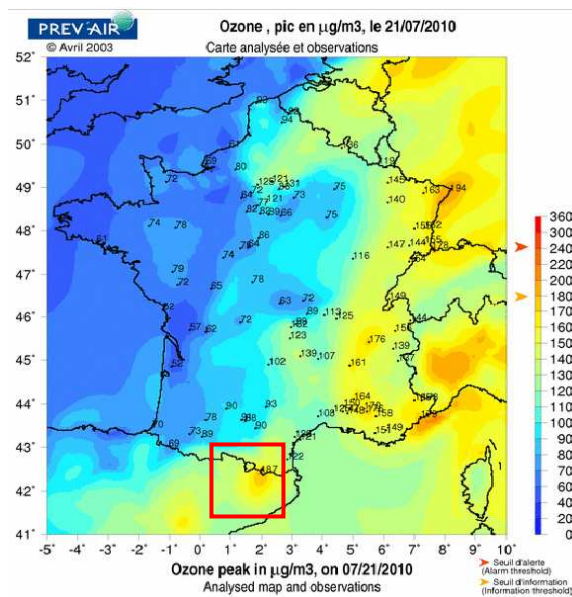
14/07/2010 > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 8horari
Mapa 10: Mapa analitzat pel programa PREV'AIR

La situació de superació del nivell d'informació a la zona de la Cerdanya del dia 21 de juliol (representada al mapa 12) s'analitza amb més detall a l'apartat 4.5.4.

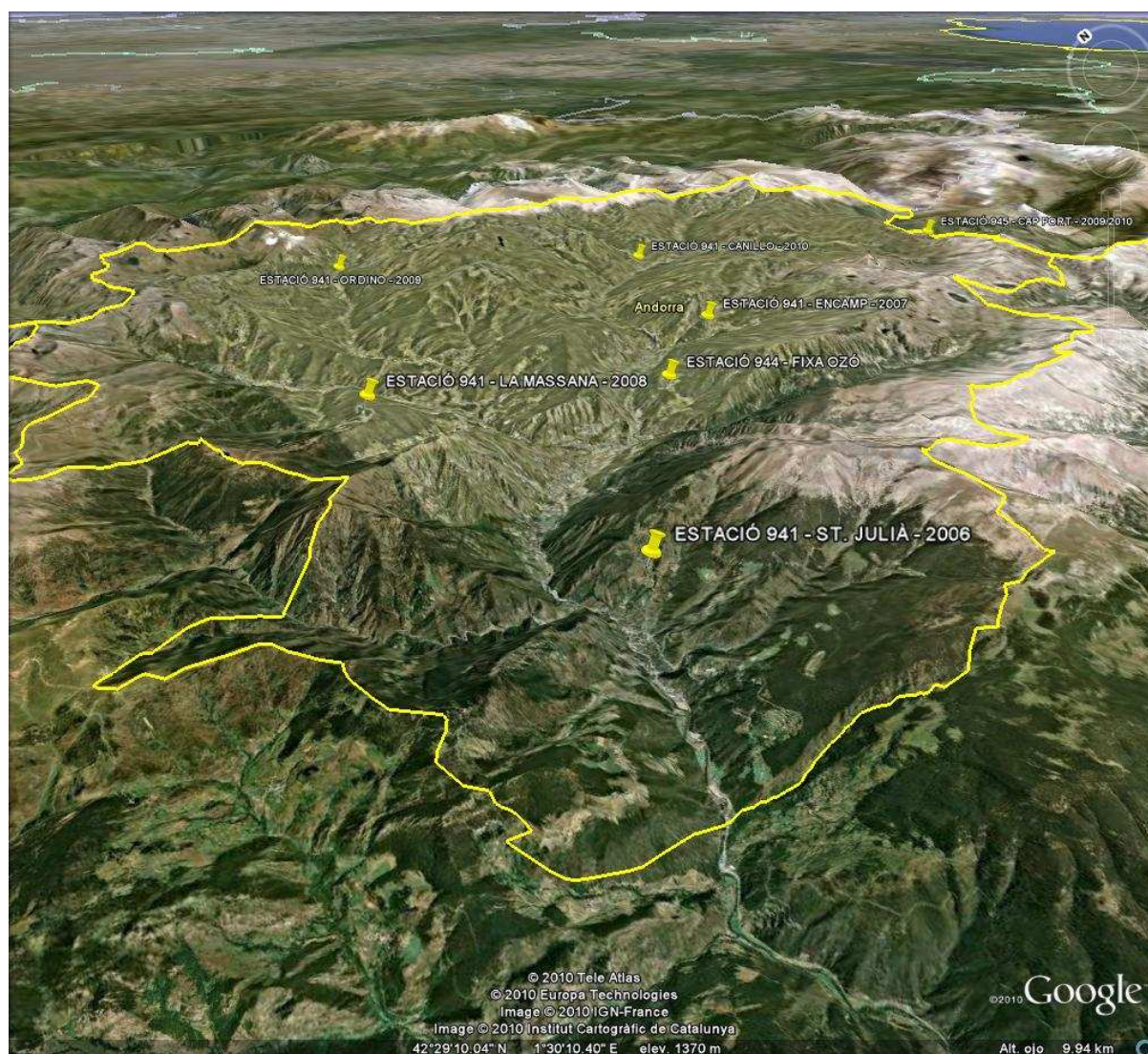
El mapa 13 il·lustra els emplaçaments de les campanyes anuals de vigilància dels nivells d'ozó dutes a terme en les diverses parròquies. S'aprecia com l'ozó ve canalitzat pel sud i que l'estació fixa d'Engolasters és representativa de la quasi totalitat del territori andorrà.



16/07/2010 > $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ 8horari
Mapa 11: Mapa analitzat pel programa PREV-AIR



21/07/2010 > $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ 8horari
Mapa 12: Mapa analitzat pel programa PREV-AIR



Mapa 13 : Situació dels punts de mesurament d'ozó. Període 2006-2010.

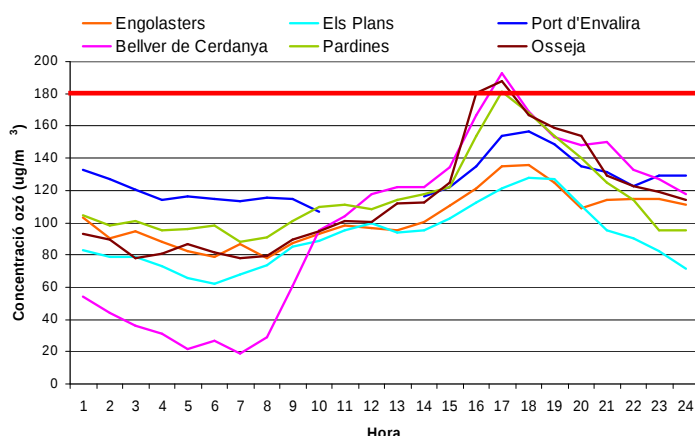


En l'única ocasió en què s'han enregistrat superacions del lílindar d'informació a Andorra (estiu de l'any 2006), els nivells alts provenien del sud del país (zona de Tarragona) i van arribar a última hora de la tarda, tal com es va detallar a l'informe "La qualitat de l'Aire a Andorra. Anys 2005-2006".

El que va posar de manifest, doncs, és l'abast regional d'aquest contaminant que s'origina en grans ciutats i en importants zones industrials dels països veïns.

El fet que es produeixi un ultrapassament dels nivells normatius en aquest entorn geogràfic no depèn únicament del volum de les emissions a l'origen, si no que els aspectes meteorològics (velocitat i direcció del vent, intensitat de la radiació UV, orografia, etc.) poden determinar les diferències observades dins el mateix entorn regional.

4.5.4. Anàlisi del dia de superació del nivell d'informació a la Cerdanya



Gràfic 11: Distribució horària de la concentració d'ozó el dia 21/07/2010

L'únic episodi de superació del lílindar d'informació horari de 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ enregistrat en aquest àmbit regional es va donar el dia 21 de juliol del 2010 a la Cerdanya.

Es va superar el lílindar d'informació a la població a les estacions de Bellver de Cerdanya (193 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Osseja (188 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Pardines (181 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Mapa 14: Entrades de vent dominants a Andorra

Al mateix dia, s'enregistraven uns nivells horaris de 157 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ al cap del port d'Envalira i de 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a l'estació fixa de referència d'Engolasters. L'efecte d'aquesta bossa d'ozó va arribar molt esmorteït degut probablement a causa de la important barrera orogràfica que suposen les muntanyes del sud i de l'est d'Andorra.

Segons el que s'ha pogut observar durant el període de mesurament, en el cas de que arribin nivells alts d'ozó per l'est del país, es detectaran, en primer lloc, per l'estació del Cap del port d'Envalira.

5. CONCLUSIÓ

5.1. Compliment de la normativa

Durant la campanya d'estiu de l'any 2010 no s'ha enregistrat cap superació del llindar d'informació ni d'alerta a la població en les estacions de mesurament d'Andorra.

En relació amb el nombre de dies en què se supera el valor de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de les mitjanes 8-horàries, s'acompleix el valor objectiu per a la protecció de la salut humana pel darrer trienni (22 ocasions).

El valor objectiu de l'AOT 40 de protecció de la vegetació correspon a la mitjana d'un període de cinc anys. Per a l'any 2010 es disposa de la segona sèrie completa de 5 anys que ha proporcionat un valor de l'AOT 40 de $20.973 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$, que, per tant, supera el límit normatiu de $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$. Cal destacar que aquest darrer quinquenni encara inclou la campanya de l'any 2006 que va generar els nivells d'ozó més alts dels últims 6 anys.

5.2. Evolució en els darrers anys

L'evolució triennial del valor objectiu per a la protecció de la salut humana ha experimentat una millora en els darrers cinc anys fins que ha assolit per primer cop el compliment normatiu en el darrer trienni (2008-2010).

El valor quinquennal de l'AOT 40 per al període 2006-2010 no assoleix el compliment normatiu i és molt similar al del període 2005-2009. És d'esperar que per al proper quinquenni aquest indicador experimentarà un fort descens ja que no inclourà la campanya del 2006 que ha estat la més desfavorable des que es disposa de registres d'aquest contaminant secundari a Andorra.

El llindar d'informació a la població no és produeix des de la campanya de l'any 2006.

Dels anys en què es tenen registres de mesurament de l'ozó a la xarxa de vigilància de la qualitat de l'aire d'Andorra no s'ha donat mai cap llindar d'alerta a la població.

5.3. Comparació amb l'entorn regional

Andorra es troba situada en una zona de risc de superar el llindar d'informació a la població donada la seva proximitat a l'arc mediterrani on es generen importants bosses d'aquest contaminant durant la campanya d'estiu.

La feble emissió de pol·luents primaris (especialment a l'estiu) a Andorra fa que la generació local d'aquest contaminant secundari sigui poc significativa en comparació amb les concentracions que arriben al nostre país provinents de les regions veïnes.

En la campanya 2010 les estacions situades al vessant més oriental d'aquesta regió dels Pirineus han registrat més superacions del llindar d'informació que les estacions



d'Andorra a causa de l'efecte de barrera que exerceixen les muntanyes que ens envolten els vessants sud i sud-est.

La particular orografia d'Andorra permet esmorteir els principals episodis de concentracions d'ozó que es donen en el nostre entorn més immediat.

5.4. Estació fixa d'ozó de referència periurbana d'Engolasters

La conclusió de la darrera campanya de mesurament amb l'estació mòbil d'ozó en l'àmbit periurbà de Canillo (Els Plans), ha corroborat la representativitat que té l'estació fixa de referència periurbana de la vall central situada a Engolasters per a la quasi totalitat del territori nacional, excepte el Pas de la Casa.

5.5. Estació del cap del port d'Envalira

Únicament la població del Pas de la Casa i les seves rodalies a causa de la seva peculiar situació orogràfica no es poden considerar representades per l'estació fixa d'ozó de referència periurbana d'Engolasters.

Després de realitzar la campanya pilot de mesurament l'any 2009 i una campanya completa en el període que va de l'1 de maig al 30 de setembre del 2010 a l'estació dins l'edifici de Sud Radio al cap del port d'Envalira, es conclou que aquest punt aporta un registre diferent al de l'estació automàtica fixa d'Engolasters.

L'exposició a l'ozó periurbà a la població del Pas de la Casa és diferent a causa de l'important alçada d'aquesta zona i l'entrada de vents procedents de França.

En conseqüència, per tal de cobrir el mesurament d'ozó periurbà de la totalitat del territori nacional, es considera necessari establir, a partir de l'any 2011, l'estació automàtica perenne a l'edifici de Sud Radio del cap del port d'Envalira destinada a realitzar campanyes de mesurament d'ozó com a mínim durant el període que va de l'1 de maig al 30 de setembre.

Aquesta estació situada al cap del port d'Envalira pot esdevenir una referència per a una àmplia zona dels departaments de l'Ariège i dels Pyrénées Orientales a causa de la seva posició de privilegi. Aquest fet pot permetre avançar una prealerta en cas que se superi el llindar d'informació a la població.

5.6. Perspectives per a l'any 2011

Per a la campanya d'estiu de l'any 2011 està previst disposar de mesuraments d'ozó a les estacions fixes d'Engolasters i del port d'Envalira.

També es preveu instal·lar l'analitzador d'ozó de l'estació mòbil d'àmbit urbà 940 ubicada al nucli urbà de Sant Julià de Lòria en un punt periurbà de la mateixa.

L'objectiu d'aquesta campanya a la zona de Les Pardines al Mas d'Alins se centra a disposar d'un punt de prealerta en cas de que arribin nivells similars als d'ozó pel sud del país i d'estudiar la relació amb els nivells obtinguts a l'estació fixa d'Engolasters.

En funció dels resultats obtinguts es pot valorar d'establir-hi una estació fixa de prealerta a la zona situada més al sud del país.





Medi Ambient

govern d'andorra

www.mediambient.ad

www.aire.ad