



Seguiment ambiental al voltant del

> **CENTRE DE TRACTAMENT TÈRMIC
DE RESIDUS DE LA COMELLA**



Any 2008 - *Estat 2*: segon any de funcionament del CTR

Resum



1. Context
2. Resum del Pla de Vigilància (any 2007)
3. *Estat 2*
4. Evolució del dispositiu de vigilància
5. Pla de Vigilància previst per a l'*Estat 3*
6. Resum estudi



> 1. Context



El 26 de juliol del 2006, el Govern va autoritzar la posada en funcionament del nou Centre de Tractament Tèrmic de Residus de la Comella, en endavant Centre o CTR. Segons l'article 30 del Reglament relatiu als centres de tractament tèrmic de residus, de l'any 2006, es requereix un Pla de vigilància als voltants de la instal·lació, almenys per a les dioxines, els furans i els metalls. Aquest Pla ha de determinar principalment la concentració d'aquests contaminants en el medi ambient, abans de posar en marxa la instal·lació i cada any després de la recepció tècnica de la planta, a fi de detectar un possible impacte ambiental del Centre.

En aquest sentit, el Departament de Medi Ambient va elaborar un Pla de vigilància per seguir i controlar els possibles impactes d'aquesta instal·lació sobre l'entorn, mitjançant la mesura periòdica dels nivells de diversos contaminants en els compartiments del medi al voltant de la instal·lació. Per desenvolupar aquest Pla de vigilància es disposa de l'estat 0, que permet quantificar els nivells inicials dels contaminants abans de la posada en funcionament del Centre. El document que recull aquesta informació, *Seguiment ambiental al voltant del Centre de tractament tèrmic de residus de la Comella* (document tècnic i resumit), es va publicar l'estiu del 2007.

El Pla de vigilància inclou una sèrie de punts on s'efectuen diverses mesures al llarg de l'any. Aquestes mesures es duen a terme a l'aire, que correspon a una primera etapa de dispersió dels compostos emesos per la xemeneia de la instal·lació, però també al sòl, els boscos i l'aigua, compartiments on es poden dipositar.

Abans de la posada en funcionament del Centre, es van fer diverses avaluacions de l'aire, el sòl, les aigües i els boscos en sectors immediats i propers al nou CTR. Alguns d'aquests sectors corresponien al lloc on estava instal·lat l'antic forn incinerador de residus d'Andorra.



El recull de les mostres i les anàlisis dels paràmetres principals químics i biològics van permetre caracteritzar l'*estat 0* i establir les bases sobre les quals es van duent a terme els plans de vigilància successius.

La caracterització del medi es basa en el mostreig en diversos punts emplaçats al voltant del nou Centre. Aquests punts van ser obtinguts a partir de l'estudi de dispersió de les emissions atmosfèriques, encomanat, l'any 2003, pel Departament de Medi Ambient a l'empresa Aria Technologies.

També s'estudien altres punts de referència emplaçats fora d'aquesta àrea. Aquests punts externs serveixen per definir els valors de referència, tant en entorns urbans com en entorns rurals, i comparar-los amb els valors obtinguts en els punts situats dins de l'àrea d'influència. Pel que fa a l'aigua, aquests punts també serveixen per plasmar l'heterogeneïtat química causada per l'entorn hidrogeològic.

Durant l'estiu del 2006, el CTR de la Comella va iniciar la fase de proves, que va finalitzar el 2 de maig del 2007, dia d'inici del funcionament normal de la instal·lació. A partir d'aquesta data, comença l'anomenat *estat 1*, que va permetre quantificar els nivells dels contaminants en l'aire, el sòl, l'aigua i els boscos, durant el primer any de funcionament del Centre.

La instal·lació d'una estació meteorològica prop del Centre va permetre modelitzar durant l'any 2007 la dispersió de les emissions amb l'objectiu de millorar la interpretació dels resultats obtinguts. Aquests nous coneixements tècnics, juntament amb l'estudi hidrogeològic de la conca elaborat en l'àmbit de les aigües, i els resultats anteriors, van portar a millorar el Pla de vigilància.

L'*estat 2* permet quantificar els nivells dels contaminants en l'aire, el sòl, l'aigua i els boscos i comparar-los amb els estats anteriors, durant el segon any de funcionament normal del CTR (2008).



> 2. Resum del Pla de Vigilància (any 2007)



El quadre següent resumeix el Pla de vigilància definit per a l'estat 2 en els compartiments del medi i presenta els paràmetres analitzats:

Compartiment	Elements Mesurats	Nombre de punts	Freqüència de mesurament
Aire	Partícules en suspensió (aire ambient): - metalls: Cd, Pb, Hg, Ni, Cr, As, Mn - partícules PM10	2	Campanya anual. Mostreig setmanal sobre filtre.
	Partícules sedimentables: - metalls: Cd, Pb, Hg, Ni, Cr, As, Mn - dioxines i furans	9	Campanya anual. Mostreig trimestral en galgues segons estacions (hivern, primavera, estiu i tardor).
	Gasos (aire ambient): - BTEX (benzè, toluè, etilbenzè i xilè) - Diòxid de nitrogen (NO ₂)	9	Campanyes quinzenals en mesos alterns. Mostreig setmanal o quinzenal mitjançant mostrejadors passius.
Sòl	Horitzó orgànic i mineral: - metalls pesants: Cd, Pb, Hg, Ni, Cr, As, Mn - dioxines i furans	4	Mostreig anual.
Aigua *	Determinacions químiques: - ions majoritaris - metalls pesants - compostos aromàtics volàtils - fenols - nitrofenols - hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP) - compostos organohalogenats volàtils (AOX) - clorobenzens - alquilbenzens - clorofenols - PCB - pesticides clorats - pesticides fosforats - pesticides nitrogenats - ftalats - hidrocarburs totals - dioxines i furans - altres paràmetres	5	Campanya anyal, preferentment a la primavera.
	Determinacions fisicoquímiques: - Temperatura, pH, conductivitat	1 sobre la pluja	Campanya anyal.
	Determinacions paràmetres indicadors: - pH, conductivitat, clorurs, contingut en oxigen, nitrats, amonis	1	Campanya trimestral.
Bosc	- variables dasomètriques ¹ - estat de les capçades - diagnosi de malalties i altres agents causants de danys a la vegetació	2 + 3 ICP Forest ² .	Mostreig quinquennal per a les variables dasomètriques i anual al final de l'estiu per a l'estat de les capçades i diagnosi de malalties i danys

* Mentre no es disposi de la nova xarxa de control piezomètric, i de forma transitòria, es durà a terme un mostreig anual a la primavera en 8 punts d'aigua (drens del CTR, torrent del Cuc, riu del Forn, pou de la carretera de la Comella, pous de l'Estadi Comunal 2, 3 i 4, i pluja). (Vegeu el document "Seguiment ambiental al voltant del Centre de Tractament Tèrmic de Residus de la Comella – Any 2007 – Estat 1: 1r any de funcionament del CTR.)

1. Variables que permeten mesurar els arbres i les masses forestals: altura, diàmetre normal, edat i densitat del regenerat.

2. L'ICP Forests (International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests) és un programa internacional per avaluar els efectes de la contaminació atmosfèrica sobre els boscos.

> 3. *Estat 2*



3.1 Estat 2 de l'aire

v Descripció

Des de la caracterització de l'estat 0 s'han dut a terme, en l'àmbit de l'aire, campanyes de mostreig addicionals respecte de les previsions amb l'objectiu de millorar la representativitat temporal i de caracteritzar les eventuais variacions estacionals.

Els resultats del nou estudi de dispersió de les emissions atmosfèriques encomanat l'any 2007 pel Departament de Medi Ambient han permès modificar el Pla de vigilància als voltants de la instal·lació.

Respecte de l'estat 1, s'han implantat dues noves estacions de control per a les deposicions, a la zona de màxim impacte de les emissions:

- Als encontorns del Centre (torrent del Cuc), a la zona d'impacte màxim del Centre per als dipòsits humits (a aproximadament 50 metres de la font d'emissió).
- Al sud-oest de la planta (cortal de Sansa), a la zona d'impacte màxim del Centre per a tots els contaminants mesurats, encara que aquesta estació de control no disposi d'unes condicions òptimes de mostreig a causa de la important presència d'arbres (a aproximadament 335 metres de la font d'emissió).

Els captadors d'aire ambient es conserven en els indrets anteriors perquè, malgrat que no estan situades a les zones de deposició màxima, es tracta de les zones poblades més properes al CTR i formen part d'un historial de resultats. S'augmenta la periodicitat de mostreig d'aquestes estacions.

Durant l'estat 2 s'han mostrejat el diòxid de nitrogen (NO_2) i els BTEX³ mitjançant mostrejadors passius instal·lats a totes les estacions de control del Centre. Aquest dispositiu s'integra dins del dispositiu de vigilància de la qualitat de l'aire.

Per determinar l'estat 2 de l'aire s'han dut a terme mesuraments en 9 estacions de control, 5 als voltants de la instal·lació (2 de les quals se situen en zona d'impacte màxim de la modelització 2007), 1 de referència rural i 3 de referència urbana o trànsit.

Els paràmetres analitzats a les estacions de control són els següents:

per al mostreig de partícules sedimentables

- Dioxines i furans
- Metalls pesants⁴

per als compostos gasosos

- Diòxid de nitrogen
- BTEX⁵

per a les partícules en suspensió⁶

- Partícules PM10
- Metalls pesants⁷

3. S'analitzen el benzè (C_6H_6), el toluè ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$), l'etilbenzè ($\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$) i el xilè ($\text{C}_6\text{H}_4\text{C}_2\text{H}_6$), malgrat que al Pla de vigilància de l'estat 2 només preveia el benzè.

4. Cadmi (Cd), plom (Pb), mercuri (Hg), níquel (Ni), crom total (Cr), arsènic (As), manganès (Mn).

5. El benzè (C_6H_6), el toluè ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$), l'etilbenzè ($\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$) i el xilè ($\text{C}_6\text{H}_4\text{C}_2\text{H}_6$).

6. S'analitzen només a l'estació de control de la zona poblada més propera al CTR i a les estacions de referència urbana o trànsit.

7. Cadmi (Cd), plom (Pb), níquel (Ni), arsènic (As): a les 4 estacions, més el mercuri (Hg), el crom total (Cr) i el manganès (Mn) a l'estació propera al CTR i a l'estació de referència trànsit.

v Resultats

Partícules en suspensió

Les concentracions de partícules (PM10) a la Comella (aproximadament a 700 metres de la xemeneia, la zona poblada més propera al CTR) són, gairebé un 50%, inferiors a les concentracions mesurades en l'àmbit urbà, i compleixen àmpliament el límit normatiu.

Els nivells obtinguts per l'estat 2 són inferiors als de l'estat 1, llevat de l'estació de control de referència del trànsit, situada lluny de la influència del CTR, on els valors oscil·len al voltant del límit normatiu.

El CTR no ha tingut cap impacte significatiu en les concentracions de partícules PM10 en suspensió.

Les quantitats mitjanes en metalls continguts a les partícules PM10 són àmpliament inferiors als líndars reglamentaris i als valors de referència existents. No són significativament diferents de les quantitats trobades habitualment a l'aire ambient.

Sigui quin sigui el metall considerat, no s'ha constatat cap augment significatiu respecte de l'estat 0 i les concentracions són sempre més elevades en zona urbana.

El CTR no ha tingut cap impacte significatiu en les concentracions de metalls continguts a les partícules PM10 en suspensió.

Partícules sedimentables

No existeix cap valor normatiu o de referència per als metalls continguts en les deposicions atmosfèriques⁸.

Es constata que, per als 6 metalls mesurats i que tenen un nivell per sobre dels límits de quantificació, les concentracions màximes han estat obtingudes, per al plom, el cadmi, l'arsènic i el manganès, en alguna de les dues noves estacions de control prop del CTR, corresponent, segons la modelització 2007, a la zona d'impacte màxim del CTR, i també per al níquel i per al crom total en zona urbana.

En les 6 estacions de control comunes a l'any 2007, no s'ha constatat cap augment significatiu respecte a l'estat 0, fet que permet concloure que el CTR no ha tingut cap impacte significatiu en les deposicions de metalls en aquestes estacions.

Els valors de dioxines i furans mesurats corresponen a uns nivells considerats representatius de les zones rurals, llevat de l'estació de control més propera al CTR, on els resultats són lleugerament superiors i equivalents als nivells de les zones urbanes segons els valors de referència de l'Ineris⁹. Tenint en compte la proximitat del CTR a aquesta estació i la correspondència dels congèneres emesos i analitzats, és molt probable que el Centre sigui la font d'emissió d'aquestes deposicions de dioxines que es limiten en l'espai i el temps.

El CTR no ha tingut cap impacte significatiu en les concentracions de partícules PM10 en suspensió i en les concentracions de metalls continguts a les partícules PM10 en suspensió.

Els nivells de dioxines han augmentat entre el 2007 i el 2008 a les estacions de control comunes als dos anys, inclús a l'estació de control de referència rural. No obstant això, els nivells mesurats es mantenen inferiors als de l'estat 0. Sense explicació aparent, els nivells no han augmentat a les estacions urbanes.

Compostos gasosos

Dels mesuraments de diòxid de nitrogen, de benzè, d'etilbenzè, de toluè i de xilè efectuats per a l'estat 2, es conclou que els nivells als voltants del CTR són comparables als obtinguts a les zones rurals, lluny de les fonts antròpiques. Les concentracions màximes s'enregistren sempre en zona urbana, a les estacions properes al trànsit.

Conclusions

El CTR no ha tingut cap impacte significatiu per als paràmetres mesurats, concretament per a les partícules PM10 en suspensió i els metalls continguts a les partícules com l'arsènic, el níquel, el mercuri i el plom compresos a les deposicions atmosfèriques, però també els òxids de nitrogen, el benzè, el toluè, l'etilbenzè i el xilè de l'aire ambient. Per als paràmetres avaluats al voltant del CTR s'enregistren nivells d'immissió que compleixen els valors límits o objectius fixats en la legislació per a la protecció de la salut humana.

Cal destacar que les dues noves estacions de control implantades per a l'estat 2, corresponents a la ubicació teòrica de la zona de màxim impacte de les emissions del CTR segons l'estudi de dispersió del 2007, presenten efectivament, per a alguns paràmetres, nivells més elevats per a les deposicions atmosfèriques que la resta d'estacions de control als voltants del Centre:

- concretament a una distància aproximada de 335 metres al sud-oest de la instal·lació, en el cas del manganès;
- i a una distància aproximada de 50 metres de la xemeneia i en la mateixa direcció pel que fa al cadmi, al plom i a les dioxines.

Per a les dioxines, els resultats són lleugerament superiors en aquesta estació de control, però resten comparables als valors de referència en zones urbanes definits per l'Ineris. A la resta d'estacions de control situades als voltants de la instal·lació, concretament a aproximadament 120 i 720 metres de la xemeneia en direcció nord-est i a 800 metres en direcció sud-oest, els nivells mesurats són inferiors i comparables als valors de referència.

8. *Llevat del cadmi a Suïssa.*

9. *L'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (Ineris) de França.*

Cal destacar que les dues noves estacions de control implantades per a l'estat 2 presenten efectivament, per a alguns paràmetres, nivells més elevats per a les deposicions atmosfèriques que la resta d'estacions

3.2 Estat 2 del sòls

▼ Descripció

El Pla de vigilància per als sòls previst per l'estat 2, fixava el nombre d'estacions a mostrejar en 4 (3 existents i 1 nova). No obstant això, es va efectuar, al final del mes de maig, el mostreig en 7 estacions (les 4 previstes i 3 del Pla de vigilància anterior), que en funció de la seva localització es distribueixen en:

- Estacions de referència: 8 Madriu i S5
- Estacions de la zona d'influència del CTR: S2, S6 (màxima influència)
- Estacions properes al CTR però fora de la seva zona d'influència: S1, S3 i S4

Com en les anteriors campanyes de mostreig de l'estat 0 i de l'estat 1, per a cada estació es va mostrejar la capa superficial del sòl (horitzó orgànic) i la capa més profunda (horitzó mineral).

Els components analitzats han estat els següents:

- Dioxines i furans.
- Metalls pesants totals ¹⁰.

▼ Resultats

Les concentracions de metalls pesants als sòls es mantenen constants per a la majoria de metalls, llevat de l'arsènic, que seguint la tendència de l'any anterior continua augmentant en dues estacions (S2 i S4), una de les quals fora de la zona d'influència del CTR segons l'estudi de dispersió dels contaminants. Aquesta dada, juntament amb el fet que durant l'any 2008 no s'ha constatat cap augment significatiu de les concentracions d'arsènic contingudes a les deposicions atmosfèriques en els punts de mostreig propers a les estacions, posa de manifest que l'origen d'aquest metall, no forçosament hauria de ser el CTR, sinó que es podria tractar del context geoquímic del substrat natural de la zona.

Pel que fa a les dioxines, les concentracions detectades són del mateix ordre que per a l'estat 1, amb una lleugera pujada a l'estació S4 pròxima al CTR però fora de l'àrea d'impacte segons l'estudi de dispersió d'aquest contaminant. A excepció d'aquesta estació forestal, on seria necessari el control dels aliments si fos d'ús agrícola, la resta de sòls tenen unes concentracions mínimes i són aptes per a qualsevol ús.

10. Cadmi (Cd), plom (Pb), mercuri (Hg), níquel (Ni), crom (Cr), arsènic (As), coure (Cu), manganès (Mn). Per harmonitzar els paràmetres mesurats amb els del Pla de vigilància de l'aire, per l'estat 2 es deixa d'analitzar el zinc (Zn) i s'afegeix l'anàlisi del manganès (Mn).

Com en les anteriors campanyes de mostreig de "l'estat 0" i de "l'estat 1", per a cada estació es va mostrejar la capa superficial del sòl (horitzó orgànic) i la capa més profunda (horitzó mineral).

3.3 Estat 2 de l'aigua

▼ Descripció

En el sentit del document *Pla de vigilància en l'àmbit de les aigües del CTR – any 1 (2007)*, durant el 2008 s'han recollit mostres d'aigua (superficial i subterrània) a l'entorn del CTR, amb la finalitat de poder caracteritzar les heterogeneïtats químiques de l'aigua. La freqüència de mostreig ha estat anual i s'han mostrejat un total de 5 punts a la primavera.

Els paràmetres analitzats han estat:

- Paràmetres fisicoquímics *in situ*¹¹
- Compostos químics orgànics i inorgànics

Es complementa la informació recollida amb anàlisis prèvies d'aigua de la zona, i amb el mostreig de l'aigua de pluja en un entorn no afectat pel Centre (segons l'estudi de dispersió de les emissions atmosfèriques del 2007).

▼ Resultats

Els resultats analítics obtinguts són:

Metalls pesants

En relació amb els metalls pesants, s'apunta una disminució de les concentracions de la majoria de metalls analitzats, excepte en les aigües del pou de la carretera de la Comella, amb un augment en la concentració de bona part dels metalls analitzats.

No s'observa, però, cap tendència significativa en relació amb les variacions de les concentracions dels metalls pesants detectats.

Compostos orgànics i inorgànics

Pel que fa als compostos orgànics i inorgànics, el conjunt de les aigües estudiades experimenta una disminució de les concentracions en quasi tots els compostos analitzats; només en les aigües del riu del Forn s'observa un augment en la concentració dels compostos organohalogenats volàtils, encara que poc significatiu. En els drens del CTR es detecta un lleuger augment de les dioxines-furans entre l'estat 0 i l'estat 2. La pluja presenta valors del mateix ordre de magnitud que les aigües freàtiques i superficials.

¹¹. PH, conductivitat i temperatura.

No s'observa, però, cap tendència significativa en relació amb les variacions de les concentracions dels metalls pesants detectats.

El Pla de vigilància en l'àmbit de les aigües està encara en la fase de caracterització química de les masses d'aigua que podrien ser afectades per l'activitat del CTR; per tant, a hores d'ara no es poden extreure conclusions sobre si existeixen alteracions en la qualitat d'aquesta aigua, i si aquestes alteracions serien atribuïbles a la instal·lació.

Consegüentment, encara no es pot determinar si l'activitat del Centre té una influència en la qualitat de l'aigua estudiada.



3.4 Estat 2 dels boscos

v Descripció

La campanya de mostreig dels boscos s'ha fet durant l'octubre del 2008. S'han mostregat les 2 estacions establertes en el Pla de vigilància; també es disposa dels resultats del mostreig de les 3 estacions de la xarxa europea ICP Forests ¹² que es mostregen anualment. Aquestes estacions, segons la seva localització, es distribueixen en:

- Estacions de referència: 8 Madriu i 5 Erts
- Estacions de la zona d'influència del CTR: S2, S6 (màxima influència)
- Estacions properes al CTR però fora de la seva zona d'influència: 10 la Comella

Les estacions emplaçades dintre de la zona d'influència del CTR coincideixen amb les estacions mostregades per als sòls, així com l'estació de referència 8 Madriu.

Seguint la metodologia de mostreig de les campanyes anteriors s'han mostregat 24 arbres de cada estació.

Totes les estacions són representatives de la vegetació dominant del Principat: pinedes de pi roig *Pinus sylvestris* i de pi negra *Pinus uncinata*.

Per a totes les estacions s'han mostregat les variables de l'estat de les capçades (defoliació i decoloració) i s'ha determinat l'estat sanitari de les masses arbrades segons la diagnosi i la distribució de les malalties forestals i altres agents abiòtics causants de danys a la vegetació. Les variables dasomètriques ¹³ tan sols es van mesurar per a la nova estació S6, de la qual no es disposava de dades perquè el Pla de vigilància previst va establir que les variables dasomètriques es mesurarien quinquennalment, atesa la seva poca variabilitat anual.

v Resultats

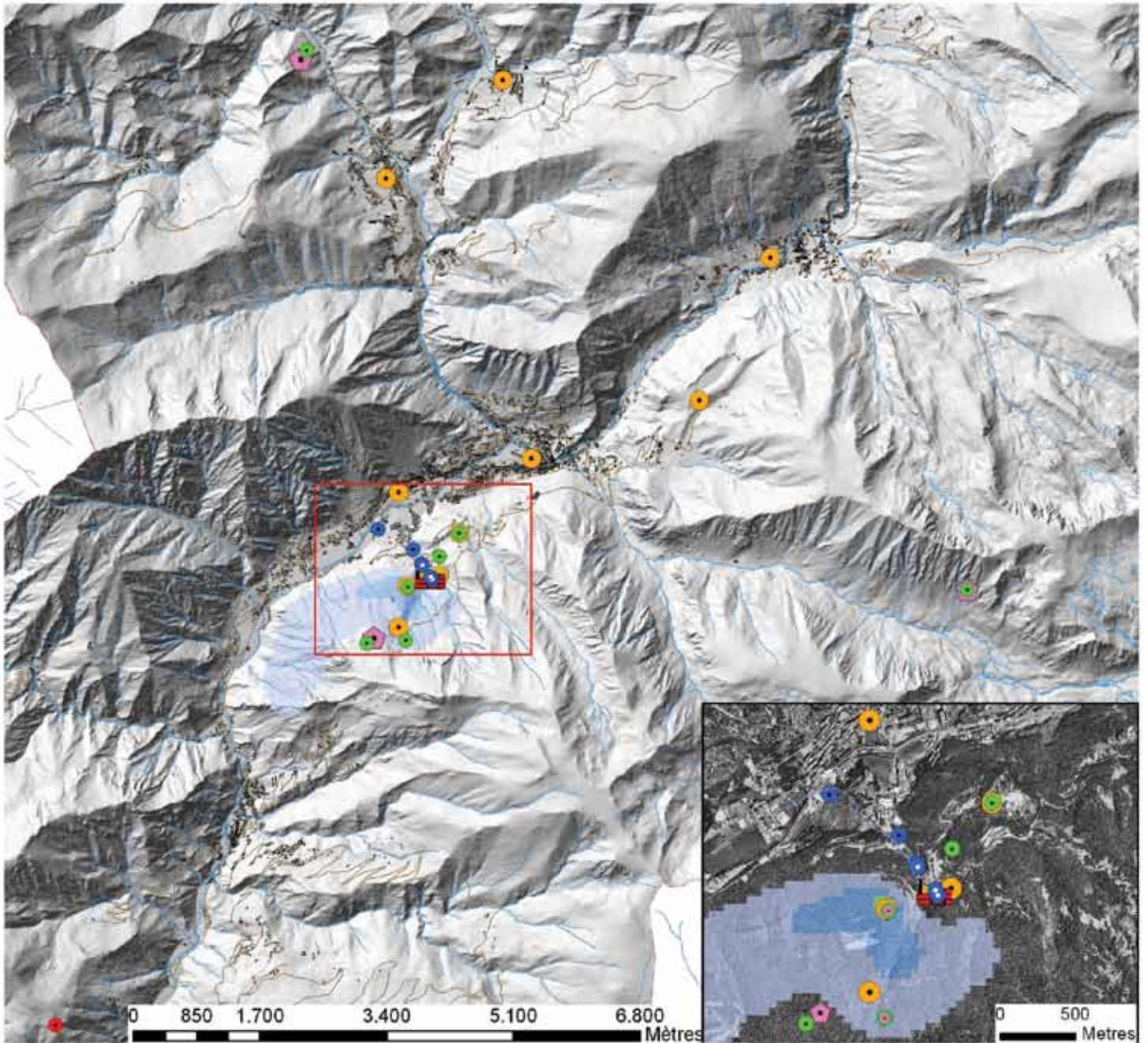
Per a l'estat 2, l'estat de les capçades, seguint la tendència de les campanyes anteriors, reflecteix un bon estat de salut dels boscos. Les variables de defoliació i decoloració mostren una millora de la condició de les capçades respecte de l'any 2007.

Aquestes millores en la condició de la capçada són atribuïbles sobretot a les condicions climàtiques; és difícil trobar una relació entre l'activitat del CTR i la condició de les capçades. D'altra banda, pel que fa a la diagnosi i la distribució de malalties, tal com es va observar en la campanya anterior, es constata que la majoria d'estacions presenten signes d'infecció del fong *Cronartium flaccidum*. Aquest fong va ser detectar tant en estacions de l'entorn del CTR com en les allunyades, i tant en les estacions que formaven part del Pla de vigilància inicial com en les noves estacions assimilades del programa ICP Forests. Aquest fet denota que la infecció no és conseqüència de l'activitat del CTR, sinó que es tracta d'un fenomen general dels boscos d'Andorra i dels Pirineus.

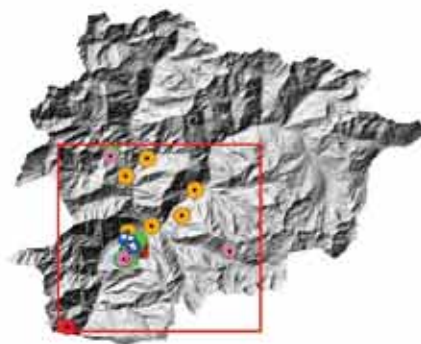
12. L'ICP Forests (International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests) és un programa internacional per avaluar els efectes de la contaminació atmosfèrica sobre els boscos.

13. Variables que permeten mesurar els arbres i les masses forestals: espècies principals, alçada, diàmetre normal (a 130 cm), edat, densitat del regenerat i espessor de l'escorça.

▼ Situació dels punts mostrejats en l'àmbit de l'aire, de l'aigua, dels sòls i dels boscos



Llegenda



- CTR
- Mostreig d'aigua
- Mostreig d'aigua transitari
- Anàlisi de Pluja
- Mostreig de sòls
- Mostreig d'aire
- Mostreig de boscos
- Parcel·les de Boscos - ICP Forest

Modelització 2007 Metalls pesants



> 4. Evolució del dispositiu de Vigilància



D'acord amb els nous coneixements tècnics i els resultats anteriors, s'ha millorat i adaptat el Pla de vigilància als voltants del Centre de Tractament Tèrmic de Residus de la Comella tal com es detalla a continuació.

v Aire

Segons els resultats obtinguts per a l'estat 2, sembla que es confirma la zona modelitzada de màxim impacte de les emissions del Centre. Per tant, no sembla necessari modificar per a l'estat 3 el Pla de vigilància als voltants del CTR en el compartiment aire.

v Sòls

En la campanya de mostreig del 2008 es va decidir d'efectuar un últim mostreig de totes les estacions, incloses les estacions de l'entorn proper del CTR que quedaven fora de la seva zona d'influència.

Vistos els resultats de les concentracions d'arsènic obtinguts en l'estat 2 per a l'estació S4 (entorn proper del CTR però fora de la seva àrea d'influència) s'afegeix aquesta estació al Pla de vigilància. Per tant, el Pla de vigilància preveu per a l'estat 3 i els següents el mostreig de 5 estacions.

Pel que fa als paràmetres que cal mostrejar, s'afegeixen el pH i la concentració de coure total als paràmetres que es van establir en el Pla optimitzat establert el 2007.

La metodologia de mostreig s'intensificarà en les estacions S4 i S2, (estacions on s'han enregistrat les concentracions més elevades d'arsènic), amb la finalitat d'obtenir uns resultats no puntuals que aportin informació relativa a la font d'origen d'aquestes concentracions.

v Aigua

L'any 2008 s'han aplicat de forma transitòria uns canvis que han de portar a l'adopció del seguiment següent, un cop es disposi dels piezòmetres, actualment en construcció:

La metodologia de mostreig s'intensificarà en les estacions S4 i S2, (estacions on s'han enregistrat les concentracions més elevades d'arsènic), amb la finalitat d'obtenir uns resultats no puntuals que aportin informació relativa a la font d'origen d'aquestes concentracions.

Punts de mostreig

Es mostrejaran 5 punts emplaçats aigües amunt i aigües avall del Centre de Tractament Tèrmic de Residus, incloses tant les aigües superficials com les freàtiques. Així mateix, s'inclourà el mostreig de la pluja en un entorn no afectat directament per les emissions de la instal·lació, tot i que estarà situat a la conca de descàrrega. Aquests punts permetran continuar la fase de caracterització de l'aigua.

Els punts adoptats són: els drens del CTR, el torrent del Cuc, el riu del Forn i dos piezòmetres de nova construcció (l'un a l'alçada del Centre Penitenciari i l'altre al camí situat per sobre de l'Estadi Comunal). Es manté el mateix punt de recollida de pluja.

Paràmetres i freqüències

Els paràmetres que s'estudiaran en el mostreig anual de primavera seran els mateixos que els analitzats a les campanyes anteriors, ja que encara s'està en la fase de caracterització química. En relació amb el punt piezomètric situat a la zona del Centre Penitenciari, s'efectuarà un mostreig trimestral sobre el qual s'estudiarà una llista de paràmetres indicadors d'un possible impacte de la instal·lació (pH, conductivitat, clorurs, contingut en oxigen, nitrats i amoníac).

Mentre no es disposi de la nova xarxa de control piezomètric, i de forma transitòria, es durà a terme un mostreig anual a la primavera en 8 punts d'aigua (drens CTR, torrent del Cuc, riu del Forn, pou de la carretera de la Comella, pous de l'Estadi Comunal 2, 3 i 4, i pluja). Els paràmetres que s'analitzaran seran els mateixos que els analitzats en campanyes anteriors, amb la finalitat de continuar la caracterització química de l'aigua.

Es preveu que les obres de construcció dels piezòmetres i aforadors necessaris per al seguiment de les aigües del Centre de Tractament de Residus de la Comella s'acabin durant l'any 2009. L'any 2010 està previst aplicar plenament el seguiment anterior derivat dels nous coneixements tècnics.

v Boscos

Per al seguiment de la condició dels boscos, es mantenen els criteris fixats en el Pla de vigilància optimitzat establert el 2007, tant pel que fa a les estacions com als paràmetres.

Es preveu que les obres de construcció dels piezòmetres i aforadors necessaris per al seguiment de les aigües del Centre de Tractament de Residus de la Comella s'acabin durant l'any 2009

> 5. Pla de vigilància previst
per a l'*Estat 3*



El quadre següent resumeix el Pla de vigilància definit per a l'estat 3 en els compartiments del medi i presenta els paràmetres analitzats:

Compartiment	Elements Mesurats	Nombre de punts	Freqüència de mesurament
Aire	Partícules en suspensió (aire ambient): - metalls: Cd, Pb, Hg, Ni, Cr, As, Mn - partícules PM10	2	Campanya anual. Mostreig setmanal sobre filtre.
	Partícules sedimentables: - metalls: Cd, Pb, Hg, Ni, Cr, As, Mn - dioxines i furans	9	Campanya anual. Mostreig trimestral en galgues segons estacions (hivern, primavera, estiu i tardor).
	Gasos (aire ambient): - BTEX (benzè, toluè, etilbenzè i xilè) - Diòxid de nitrogen (NO ₂)	9	Campanyes quinzenals en mesos alterns. Mostreig setmanal o quinzenal mitjançant mostrejadors passius.
Sòl	Horitzó orgànic i mineral: - metalls pesants: Cd, Pb, Hg, Ni, Cr, As, Mn - dioxines i furans - pH	4	Mostreig anual.
Aigua *	Determinacions químiques: - ions majoritaris - metalls pesants - compostos aromàtics volàtils - fenols - nitrofenols - hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP) - compostos organohalogenats volàtils (AOX) - clorobenzens - alquilbenzens - clorofenols - PCB - pesticides clorats - pesticides fosforats - pesticides nitrogenats - ftalats - hidrocarburs totals - dioxines i furans - altres paràmetres	5	Campanya anyal, preferentment a la primavera.
	Determinacions fisicoquímiques: - Temperatura, pH, conductivitat	1 sobre la pluja	Campanya anyal.
	Determinacions paràmetres indicadors: - pH, conductivitat, clorurs, contingut en oxigen, nitrats, amonis	1	Campanya trimestral.
Bosc	- variables dasomètriques ¹⁴ - estat de les capçades - diagnosi de malalties i altres agents causants de danys a la vegetació	2 + 3 ICP Forest ¹⁵ .	Mostreig quinquennal per a les variables dasomètriques i anual al final de l'estiu per a l'estat de les capçades i diagnosi de malalties i danys

* Mentre no es disposi de la nova xarxa de control piezomètric, i de forma transitòria, es durà a terme un mostreig anual a la primavera en 8 punts d'aigua (drens del CTR, torrent del Cuc, riu del Forn, pou de la carretera de la Comella, pous de l'Estadi Comunal 2, 3 i 4, i pluja). Els paràmetres que s'analitzaran seran els mateixos que els analitzats en campanyes anteriors, amb la finalitat de continuar la caracterització química de l'aigua.

14. Variables que permeten mesurar els arbres i les masses forestals: altura, diàmetre normal, edat i densitat del regenerat.

15. L'ICP Forests (International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests) és un programa internacional per avaluar els efectes de la contaminació atmosfèrica sobre els boscos.

> 6. Resum de l'Estudi



El Departament de Medi Ambient ha desenvolupat durant l'any 2008 el Pla de vigilància definit als voltants del Centre de Tractament de Residus de la Comella per a l'estat 2 amb la finalitat de detectar possibles afectacions del Centre sobre el medi (l'aire, els sòls, l'aigua i la massa forestal) i de comparar-los amb els estats anteriors, particularment amb l'estat 0, estat inicial abans de la posada en funcionament de la instal·lació.

El Pla de vigilància inclou una sèrie de punts i de campanyes de mesures fetes mitjançant el recull de mostres i anàlisis dels principals paràmetres químics i biològics, recollits en aquest document, on s'efectuen diverses mesures al llarg de l'any. Les anàlisis s'han fet en laboratoris competents segons els mètodes de referència.

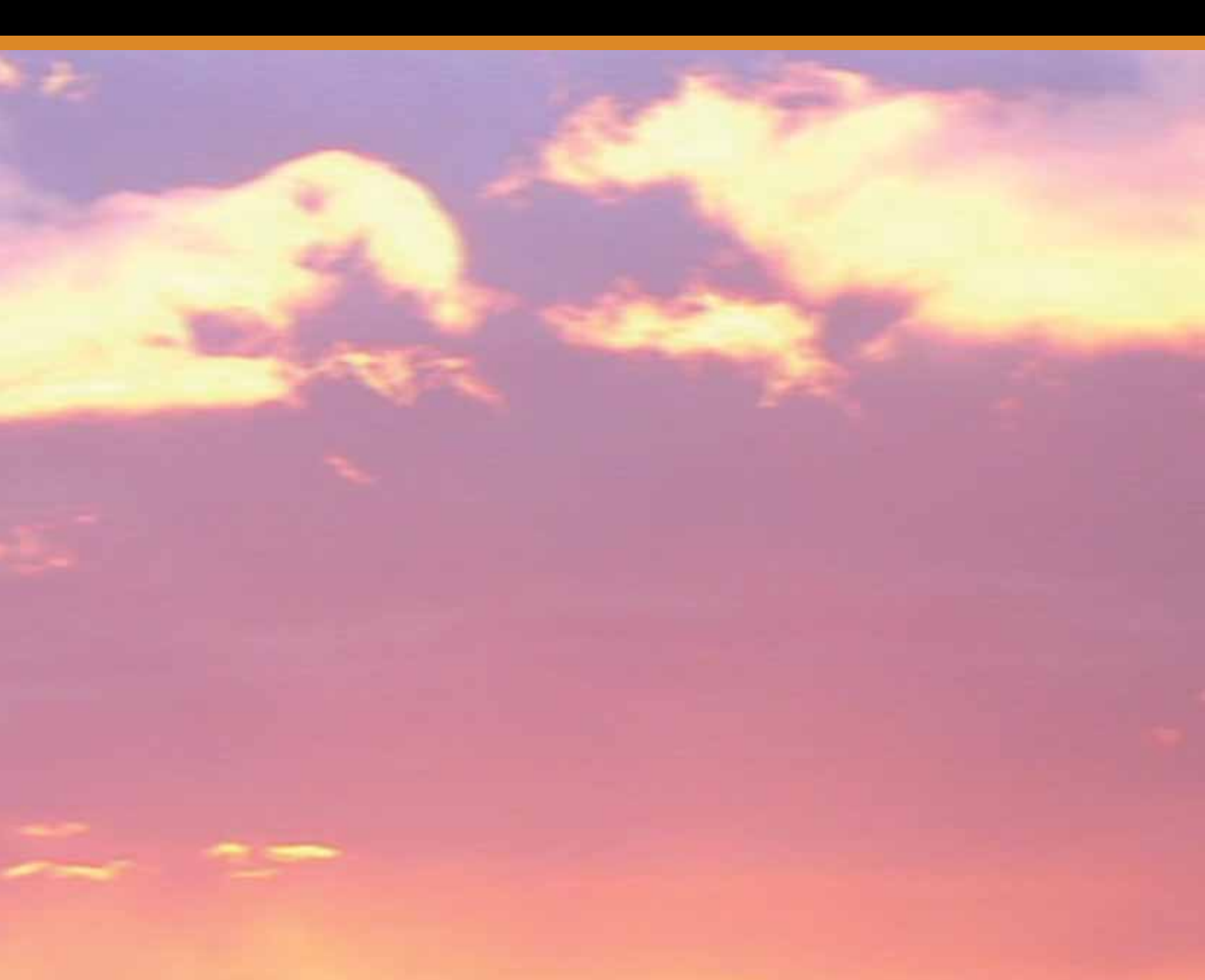
En l'àmbit de l'aire, primera etapa de dispersió dels compostos emesos per la xemeneia de la instal·lació, els resultats permeten concloure que el Centre de Tractament Tèrmic de Residus de la Comella no ha tingut cap impacte significatiu en els paràmetres mesurats a les estacions de control definides des de l'estat 0. Per als paràmetres que disposen de valors reglamentats per a la protecció de la salut humana, s'han enregistrat, al voltant del CTR nivells que compleixen la legislació.

L'optimització del Pla de vigilància per a l'estat 2 permet corroborar que la zona de màxim impacte de les emissions de la instal·lació se situa, tal com preveia l'estudi de dispersió de les emissions del 2007, a uns metres al sud-oest del focus d'emissió.

En els àmbits dels sòls, els boscos i de les aigües, cal esperar de disposar de nous coneixements tècnics i d'un històric de dades per poder concloure sobre l'impacte de la instal·lació.

Es disposa enguany de nous coneixements tècnics que permeten l'optimització per a l'estat 3 (any 2009) del Pla de vigilància ambiental als voltants de la instal·lació, quant al nombre i la ubicació dels punts de mostreig, als paràmetres analitzats i a les freqüències de mostreig. La construcció del conjunt de piezòmetres permetrà conèixer millor les possibles afectacions de la instal·lació sobre el medi.

Les futures campanyes de mesura que s'inclouran al Pla de vigilància permetran constituir un historial i seguir les evolucions de les concentracions dels paràmetres mesurats amb l'entrada en funcionament de la instal·lació, amb la finalitat de detectar possibles afectacions del Centre sobre el medi.



Medi Ambient

govern d'andorra

www.mediambient.ad

Imprès en paper ecològic, 100%lliure de clor