IV.- Conclusions

Des del punt de vista de ***modelització*** de les emissions de PCDD/Fs i metalls pesants, podem destacar les següents conclusions;

1. S'ha aplicat un model de dispersió de contaminants per a les emissions de PCDD/Fs i metalls pesants per la planta incineradora de Montcada i Reixac. La dispersió dels contaminants es troba directament influenciada per les dades meteorològiques i cartogràfiques de l'àrea d'estudi, resultant les direccions nord-oest i sud les àrees més afectades per les emissions de la planta.

2. La dispersió de les emissions dels contaminants s'ha realitzat per a les emissions abans i després de les millores ambientals a la planta. Tant per a metalls pesants com per a dioxines, s'ha trobat que la forma de la dispersió dels contaminants ha estat la mateixa per a les dues situacions. L'única diferencia ha estat que les concentracions han resultat més baixes després de les millores ambientals.

3. S'ha desenvolupat un model simple aire-sòl-vegetació per tal de predir el transport i la distribució de PCDD/Fs (17 congèneres tòxics) i metalls pesants emesos per la incineradora de residus sòlids urbans. El model presenta una predicció dels nivells de sòl i vegetació acumulats amb una bona concordança amb els nivells mesurats de PCDD/Fs i metalls pesants.

4. Respecte a la contribució de les diferents vies a la concentració de:

    - PCDD/Fs; l'absorció fase-vapor va ser la contribució més important en vegetals, mentre en sòl, la deposició humida va ser la més important. Per altra banda, cal destacar que l'exposició via les arrels de la planta és la via que menys contribueix a la concentració de PCDD/Fs en vegetals.

    - Metalls pesants; la via que va contribuir més en la concentració en sòl i vegetals va estar la deposició humida. Una excepció important es va trobar amb el cadmi, on la principal via d'exposició va ser a través de les arrels, degut al seu elevat factor de bioconcentració.

5. Una comparació dels nivells obtinguts a partir del model matemàtic compartimental en sòl i vegetació de PCDD/Fs amb els nivells ambientals mesurats, porta a la conclusió que les emissions de dioxines per xemeneia de la planta, contribueixen mínimament als nivells mesurats. La contribució és del

4.25-0.00024% en aire, abans i després, respectivament; del 1.59-0.01% en sòl, abans i després, respectivament, i del 0.89-0.20% en vegetals, abans i després, respectivament. Per tant, a l'àrea d'impacte de la nostra font emissora hi han clarament altres fonts emissores amb un impacte important.

6. Les millores ambientals en la planta, amb una reducció del 100% en les emissions de PCDD/Fs es veuen reflectides en els nivells calculats a partir del model matemàtic compartimental, amb una reducció per l'aire de 100.14%, un augment del sòl de 0.71%, i una reducció als vegetals del 92%. Les reduccions en els nivells dels contaminants de les emissions en estudi es troben en total concordança amb les reduccions calculades amb el model aire-sòl-vegetació.

7. La contribució de les emissions de la planta de metalls pesants als nivells ambientals és mínima; no estant per a cap metall superior al 6%. Per tant, l'impacte de la planta és mínim en comparació amb altres fonts d'emissió de major impacte a l'àrea d'estudi.

8. La reducció de les emissions de metalls pesants provoca una reducció dels nivells calculats en aire, sòl i vegetals, en total concordança amb la reducció de les emissions.

9. En termes generals, el model presenta una aproximació a la situació real, però és molt important tenir present que un gran número de suposicions han estat realitzades en el seu desenvolupament. La capacitat de predir exactament pot ser assolida solament a traves d'una exacta descripció de les propietats físiques, químiques i biològiques, i dels processos de transport. Donat que els models presenten nombroses variables, l'incertesa present sorgeix de la combinació d'incerteses en els valors dels paràmetres, i de la falta d'enteniment dels processos fisic-químics que governen el transport, i de les transformacions dels contaminants. Tanmateix, moltes de les suposicions són de poca o nul·la conseqüència per a l'objectiu d'un primer pas en la predicció de mesures de camp del nivell de PCDD/Fs i metalls pesants en sòls i vegetals, i identificar els processos principals responsables de l'exposició d'una determinada substància.

10. Una avaluació del model indica que un refinament d'aquest o/i de les variables portaria com a resultat una concentració més concordat amb la realitat. Una forma de fer això seria amb el desenvolupament d'una anàlisi probabilístic (anàlisi de Monte Carlo) del model.

Des del punt de vista dels resultats de ***la monitorització*** realitzada a les emissions de la planta incineradora de Montcada i Reixac, podem destacar les següents conclusions:

11. PCDD/Fs al sòl; malgrat que les emissions per xemeneia de la incineradora han disminuït de forma important durant els últims dos anys, els nivells al sòl no han experimentat cap variació significativa. El sòl és una matriu conservativa dels compostos orgànics d'elevada K_{ow}. Aquest fet vol dir que els processos de volatilització i degradació de PCDD/Fs en sòl no juguen un paper important en el procés d'eliminació d'aquests contaminants. Per tant, l'acumulació de PCDD/Fs al sòl és un indicador de la deposició durant llargs períodes de processos que es troba controlada per les característiques dels congèneres i per les condicions ambientals.

12. PCDD/Fs als vegetals; els nivells de PCDD/Fs en mostres d'herbes han estat contínuament disminuint des de 1996, tres anys abans de la instal·lació del filtre (1996-1997 reducció del 32%; 1997-1998 reducció del 38%). El descens observat després de fetes les millores ambientals en la planta al 2000 (reducció del 11%) és del mateix ordre que el descens observat en les recollides anteriors. Malgrat la gran reducció de les emissions de la planta de PCDD/Fs (més de 100 vegades), no s'han trobat diferències significatives entre els diferents estudis. Això indica que altres fonts emissores (tràfic de vehicles, activitats industrials, incendis locals, etc.) en la mateixa àrea, han presentat també una reducció en els anys recents. Això, pot ser verificat tenint en consideració el continuat decreixement dels nivells de PCDD/Fs en vegetació, així com el baix augment detectat al sòl.

13. Metalls pesants al sòl i vegetals; podem dir que no es troben diferències en els nivells després de la instal·lació de les millores ambientals en comparació amb els valors dels estudis anteriors. Malgrat això, cal destacar que en molts casos, si considerem el període global transcorregut des del primer estudi realitzat, al moment actual, si que es troben diferències estadísticament significatives (al comparar els nivells trobats al 1996 amb els detectats al 2000). En principi, en aquells casos que així passa, hauríem de considerar l'existència d'una tendència al canvi en els nivells dels respectius metalls a la zona en qüestió, independentment del descens de les emissions per la planta incineradora de Montcada i Reixac.

En relació a ***l'anàlisi de risc*** podem destacar els següents punts;

14. S'ha dut a terme l'aplicació d'un model d'avaluació del risc per a la població tant per a dioxines com per a metalls pesants, diferenciant entre risc cancerigen i no-cancerigen, i les vies d'exposició (inhalació i oral).

15. Després de la instal·lació de les millores ambientals a la planta incineradora de Montcada i Reixac, el risc sobre la salut associat a les emissions de PCDD/Fs presenta una reducció del 95%, i el risc associat als nivells mesurats del 62%.

16. El risc sobre la salut associat a les emissions de PCDD/Fs per la planta incineradora de Montcada i Reixac és mínim en comparació amb el risc sobre la salut de la població degut als nivells ambientals presents en l'àrea d'estudi (contribució de menys del 2%). L'estudi present presenta els mateixos resultats que els mostrats per investigadors previs que indiquen que les incineradores de residus modernes, o aquelles equipades amb tecnologies d'emissions modernes, tals que les seves emissions estiguin per sota de 0.1 ng I-TEQ/Nm^3, no són la principal responsable del risc sobre la salut de la població que resideix a les rodalies d'aquesta instal·lació.

17. El risc degut a les emissions de metalls pesants de la planta incineradora de Montcada i Reixac, s'ha vist reduït considerablement per als metalls, presentant una total concordança amb la reducció de les emissions. Altrament, el risc mesurat degut als nivells ambientals també presenta una reducció en total concordança amb la davallada de les emissions que en general s'estan produint en les diverses activitats industrials.

18. L'aplicació de l'anàlisi de Monte Carlo ens ha permès avaluar la incertesa i variabilitat de l'anàlisi de risc. Així, hem passat d'obtenir un valor puntual del risc a obtenir una distribució probabilística. Segons tots els resultats presentats en aquest apartat, podem arribar a la conclusió que un anàlisis probabilístic en el qual la variabilitat inter-individual i la incertesa es considerada, pot facilitar la presa de decisions sobre les diferents fonts i les seves implicacions en el context de presa de decisions. Un increment en l'esforç ha de ser dirigit a la reducció d'incerteses en el RfD i en el factor de potència cancerigen, les dues variables que contribueixen més en la variància del risc no- cancerigen i cancerigen.