Departament de Física i Enginyeria Nuclear
Taller de simulació medi ambiental

Propagació al sòl de contaminants

1. El programa "cesi1.c" suposa que hi ha una concentració constant de Cs^{137} a l'atmosfera. També es considera que la precipitació cau de manera constant. L'objectiu es calcular la propagació al sòl del Cs^{137}, descriure qualitativament la seva evolució i trobar quina és l'escala temporal a la que té lloc aquest procés.

   (a) Comença amb unes condicions realistes (0.0001 Bq/m^3 a l'aire, 1 mm/dia de pluja, i 1 Kg/m^2 de densitat de la vegetació). Aquesta concentració de Cs^{137} és aproximadament la que hi ha actualment a l'aire de resultes de les proves nuclears atmosfèriques. De moment no tinguis en compte el creixement de les plantes (factor de creixement 0). El resultat es un fitxer amb 6 columnes: la primera representa el temps, la segona és la concentració a la superfície, la tercera a la capa de terra que es troba just a sota de la superfície i la quarta és la concentració a la capa més fonda. Aquestes concentracions estan en Bq/m^2. La cinquena i sisena columnes són la concentració a la part externa i interna de la vegetació, respectivament, en Bq/Kg. Fes una gràfica a on es vegi l'evolució d'aquestes variables en funció del temps. Arriben a un valor límit? En quant de temps? En quin lloc és més intensa la concentració de material radioactiu? Pel que fa a les plantes, la concentració és més intensa a l'interior o a l'exterior?

   (b) Prova a augmentar la quantitat de pluja i a disminuir-la. Afecta significativament els resultats? En quin sentit?

   (c) Dobla la concentració a l'aire de Cs. La relació entre els nivells límit i la concentració a l'aire és lineal?

   (d) Entra a dintre del llistat del programa i identifica la constant $6.33e-5$. Aquesta és la constant radioactiva del Cs i determina quina és la seva vida mitja. Canvia-la un ordre de magnitud, en ambdos sentits. Que li passa als resultats?

   (e) El fet que la vegetació sigui més o menys densa, afavoreix que sigui radioactiva?

   (f) Introdueix un creixement per a les plantes. Influeix molt en els resultats?

2. Utilitza el programa "cesi2.c" per modelitzar les situacions reals de la figura 1.

   Per fer això, hauràs d'introduir al programa les dades referents a la situació atmosfèrica (precipitació i concentració) i la densitat de vegetació ($Y_m = 1.0\,Kg/m^2$ pel lloc A i $Y_m = 2.0\,Kg/m^2$ pel lloc B). En primer lloc, extreu les dades de les gràfiques (no cal que la exactitud sigui molt elevada). Després modifica els valors que s'assignen als elements de les matrius `preci[]` i `conc[]` directament al codi font del programa.

   Considera que la vegetació creix un 10% diari (factor de creixement 0.1). Si el resultat no és semblant a les dades experimentals pots tocar una mica aquest nombre.

   Fes gràfiques amb l'evolució del contingut de Cs^{137} a la vegetació. Quina és la concentració màxima que s'assoleix?

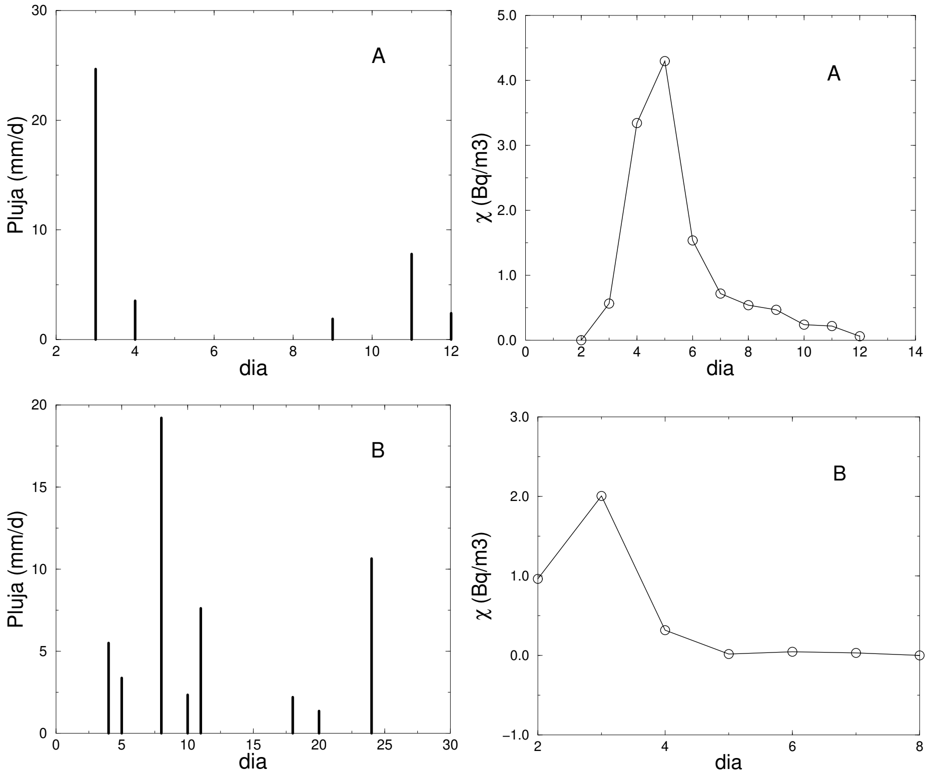

Figura 1: Activitat radioactiva a l'aire i precipitacions a dos llocs

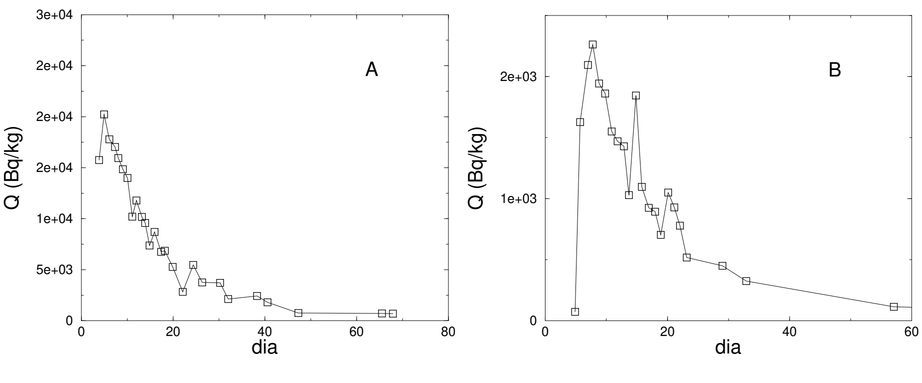

Figura 2: Mesura experimental de la concentració d'activitat deguda al Cesi 137