

ANNEXE C-5 : Transport en milieu insaturé : calcul du temps de transport d'un polluant par lessivage.



Dragun (1988), propose une solution analytique simple pour le calcul la vitesse de transfert d'un polluant au sein de la vadose, soit :

$$v = \frac{I}{\theta_v \times R_f}$$

Avec :

- v = vitesse de déplacement moyenne du polluant au sein de la vadose (cm/an) ;
- I = Infiltration efficace annuelle (cm/an) ;
- θ_v = teneur volumique en eau moyenne de la vadose (ml/ml) ;
- R_f = facteur de retard (-).

En zone non saturée, le facteur de retard s'exprime de la manière suivante (Fetter, 1993) :

$$R_f = 1 + \frac{K_d \times \rho_b}{\theta_v}$$

Avec :

- R_f = facteur de retard (-);
- K_d = coefficient de partition sol/eau (ml/g) ;
- ρ_b = densité apparente (g/cm³)
- θ_v = teneur en eau volumique moyenne de la vadose (ml/ml).

En substituant R_f dans l'expression de v :

$$v = \frac{I}{(\theta_v + K_d \times \rho_b)}$$

Le temps de résidence du polluant au sein de la vadose est donné par l'expression (Dragun, 1988):

$$t = \frac{d_{vc}}{v}$$

où d_{vc} (m) est la distance séparant la base de la pollution du niveau piézométrique.

En substituant v dans l'expression de t :

$$t = \frac{d_{vc} \times \theta_v \times R_f}{I}$$

Ou

$$t = \frac{d_{vc} \times (\theta_v + K_d \times \rho_b)}{I}$$

La difficulté réside encore dans la détermination des paramètres d'entrée et le respect du principe de précaution.

Des outils relatifs à la détermination de ces paramètres d'entrée sont proposés dans les annexes précédentes :

- infiltration efficace I et teneur volumique en eau dans la vadose θ_v : annexe C-3.4 ;
- coefficient de partition sol/eau K_d : annexe C-3.1 ;
- densité apparente ρ_b : annexe C-3.6.

Références :

Dragun J. (1988), *The soil chemistry of hazardous materials*, Silver spring, HazardousMaterials Control Research Institute.

Baes C. F. (1983), Sharp R. D., *A Proposal for Estimation of Soil Leaching and Leaching Constants for Use in Assessment Models*.

Fetter C. W. (1993), *Contaminant hydrogeology*.