



Master IPG Paris - Univ. Paris 7
 IUP Génie de l'Environnement
 "Génie de l'Environnement & Industrie"
 "Géophysique de Surface et de Sub-surface"
 + autres composantes STEP
 UE optionnelle



Stockage géologique des déchets. Pollutions des sols et du sous-sol : de la source à l'homme. Etude de cas

Cours – Année 2007-2008

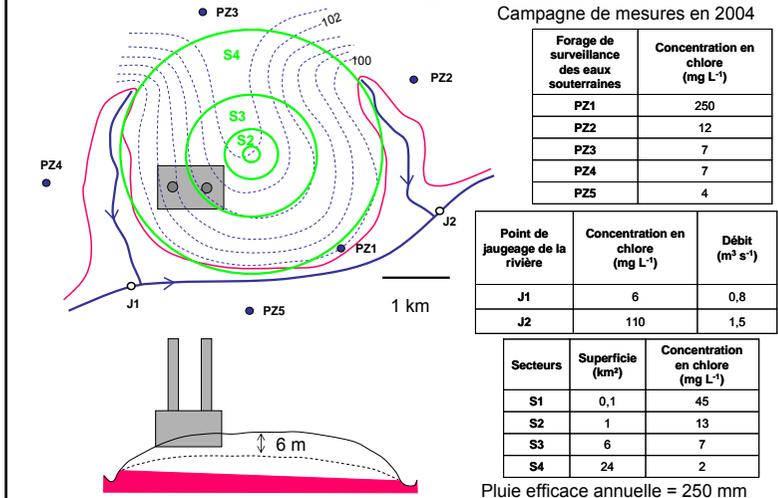
Éric Pili
 Commissariat à l'Énergie Atomique
 Laboratoire Hydrogéochimie et Études de Sites
 Eric.Pili@cea.fr

Étude de cas

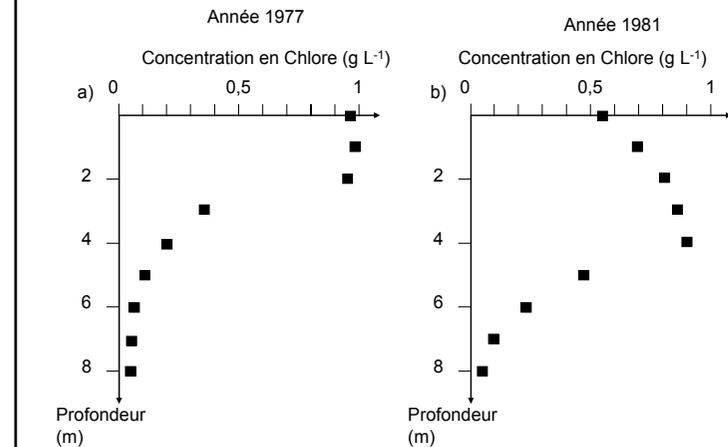


Exemple des rejets de chlore dans l'atmosphère par une usine chimique et impacts sur les sols, le sous-sol, la nappe et les rivières.

Étude de cas : Situation générale et mesures



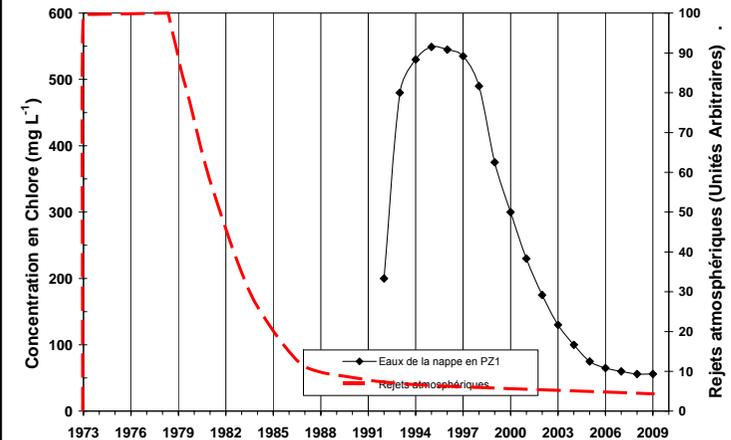
Étude de cas : Migration du chlore en zone non saturée Réalisation de 2 forages carottés à 4 années d'intervalle



Questions pour guider l'étude

- Dessiner la ligne d'écoulement que suivra le chlore à partir du maximum de dépôt au sol, une fois qu'il aura atteint la nappe.
- Dessiner en coupe selon la ligne d'écoulement définie ci-dessus, un schéma conceptuel annoté du transfert du chlore dans l'environnement de l'installation nucléaire jusqu'aux exutoires.
- À partir des mesures effectuées sur les carottages dans les années 70-80, évaluer la vitesse de migration du chlore en zone non saturée. Déterminer la date d'arrivée du pic de chlore dans la nappe.
- Dessiner l'allure de la courbe des rejets atmosphériques en chlore sachant que l'activité a démarré à sa capacité pleine en 1973 et se poursuit encore. De plus, les progrès en matière de maîtrise des rejets et l'augmentation des contraintes environnementales ont conduit à une diminution quasi-exponentielle des rejets depuis 1978.
- Comment se décompose le temps de transfert du chlore depuis les rejets jusqu'au piézomètre de contrôle PZ1 ? Calculer la vitesse d'écoulement de l'eau avec les paramètres connus par ailleurs pour la nappe, soit une perméabilité $K = 5,1 \times 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$, et une porosité efficace $\omega_e = 10 \%$. Que dire du retard et de la sorption du chlore ?
- Commenter la pertinence d'un bilan de contamination effectué sur la zone d'étude, composée des secteurs S1+S2+S3+S4.
- Calculer la quantité de chlore entrant dans l'aquifère par infiltration de l'eau de pluie pour l'année 2004 sur la zone d'étude.
- Calculer la quantité de chlore sortant de l'aquifère dans la zone étudiée et rejoignant la rivière pour l'année 2004.
- Commenter les 2 valeurs précédemment obtenues.

Des rejets atmosphériques aux concentrations dans la nappe



Bilan des quantités de chlore entrant et sortant dans le système hydrogéologique

Point de jaugeage de la rivière	Concentration en chlore (mg L ⁻¹)	Débit (m ³ s ⁻¹)	Quantité de chlore pour l'année 2004 (tonnes)
J1	6	0,8	150
J2	110	1,5	5210
Chlore apporté par l'usine sortant dans la rivière :			5060

Secteurs	Superficie (km ²)	Concentration en chlore (mg L ⁻¹)	Quantité de chlore apporté par l'usine entrant avec la pluie en 2004 (tonnes)
S1	0,1	45	1,13
S2	1	13	3,25
S3	6	7	10,5
S4	24	2	12,0
Chlore apporté par l'usine entrant avec la pluie dans le système hydrogéologique :			26,9