

ESTIMATION DE LA VITESSE D'ALTERATION D'UN SOL A L'AIDE DE
LA METHODE DU DESEQUILIBRE RADIOACTIF 230Th/238U

A. BOULAD¹, M. CONDOMINES², J.P. MULLER³, G. BOCQUIER¹

1 Laboratoire de Pédologie, Département des Sciences de la Terre
Université de Paris VII, 2 Place Jussieu, 75221 PARIS CEDEX 05

2 Laboratoire de Géochimie et Cosmochimie et Département des
Sciences de la Terre, Université de PARIS VI et VII,
2, Place Jussieu 75221 PARIS CEDEX 05

3 Laboratoire de Pédologie, ORSTOM, I.R.A.F., B.P. 2067 Yaoundé
CAMEROUN

Nous présentons une nouvelle méthode de détermination de la vitesse de progression du front d'altération d'un sol. La recherche des modèles de profils d'altération est guidée par le comportement géochimique de l'Uranium et du Thorium. La méthode consiste à accorder ces modèles aux profils, en fonction de la profondeur, de l'uranium et du rapport (230Th/238U) mesurés. Nous pouvons alors calculer les meilleurs paramètres, et en particulier la vitesse, qui réalisent cet accord.

Nous proposons le modèle suivant : Thorium supposé immobile, perte d'uranium au début de l'altération, et fixation d'uranium lorsque l'altération a suffisamment progressé, traduites par les équations :

$$\text{fonction perte } {}^{238}\text{U} = {}^{238}\text{U}_0 e^{-K_1 Z/V}$$

$$\text{fonction fixation } {}^{238}\text{U} = {}^{238}\text{U}_S (1 - e^{-K_2(Z-ZF)/V})$$

La variation de ${}^{230}\text{Th}$ est donnée en intégrant l'équation différentielle classique :

$$d {}^{230}\text{Th}/dt = {}^{238}\text{U} - {}^{230}\text{Th} \quad (1)$$

$$\frac{(U_0/U) - \frac{\lambda_{10}}{\lambda_{10} - K_1} (e^{-\frac{K_1 Z}{V}} - e^{-\frac{\lambda_{10} Z}{V}}) + \frac{U_S}{U_0} (1 - e^{-\frac{\lambda_{10}(Z-ZF)}{V}})}{e^{-\frac{K_1 Z}{V}} + \frac{U_S}{U_0} (1 - e^{-\frac{K_2(Z-ZF)}{V}})} = \frac{\lambda_{10}(Z-ZF)}{U_0(\lambda_{10} - K_2)} (e^{-\frac{K_2(Z-ZF)}{V}} - e^{-\frac{\lambda_{10}(Z-ZF)}{V}}) + e^{-\frac{\lambda_{10} Z}{V}}$$

La coïncidence "modèle-mesures" appliquée à un sol ferrallitique du Cameroun est suffisamment bonne pour calculer le paramètre V.

$$v = 7.10^{-3} \text{ cm/an}$$

(234U/238U)

(1) U = concentration actuelle en Uranium ; U_0 = concentration initiale en Uranium U_S = concentration limite d'uranium adsorbé ; Z = distance front d'altération → horizon ; ZF = niveau de début d'adsorption de l'uranium, v = vitesse de progression d'altération = constante radioactive.

Ved.
SIXIEME REUNION ANNUELLE

DES

SCIENCES DE LA TERRE . 6. 1978. Orsay



- 1 MARS 1984

ORSAY 25-27 AVRIL 1978

SOCIETE GEOLOGIQUE DE FRANCE

77 Rue Claude Bernard 75005 PARIS

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 32008.32013, ex 1

Cpte : B

16.560