

GEOCHEMICAL  
AND MINERALOGICAL DISCONTINUITIES  
IN A STONE-LINE CONTAINING SOIL PROFILE  
IN ARARACUARA, COLOMBIAN AMAZONES

BY

M. L. MOURA & S. B. KROONENBERG \*  
(Abstract of the lecture)

RÉSUMÉ. — *Discontinuité géochimique et minéralogique dans un sol à stone-line (Araracuara, Amazonie colombienne).* — Quatre profils pédologiques pris dans quatre secteurs différents de la région de forêt dense d'Araracuara (Amazonie colombienne) ont été soumis à des analyses géochimiques (par fluorescence aux rayons X, 9 éléments majeurs, 15 mineurs) et minéralogiques (argile par diffraction aux rayons X ; minéraux lourds et légers, optiquement ; minéraux opaques, par diffraction aux rayons X). Trois de ces profils développés respectivement dans de jeunes alluvions, dans une terrasse ancienne et sur des grès ordoviciens, ont montré qu'il existait une transition progressive d'un horizon à l'autre et que l'accumulation de l'argile et du fer dans l'horizon B est le principal processus de formation.

Le profil développé sur des sédiments de pente recouvrant probablement les roches cristallines du Précambrien, montre une discontinuité marquée, tant du point de vue géochimique que minéralogique, dans l'horizon AB caractérisé localement par une stone-line discontinue composée de cailloux anguleux de grès et de débris de quartz jusqu'à 10 cm de diamètre ainsi que de gravillons de quartz bien arrondis. Les teneurs de l'horizon AB sont plus élevées en Ti, Cr, Fe, Nb, Sr et Zr et plus basses en K et Rb que les autres échantillons du même profil. Dans d'autres profils, il existe une corrélation négative marquée entre les teneurs en Zr et en argile due au fait que le Zr est presque exclusivement contenu dans le zircon inclus dans la fraction sableuse. Dans l'horizon considéré, toutefois, le surcroît de zircon ne correspond pas à une teneur plus faible en argile. Par conséquent, la fraction sableuse doit être plus riche en zircon que les autres échantillons. Les hautes teneurs en Ti, Cr, Fe, Nb et Sr ne peuvent être corrélées au fer associé aux argiles et sont probablement en relation avec un pourcentage plus élevé des minéraux opaques dans la fraction sableuse. Ceci est en harmonie avec une teneur plus élevée en minéraux denses que les autres horizons du même profil (4% contre 1 à 1,8%).

\* Department of Soil Science and Geology, Wageningen Agricultural University, P.O. Box 37, 6700 AA Wageningen, The Netherlands.

L'origine des discontinuités n'est probablement pas à rechercher dans la pédoturbation, car il est improbable que celle-ci puisse produire une concentration en minéraux lourds dans la fraction sableuse. Une meilleure explication serait l'érosion par ruissellement diffus, facilitée par une couverture végétale moins dense lors de périodes semi-arides correspondant aux périodes glaciaires du Pléistocène.

*SAMENVATTING. — Geochemische en mineralogische discontinuïteit in een stone-line bodem (Araracuara, Columbiaans Amazonië).* — Vier pedologische profielen genomen in vier verschillende sectoren van het dichte Araracuara-woud (Columbiaans Amazonië) werden aan geochemische (met fluorescentie door X-stralen, 9 hoofdelementen en 15 nevenelementen) en mineralogische analyses onderworpen (klei met diffractie door X-stralen; zware en lichte mineralen, optisch; ondoorzichtige mineralen, met diffractie door X-stralen). Drie van deze profielen respectievelijk ontstaan in jonge alluvia, in een oud terras en op ordovicische zandsteen, toonden aan dat er van de ene horizon naar de andere een progressieve overgang bestond en dat de concentratie van klei en ijzer in de B-horizon het belangrijkste vormingsproces is.

Het profiel, ontstaan op hellingssedimenten die waarschijnlijk het kristallijne basisstratum van het Precambrium bedekken, vertoont een duidelijke discontinuïteit, zowel uit geochemisch als uit mineralogisch standpunt, in de AB-horizon. Deze is plaatselijk gekarakteriseerd door een discontinuë stone-line samengesteld uit hoekige zandstenen en kwartsfragmenten tot een diameter van 10 cm, alsook goed afgerond fijn kwartsgrind. In de AB-horizon liggen de gehalten hoger inzake Ti, Cr, Fe, Nb, Sr en Zr en lager inzake K en Rb dan elders in het profiel.

In andere profielen bestaat er een opmerkelijke negatieve correlatie tussen de gehalten aan Zr en klei. Dit is te wijten aan het feit dat het Zr bijna uitsluitend tot de zandfractie beperkt is. De toename aan zirconium stemt nochtans niet overeen met een kleiner gehalte aan klei. Dientengevolge moet het zandige gedeelte rijker zijn aan zirconium dan de andere stalen. De hoge gehalten aan Ti, Cr, Fe, Nb en Sr kunnen niet gecorreleerd worden met het ijzer gebonden aan de klei en staan waarschijnlijk in verband met een hoger percentage van de opake mineralen in het zandige gedeelte. Dit is in harmonie met een hoger gehalte aan zware mineralen dan de andere horizonten van hetzelfde profiel (4% tegen 1 à 1,8%).

De oorsprong van de discontinuïteiten is waarschijnlijk niet te zoeken in de pedoturbatie, want het is onwaarschijnlijk dat deze een concentratie van zware mineralen kan veroorzaken in de zandfractie. Een betere uitleg zou de erosie zijn door diffuus afstromend water, vergemakkelijkt door een plantengroei die minder dicht is tijdens de half-droge perioden overeenstemmend met de glacialen van het Pleistoceen.

Four soil profiles sampled in four different land units in the rainforest-covered Araracuara area in the Colombian Amazonas were analysed geochemically (9 major and 15 minor elements by XRFS on bulk samples) and mineralogically (clay, XRD; light and heavy minerals, optically; opaques, XRD). Three of them, developed in young alluvial sediments, old terrace deposits and Ordovician sandstones respectively, showed smooth transitions from one horizon to another, reflecting clay and iron accumulation in the B-horizon as the main soil forming process.

One profile, developed in slope sediments probably overlying Precambrian crystalline rocks, shows marked geochemical and mineralogical discontinuities, in the AB horizon, locally characterized by a (discontinuous) stone-line, consisting of angular sandstone and quartz fragments up to 10 cm and well-rounded small quartz pebbles ( $< 1$  cm). The AB-horizon is much higher in Ti, Cr, Fe, Nb, Sr and Zr and lower in K and Rb than other samples from the same profile. In other profiles, there is a marked negative correlation between Zr content and clay content, due to the fact that Zr is almost exclusively restricted to the mineral zircon occurring only in the sand fraction. In this horizon, however, the Zr increase is not reflected in a clay decrease. Therefore, the sandfraction should be richer in zircon than other samples. High Ti, Cr, Fe, Nb and Sr contents cannot be related to iron bound to clay, and is probably related to a higher percentage of opaques within the sand fraction. This is in harmony with a much higher content of heavy minerals than the other horizons of the same profile (4% to 1-1.8%).

The origin of the discontinuities is probably not related to pedoturbation, as this is unlikely to produce concentration of heavy minerals within the sand fraction. Slope wash during periods of less effective vegetation cover in the semi-arid Pleistocene glacial periods seems a better alternative.

