

## THE ECONOMIC SIGNIFICANCE OF STONE-LINES

BY

Martin B. THORP \*  
(Abstract of the lecture)

RÉSUMÉ. — *L'importance économique des stone-lines.* — Sous les tropiques, les stone-lines sont souvent synonymes de ressources naturelles. Elles sont exploitées pour la construction et l'entretien des routes ainsi que comme minerai. Là où elles contiennent des minéraux tels que diamant ou or (ou cassitérite, columbite, monazite, zircon, rutile), elles peuvent être considérées comme des placers. Ces placers doivent leur formation au poids spécifique plus élevé et à une résistance plus grande aux dégradations chimiques et/ou mécaniques, ce qui permet une concentration préférentielle et une préservation de ces minéraux par les processus géomorphologiques par rapport aux minéraux plus légers et moins résistants.

Les placers produits par l'action combinée de l'altération, des transports en masse et des rivières sont, en volume et en valeur économique, les plus importants. Les facteurs requis pour la formation de tels placers sont les suivants : une altération chimique profonde, une érosion des sols importante, des alternances d'altération et d'érosion, une topographie favorable et une protection contre toute érosion ultérieure du dépôt.

Les stone-lines qui comprennent des minéraux de placers avec éléments détritiques sont classifiées comme placers résiduels, éluviaux, colluviaux ou de terrasses dégradées. Là où ils font partie d'un profil d'altération qui est la cause de la concentration chimique de minerais tels que bauxite, oxyde de fer ou sulfure, les placers seront classifiés comme dépôts résiduels superficiels.

Plus faciles à exploiter et dans certains cas à prospector que les dépôts alluviaux épais, les stone-lines sont souvent les premières à être exploitées parce qu'elles n'exigent que des techniques simples. Leur contenu minéralogique est souvent utilisé comme révélateur des gisements dans la roche en place. Toutefois, l'extension limitée des stone-lines ainsi que leurs teneurs faibles et variables, les rendent sans grand intérêt économique. L'origine complexe des stone-lines peut poser des problèmes quant à leur évaluation économique.

Il n'y a guère de différence entre un placer de stone-line minéralisé et un autre qui ne l'est pas. L'extension spatiale des premiers est fonction de la dissémination du gisement primaire et de l'âge de la dissection du relief. Une meilleure compréhension de la géomorphologie est requise en ce qui concerne les déplacements de sédiments et la dynamique du paysage lorsque les terrains sont plus anciens et que les sources de minéraux sont de peu d'extension.

\* University College, Dublin (Ireland).

En référence aux stone-lines diamantifères du Sierra Leone, il est suggéré que certains processus sont plus favorables que d'autres pour la formation de placers, que ces processus peuvent être déduits de la morphologie du terrain et de la lithologie de la stone-line.

*SAMENVATTING. — Het economische belang van de stone-lines. —* In de tropen vormen de stone-lines vaak een grondstofbron. Zij worden ontgonnen voor het aanleggen en het onderhoud van wegen en ook als erts. Daar waar zij aangerijkt zijn met waardevolle mineralen zoals diamant of goud (of cassiteriet, columbiet, monaziet, zirkoon, rutiel), mogen zij beschouwd worden als placers. Deze placers ontstonden door het grotere specifieke gewicht en door een grotere weerstand aan chemische en/of mechanische verwerking. Dit laat een preferentiële concentratie toe en een betere bewaring door de geomorfologische processen vergeleken met de lichtere en minder weerstandbiedende mineralen.

De placers die ontstonden door de driefoudige gecombineerde aktie van verwerking, van massabewegingen en van rivierafzetting, zijn de belangrijkste, in volume en in economische waarde. De factoren vereist voor de vorming van dergelijke placers zijn de volgende : een diepe chemische verwerking, een belangrijke verticale erosie, een afwisseling van afbraak en erosie, een gunstige topografie en een bescherming tegen elke latere erosie van de afzetting.

De stone-lines die detritische placermineralen bevatten worden gerangschikt als residuele, eluviale en colluviale placers of als gedegradeerde alluviale terrassen. Daar waar zij deel uitmaken van een verweringsprofiel dat de oorzaak is van de chemische concentratie van erts zoals bauxiet, ijzeroxide of metaalsulfiden, zullen de placers gerangschikt worden als gewone supergene afzettingen.

Gemakkelijker te ontginnen en in sommige gevallen gemakkelijker te prospecteren dan de dikke alluviale afzettingen worden de stone-lines vaak als eerste ontgonnen daar ze slechts eenvoudige technieken vereisen. Hun mineralogische samenstelling wordt vaak gebruikt als spoor naar belangrijke ertslichamen in het harde substraat. De beperkte omvang van de stone-lines alsook hun lage en wisselvallige gehalten, beperken nochtans hun economisch belang. De complexe oorsprong van de stone-lines kan problemen stellen in verband met hun economische evaluatie.

Er is bvb. geen enkel verschil tussen een placer van een wel of niet gemineraliseerde stone-line. De ruimtelijke uitbreiding van de eerste staat in functie van de verspreiding van het uitgangserst en van de erosiegeschiedenis. Een beter begrijpen van de geomorfologie is nodig omtrent de verplaatsingen van sedimenten en de dynamiek van het landschap wanneer de terreinen ouder en de ertsbronnen weinig uitgebreid zijn.

Verwijzend naar de diamanthoudende stone-lines van Sierra Leone, wordt er gesuggereerd dat sommige processen gunstiger zijn dan andere voor de vorming van placers, dat deze processen kunnen afgeleid worden van de morfologie van het terrein en van de litologie van de stone-line.

Stone-lines in the Tropics are frequently used as a resource. They are quarried for road fill and for minerals. Where enriched with economic minerals such as diamonds and gold they are termed placers. Placers are detrital accumulations of minerals with high unit values e.g. Cassiterite, Columbite, Gold, Monazite, Zircon, Rutile, Ilmenite and Diamonds. Placer deposits owe their formation primarily to the greater specific weight and

greater chemical and/or mechanical durability of these minerals, permitting preferential concentration and preservation by geomorphic processes in comparison to accompanying lighter and less resistant minerals.

Placers produced by the geomorphic triplet of weathering, masswasting and fluvial deposition are volumetrically and economically the most important. Factors required for the formation of such placers include: deep chemical weathering, deep vertical denudation, oscillations between surface weathering and erosion, topography which focusses transportation systems, and protection from subsequent erosion.

Stone-lines enclosing detrital placer minerals are classified as residual or eluvial or colluvial or degraded alluvial terrace placers. Where they are part of a weathered profile which has chemically concentrated ores such as bauxite, iron oxide, and metal sulfides they would be classed as a residual supergene deposit. Diamonds and Gold are the most commonly mined detrital minerals in stone-lines.

Easier to mine and, in some circumstances, to prospect than thick alluvial sediments, stone-line/residual/eluvial/colluvial deposits are often the first to be exploited in a region, especially by simple technologies. Their mineral content is often used as a pathfinder towards major hardrock orebodies, but their often limited extent and lower and spatially variable grades render many stone-lines uneconomic. The economic evaluation of stone-lines can present problems because of their complex origins.

Mineralised stone-line placers in the tropics are not essentially different from unmineralised ones, having formed in the same ways and possessing similar lithological properties. The spatial extent of mineralised stone-lines increases with primary ore dissemination and with the erosional age of the landscape. Greater geomorphic understanding of sediment movement and landscape dynamics is required for older terrains and when primary sources are restricted.

With reference to diamondiferous stone-lines in Sierra Leone, West Africa, it is suggested that certain stone-line processes are more conducive than others to placer formation, that these processes can be inferred from surface morphology and stone-line lithology.

