
SUR L'EXISTENCE D'ENTONNOIRS D'ABLATION EN PAYS GRANITIQUE AU BRÉSIL

par Reynold BARBIER

Il y a quelques années, j'avais attiré l'attention sur des « entonnoirs » tout à fait comparables à ceux qui se produisent si fréquemment dans les roches solubles telles que les gypses, ou que l'on observe aussi, quoique avec des dimensions généralement plus grandes, dans les pays calcaires, sous le nom de dolines [BARBIER R., 1953].

Mais j'avais montré qu'il n'intervenait pas là de roches solubles. Le phénomène s'était produit dans des terrains de couverture meubles (éboulis et alluvions) situés au-dessus d'un substratum marneux imperméable dans lequel il ne pouvait y avoir eu de dissolutions.

La cause n'en pouvait alors être recherchée que dans l'entraînement mécanique, par des écoulements souterrains, des particules fines de ces matériaux meubles, entraînement suffisant pour produire des tassements se répercutant jusqu'à la surface sous forme de ces dépressions coniques rappelant si bien les classiques « entonnoirs de dissolution » des pays gypseux et pour lesquels je proposais le terme « d'entonnoirs d'ablation ».

Peu de temps après, N. THÉOBALD [1954] signala deux études similaires d'auteurs étrangers.

En Allemagne, F. WEIDENBACH [1953] décrivit des entonnoirs pour lesquels il admit une origine similaire dans des formations glacio-lacustres wurmiennes. Enfin, R. SCHOMER [1953] décrivit aussi des phénomènes analogues en Ukraine.

Mais, dans tous les cas précédents, il s'agit toujours de phénomènes affectant une couverture meuble recouvrant un substratum imperméable en région sédimentaire.

Les entonnoirs observés au Brésil et faisant l'objet de cette note ont, au contraire, la particularité de s'être produits en région cristalline (gneiss et granite) et d'être en relation directe avec une véritable « perte » de ruisseau comme on n'en décrit guère qu'en pays calcaire.

L'altération des roches cristallines au Brésil.

Dans deux notes antérieures, j'ai attiré l'attention sur l'intensité des décompositions chimiques qui affectent les roches cristallines au Brésil, dans les Etats de Rio, São Paulo et du Parana [BARBIER R., 1957 a et 1957 b].

J'ai montré aussi que le climat tropical actuel n'était pas seul responsable, mais que ces érosions chimiques étaient souvent anciennes, ce qui explique la profondeur à laquelle elles descendent : un manteau décomposé de 50 m d'épaisseur est fréquent, et il m'est arrivé d'en observer dans l'Est de Parana qui atteignait 200 m d'épaisseur apparente dans les versants de profonds ravins.

Ainsi s'est préparé, depuis fort longtemps, le manteau meuble très épais dans lequel peut, localement, se développer le phénomène aboutissant à la formation d'entonnoirs d'ablation.

La région des entonnoirs d'ablation.

C'est dans l'Etat de Parana que les faits décrits plus loin ont été observés, au pied du versant E de la Serra do Mar, où celle-ci se raccorde au vaste plateau onduleux de Curitiba, capitale de l'Etat de Parana¹.

Dans cette région, la rivière Capivari qui serpentait jusque-là entre les collines du vaste plateau vient toucher le pied de la Serra do Mar et, peu après, s'encaisse progressivement pour la franchir enfin plus à l'aval et rejoindre l'océan Atlantique.

La zone que nous allons décrire se situe à proximité du hameau de Monjolo (non loin du site du futur barrage), entre celui-ci et les premiers escarpements de la chaîne côtière.

¹ Ces observations ont été faites au cours de l'étude de la chute Capivari-Cachoeira, faite en collaboration avec la Société Grenobloise SOGREAH; on trouvera une carte schématique de ces régions *in* BARBIER R., 1957 b, fig. 1.

Si la roche saine (gneiss ou granite) apparaît dans les versants redressés de la chaîne, la zone comprise entre celle-ci et la rivière Capivari correspond à une pente beaucoup plus douce, mais accidentée de quelques talwegs assez larges. En certains points, le versant présente la topographie moutonnée caractéristique des glissements de terrain.

Le rocher sain n'affleure donc nulle part, mais des « boules » parfois de plusieurs mètres cubes apparaissent en surface, soit complètement dégagées, soit à moitié enterrées encore dans le gore ou l'arène granitique.

L'un des talwegs traversant cette zone attira particulièrement notre attention par suite de la disparition brusque du ruisseau descendant de la montagne. Cette perte d'un ruisseau, d'ailleurs à l'époque à faible débit, se produisait assez rapidement dans les sables et entre les boules de granite.

Plus bas, nous découvrîmes alors une succession d'entonnoirs très nets, de 1 à 2 m de profondeur, et quelques mètres de diamètre, déchaussant plus ou moins de gros blocs de granite en « suçant » en profondeur leur gangue sableuse. Et ce n'est que 300 m plus à l'aval environ, dans une zone marécageuse, que l'on voyait ressortir progressivement l'eau du ruisseau après son cours souterrain, en une véritable résurgence.

Comme dans un pays calcaire, nous avons donc : perte, écoulement souterrain et résurgence. Mais ici le mécanisme est différent, car la dissolution ne peut pas être invoquée : il s'agit, en fait, d'un entraînement mécanique des particules fines et les dépressions de surface sont bien des « entonnoirs d'ablation », comme ceux que nous avons décrits antérieurement dans le Vercors. Mais ils se sont produits ici aux dépens du manteau superficiel d'arène provenant de la décomposition d'un substratum granitique.

Importance du phénomène pour l'érosion de la région.

Cette érosion souterraine par ablation paraît assez active. En effet, ce qui frappe dans le secteur étudié (fig. 1), c'est la rareté relative des gros blocs cristallins dans les versants normaux.

Au contraire, dans la dépression où sont localisés les écoulements souterrains, les blocs sont très nombreux précisément à proximité des entonnoirs. Ceci montre bien que dans cette zone l'ablation a été très intense, emportant le sable et laissant les blocs, bien qu'il n'y ait pas de ruisseau visible en surface.

Ce mécanisme a dû jouer un certain rôle au voisinage où l'on remarque, comme il a été indiqué plus haut, de vastes glissements de terrain soit anciens et recouverts de végétation, soit encore actifs. Les sous-pressions des eaux souterraines étant prédominantes dans ce genre de phénomènes, il est probable qu'ici elles ont pris leur origine dans de véritables écoulements souterrains qui ont agi d'abord par ablation, et ont fini par provoquer des tassements obturant les conduits souterrains; les sous-pressions ainsi créées ont alors déclenché de plus ou moins vastes glissements de terrain.

Ajoutons que dans des secteurs à pente plus forte (à 2 km environ plus au Sud, vers le départ de la future galerie de dérivation) nous avons trouvé des fonds de ravin encombrés de gros blocs où des ruisseaux à débits nettement plus importants disparaissaient si complètement qu'on ne les entendait même plus couler. Il est donc probable qu'il ne s'agissait pas que d'une « perte » apparente de l'eau entre les blocs, mais bien d'une circulation souterraine dans les terrains altérés sous-jacents.

BIBLIOGRAPHIE

- BARBIER (R.) (1953). — Une curieuse forme d'érosion : les entonnoirs d'ablation (*Trav. Lab. Géol. Grenoble*, t. XXXIII, p. 183-188, 1 pl. figures, 1 pl. photos).
- (1957 a). — Un problème morphologique au Brésil : « Pains de sucre » et « Tunique tropicale » (*C. R. Acad. Sc.*, t. 245, p. 2346 et 2347).
- (1957 b). — Aménagements hydroélectriques dans le Sud du Brésil (*Bull. Soc. Géol. France*, 6^e s., t. VII, p. 877-892, 6 fig.).
- SCHOMER (R.) (1953). — Trockenschluchten (Owragi) in der Ukraine (*Ann. Univ. Saraviensis*, Scientia, t. II, p. 118-123).
- THEOBALD (N.) (1954). — Sur un aspect particulier d'un phénomène général d'érosion (*Ann. Univ. Saraviensis*).
- WEIDENBACH (F.) (1953). — Erdfälle in eiszeitlichen Beckentonnen der Boden-seegegend (*Neues Jahrb. Geol. Paläont.*, Abd. 97, p. 379-390).