

OBSERVATIONS STEREOCOPIQUES SUR LES FIGURES

DE CORROSION DU QUARTZ DANS CERTAINES FORMATIONS SUPERFICIELLES

par Noël LENEUF
Faculté des Sciences
DEJON - (21)

.- SEPTEMBRE 1970 .-

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 29969

Cote : B

La présente note a pour but de diffuser une série d'observations effectuées au Stereoscan ° (Microscope à balayage électronique) sur l'aspect des surfaces de grains et graviers de quartz issus de diverses formations superficielles.

Des données de référence sur des éclats de quartz sain et de quartz altéré permettront une utile comparaison.

Nous avons choisi pour cette première étude les échantillons suivants :

- Echantillon I : Eclat de quartz sain obtenu par choc dans un bloc filonien (origine : Côte d'Ivoire).
- Echantillon II : Eclat de quartz altéré (ou quartzite ?) obtenu par choc d'un galet fluviatile (origine : galet pliocène de la Forêt de Chaix (France 39)).
- Echantillon III : Gravier de quartz sain d'origine filonienne, inclus dans un sol ferrallitique de Côte d'Ivoire. Pas de traces apparentes de transport.
- Echantillon IV : Gravier émoussé de quartz filonien. L'émoussé de ce gravier n'est pas dû à une action de transport, mais à l'influence d'infiltrations fissurales d'oxydes de Mn dans la masse quartzreuse filonienne. Des graviers se trouvent ainsi isolés avant leur élimination progressive par solubilisation (origine : mine de Manganèse de Mokta en Côte d'Ivoire).
- Echantillon V : Grain de quartz du même filon dont la corrosion est très poussée. Le quartz devenu très friable a un aspect "saccharoïde". Il est totalement inclus dans un réseau d'oxydes de manganèse.
- Echantillon VI : Galet de quartz sain dans les alluvions pliocènes de la Forêt de Chaux (France 39).
- Echantillon VII : Galet de quartz corrodé dans les alluvions pliocènes de la Forêt de Chaux (France 39).

Les échantillons sont traités préalablement sous vide par une pulvérisation d'or.

COMMENTAIRES SUR LES CLICHES :

Echantillon I : A faible grossissement (cliché Ia, x 23) le microrelief d'un éclat de quartz sain paraît très irrégulier avec des arêtes vives anastomosées, sans orientation préférentielle apparente. Toutefois, des recoupements suivant des angles $120^\circ/60^\circ$ sont observables, laissant deviner l'influence d'une structure cristalline.

A fort grossissement (clichés Ib et Ic, x 2300), le quartz présente un modelé orienté suivant des faisceaux de lignes ou crêtes convergentes espacées de qq μ , disposées en marches d'escaliers, se raccordant en relais sur

des crêtes principales, délimitant en quelque sorte l'emplacement des micro-écailles détachées après le choc.

D'autre part, de fines stries parallèles plus serrées, espacées de 1 à 2 μ sont fréquemment visibles, suivant une direction perpendiculaire ou oblique par rapport aux crêtes précédentes (cliché Ic).

Echantillon II : A faible grossissement (cliché IIa x 23), le microrelief est granuleux, marqué de sillons; Nous constatons l'absence de crêtes vives.

A grossissement plus élevé (Cliché IIb, x 2300), la surface parsemée de microfissures paraît constituée de particules en cours de désagrégation, sans orientation définie. Cependant, dans certaines cavités et sillons, le fond est plan marqué de fissures rectilignes.

A un grossissement de x 10 000 (cliché IIc), les microfissures sont discontinues, larges de 0,1 à 0,2 μ ; elles ont des tracés sinueux et sont parfois ramifiées.

Echantillon III : La surface d'un gravier de quartz sain confirme à un faible grossissement (cliché IIIa, x 55) la disposition anastomosée de crêtes vives dont l'orientation semble en rapport avec un réseau cristallin.

Mais à fort grossissement (cliché IIIb, x 2200), les lignes ou crêtes paraissent moins vives (comparer avec Ia et Ib); elles présentent un émousé d'origine "pédologique" non lié à un transport.

Des angles fréquents de 30°, 40° et 60° sont observés dans la disposition de ces crêtes; ils contribuent à marquer de petites excavations triangulaires ouvertes sur un côté; des lignes parallèles confirment également la disposition en escaliers, reconnue déjà dans les clichés Ib et Ic.

Echantillon IV : Le gravier original est d'un diamètre de 3 cm environ. Une écaille a été détachée à la suite afin d'éviter des chocs générateurs de microfissuration.

La surface du gravier rappelle celle de l'échantillon III. A faible grossissement (cliché IVa, x 70), le modèle est très tourmenté et irrégulier; des crêtes émousées soulignent mal un débit superficiel esquilleux. Dans un cliché à grossissement plus fort (cliché IVb, x 2800) il apparaît une série de stries parallèles rappelant le débit observé dans l'échantillon I (cliché Ic). Mais des fissures sont observables dans les sillons longeant des stries; leur largeur est de l'ordre de 0,5 μ et plus (cliché IVc, x 12 300).

Des particules désagrégées ou en voie de desquamation adhèrent encore sur cette surface.

Echantillon V : A faible grossissement (cliché Va, x 70) le grain de quartz montre une surface corrodée, de type caverneux ; les cavités sont de profondeur et de taille très irrégulières. Leur forme est conditionnée essentiellement par la structure du réseau cristallin, avec des lignes parallèles disposées en escaliers, faisant entre elles des angles nets se recoupant à 60°, 90°, 120° environ (cliché Vb, x 700, cliché Vc, x 2800).

Les points primaires de corrosion sur des surfaces planes sont en creux et de forme tétraédrique (cliché Vb, x 14 000).

Nous remarquons que certaines arêtes d'aspect plus émoussé sont en fait constituées d'un groupement de nombreuses pointes pyramidales dont les extrémités sont émoussées (clichés Vf, x 2750 et Vg, x 13 700).

Les arêtes disposées en marches d'escaliers, apparaissent à un fort grossissement comme une série de pointes pyramidées également émoussées (cliché Ve, x 6 900).

Echantillon VI : La surface lisse d'un galet fluviatile de quartz présente en fait de nombreuses particularités :

- des plages à surface plane ou courbe, souvent striées assez régulièrement.
- des plages à microrelief très irrégulier avec des crêtes et pointes vives.

Il semble bien que les premières plages citées correspondent aux impacts des galets pendant leur transport. Des microécailles se sont détachées, analogues à celles de l'échantillon I (cliché VIb, x 1400). Des stries disposées en escaliers peuvent apparaître comme dans le cliché VIc (x 1400). Les surfaces les plus planes (cliché VIId, x 14 000) ont des lignes directrices en rapport avec le réseau cristallin.

Les plages à microrelief irrégulier sont bosselées, parfois cavernes, microfissurées ; mais toutes les irrégularités sont émoussées (cliché VIe, x 14 000).

Echantillon VII : Les observations portent sur un galet très émoussé et très altéré.

Le microrelief est caverneux, très irrégulier (cliché VIIa, x 680).

A grossissement plus fort, il est possible de reconnaître une désagrégation à tendance lamellaire (cliché VIIb, x 2800). Certaines lamelles ont une forme hexagonale caractérisée, évoquant une cristallite de kaolinite (clichés VIIc, x 14 000 ; VIId, x 28 000). Sur certaines plages ayant une surface plus régulière et plus plane, nous observons à un grossissement fort (cliché VIIe, x 14 000) une microfissuration et de nombreuses lamelles de matière en cours de desquamation.

INTERPRETATION :

Ces observations nous permettent d'énoncer quelques interprétations sur la corrosion du quartz en milieu superficiel.

- 1 - Des différences fondamentales apparaissent dans la micromorphologie d'un quartz sain et d'un quartz corrodé sur des surfaces obtenues par éclatement de blocs.
- 2 - Sur un gravier quartzeux naturel, peuvent être retrouvées des figures de chocs propres au quartz sain : cassure esquilleuse avec lignes courbes convergentes disposées en escaliers et relais.
- 3 - Lorsque le quartz est corrodé, il semble que trois types de figures puissent être observées :
 - les unes résultent de la désagrégation superficielle ou profonde d'un réseau cristallin régulier. Des formes cristallines (géométriques) dérivées se retrouvent en abondance :
 - cavités tétraédriques ou rectangulaires
 - pointements pyramidés regroupés
 - crêtes en dents de scie pyramidées
 - les autres sont des formes émoussées tubéreuses, taverneuses surtout, et lamellaires. Des particules lamellaires adhèrent fréquemment sur les surfaces quartzieuses régulières ou non.
 - des microfissures plus ou moins denses, parfois rectilignes, mais le plus souvent d'allure vermiculée et anastomosée dont la largeur est de l'ordre du μ (0,1 à 2 μ).

La diversité de ces figures permet de penser que les formes de cristallisation peuvent être différentes suivant les origines des matériaux quartzieux : quartz filonien primaire ou quartzite par exemple. Une quartzite "altérée" n'est pas toujours identifiée avec certitude par rapport à un quartz filonien profondément corrodé.

- 4 - Ces figures observées sur les surfaces quartzieuses dans le milieu superficiel montrent qu'il est nécessaire de parler de corrosion du quartz plutôt que d'altération : la silice du quartz est entraînée en solution au cours des phénomènes superficiels d'altération, mais ce minéral reste parfaitement sain et structuré, même dans les faciès qualifiés souvent de "saccharoïde", ne présentant plus de cassure écaillée de type conchoïdal.