

Environnements sédimentaires des quartz de la série paléocène du dôme de Diass (Sénégal oriental)

Abdoulaye DIOP⁽¹⁾, Bruce Harold PURSER⁽²⁾

Résumé : L'exoscopie des quartz à la base de la série paléocène du Dôme de Diass a permis, d'une part de reconstituer leurs milieux d'évolution et, d'autre part d'avoir une idée sur les conditions climatiques qui ont présidé à leur dépôt.

Les traces d'action mécanique montrent que ce sédiment est d'origine éolienne. Au cours de la transgression paléocène, il a évolué vers les domaines inter et infratidaux.

Le transport et l'accumulation du sable en milieu continental démontrent qu'un climat semi-aride à aride devait y régner.

Mots-clés : Sénégal occidental - Paléocène - Exoscopie - Paléoenvironnements - Paléoclimat.

Abstract: Sedimentary environments of the quartz in the paleocene formation of Diass dome (Eastern Senegal). Scanning Electronic Microscopic (SEM) study of quartz at the base of paleocene series in the area of Diass Dome allows us, in one hand to reconstruct their sedimentary environments, in the other hand to understand the climatic factors during this epoch.

The prints of the mechanical action at the surface of the quartz suggest an eolian sediment. During Paleocene transgression, the quartz grains evolved to inter and infratidal domains.

The fact that the siliclastic sediment was transported and accumulated along the paleocene sea indicates a semi-arid to arid climate.

Keywords : Western Senegal - Paleocene - SEM study - Palaeoenvironments - Paleoclimate.

INTRODUCTION

L'étude de la plate-forme carbonatée paléocène dans le secteur du Dôme de Diass, dans la région du Cap Vert, entre Dakar et Thiès, au Sénégal oriental, (Fig.1) (DIOP, 1982) montre que la base de la série renferme de nombreux grains de quartz. Les grès calcaires et calcaires gréseux y sont fréquents, particulièrement à proximité du Dôme. Ce dernier, constitué de sables, grès plus ou moins consolidés et d'argiles d'âge crétacé supérieur, semble être la source de ces sédiments détritiques (Fig. 2).

Les modalités de remaniement et l'évolution de ce matériel détritique siliceux seront précisées grâce à l'exoscopie.

DONNÉES STRATIGRAPHIQUES ET SÉDIMENTOLOGIQUES

La sédimentation au Crétacé supérieur consiste en un épandage de sables sur le plateau continental et sous une faible tranche d'eau (CASTELAIN *et al.*, 1966). Les nombreuses stratifications obliques que l'on observe sur les falaises côtières constituées

(1) Département de Géologie, Faculté des Sciences et Techniques, université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal.

(2) Laboratoire de Pétrologie sédimentaire et Paléontologie, université de Paris-Sud, 91405 Orsay Cedex.

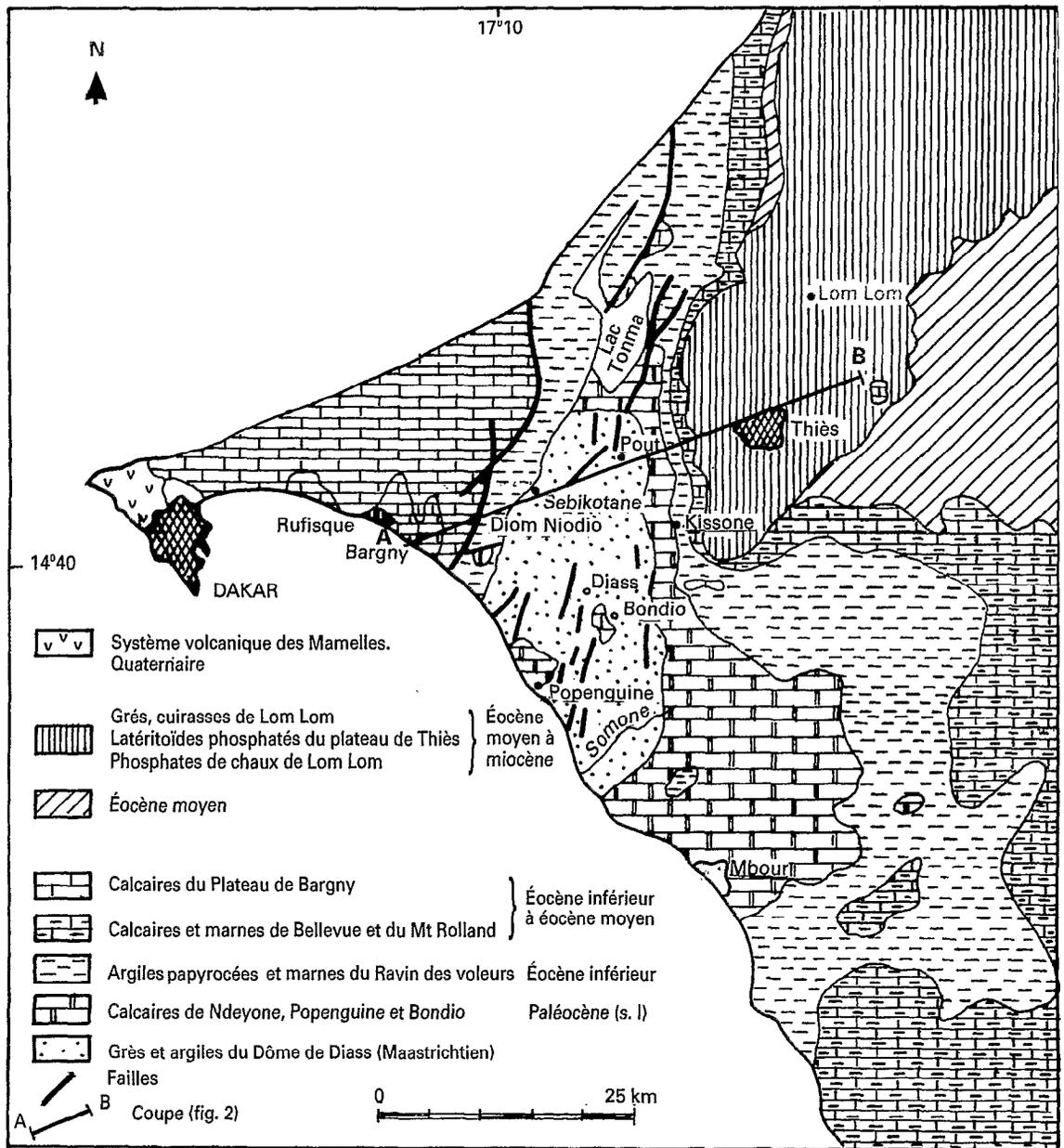


Fig. 1. — Carte géologique de la région du Cap Vert et localisation du dôme de Diass, d'après R. FLICOTEUX *et al.* 1978, modifiée.
 Geological map of the Cap Vert area and location of the Dome of Diass.

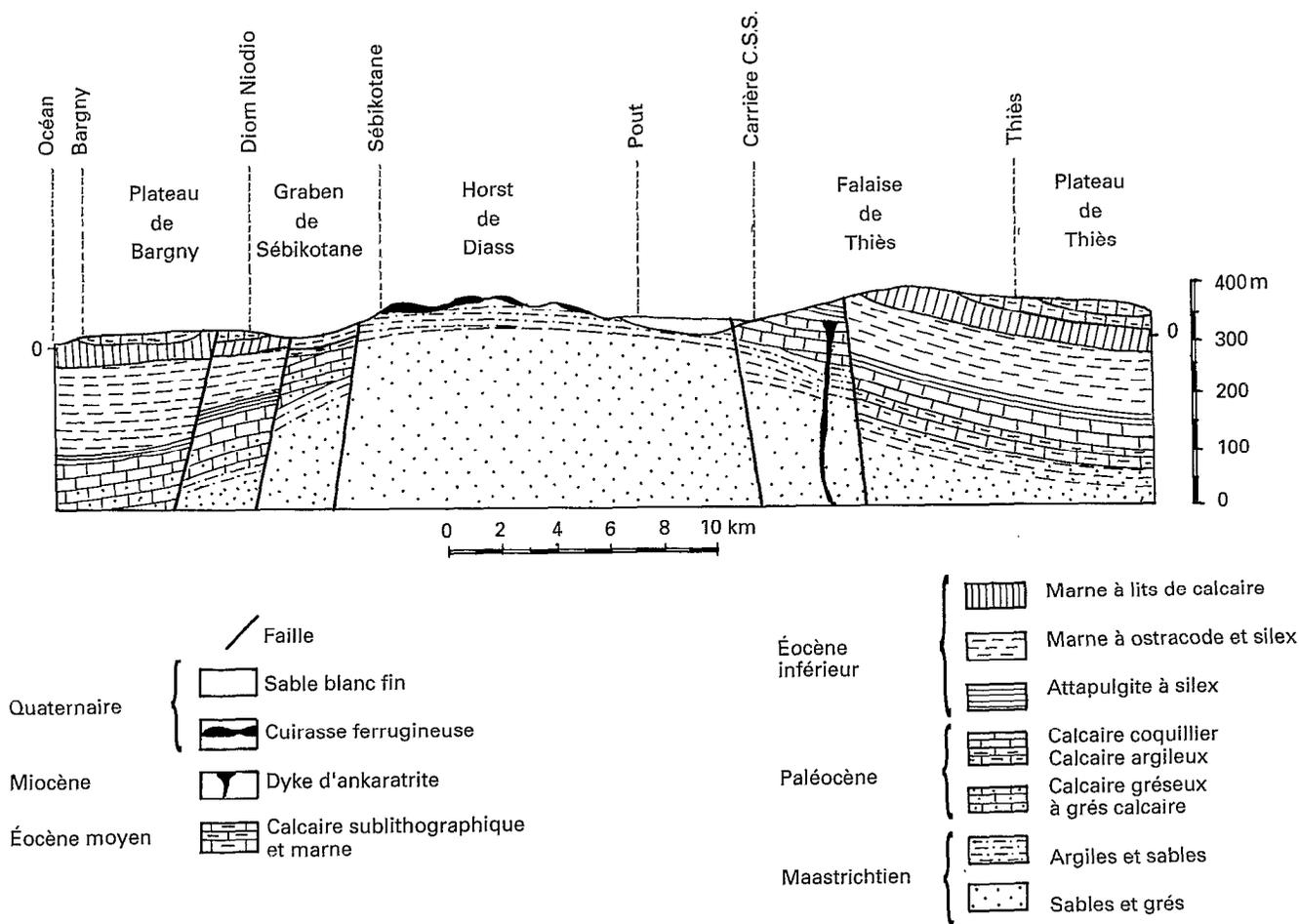


Fig. 2. — Coupe du horst de Diass d'après P. ELOUARD (1966) modifiée.
Section of the horst of Diass.

par ces formations indiquent un environnement très littoral où les courants ont joué un rôle important dans le transport du sédiment.

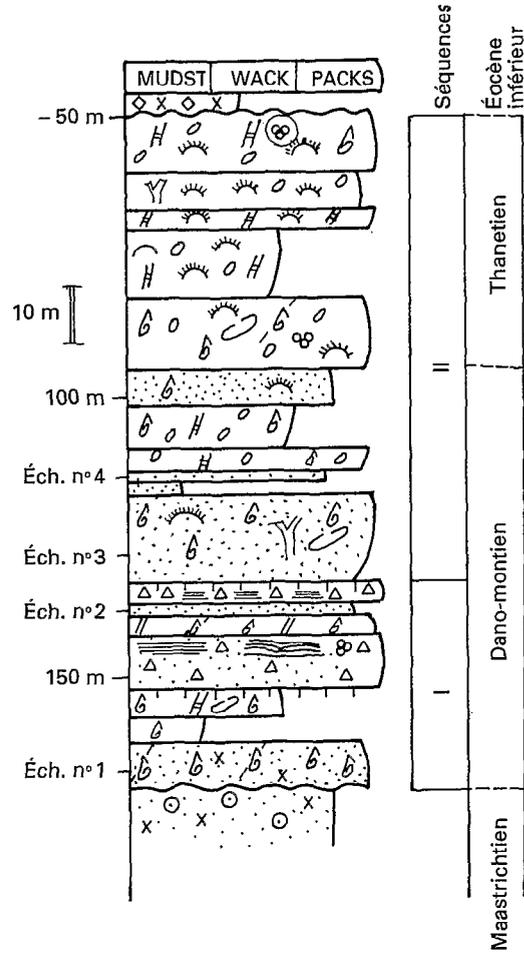
À l'ouest du Dôme, les sables et les argiles passent latéralement à une puissante série argileuse épaisse de 2000 mètres, tandis qu'en bordure du bassin on observe des sédiments grossiers, graviers et galets.

Le Crétacé supérieur semble correspondre à une reprise de l'érosion sur le continent.

La réduction de la sédimentation détritico-siliceuse au Maastrichtien terminal est soulignée par l'apparition de grains de glauconie et des traces de phosphates sédimentaires.

La série paléocène, essentiellement calcaire, et qui surmonte en discordance le Maastrichtien, s'est déposée en majeure partie durant le Danio-Montien (DIOP, 1982). Elle comporte deux séquences principales (Fig. 3) :

— la première est constituée de calcaires gris, crypto-cristallins et plus ou moins dolomitiques. Elle débute par un niveau coquillier gréseux à grains ferrugineux, phosphatés et glauconieux. Les niveaux sus-jacents, renferment, comme le précédent, de petits foraminifères benthiques (*Rotaliidae*, *Discorbidae*) et des Algues vertes (surtout *Halimeda*) qui peuvent être très abondants. Les textures de type mudstone, wackstone et packstone alternent. La dolomite précoce, les brè-



- | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| ♁ Mollusques entiers | x Grains de glauconie | ● Pellétoïdes |
| ♁ Mollusques brisés | ◇ Phosphate en grains | H Algues vertes |
| ☄ Débris d'échinodermes | ⊙ Oolithes ferrugineuses | |
| Y Bryozoaires | ⋆ Niveaux gréseux | |
| ○ Ostracodes | △△ Niveaux bréchiqes | |
| ⊕ Foraminifères benthiques | ≡ ≡ Structures laminées | |
| ⊕ Foraminifères planctoniques | ┌┐ Surface d'émerision | |
| | — Limite de séquences | |
| | --- Limite stratigraphique | |
| | ~ Discordance de ravinement | |

Fig. 3. — Successions lithologiques des formations tertiaires du sondage de Kissane.
 Lithologic succession of the tertiary formations in the Kissane borehole.

ches syn-sédimentaires associées aux textures sédimentaires décrites ci-dessus caractérisent une sédimentation de type péritidal. Les Algues vertes, les foraminifères benthiques et les mollusques, bien que peu abondants, indiquent un milieu marin à salinité normale. Il s'agit probablement d'une baie située au pied du Dôme de Diass ;

— la deuxième séquence est constituée de calcaires bioclastiques, riches en mollusques, échinodermes et bryozoaires. Quelques tubes de vers isolés et de rares coraux sont également présents. La microfaune benthique (Ostracodes et Foraminifères) se rencontre tout au long de la séquence, mais les Lagenidae apparaissent pour la première fois, traduisant ainsi un approfondissement du milieu de sédimentation. Les formes planctoniques (*Globorotalia velascoensis*) sont localisées dans les vingt derniers mètres de la série, permettant ainsi d'attribuer le sommet de la séquence au Thanétien. La texture de type packstone prédomine et l'arrêt de la sédimentation détritique au cours de cette phase coïncide avec la submersion du horst de Diass.

La sédimentation est caractéristique du plateau continental, zones infratidale à circalittorale. Ces calcaires ont édifié une plate-forme carbonatée sur une surface légèrement inclinée vers le large (ramp). La présence de caliches, de brèches syn-sédimentaires, de dolomie précoce et d'argiles de type smectite montrent que ces calcaires se sont formés sous un climat semi-aride.

EXOSCOPIE DES QUARTZ

Les échantillons examinés au microscope électronique à balayage (Laboratoire de Pétrologie sédimentaire et Paléontologie de l'université Paris-Sud) proviennent du forage de Kissane situé sur la retombée orientale du massif de Diass (Fig. 1). Le forage a traversé la totalité du Paléocène et atteint les sables aquifères du Maestrichtien (Fig. 3).

Quatre échantillons comportant chacun une dizaine de grains de quartz ont été étudiés.

Échantillon 1

On observe sur les grains de quartz des croissants de choc de différentes tailles et générations (Planche I, 1), plus ou moins polis. Leur densité peut être extrêmement élevée (Planche II, 2 et 3).

Certains quartz ne présentent presque pas de traces d'actions mécaniques (Planche I, 2), ceci pouvant résulter d'un polissage très poussé ou bien d'un dépôt de silice tendant à oblitérer les marques de choc.

Quelques globules de silice se forment dans les creux des grains (Planche I, 2).

Le long des croissants de choc, des dissolutions affectent les particules (Planche I, 1, Planche II, 3), mais on note également des figures de dissolution triangulaires, simples ou emboîtées (Planche I, 1 et Planche II, 2).

Le gradient de polissage des traces d'action mécanique et l'exploitation de ces dernières par la dissolution (Planche I, 1 et Planche II, 4) suggèrent une évolution en milieu marin sous-saturé en silice.

Échantillon 2

Les traces d'actions mécaniques sont constituées essentiellement par des croissants de choc de taille variable et de différentes générations (Planche III, 4, Planche IV, 2, Planche IV, 3 et Planche V, 1). Sur certains grains, des V de choc et des figures de frottement accompagnent les croissants de choc (Planche V, 1).

Des dépôts siliceux se forment sur les faces et aux sommets de certains grains de quartz (Planche III, 3 et 4, Planche V, 2, Planche V, 3). Ils se présentent sous forme :

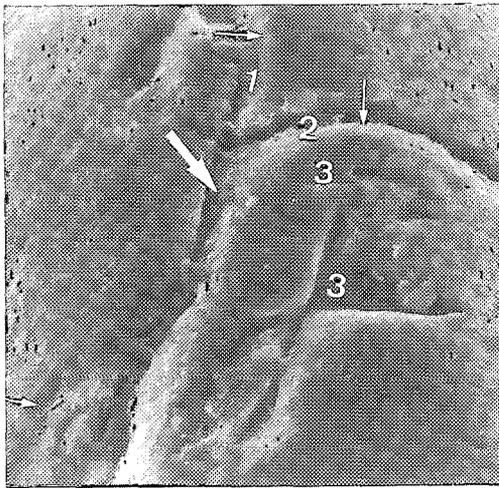
- de globules (Planche III, 4) ;
- d'écaillés siliceuses (Planche V, 3).

La dissolution, très peu prononcée, se localise dans les cassures conchoïdales (Planche IV, 1) et les croissants de choc (Planche IV, 1).

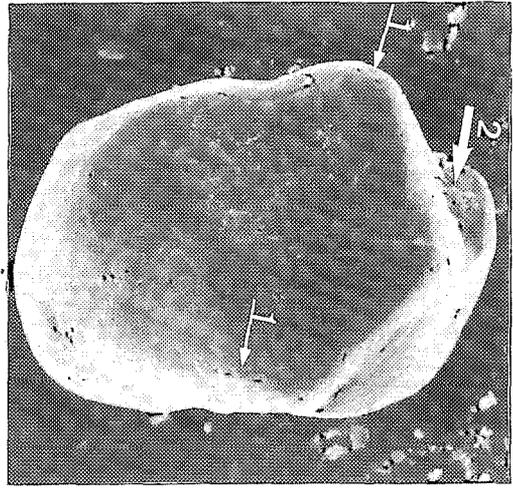
Les dépôts siliceux sont affectés par des croissants de choc (Planche III, 2 et Planche V, 3).

On observe également des cassures conchoïdales à gradient de polissage (Planche III, 3 et Planche IV, 2).

Conclusion : le polissage des sommets et des traces de choc indique une reprise des grains en milieu intertidal. Les dépôts de silice sur les faces et dans les creux proviennent d'une immobilisation des grains au niveau de la haute plage. Les cassures conchoïdales et les croissants de choc qui attaquent les globules et les écaillés siliceuses, suggèrent une action éolienne remobilisant les grains, précédemment fixés, au niveau du cordon littoral.



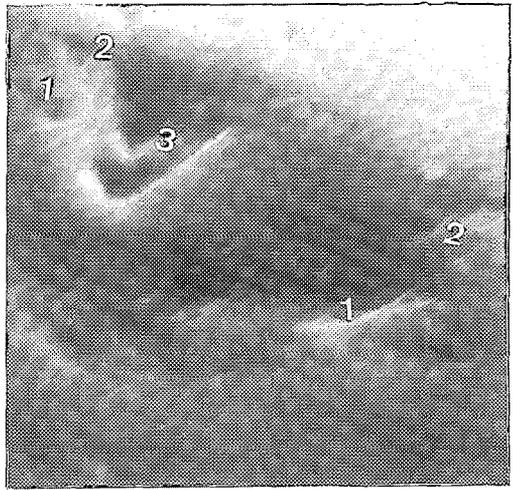
1



2



3



4

PLANCHE I

1 — Exemple de grains transportés par le vent, puis ayant évolué en milieu marin.

Croissants de choc (petites flèches) sur un sommet bien arrondi — Un croissant plus ancien (1) est recoupé par un autre plus récent (2) — Les croissants présentent un gradient de polissage.

La dissolution exploite les traces d'action mécanique (grande flèche) — Il existe également des V de dissolution (3).

2 — Grain émoussé luisant.

La rareté des traces de choc peut résulter du brassage des grains par l'eau ou bien de la formation d'un voile de silice — On peut noter, toutefois, de petits croissants à peine visibles (flèche 1) — Les dépôts de silice dans les creux (flèche 2) caractérisent les quartz intertidaux.

3 — Détail de la figure précédente montrant des dépôts de silice (flèche 1) dans une cassure conchoïdale à figures de cisaillement (flèche 2). Celles-ci résultent de chocs violents (vent, vagues, etc...) tandis que les globules de silice témoignent d'une immobilisation du grain.

4 — Quartz très poli à la surface duquel on observe des croissants de choc à gradient de polissage (1) et des figures de dissolution en V (2) dont certaines sont emboîtées.

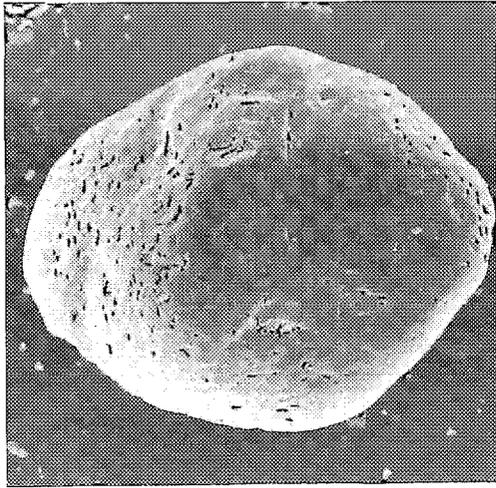
1 — Example of sand grains transported by the wind, then evolved in marine environment. Curved scratches (little arrows) on a well rounded edge. An ancient graded arc is cut by another more recent (2). The graded arcs are polished. The dissolution attacks the traces of mechanical impact (big arrows). We see also V's of dissolution.

2 — Smoothed shining grains sand.

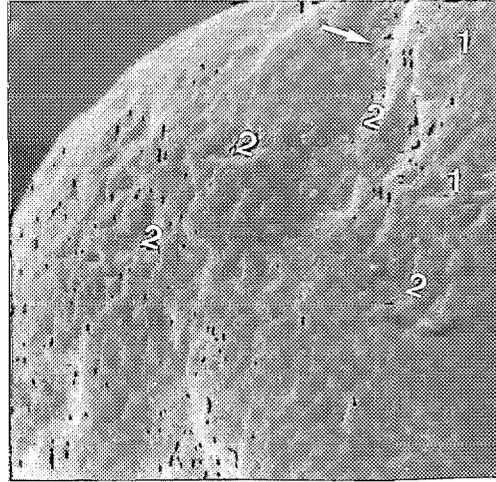
The scarcity of the percussion marks can result from a subaqueous abrasion or from the presence of a siliceous film. We can notice, however, small graded arcs (arrow 1) — The redeposited silica in the pits (arrow 2) characterizes the intertidal quartz.

3 — Enlarged view of the photo 2 showing redeposited silica (arrow 1) in a conchoidal fracture with shearing features (arrow 2). They result from strong impacts (wind, waves, and so on) while the siliceous globules result from a stagnation of the grain.

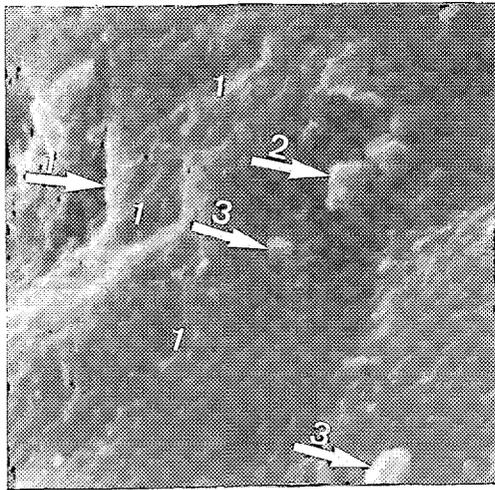
4 — Quartz with smoothed surface, curved scratches (1) and V of dissolution (2).



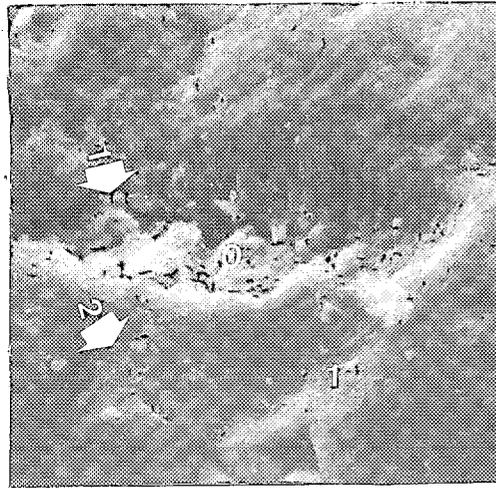
1



2



3



4

PLANCHE II

1 — Grain de quartz rond mat, éolien, à nombreuses traces de choc. L'aspect très arrondi est caractéristique d'un quartz éolien très évolué.

2 — Détail de la photo précédente montrant des V de choc (1), des croissants (2) et des globules de silice dans les dépressions (flèches).

La forte densité des croissants indique toujours une éolisation de forte énergie. Le dépôt de silice dans les creux se forme en milieu intertidale.

3 — Détail de la figure précédente avec de nombreux croissants (1) dont certains sont le siège de dissolutions (flèche 1). Des globules de silice sont visibles dans les creux (flèche 2) mais également sur les faces (flèche 3).

Il s'agit d'un quartz éolien ayant évolué postérieurement dans la zone intertidale.

4 — Détail d'une partie de la photo 1.

Au centre, un grand croissant affecté par la dissolution (0) est recoupé par un second croissant à gradient de polissage (1). Comme dans la figure précédente, des dépôts siliceux se forment dans les dépressions (flèche 1) et sur les faces (flèche 2).

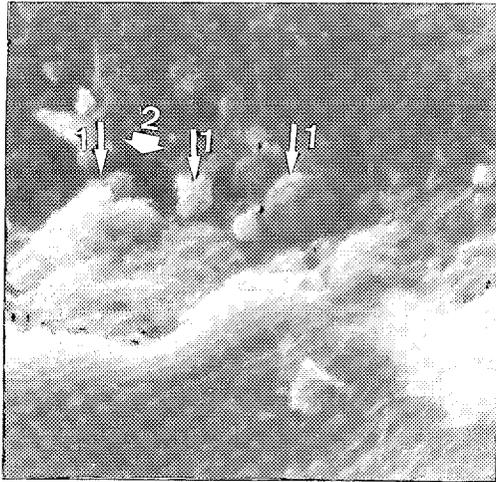
L'immobilisation semble postérieure à la dissolution.

1 — Rounded and unpolished eolian quartz, with abundant impact features. The well rounded shape characterizes a well evolved eolian quartz.

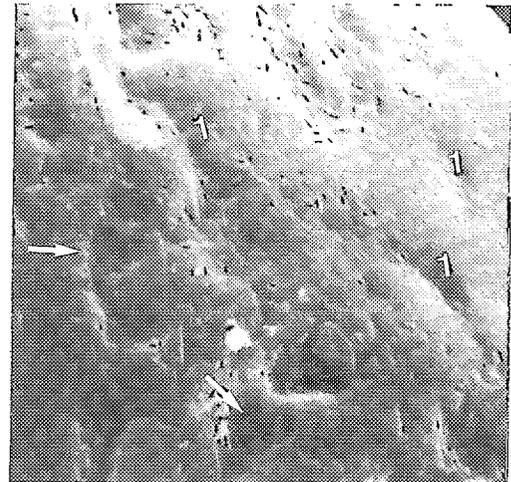
2 — Enlarged view of the photo 1 showing V's impacts (1), graded arcs (2) and silica globules in the hollows (arrows). The high density of the graded arcs characterizes an eolian environment of high energy. The siliceous deposit in the hollows is characteristic of intertidal environment.

3 — Enlarged view of the previous figure with numerous graded arcs (1). Some of these arcs have dissolution features (arrow 1). Silica globules are seen in the hollows (arrow 2) and on the faces (arrow 3). They are characteristic of reworking of an eolian quartz in intertidal environment.

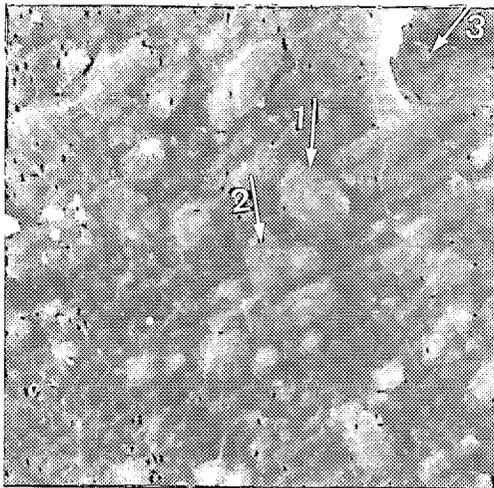
4 — Enlarged view of a part of photo 1. In the center, a large graded arc is affected by dissolution (0) and cut by another polished graded arc (1). Like in the upper part of the figure, siliceous deposits are formed in the hollows (arrow 1) and on the faces (arrow 2). The immobilisation seems later to the dissolution.



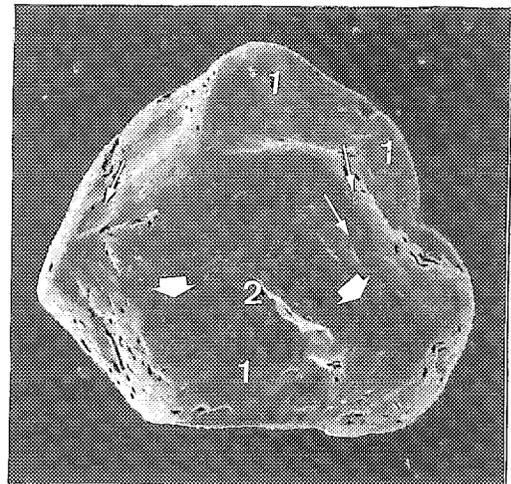
1



2



3



4

PLANCHE III

1 — Détail de la photo 1, Planche II.
 Nombreux croissants à gradient de polissage (1) associés à des figures de frottement avec marques de brouillage seules (flèches). Leur aspect, nettement plus anguleux que celui des croissants, montre qu'ils leur sont postérieurs.
 Les figures de frottement s'observent sur les quartz éoliens et intertidaux évoluant dans des milieux de haute énergie. Leur postériorité par rapport aux croissants polis suggère une remobilisation du sédiment.

2 — Détail de la photo 4, Planche II, montrant les globules de silice (flèche 1) recouvrant la dissolution (flèche 2) qui exploite le croissant de choc.

3 — Quartz émoissé luisant présentant des cassures conchoïdales (1) de différentes générations, des croissants de choc de diverses tailles (petites flèches) et des globules de silice sur les faces (grosses flèches).

4 — Détail d'une partie de la figure précédente montrant des globules de silice (flèche 1) dont certains sont en coalescence (flèche 2). Le dépôt de silice est affecté par un croissant de choc dont le creux renferme de la silice secondaire (flèche 3). Ce quartz a été successivement immobilisé (dépôt de globule

de silice), transporté par le vent (croissants de choc), puis de nouveau immobilisé (dépôt de silice dans le croissant).

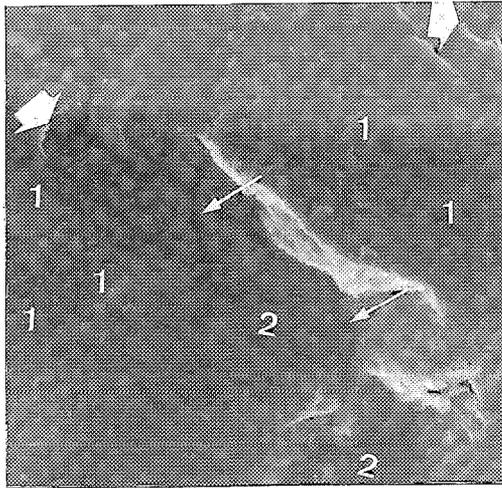
1 — Detail of the photo 1, plate II
 Numerous polished gradated arcs (1) associated with frosting features (arrows). They are later to the gradated arcs.
 The frosting features are seen on the eolian and intertidal quartz evolved in high-energy conditions. These more recent features suggest that the sediment were reworked.

2 — Enlarged view of the photo 4, plate II showing the silica globules (arrow 1) which cover the dissolution (arrow 2) attacking the arcuate breakage.

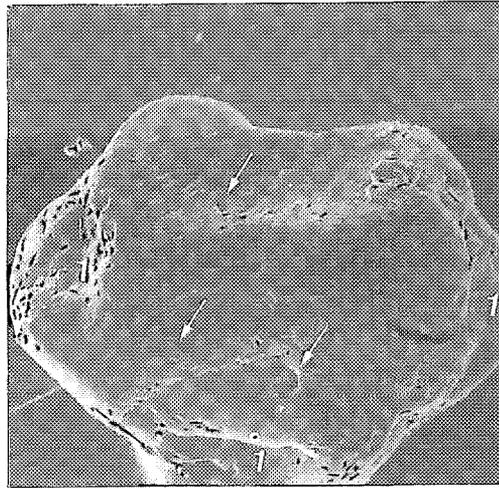
3 — Smoothed shining grain of quartz with conchoidal fractures (1) of different age, arcuate breakages of different shape (little arrows) and silica globules on the faces (big arrows).

4 — Enlarged view of the previous picture showing the coalescence of silica globules (arrow 2). The pellicle of silica is cut by an arcuate breakage with secondary silica in the depression (arrow 3).

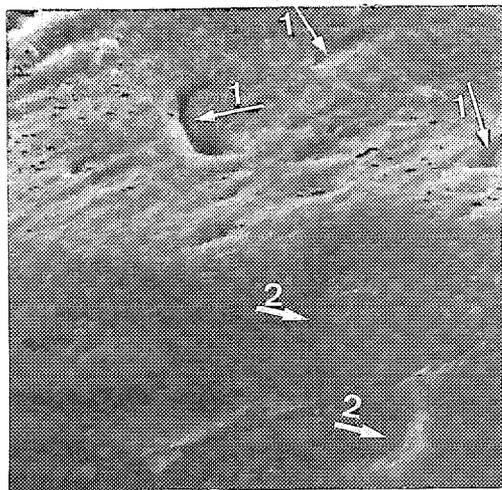
This quartz was successively immobilised (silica globules deposits), transported by the wind (arcuate breakages), then rested (silica deposits in the arc).



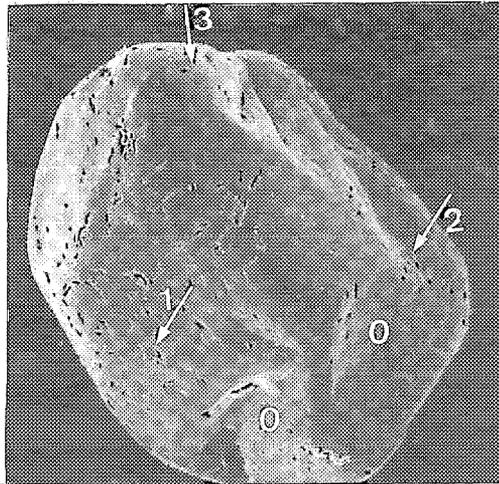
1



2



3



4

PLANCHE IV

1 — Détail de la photo 3, planche III.
 La face montrant le dépôt de globules de silice (1) est affectée par des croissants (grosses flèches) et des cassures conchoïdales (2). Celles-ci sont reprises par des phénomènes de dissolution (petites flèches).

2 — Grain émoussé luisant avec des cassures conchoïdales (1) et de nombreux petits croissants (flèches).

3 — Détail de la figure précédente.
 On observe à la partie supérieure une grande cassure conchoïdale avec des figures de cisaillement polies. Des croissants (flèche 1) se superposent aux figures de cisaillement. Des croissants de plus grande taille, à gradient de polissage (flèche 2), de diverses générations, s'observent sur les sommets. Le grain a évolué dans différents milieux (air, eau) d'énergie variable.

4 — Quartz émoussé luisant présentant des cassures conchoïdales (0), des croissants (flèche 1), des dépôts de silice dans les creux (flèche 2) et sur les sommets (flèche 3).

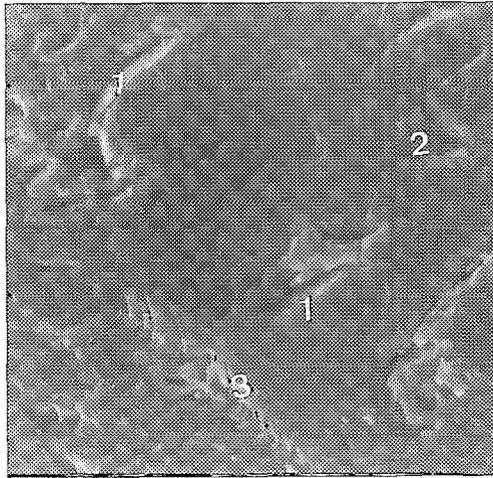
1 — Detail of the photo 3, plate III.
 The face with silica globules (1) is covered by graded arcs (big arrows) and conchoidal fractures (2), affected by the dissolution (little arrows).

2 — Well rounded shining quartz with conchoidal fractures (1) and abundant little graded arcs (arrows).

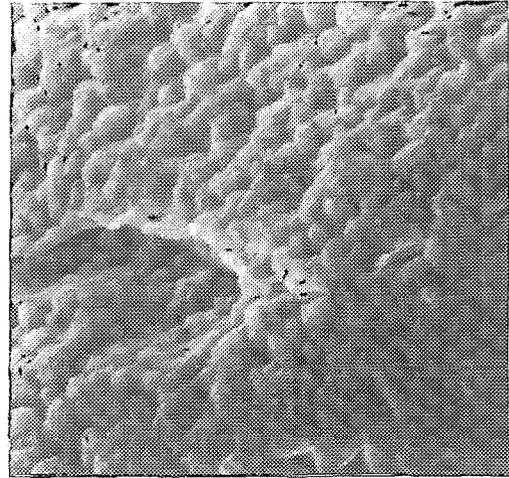
3 — Detail of the previous figure.
 We can see in the upper part, a big conchoidal breakage with smoothed shearing features. Crescents (arrow 1) drown across the shearing features. Biggests graded arcs (arrow 2) are observed on the edges.

This grain was deposited in both environments (wind, water) of variable energy.

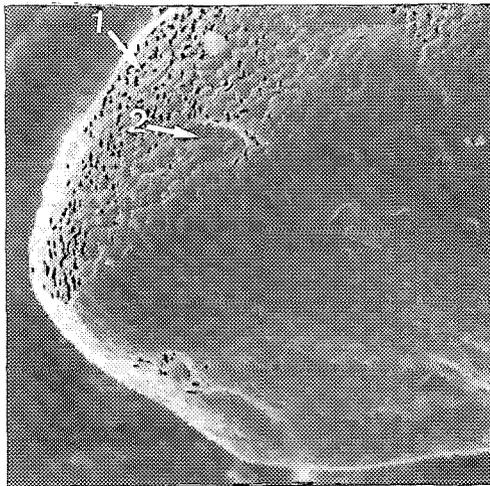
4 — Smoothed shining quartz, showing conchoidal fractures (0), graded arcs (arrow 1), silica deposits in the hollows (arrow 2) and on the edges (arrow 3).



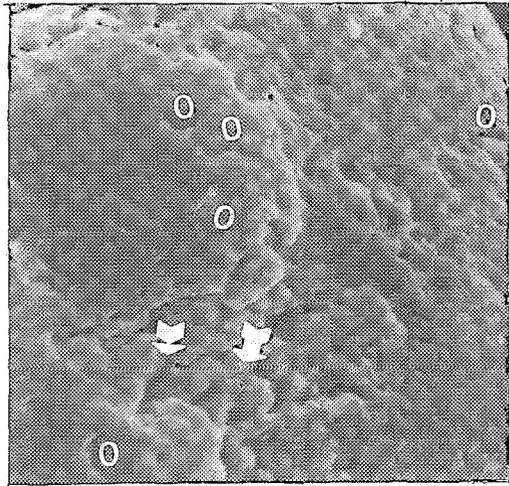
1



2



3



4

PLANCHE V

1 — Détail de la figure précédente.

On observe :

— des croissants (1)

— des chocs en V (2)

— des figures de frottement (3)

Les croissants et les V à bord anguleux sont probablement postérieurs au polissage des grains par l'eau de mer.

2 — Détail de la photo 3, planche IV.

Le sommet du grain, recouvert d'écaillés de silice (flèche 1) est affecté de croissants de choc (flèche 2). Sur la partie lisse, on observe des traces de choc (V de choc ?) très polies.

3 — Détail de la figure précédente.

4 — Grain de quartz rond mat. Nombreux croissants (O) à gradient de polissage. Sur la gauche de la photo, on observe une grosse plaque de desquamation provoquée par des chocs violents. Des figures de dissolution en réseau attaquent la zone désagrégée par la desquamation (flèches).

Ce quartz éolien a subi un polissage et une dissolution lors de l'immersion.

1 — Detail of the previous figure.

We see :

— graded arcs 1)

— V's impacts 2)

— abrasion features 3)

The graded arcs and the V's impacts with angular edges are probably more recent than the polishing of the grains by the sea water.

2 — Detail of the photo 3 plate IV.

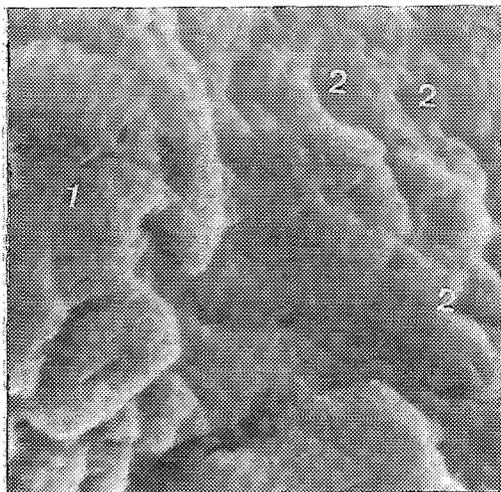
The edge of the grain is covered by silica sheets (arrow 1) and curved grooves (arrow 2). On the smoothed area we can see shaped impacts (V's impacts ?) strongly smoothed.

3 — Detail of the previous figure.

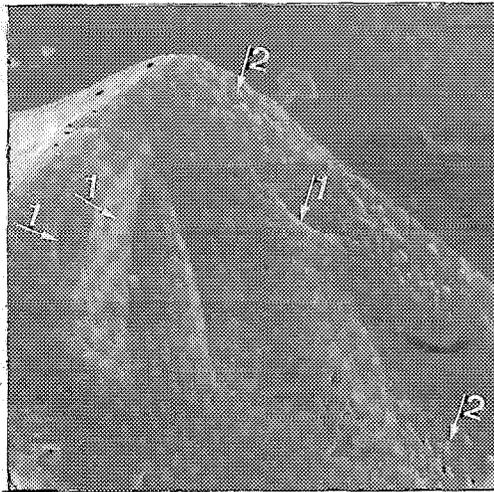
4 — Rounded and unpolished quartz. Numerous polished crescents (O). On the left corner of the photo we can see a large plate of desquamation induced by strong impacts.

Anastomosed dissolution features attack the desaggregated area of desquamation (arrows).

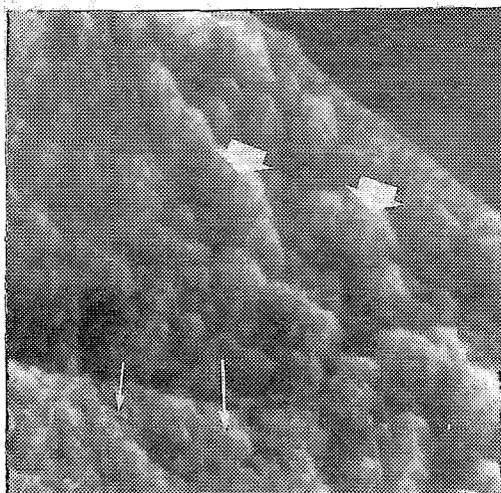
This eolian quartz was affected by the polishing and the dissolution during the immersion.



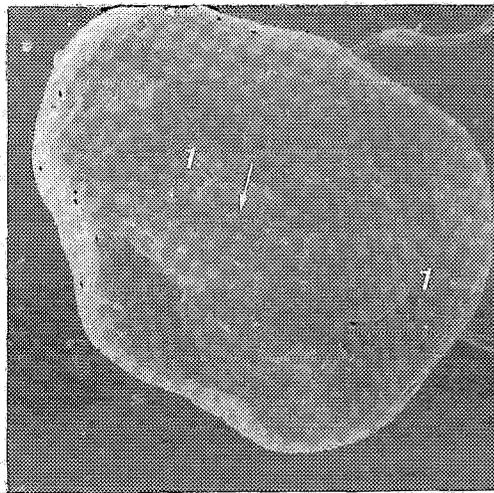
1



2



3



4

PLANCHE VI

1 — Détail de la figure précédente.
Un croissant, très poli (1), est visible sur la grosse plaque de desquamation à gauche.
Nombreuses figures de dissolution en V (2) sur le quartz non désagrégé.

2 — Croissants de différentes tailles et générations (flèches 1).
Écaillés de silice sur le sommet et dans les cassures (flèches 2).

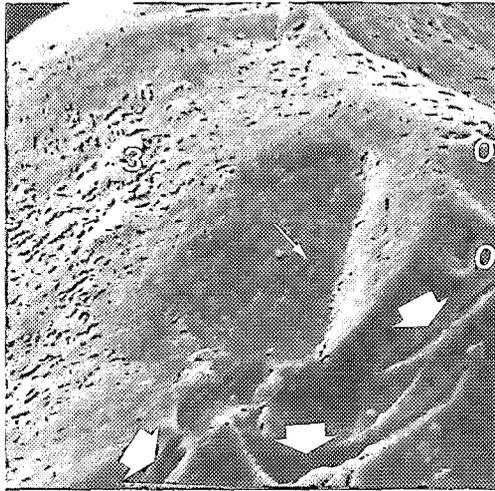
3 — Détail de la figure précédente.
On distingue, au niveau de la pellicule siliceuse :
— la zone de transition qui se présente sous forme d'un réseau de polygones (petites flèches). Ici, la silice cristallise par nourrissage et s'ajoute au quartz support.
— les écaillés siliceux convexes (grosses flèches). Dans la moitié gauche de la photo, les écaillés se distinguent de moins en moins au fur et à mesure qu'elles sont absorbées par la zone de transition.
Les pellicules siliceuses résultent d'une forte précipitation de silice en milieu continental de faible énergie (fleuve, lac) ou bien au moment de la pédogénèse. Ici, il s'agirait plutôt de cette deuxième hypothèse (immobilisation sur le continent).

4 — Grain de quartz émoussé luisant.
Les figures d'action mécanique, en dehors des cassures conchoïdales, sont à peine visibles à cause de leur taille et du polissage. Des globules de silice (flèche) et des figures de dissolution (1) s'observent sur les faces.

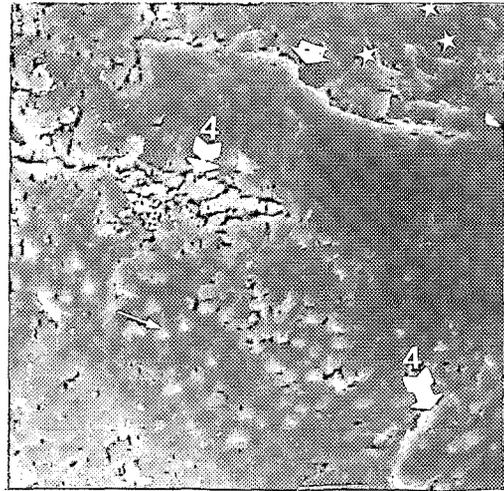
1 — Detail of the previous figure.
On the left, we see polished graded arcs on the large plate of desquamation. Numerous V's dissolution features (2) on the preserved quartz.

2 — Graded arcs of different sizes and age (arrow 1). Silica sheets on the edge and in the breakages (arrow 2).

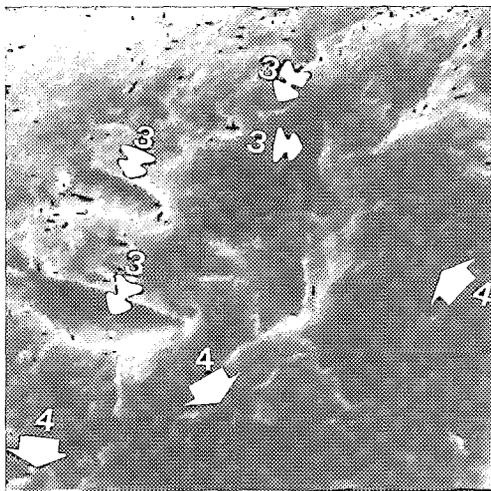
3 — Detail of the previous figure.
We can see, on the silica coating :
— the transition zone showing a polygonal system (little arrows). In this zone the silica crystallises by nourishing and covers the quartz.
— the silica sheets with convex shape (big arrows). In the left corner of the photo, the sheets are less distinct and they are incorporated to the transition zone.
— the silica film results from an important precipitation of silica in continental environment with low energy (lake, river) or during the pedogenesis (immobilisation on the continent).



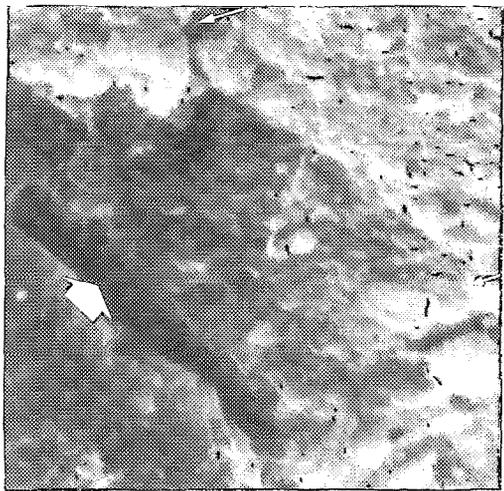
1



2



3



4

PLANCHE VII

1 — Figures de choc en V (0) dont certaines sont surimposées au croissant (petite flèche). Des dissolutions longitudinales en arc, etc.. affectent le grain (grosse flèche). On note des dépôts de silice (3).

Ce quartz éolien (croissants) a évolué en milieu intertidal de faible énergie (figures de choc en V).

2 — Détail de la photo 4, planche VI. On observe quelques croissants de choc (étoiles) dans le coin, en haut à droite, et des globules de silice à gradient de polissage sur les faces (petites flèches). Des figures de dissolution (grosses flèches) débitant le quartz en plaques et écailles (flèche 4) constituent le caractère phénomorphique le plus frappant.

Polissage, dissolution et globules de silice se sont formés dans la zone intertidale.

3 — Sur la moitié droite de la photo apparaît un réseau de dissolution en réseau (flèche 3), qui traduit l'attaque de la zone amorphisée (Le RIBAUT, 1977). Des figures de dissolution bien géométriques (flèche 4) sont visibles sous la zone désagrégée.

Ce type de dissolution est propre à la zone infratidale.

4 — En haut de la photo se trouve une zone amorphisée avec son réseau de dissolution anastomosé (petite flèche), sous laquelle apparaît une figure de dissolution rectiligne, en sillon (grosse flèche).

1 — V-shaped impacts (0); some are surimposed on the crescent (little arrow). Dissolutions with arcuated shape affect the grain (big arrow). We can observe silica deposits (3).

This eolian quartz (crescent) was evolved in an intertidal domain with low energy (V-shaped impacts).

2 — Detail of the photo 4, plate VI. We can see some arc impacts (star) in the upper right corner and silica globules on the faces (little arrows). Dissolution features (big arrows) cut the plates and sheets on the quartz (arrow 4). Polishing, dissolution and silica globules are characteristic of the intertidal domain.

3 — On the right corner of the photo we can see a dissolution system (arrow 3) resulting from the chemical action in the amorphous area (Le RIBAUT, 1977). Dissolution features with geometrical shape (arrow 4) are seen over the desaggregated area.

This dissolution is typical of the infratidal domain.

4 — In the upper part of the photo, we see an amorphised area with an anastomosed system of dissolution (little arrow). On this area we see a right dissolution feature forming a trench (big arrow).

Échantillon 3

De nombreux croissants de choc, polis, parsèment la surface des grains (Planche V, 3). D'autres, de grande taille, plus ou moins polis s'observent sur certains éléments (Planche VI, 2). On peut parfois noter des dépôts de silice dans les creux et sur les faces des quartz, mais la dissolution semble être le caractère phénomorphique prédominant.

Conclusion : les traces d'action mécanique (nombreux croissants de choc) caractérisent des sables éoliens. Le dépôt de silice coïncide avec une immobilisation du sédiment sur le continent ou pendant l'émergence.

Le polissage des grains associé aux phénomènes de dissolution s'est produit pendant l'émergence.

Échantillon 4

Les croissants de choc de différentes tailles et générations sont encore visibles sur certains grains (Planche VII, 1 et Planche II, 3); sur d'autres par contre, ils sont estompés par le polissage dû au brassage par les vagues et les courants.

Des globules de silice, plus ou moins polis, subsistent sur les faces.

Les processus de dissolution exploitant les zones de faiblesse (croissants de choc, zones de desquamation, etc...) s'observent sur tous les grains (Planche VI et VII, 3 et 4).

On note les formes de dissolution suivantes :

— croissants de choc (Planche VII, 1 et 3);

— sillons (Planche VII, 4);

— réseau anastomosé (Planche VII, 2 et 4).

Conclusion : les croissants indiquent un transport par le vent. La formation de dépôts siliceux sur les faces résulte d'une immobilisation du sédiment sur le continent (dune littorale, haute plage, etc.). Le polissage très poussé et les phénomènes de dissolution ont lieu en milieu infratidal (LUCCHI et CASA, 1970).

CONCLUSION

La fréquence et les tailles très variées des croissants de choc associées aux figures de frottement caractérisent un milieu éolien de haute énergie. La présence de figures d'action mécanique attaquant des dépôts de silice (Planches III, 4 et V, 2) suggère une reprise par le vent après une immobilisation du sédiment en milieu continental.

Sur certains quartz les dépôts de silice se localisent dans les dépressions, sur d'autres on les observe également sur les faces. Ces deux types de dépôt s'observent en milieu intertidal et au niveau de la haute plage (LE RIBAUT, 1977).

L'immersion du sédiment détritique siliceux est soulignée par :

— des figures de dissolution qui apparaissent d'abord sur les sommets (Planche I, 1) avant de s'étendre sur les faces (Planche II, 4 et Planche IV, 1), prenant parfois une allure de réseau anastomosé (Planches II, 3 et 4, V, 3 et 2, VII, 2). Les figures bien géométriques (Planche I, 1; Planche II, 2; Planche VII, 3 et 4) traduisent l'attaque du quartz bien cristallisé après élimination des dépôts de silice secondaire, par brassage et dissolution;

— le gradient de polissage des traces d'action mécanique (Planche I, 1 et Planche II, 2).

L'apparition de V de chocs (Planche II, 2 et Planche V, 1), parfois surimposés aux traces éoliennes (Planche VII, 1) caractérise les plages de faible énergie (LE RIBAUT, 1977). Toujours selon cet auteur, les dissolutions sont plus nombreuses sur les grains qui évoluent au niveau des bourrelets de plage battus et soumis au déferlement des vagues.

Les figures de dissolution à formes géométriques (Planche VII, 3 et 4) prennent naissance sur les quartz en domaine infratidal.

Les caractères phénomorphiques décrits précédemment montrent que les grains de quartz présentent des traits typiques des zones inter et infratidales. Les échantillons où prédominent les figures de dissolution à forme géométrique proviendraient du milieu infratidal tandis que ceux qui montrent des dépôts de silice secondaire, plus ou moins importants, caractérisent le domaine intertidal. Il s'agit donc de sédiments détritiques siliceux de type littoral.

En conclusion, le sable hérité des roches détritiques siliceuses du Crétacé supérieur a été transporté par le vent et déposé sous forme de dunes et de cordons littoraux au pied du Dôme de Ndiass comme le montrent les nombreuses traces d'action éolienne et les dépôts de silice. Au niveau de la plage les grains de quartz ont été soumis alternativement à l'action des vagues (polissage) et du vent (croissants de chocs affectant les dépôts de silice; Planche V, 2 et Planche V, 3). La prédominance du polissage et des phénomènes de dissolution à forme géométrique (Planche I, 3 et Planche VII, 3 et 4) marquent une évolution très nette en milieu marin infratidal sous-saturé en silice. Ces processus sédimentaires indiquent

une tendance à l'immersion coïncidant avec la transgression paléocène sur le Dôme de Ndiass (LE RIBAUT *et al.*, 1974).

Le sédiment éolien (LE RIBAUT *et al.*, 1974) qui a alimenté le milieu de dépôt a évolué sous un

climat semi-aride à aride. L'étude des microfaciès et des minéraux argileux (DIOP, 1982) a abouti aux mêmes conclusions.

Manuscrit accepté par le Comité de rédaction le 20 octobre 1994.

BIBLIOGRAPHIE

CASTELAIN (J.), CAUVIN (J.), de SPENGLER (A.) et LEROY (M.), 1966. — « Le bassin secondaire, tertiaire du Sénégal ». In : *Les bassins sédimentaires du littoral africain*. Association des Services Géologiques africains.

DIOP (A.), 1982. — *Contribution à l'étude de la plate-forme carbonatée paléocène de la région de Diass, Sénégal occidental*. Thèse de 3^e cycle, université Paris-Sud, Orsay.

LE RIBAUT (L.), 1977. — *L'exoscopie des quartz*. Paris, Masson Ed.

LE RIBAUT (L.), BARBEY (C.), CARBONNEL (J.P.) et TOURENQ (J.), 1974. — Mise en évidence par exoscopie des quartz de plusieurs épisodes éoliens au cours du Quaternaire mauritanien. *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 278, sér. D : 1163-1166.

LUCCHI (F.R.) et CASA (G.D.), 1970. — Surface textures of desert quartz grains. A new attempt to explain the origin of desert frosting. *Giorn. di Geologia*, (2), XXXVI : 751-776.