

Sur l'origine des hyaloclastites,

par J. HONNOREZ.

(NOTE PRÉLIMINAIRE),

RÉSUMÉ. — Dans le cadre d'une étude du mécanisme du volcanisme sous-marin, les recherches en cours dans le Sud de la Sicile ont déjà permis de distinguer les trois grands types génétiques d'hyaloclastites suivants :

1. *Hyaloclastites dérivant de l'émission de la croûte vitreuse des pillows avec lesquels cette variété est toujours associée.*

Elle correspond à l'hyaloclastite telle qu'elle a été définie par le Prof^r A. RITTMANN.

2. *Hyaloclastites provenant directement de la lave sous-marine, sans qu'il y ait formation de pillows.*

Cette roche proviendrait de la « granulation » de la lave en fusion au contact de l'eau.

3. *Hyaloclastites stratifiées, résultant soit d'un remaniement dû aux courants marins (déjà distingué par le Prof^r A. RITTMANN), soit d'un laminage sous l'effet d'une coulée sus-jacente.*

Pour chacun de ces types, le mode de gisement est décrit, de même que la texture macroscopique, etc.

L'étude de la structure microscopique et de la composition chimique est en cours.

ABSTRACT. — *In the course of studies on the mechanism of submarine volcanic activity in the southern part of Sicily, the author has found it possible to distinguish the following three main genetic groups of hyaloclastites :*

1. *Hyaloclastites deriving from the crumbling of the glassy crust of the pillows and always associated with the latter ; this variety corresponds to Prof. A. RITTMANN's definition.*

2. *Hyaloclastites deriving directly from the submarine lava without any production of pillows. This rock seems due to a « granulation » of the hot lava in contact with water.*

3. *Reworked hyaloclastites showing a stratification. This structure is due either to submarine currents (already distinguished by Prof. A. RITTMANN), or to an overlying lava flow which has caused a lamination.*

For each type, the author presents a description of the characteristic features in the field. He also gives an account of the macroscopic features. The microscopic and chemical studies are in preparation.

ZUSAMMENFASSUNG. — Im Rahmen seiner Studien über den Mechanismus der submarinen vulkanischen Tätigkeit, behandelt der Verfasser die Hyaloklastitablagerungen Süd-Siziliens und unterscheidet folgende drei genetischen Gruppen dieser Gesteine :

1. Hyaloklastite, die durch die Zerstückelung der gläseren Kruste der Pillows gebildet sind. Dieser Typ ist immer mit den Pillows verbunden, und entspricht der Prof. A. RITTMANN gegebenen Definition.

2. Hyaloklastite, die direkt aus dem submarinen Lavastrom (ohne Bildung von Pillows) gebildet sind. Diese sind auf die « Granulierung » der heisse Lava in Berührung mit dem Wasser zurückzuführen.

3. Aufgearbeitete, geschichtete Hyaloklastite. Die Schichtung hängt entweder von submarinen Strömungen ab (von Prof. A. RITTMANN unterschieden) oder von überlagernden Lavaströmen die eine Bänderung verursacht haben.

Der Verfasser beschreibt für jeden Typ seine charakteristischen Eigenschaften im Feld. Die mikroskopischen Studien und die chemischen sind in Vorbereitung.

La présente étude s'inscrit dans le cadre de la collaboration entre le Centre National de Volcanologie (C.N.V. — Belgique) et l'Istituto di Vulcanologia (Università de Catane) dirigé par le Prof^r A. RITTMANN. L'auteur a été chargé par le C.N.V. de l'étude du mécanisme du volcanisme effusif sous-marin, sous la direction du Prof^r A. RITTMANN.

Les recherches entreprises par le C.N.V. dans l'area du volcanisme méditerranéen sont placées sous l'égide de l'Institut International de Volcanologie, dont la présidence est assurée par le Prof^r A. RITTMANN.

J'ai été amené à visiter une série de sites du Sud-Est de la Sicile (Monti Iblei), où affleurent largement les différents termes du cortège des roches volcaniques sous-marines.

C'est ainsi que j'ai pu constater qu'il existe, au point de vue génétique, au moins trois grandes catégories d'hyaloclastites, différant par leur mode de gisement et leur texture macroscopique. Une étude au microscope viendra bientôt compléter les quelques observations qui suivent.

C'est dans son article intitulé « Il meccanismo di formazione delle lave a pillows e dei cosiddetti tufi palagonitici » (*Bol. Accad. Gioenia di Sc. Nat. in Catania*, sér. LV, vol. LV, fasc. 6, 1958) que le Prof^r A. RITTMANN proposa de remplacer l'appellation « Tuf palagonitique » par le terme Hyaloclastite.

Le premier type d'hyaloclastite comble partiellement les vides séparant les pillows dans les affleurements où ceux-ci dominent largement.

Bien souvent cependant les vides entre les pillows sont occupés par de petits grains de verre volcanique appartenant à une hyaloclastite du deuxième type. Parfois encore, c'est un sédiment marno-calcaire qui joue ce rôle. Finalement, le premier type d'hyaloclastite est relativement rare à l'état pur.

L'aspect de cette roche est bréchoïde à texture grossière, peu compacte. Elle présente de nombreuses cavités. La teinte est variable.

Ce type d'hyaloclastite est constitué par des grains de verre volcanique très frais, recouverts et cimentés par une matière jaune verdâtre.

Des fragments de lave, bordés ou non par une mince couche vitreuse, y sont très fréquents. La taille de tous ces éléments est variable et leur contour est quelconque, bien qu'anguleux dans l'ensemble (fig. 1 et 2).

Tous les éléments constitutifs de cette roche dérivent des pillows avec lesquels elle est toujours étroitement associée. Il s'agit en effet de l'hyaloclastite telle qu'elle a été définie par le Prof^r A. RITTMANN dans l'article précité.

Lors de son refroidissement brusque au contact de l'eau, la zone externe de la croûte vitreuse des pillows est soumise à des tensions qui provoquent le craquèlement du verre.

De plus, lors de déplacements ultérieurs durant leur transport, les pillows s'entrechoquent, si bien qu'une partie de leur croûte vitreuse craquelée se détache en petits éclats, qui se retrouvent dans les vides entre pillows.

Pendant et après ces phénomènes mécaniques, l'eau de mer et les gaz volcaniques s'échappant de la coulée mère, altèrent le verre, produisant ainsi la matière jaune verdâtre qui recouvre et agglomère les éclats vitreux de l'hyaloclastite (« palagonite »).

**

Le deuxième et surtout le troisième type d'hyaloclastite constituent l'essentiel des nombreux kilomètres cubes d'hyaloclastite affleurant dans les monts Iblei.

Le deuxième type d'hyaloclastite forme des masses homogènes sur toute leur épaisseur, souvent traversées par des dykes, dont l'épaisseur varie de un à quelques mètres (fig. 6).

Le plus souvent, ce type d'hyaloclastite ne se trouve dans le voisinage immédiat d'aucune coulée de lave.

Plus rarement, l'hyaloclastite est sus- ou sous-jacente à des coulées ou à des sills, mais ne semble pas tirer son origine de ces laves. Cette roche ne contient la plupart du temps que de très rares pillows et fragments de pillows, dont l'état de fraîcheur contraste avec celui du matériel composant la roche environnante.

Il s'agit d'une roche clastique, massive, normalement friable, le plus souvent de teinte jaune verdâtre, bien qu'elle puisse être brune, noire, orange ou grise. Elle est formée par des granules de matière tendre, semblable à la pellicule qui recouvre les éclats de verre de l'hyaloclastite du premier type. D'ailleurs, lorsqu'on brise un granule exceptionnellement gros, on peut constater que le noyau est constitué par un verre encore frais (fig. 3).

Les dissemblances qui apparaissent lorsqu'on compare les modes de gisement, les textures et même les constitutions des deux premiers types d'hyaloclastites, permettent de conclure que l'on a affaire à deux roches dont les mécanismes de formation sont assez nettement différents. La rareté des fragments des différentes parties des pillows confirme d'ailleurs le fait que le deuxième type d'hyaloclastite ne peut provenir de l'émiettement de leur croûte vitreuse. Il semble bien qu'il résulte d'une granulation, voire d'une pulvérisation de la lave, au moment où celle-ci entre en contact avec l'eau, c'est-à-dire immédiatement dès sa sortie de l'orifice volcanique, sans qu'il se forme ni pillow, ni coulée proprement dite.

Le mécanisme serait semblable à la granulation des laitiers métallurgiques ou de verreries.

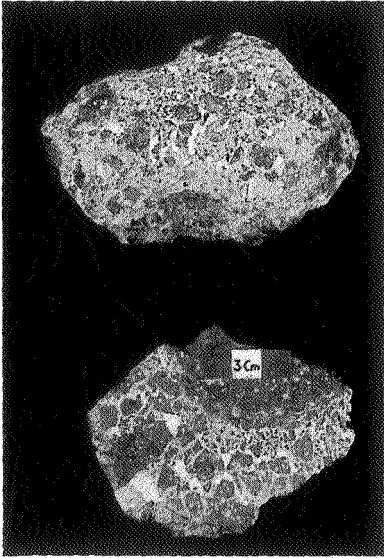
Rappelons que, lorsqu'on veut vider un four à verre, on arrose une coulée ($\pm 1.200^{\circ}$) avec des lances à incendie. On produit ainsi la fragmentation du verre en petits grains de quelques millimètres de diamètre.

Les travaux en cours me permettront peut-être de vérifier le bien-fondé de cette hypothèse.

**

Quant au troisième type d'hyaloclastite, déjà distingué par le Prof^r A. RITTMANN, il se présente en affleurement de deux manières différentes :

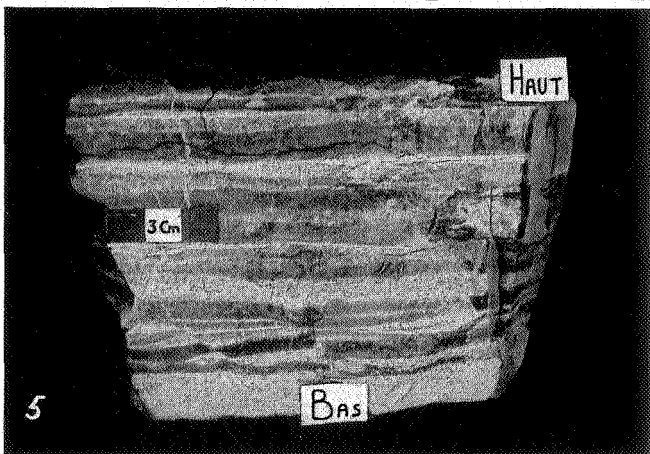
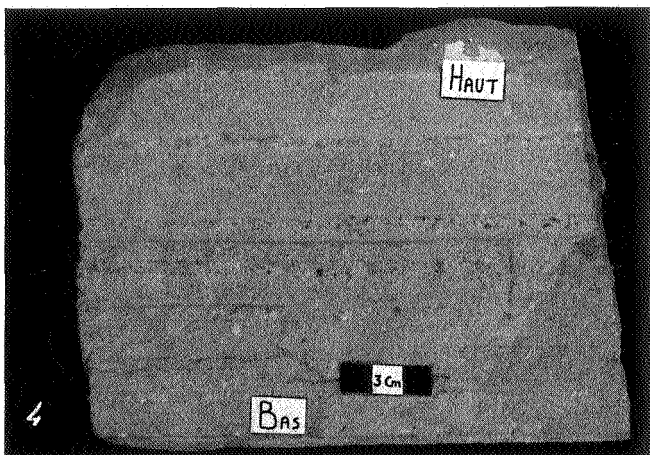
1

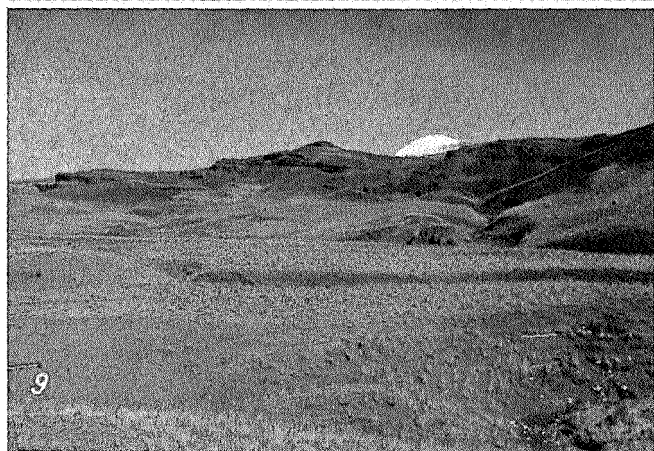
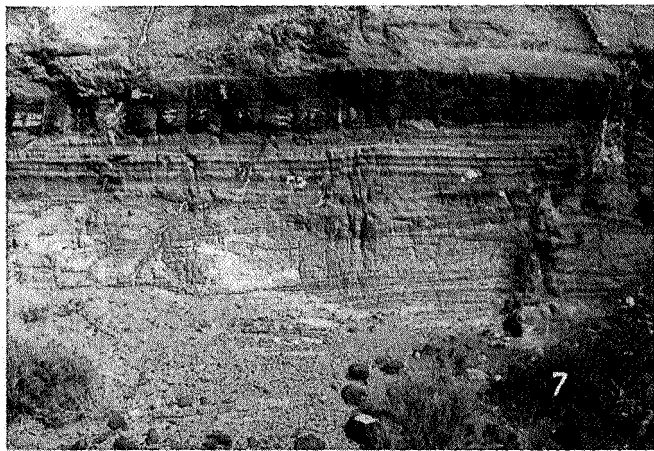


2



3





1. La plupart du temps, on peut observer de grandes épaisseurs (jusqu'à 30 m) d'hyaloclastites à stratification plane, bien régulière et à pentes faibles ou subhorizontales (fig. 7, 8 et 9).

Les strates d'hyaloclastite ont une épaisseur de l'ordre du centimètre et sont distinctement séparées les unes des autres. Cette distinction, visible à l'œil nu, résulte des différences de teinte, de cohésion et de grosseur de grain (fig. 4 et 5).

Ces formations n'ont, le plus souvent, aucune relation visible avec les autres types de laves sous-marines. Par contre, on peut voir souvent cette hyaloclastite stratifiée en contact (concordant ou discordant) avec des roches sédimentaires interstratifiées.

2. Le second mode de gisement est nettement plus localisé. On constate la présence d'un horizon d'hyaloclastite finement stratifiée (strates de l'ordre du millimètre) entre une masse sous-jacente d'hyaloclastite du type 2 et une coulée sus-jacente de lave ou de pillows.

L'épaisseur de cet horizon varie de quelques centimètres à 1 ou 2 mètres. La stratification, régulière, est parallèle à la surface de contact, qui est plane ou bombée, mais dont la pente est assez sensible. Les strates sont moins nettement séparées.

Dans les deux cas, la roche est composée de granules identiques à ceux qui constituent l'hyaloclastite du second type ou identiques à la matière recouvrant et agglomérant les granules de verres du premier type d'hyaloclastite.

Il s'agit encore de grains d'un verre volcanique profondément altéré. Ces grains sont cimentés par une fine poussière de verre volcanique très altéré, par des minéraux hydrothermaux ou encore par un sédiment.

A première vue, cette roche serait simplement une hyaloclastite remaniée par les courants marins qui, classant le matériel (dépôt rapide des gros éléments et suspension prolongée des plus fins), aurait donné à une roche d'origine volcanique un caractère nettement sédimentaire. D'ailleurs, on observe, soit à l'œil nu, soit au microscope, des rythmes sédimentaires et des graded-bedding. Enfin, on y trouve parfois quelques fossiles.

Cependant, on ne doit pas négliger l'hypothèse d'une action mécanique de laminage du matériel de la partie supérieure d'une hyaloclastite de type 2, écrasé et étiré par l'avancement d'une coulée surincombante.

L'étude en cours permettra de confirmer ou d'infirmer l'une ou l'autre de ces hypothèses.

LÉGENDE.

FIG. 1 (H.IX 3). — 1^{er} type :

a) Echantillon inférieur : section polie dans une hyaloclastite formée de fragments de croûte de pillows. *Palagonia*, sous la *Contrada Petrazzi*.

b) Echantillon supérieur : hyaloclastite de même type. La Cal-lura, Piana di Catania.

FIG. 2 (H.IX 5). — Fossiles dans une hyaloclastite. Empreintes de fos-siles. *Contrada Quadarazza*.

FIG. 3 (H.IX 4). — 2^e type :

a) Echantillon inférieur. Monte Serravalle.

b) Echantillon supérieur. *Contrada Urtichio, Palagonia*.

FIG. 4 (H.IX 1). — 3^e type : hyaloclastite stratifiée à graded bedding inversé. Vizzini ABCD.

FIG. 5 (H.IX 2). — 3^e type : hyaloclastite (?) stratifiée plus ou moins lenticulairement. *Contrada Scorcialupo, Palagonia*.

FIG. 6 (H.VI 10): — Hyaloclastite stratifiée (3^e type), reposant par une fine couche de brèche à ciment calcaire sur une hyaloclastite massive (2^e type). *Contrada Urtichio, Palagonia*.

FIG. 7 (H.VI 19). — Hyaloclastite à stratification régulière reposant sur une hyaloclastite à stratification lenticulaire. *Contrada Castellana, Piana di Catania*.

FIG. 8 (H.VI 11). — Hyaloclastite (?) stratifiée (3^e type) reposant sur un calcaire. *Contrada Scorcialupo, Palagonia*.

FIG. 9 (H.VI 24). — Paysage dans les hyaloclastites stratifiées (3^e type). *Contrada Castellana, Piana di Catania*.

LÉGENDE.

FIG. 1 (H.IX 3). — 1^{er} type :

a) Échantillon inférieur : section polie dans une hyaloclastite formée de fragments de croûte de pillows. *Palagonia*, sous la *Contrada Petrazzi*.

b) Échantillon supérieur : hyaloclastite de même type. La Cal-lura, Piana di Catania.

FIG. 2 (H.IX 5). — Fossiles dans une hyaloclastite. Empreintes de fos-siles. *Contrada Quadarazza*.

FIG. 3 (H.IX 4). — 2^e type :

a) Échantillon inférieur. Monte Serravalle.

b) Échantillon supérieur. *Contrada Urtichio, Palagonia*.

FIG. 4 (H.IX 1). — 3^e type : hyaloclastite stratifiée à graded bedding inversé. Vizzini ABCD.

FIG. 5 (H.IX 2). — 3^e type : hyaloclastite (?) stratifiée plus ou moins lenticulairement. *Contrada Scorialupo, Palagonia*.

FIG. 6 (H.VI 10). — Hyaloclastite stratifiée (3^e type), reposant par une fine couche de brèche à ciment calcaire sur une hyaloclastite massive (2^e type). *Contrada Urtichio, Palagonia*.

FIG. 7 (H.VI 19). — Hyaloclastite à stratification régulière reposant sur une hyaloclastite à stratification lenticulaire. *Contrada Castel-lana, Piana di Catania*.

FIG. 8 (H.VI 11). — Hyaloclastite (?) stratifiée (3^e type) reposant sur un calcaire. *Contrada Scorialupo, Palagonia*.

FIG. 9 (H.VI 24). — Paysage dans les hyaloclastites stratifiées (3^e type). *Contrada Castellana, Piana di Catania*.
