

## Étude géologique de la carrière de Bierghes <sup>(1)</sup>. Les filons de carbonates,

par F. CORIN, J.-P. FRANCCART et R. VAN TASSEL <sup>(2)</sup>.

### INTRODUCTION.

La carrière de Bierghes est située à la limite des provinces du Hainaut et de Brabant, à quelque 6 km à l'Est de la ville d'Enghien, sur la grand'route de Bruxelles à Tournai.

Dans son Mémoire sur les terrains rhénans, paru en 1848, ANDRÉ-HUBERT DUMONT signalait déjà l'existence dans la commune de Bierghes, à l'endroit dit « Vert-Chasseur », d'une exploitation abandonnée et remplie d'eau de chlorophyre schistoïde (DUMONT, 1848).

La carrière actuelle fut ouverte en 1873 sur une petite surface (E, pl. 3). C'est ici que se réfère la première description de CH. DE LA VALLÉE-POUSSIN et A. RENARD, publiée en 1876, dans le Mémoire sur les roches plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française. C'était l'affleurement du Steenkuip (VALLÉE-POUSSIN et RENARD, 1876 a).

Dix ans plus tard, l'exploitation s'étant déplacée et étendue, les mêmes auteurs en donnèrent une description très détaillée qui fut publiée dans le *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*. Cette description se rapporte à l'affleurement dit du Vert-Chasseur, situé à quelque 300 m à l'Est du précédent (VALLÉE-POUSSIN et RENARD, 1885 b).

Aujourd'hui, ces deux pointements sont englobés dans une seule et même exploitation.

En 1931, A. GOOSSENS a publié une analyse chimique de la chlorite de Bierghes (GOOSSENS, 1931). En 1936, MM. F. CORIN et P. RONCHESNE présentèrent une étude pétrographique et chimique de la roche, puis d'une mylonite (CORIN et RONCHESNE, 1936 a et b). La même année, M. H. BUTTGENBACH fit un bref commentaire sur ces travaux (BUTTGENBACH, 1936).

---

(1) 115 W 41 des archives de la Carte géologique.

(2) Étude générale par J.-P. FRANCCART, étude minéralogique par R. VAN TASSEL, étude pétrographique et conclusions théoriques par F. CORIN.

Enfin, en 1954, MM. M.-E. DENAEYER et G. MORTELMANS consacrerent quelques lignes aux porphyres de Bierghes dans le « Prodrôme d'une description géologique de la Belgique » (DENAEYER et MORTELMANS, 1954).

En 1958, l'avancement des travaux a fait apparaître dans la roche de nombreux filons de carbonates. Ce sont eux que nous examinerons principalement dans l'exposé qui va suivre, et qui confèrent à Bierghes son caractère très particulier.

### GÉNÉRALITÉS.

La carrière de Bierghes se présente aujourd'hui comme une vaste excavation grossièrement circulaire, prolongée du côté du Sud-Ouest par une avancée que termine une ligne presque droite. On verra que cette ligne correspond à une zone failleuse importante limitant le gisement actuellement exploité. Dans la partie Est se trouvent trois niveaux inférieurs anciens, dont les deux plus profonds sont remplis d'eau (pl. 3).

La roche visible dans la carrière présente, selon les endroits, un aspect massif ou un aspect colonnaire; mais la structure prédominante est une division en larges dalles orientées de 30 à 60° vers l'Ouest et inclinées vers le Nord-Est.

Les deux caractères marquants de cette carrière sont, d'une part, la multiplicité des zones de broyage et, de l'autre, la présence d'un essaim concentré de filons principalement carbonatés.

#### A. — LES ACCIDENTS TECTONIQUES ET LES FILONS.

##### **Brèches, flexures et mylonites.**

L'étude du premier caractère nous a permis d'observer ces brèches mécaniques en plus de quinze points différents. Certains d'entre eux peuvent d'ailleurs se correspondre d'une paroi à une autre; mais il est des cas où l'avancement du front d'abatage a fait voir de minces zones de broyage passer à de simples inflexions dans les structures ou même disparaître totalement.

Alors que certaines de ces zones de broyage sont à peine épaisses de quelques millimètres et présentent le caractère de mylonites (m, pl. 3 et fig. 2), d'autres, au contraire, atteignent plusieurs décimètres d'épaisseur et dans ce cas montrent nette-

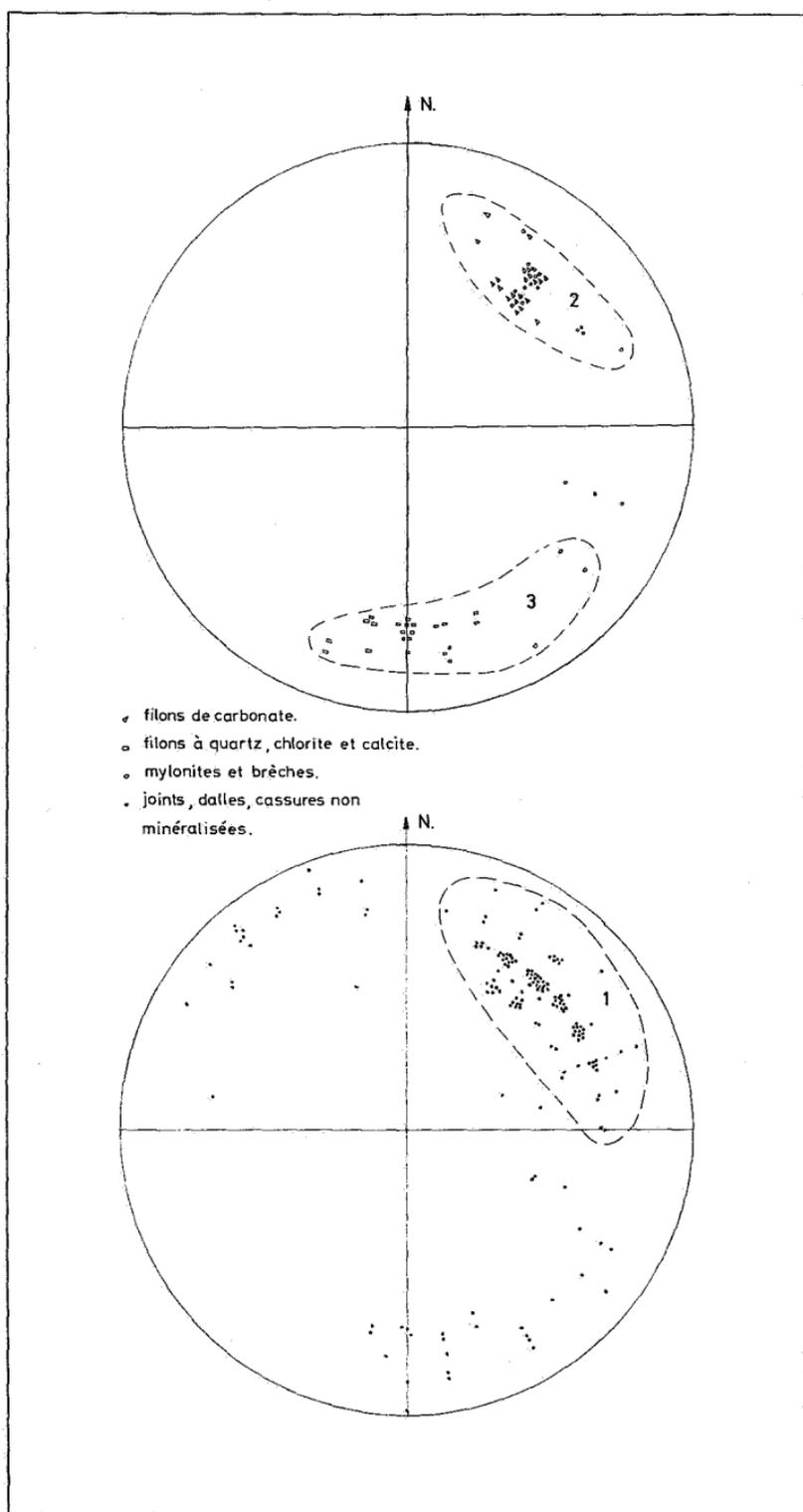


FIG. 1. — Répartition spatiale des éléments tectoniques et des filons en projection de Lambert.

ment le caractère de failles importantes (F, e, fig. 2 et pl. 3). Par ailleurs, nous avons cependant reconnu des failles dans lesquelles on ne voyait aucun remplissage.

Concurremment à ces failles et zones failleuses, on trouve en deux endroits des accidents tectoniques caractérisés par une inflexion des structures. Le lieu de ces inflexions se trouve sur un cylindre dont l'axe est orienté suivant une direction de 30 à 60° vers l'Ouest (f 1 et f 2, fig. 2 et pl. 3). Cette courbe est convexe vers le haut et monte du Sud-Ouest vers le Nord-Est, tandis que les bancs ainsi déformés montent du Nord-Est vers le Sud-Ouest dans un pli continu. Dans la zone d'inflexion, la roche est affectée d'un feuilletage très serré.

La plus importante de ces flexures (f 1, fig. 2 et pl. 3) semble séparer, dans l'étage supérieur d'exploitation, deux zones bien distinctes dont nous verrons bientôt l'importance.

La roche est en outre recoupée par un nombre impressionnant de joints et de cassures. Parmi ceux-ci, on constate tout d'abord que ce que nous avons appelé « dalles » montre une orientation assez constante et qu'en outre, la même orientation se retrouve dans un des plans qui délimitent les structures à aspect colonnaire et dans les filons carbonatés.

En plusieurs endroits de la carrière, on observe également de larges plans de division atteignant plusieurs mètres carrés. Ceux-ci sont subverticaux mais n'ont pas une orientation générale caractéristique. Leur dispersion est trop grande pour pouvoir en déterminer une loi générale.

Enfin, très localement, entre l'élévateur et le garage, on observe des surfaces perpendiculaires à une structure colonnaire (X, pl. 3).

VALLÉE-POUSSIN et RENARD mentionnent déjà la texture schisteuse des roches de Bierghes et leur division en larges bancs qu'ils dénomment « couches ». Ils signalent également l'aspect schistoïde et l'existence de noyaux porphyriques allongés et entourés de matières schisteuses. Enfin, on retire de leur description l'impression d'une structure colonnaire écrasée. Cette structure est confirmée par les observations ultérieures.

Il résulte nettement de tout cela que la roche de Bierghes a subi des efforts tectoniques marqués.

Pour matérialiser ces constatations, nous avons établi deux diagrammes en projection Lambert sur lesquels figurent les pôles de tous les plans mesurés (fig. 1).

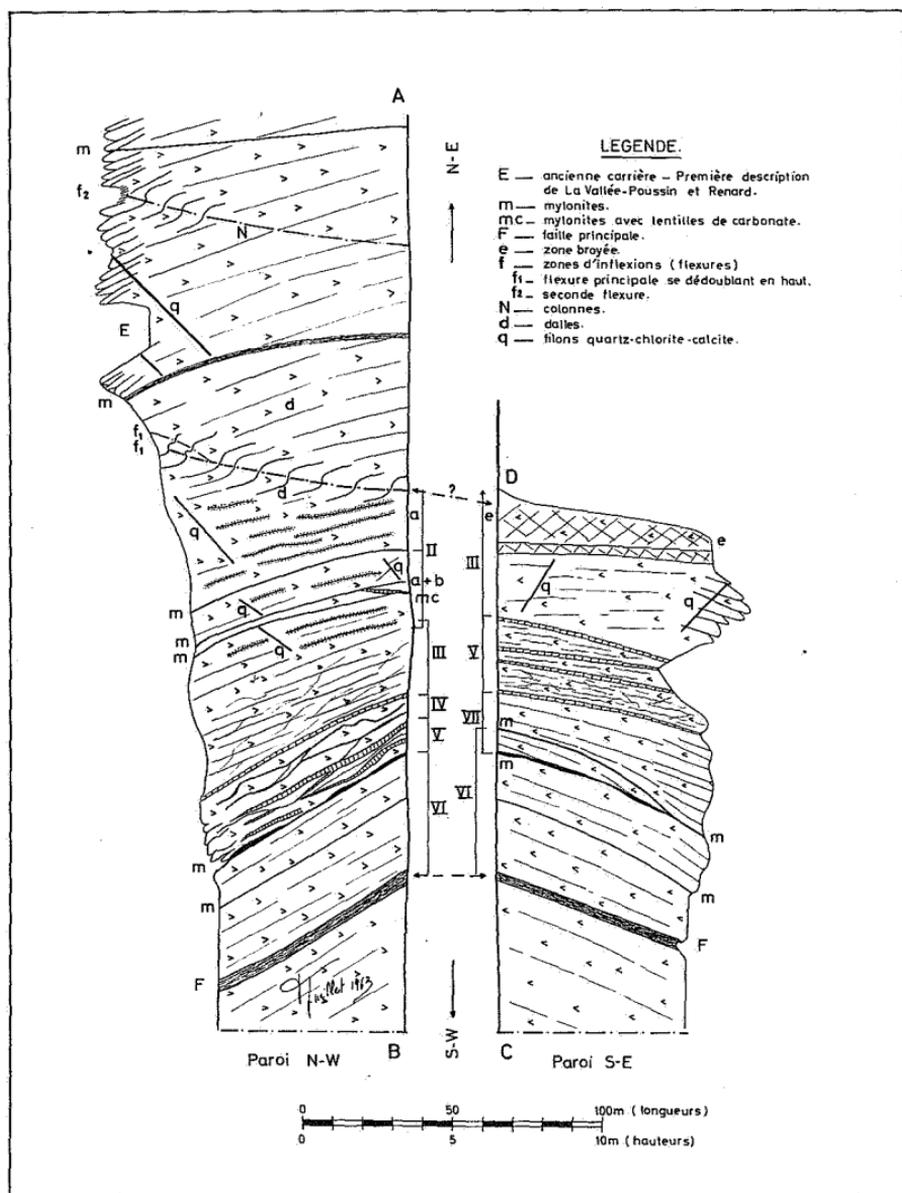


FIG. 2. — Vue synthétique des parois AB et CD (pl. 3) dans la zone des filons.

On constate :

1° Une parfaite correspondance entre l'orientation des dalles et des plans principaux des colonnes déformées (1, fig. 1), des mylonites et des filons carbonatés (2, fig. 1) (1).

2° Une concentration nettement distincte des pôles des filons quartz-chlorite-calcite dont il sera question plus bas (3, fig. 1).

3° Une dispersion en arc de cercle des autres plans de division.

Si la roche de Bierghes correspond à un sill, les structures caractéristiques en ont été oblitérées par les déformations tectoniques.

### Filons (fig. 3).

Dans l'étude des filons, nous serons amenés à faire une distinction essentielle d'après la composition et la répartition de ces accidents dans la carrière. Nous distinguerons, d'une part, les filons où le quartz domine et, d'autre part, les filons où le carbonate et l'hématite sont les éléments essentiels.

#### 1° Les filons de quartz-carbonate-chlorite (q, fig. 2 et pl. 3).

Les filons de ce type se répartissent dans toute la carrière et ont une orientation Est-Ouest à une trentaine de degrés près et un pendage vers le Sud (fig. 1, zone 3).

Ils sont constitués par une association de quartz avec la chlorite et la calcite s'étirant en général perpendiculairement aux parois du filon. Un ou deux de ces éléments peut manquer localement.

Au fur et à mesure que l'on descend, la calcite devient plus rose et se groupe en amas sans plus présenter la même régularité dans l'alignement. Dans ce cas, on distingue nettement dans le filon des cristaux pyramidés de quartz dont les interstices sont occupés par de la calcite.

A l'étage inférieur de l'exploitation, le quartz fait complètement défaut et le remplissage n'est plus constitué que de calcite rose et de chlorite.

---

(1) On remarquera que les structures les plus marquées sont ici perpendiculaires à celles qu'à relevées M. JEDWAB à Quenast (JEDWAB, 1950).

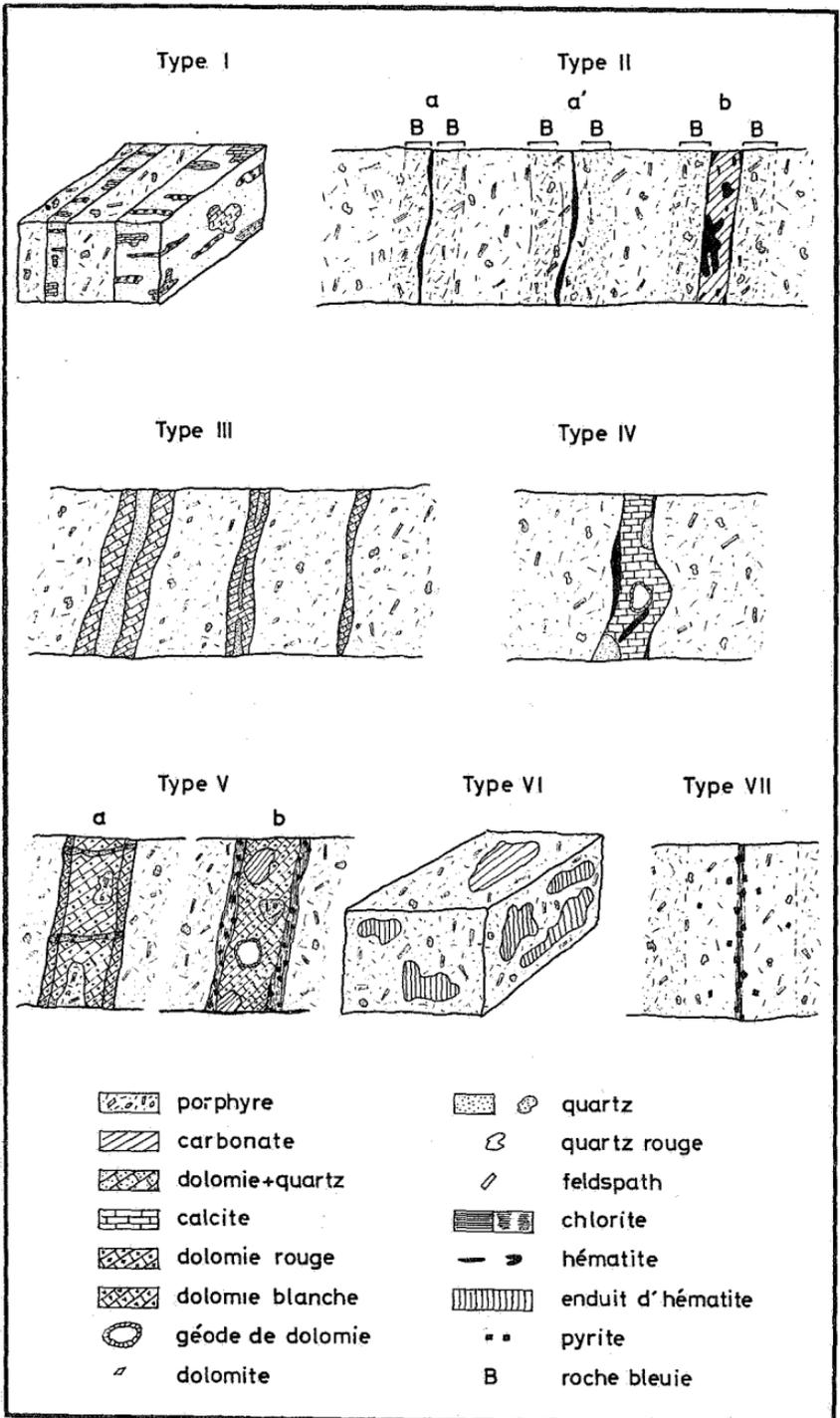


FIG. 3. — Schéma des différents types de filons.

Généralement, ces filons ont une épaisseur assez constante; ils peuvent se suivre sur plusieurs mètres et conservent leur orientation et leur pente d'un bout à l'autre de la carrière. Le contact du filon et de la roche est toujours parfaitement tranché mais la soudure est pourtant complète.

On rencontre dans un canal d'évacuation situé à la surface d'un rentrant au Sud de la carrière (Y, pl. 3) des veines de quartz portant de nombreuses cavités. Nous pensons que ces cavités sont l'indice de minéraux décomposés et dissous par l'altération superficielle et que ces filons furent ainsi des veines à quartz, chlorite et calcite. C'est également à cet endroit que nous avons trouvé une concentration de phosphates cryptocristallins qui semblent d'origine secondaire.

Ces filons définiront notre type I.

## 2° Les filons à carbonates et hématite.

Une concentration remarquable de filons souvent épais, principalement carbonatés, se trouve dans l'avancée sud-ouest de la carrière notée A-B-C-D sur la planche 3. Elle est localisée au Sud-Ouest de la zone d'inflexions mentionnée au début de cette description. Seules, certaines manifestations mineures qui seront signalées dans les lignes qui suivent pourraient avoir une extension plus grande vers le Nord-Est. Il s'agit, notamment, d'enduits rappelant notre type VI et de colorations semblables à celles de notre type II.

La localisation de l'ensemble de ces filons au Sud-Ouest de la zone d'inflexion f 1 (fig. 2 et pl. 3) nous fait penser que celle-ci est un trait tectonique important dans la carrière.

a) Filons du type II. — En partant de la zone d'inflexions (f 1), le long de la paroi nord-ouest de l'avancée notée AB sur la planche 3 et la figure 2, on observe d'abord dans les larges dalles qui suivent immédiatement cet accident des passées bleu violacées dans la roche verte. Cette coloration est due à l'imprégnation de la roche par de l'hématite. Cette coloration est souvent localisée de part et d'autre d'un mince film de chlorite et d'hématite ou d'hématite seule. Lorsque la chlorite fait défaut, une zone de quelques millimètres immédiatement voisine du filonnet paraît plus claire que le restant de la partie bleue. Cette caractéristique distingue nos variétés *a* et *a'*.

Parmi ces filonnets, et suivant la même orientation, on en rencontre d'autres plus épais qui renferment en outre du carbonate et affectent semblablement la roche à leur contact. Nous en avons fait notre variété II *b*. Une cassure fraîche y montre très bien les faces de clivage du carbonate. Les cristaux sont de dimensions très constantes (0,5 à 1 mm) et uniformément répartis dans l'ensemble du filon. On peut y distinguer aisément les lamelles indépendantes d'hématite rouge sang. Sur les bords de ces filons, on rencontre souvent une concentration de fines poussières d'oligiste.

Remarquons que des colorations bleuâtres de la roche autour de minces films ont été observées dans le Nord de la carrière. Nous n'en connaissons pas encore la signification.

A quelques mètres au Sud-Ouest de la flexure, un double joint incliné et dirigé comme les dalles est caractérisé par une abondance de chlorite (mc sur la fig. 2 et la pl. 3). Ce joint renferme de nombreux rhomboèdres de dolomite, ou de l'hématite, intimement mêlés à la chlorite. On y trouve aussi des lentilles de carbonate rouge foncé avec placages de chlorite aux parois. Le carbonate est fortement déformé par laminage, ce qui indique que ce joint correspond à une zone de mouvement.

*b) Filons du type III.* — Immédiatement au Sud de ces manifestations apparaît toute une série de filons formés d'un carbonate blanc et de quartz. Le carbonate se colore en brun pâle par altération météorique.

Les filons les plus épais sont formés de carbonate aux deux parois et de quartz au centre (type III *a*, fig. 3); les filons plus minces ne montrent dans leur milieu que quelques lentilles de quartz espacées (type III *b*); enfin, le quartz peut ne plus s'individualiser mais être réparti dans le filon (type III *c*).

Notons que le carbonate semble formé de petits individus plus ou moins isolés. Lorsqu'il est dissous par les agents météoriques, la partie carbonatée du filon fait place à une fine éponge de quartz.

L'élément rouge ne se rencontre que rarement dans ces filons, alors qu'il apparaît dans les types suivants.

Les filons du type III sont les plus fréquents dans toute la zone comprise entre la flexure et la zone failleuse F.

*c) Filons du type IV.* — Au Sud-Ouest de ces filons apparaît un nouveau type, formé de calcite à large cristalli-

sation, irrégulièrement entremêlé de quartz, et renfermant fréquemment des amas d'hématite qui peuvent s'individualiser en paillettes d'oligiste spéculaire. On y trouve parfois des noyaux de carbonate dolomitique rouge que l'on pourrait considérer comme des fragments arrachés aux suivants.

Ce sera notre type IV.

d) Filons du type V. — En continuant à progresser vers le Sud-Ouest, on observe une nouvelle série de filons, cette fois essentiellement carbonatés et à bordure blanchâtre ou rosée qui se fond dans la roche à laquelle elle est intimement soudée. La partie centrale est rouge plus ou moins foncé.

Ces filons provoquent dans la roche une modification profonde par imprégnation de carbonates. La partie centrale contient souvent des enclaves du porphyre.

C'est ce type de filon qui est le plus riche en minéraux secondaires, notamment pyrite en cubes centimétriques, martite, quartz rubigineux, chlorite, géodes de dolomite avec cristaux de marcassite, galène, etc. Ces filons définissent notre type V a. Ils sont fréquemment hachés par des filonnets transversaux de quartz qui semblent s'arrêter aux parois du filon.

Notons immédiatement que nous trouverons sur la paroi opposée CD des filons semblables mais beaucoup plus complexes, dont nous ferons notre type V b.

Ces filons, tantôt fusiformes, tantôt continus, forment un essaim compact, se relayant en échelons ou s'anastomosant (pl. 1, photos 1 et 3 et détail, photo 2).

e) Filons du type VI. — Le groupe de filons du type V est immédiatement suivi d'une épaisse zone broyée à laquelle fait suite, toujours vers le Sud-Ouest, un complexe sans filons mais où les joints sont enduits d'un matériau, soit hématitique et, dans ce cas, de couleur rouge, soit de matière carbonatée blanche. Ces derniers sont souvent accompagnés d'un mince film de pyrite. Ces enduits sont minces, épais au plus de quelques dixièmes de millimètres, et ne semblent pas avoir d'action sur la roche, du moins pour autant qu'on puisse l'observer à l'œil nu. Nous en avons fait notre type VI.

Mentionnons ici que des films assez semblables existent dans le restant de l'exploitation. Ce sont des enduits ferrugineux qui se voient localement sur des plans de division de roche. Toutefois, ces enduits prennent rapidement à l'air une couleur rouille

par oxydation, ce que nous n'avons pas observé sur les précédents. Nous ne pouvons donc pas affirmer que ces deux sortes d'enduits soient identiques.

f) Filons du type VII. — Nous reportant alors sur la face opposée CD de l'avancée de l'exploitation et parcourant celle-ci dans le même sens, c'est-à-dire du Nord-Est vers le Sud-Ouest, nous observons d'abord une épaisse zone de roches broyées (e, fig. 2 et pl. 3) et fortement décomposée, qui pourrait annoncer la proximité du prolongement de la zone d'inflexions f 1.

A partir de cet endroit apparaissent d'abord des filons de quartz et de carbonate appartenant au type III, recoupés d'ailleurs en plusieurs endroits par des filons à quartz, calcite et chlorite du type I. Ces derniers sont eux-mêmes recoupés par des sortes de joints chloriteux qui marquent des zones broyées.

Mais avant d'arriver aux gros filons carbonatés, on en trouve d'un type très particulier qui, jusqu'à présent, n'ont été trouvés que dans cette paroi Sud-Est. Ce sont des traînées de cubes de pyrite enchâssés dans le porphyre, traînées au milieu desquelles passe un lit chloriteux qui joue le rôle de filon. La zone influencée s'étend sur 10 à 20 cm de part et d'autre de ce lit et semble se marquer par un pâlissement de la roche.

Le film chloriteux est parfois remplacé par un mince filon formé d'un mélange complexe de carbonates.

C'est ce type de formation à pyrite que nous avons pris pour notre type VII.

La coupe se poursuit par les filons carbonatés. Un premier et gros filon est principalement constitué par un carbonate blanc extrêmement varié tant par sa composition que par ses minéraux secondaires. Fort altéré, ce genre de filon ne présente plus de consistance et s'effrite très facilement et, bien souvent, il contient de gros noyaux de porphyre imprégnés et englobés dans la masse du carbonate.

Viennent ensuite les gros filons rouges de carbonate dolomitique, flanqués de filons du même type, mais de plus en plus minces à mesure qu'ils s'éloignent du premier.

Les filons rouges offrent ici une complexité plus grande que ceux de la paroi AB et le contact avec la roche encaissante se fait par un enduit chloriteux souvent truffé de pyrite. L'intérieur des filons est farci de noyaux de carbonate blanc.

Nous en avons fait notre type V b.

Une épaisse zone de broyage termine cet ensemble. On y trouve par-ci par-là des lentilles d'hématite, soit massive, soit associée à des carbonates. Puis, après des enduits du type VI, on atteint une grosse faille à laquelle nous attribuons une importance primordiale.

## B. — ÉTUDE MINÉRALOGIQUE.

### Composition des carbonates filoniens.

Afin de préciser spécifiquement les minéraux carbonatés des filons, des analyses chimiques, des mesures d'indice de réfraction et des enregistrements photographiques de radiogrammes de poudres ont été effectués sur plusieurs spécimens caractérisant divers types de filons.

#### Filons type I.

Filon à quartz et à gros cristaux de calcite (prélèvement à mi-hauteur dans le filon, analyse n° 937).

Filon à gros cristaux de calcite (prélèvement dans la partie inférieure du filon, analyse n° 938).

#### Filons type III.

Filon blanc et brunâtre, d'épaisseur variable de l'ordre de 1 à 2 cm, composé de dolomite et surtout de quartz (analyse n° 913).

#### Filons type IV.

Filon blanc saccharoïde à traînées rouges (échantillon n° 80, analyse n° 933).

Filon blanc à nids et traînées d'hématite et à gros cristaux de calcite (échantillon n° 75, analyse n° 936).

#### Filons type V.

Fragment (analyse n° 912) de filon rouge clair, cristallin, à grain fin, de plus de 10 cm d'épaisseur, à géodes éparses tapissées de rhomboèdres de dolomite (identifiée par radiogramme et par mesure de l'indice de réfraction).

Filon, de 5 cm d'épaisseur, caractérisé au centre par une bande cristalline, à grain fin, rouge clair (analyse n° 915) et aux bords, au contact du porphyre, par une bande blanche, saccharoïde, de 1 à 2 cm (analyse n° 914). L'ensemble, le porphyre compris, est sillonné par des filonnets de quartz et de dolomite (fig. 4).

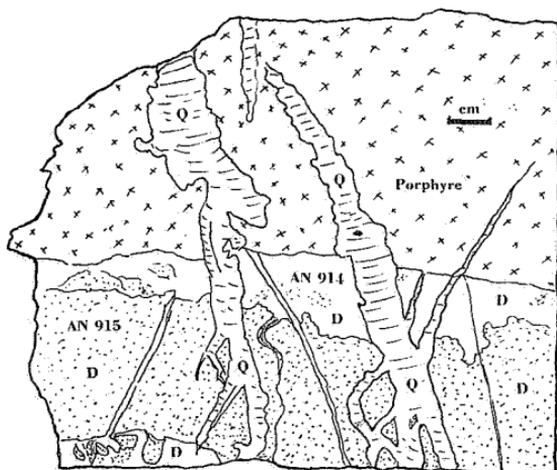


FIG. 4. — Filon dolomitique rouge (pointillé) et blanc dans le porphyre. L'ensemble est traversé par des filonnets de quartz et dolomite. (D=dolomite, Q=quartz, AN=analyse.)

Filon, de 8 cm, rouge foncé au centre et blanc saccharoïde en bordure (bordure blanche environ 1 cm, analyse n° 931), traversé par des filonnets de quartz.

Filon, de 8 cm, avec une bordure blanc verdâtre, saccharoïde, de 1 à 2 cm (analyse n° 917), une bande rouge très sombre, cristalline, à grain fin, de 1 à 2 cm (analyse n° 916) et des enclaves de porphyre.

Filon d'aspect bréchiq, à grain fin, avec parties rouge clair (analyse n° 920) et rouges (analyse n° 921).

Filon rouge, saccharoïde, 6 cm d'épaisseur (échantillon n° 81, analyse n° 934).

Fragment blanc rosâtre, saccharoïde (échantillon n° 82, analyse n° 935), constituant probablement la bordure claire d'un filon rouge.

Filon rouge clair, à grain fin, de 3 cm (analyse n° 919), passant latéralement à un filon rouge foncé, de 1 cm (analyse n° 918), bourré de cristaux idiomorphes blancs, de 1 mm, de dolomite (identifiée par radiogramme) et bordé d'un liséré blanc rose, de 2 à 3 mm (analyse n° 926), au contact du porphyre (analyse n° 927) (fig. 5).

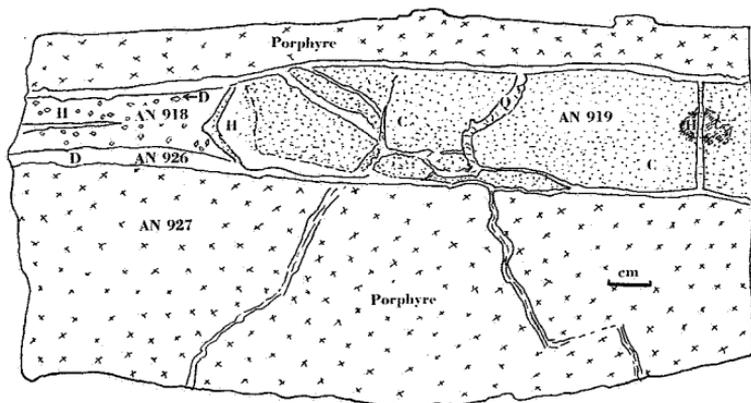


FIG. 5. — Filon calcitique rouge clair (pointillé) passant latéralement à un filon rouge foncé d'hématite à cristaux idiomorphes de dolomite. (C=calcite, D=dolomite, H=hématite, AN = analyse.)

#### Brèche filonienne.

Brèche filonienne à gros fragments de porphyre noyés dans un ciment blanc, à large cristallisation, de quartz et de calcite (échantillon n° 78 a, analyse du ciment n° 932).

Les résultats analytiques, ainsi que les données röntgenographiques, sont consignés au tableau 1.

Il résulte du tableau 1 que la somme des pourcentages  $\text{CaO} + \text{MgO} + \text{FeO} + \text{MnO}$  correspond pratiquement à une quantité équivalente de  $\text{CO}_2$ . D'autre part, l'examen aux rayons X ne décèle, pour la partie carbonatée, que de la calcite ou de la dolomite. Il s'avère dès lors que les analyses permettent la conclusion que la plus grande partie des filons présente, dans sa phase carbonatée, une composition dolomitique  $\text{Ca} : (\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Mn}) \sim 1$ . La calcite, par contre, se présente essen-

TABLEAU 1.

Analyse n°	Résidu insoluble dans HCl 4n chaud		Fraction soluble					Radio- gramme de la roche ( <sup>3</sup> )
	%	Caractéristiques ( <sup>1</sup> )	CaO %	MgO %	FeO ( <sup>2</sup> ) %	MnO %	CO <sub>2</sub> %	
Filon type I								
937	4,86	Blanc, Q	n. d.	n. d.	n. d.	0,16	n. d.	C
938	Néant	—	n. d.	n. d.	n. d.	0,16	n. d.	C
Filon type III								
913	70,39	Blanc, Q	9,42	5,04	1,45	0,53	13,80	—
Filon type IV								
933	10,38	Blanc	27,41	16,08	1,45	2,16	41,37	D, Q
936	Néant	—	n. d.	n. d.	n. d.	1,77	n. d.	C
Filon type V								
912	3,99	Rouge, Q et H	29,10	17,66	1,21	2,26	44,75	D
915	6,97	Rouge	28,10	17,15	1,67	1,79	43,76	—
914	35,96	Blanc	18,98	9,69	4,74	0,90	29,04	—
931	31,05	Blanc	20,50	9,98	4,27	1,60	31,45	D, Q
917	38,79	Blanc rose	18,78	9,12	4,21	0,83	27,78 ( <sup>4</sup> )	—
916	18,78	Rouge	24,09	12,25	5,69	1,68	36,79 ( <sup>4</sup> )	—
920	0,79	Rouge	29,78	17,02	2,59	2,86	45,30 ( <sup>4</sup> )	—

(<sup>1</sup>) Minéraux détectés par radiogrammes : Q = quartz, H = hématite, F = feldspath.

(<sup>2</sup>) Tout le fer soluble dosé est calculé comme FeO.

(<sup>3</sup>) C = calcite, D = dolomite, Q = quartz, H = hématite.

(<sup>4</sup>) Teneur calculée en combinant CaO, MgO, FeO, et MnO.

Analyse n°	Résidu insoluble dans HCl 4n chaud		Fraction soluble					Radio- gramme de la roche ( <sup>3</sup> )
	%	Caractéristiques ( <sup>1</sup> )	CaO %	MgO %	FeO ( <sup>2</sup> ) %	MnO %	CO <sub>2</sub> %	
921	5,92	Rouge	28,25	16,47	3,64	2,52	43,99 ( <sup>4</sup> )	—
934	5,12	Rouge	27,82	15,58	2,84	2,11	43,56 ( <sup>4</sup> )	—
935	6,82	Blanc	27,71	16,32	1,55	2,39	43,40	—
919	6,81	Rouge	44,81	3,63	1,12	1,77	41,30	C
918	71,11	Rouge, H	7,72	4,27	3,03	0,48	10,71	D, H
926	40,54	—	17,87	7,38	n. d.	1,23	n. d.	—
Porphyre au contact ( <sup>5</sup> )								
927	81,49	Blanc, Q, F	3,26	1,90	2,62 ( <sup>6</sup> )	0,18	4,86	Q, D
Brèche								
932	25,27	Blanc, Q	39,20	0,68	0,56	0,74	32,40	C

(<sup>1</sup>) Minéraux détectés par radiogrammes : Q = quartz, H = hématite, F = feldspath.

(<sup>2</sup>) Tout le fer soluble dosé est calculé comme FeO.

(<sup>3</sup>) C = calcite, D = dolomite, Q = quartz, H = hématite.

(<sup>4</sup>) Teneur calculée en combinant CaO, MgO, FeO et MnO.

(<sup>5</sup>) Prélèvement sur 5 cm d'épaisseur à partir du bord blanc rose du filon (analyse n° 926).

(<sup>6</sup>) Une partie du fer peut provenir d'un composé non carbonaté.

Analystes : R. VAN TASSEL et L. VAN STIPHOUTD (1963).

Mode opératoire : FeO par titrimétrie au permanganate, MnO par colorimétrie du permanganate après oxydation par periodate, CaO et MgO par complexométrie, CO<sub>2</sub> par gravimétrie après absorption.

tiellement dans les filons à gros cristaux de carbonate. Les filons du type V sont caractérisés, aussi bien dans leurs parties rouges que dans leurs parties blanches, par la présence de dolomite, à une exception près, notamment celle du filon rouge à calcite (analyse n° 919).

Dans le tableau 2 les résultats analytiques des roches dolomitiques sont recalculés pour permettre une comparaison plus facile.

TABLEAU 2.

Analyse n°	% atomiques				% atomiques (Mg + Fe + Mn)			Couleur de la roche
	Ca	Mg	Fe	Mn	Mg	Fe	Mn	
913	53	39	6	2	83	13	4	Blanc
933	52	43	2	3	90	4	6	Blanc
912	52	44	1	2	92	2	6	Rouge
915	51	44	2	2	92	4	4	Rouge
914	51	36	10	2	75	21	4	Rouge
931	53	36	8	3	77	17	6	Blanc
917	53	36	9	2	77	19	4	Blanc
916	52	36	9	3	75	19	6	Rouge
920	52	41	3	4	86	6	8	Rouge
921	50	41	5	4	82	10	8	Rouge
934	52	41	4	3	86	8	6	Rouge
935	52	43	2	3	90	4	6	Blanc

Les données des pourcentages de Mg, Fe et Mn du tableau 2 sont portés en diagramme triangulaire aux coordonnées  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ,  $\text{CaFe}(\text{CO}_3)_2$  et  $\text{CaMn}(\text{CO}_3)_2$  dans la figure 6. A défaut d'une délimitation précise et unanime, dans la littérature minéralogique, pour les subdivisions des minéraux dolomitiques, il s'avère le plus commode de se référer au diagramme d'après le « Dana's System of Mineralogy » (1951, t. II, p. 212) et de

considérer, dès lors, tous les carbonates du tableau 2 comme des dolomites. Il importe de relever, en outre, que les carbonates des dolomies rouges tendent à se concentrer près du sommet  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  et celles des dolomies blanches à s'en éloigner; en d'autres mots, les dolomites des parties blanches sont plus riches en fer que celles des bandes rouges. Bien que des imprécisions dans le calcul de la composition du minéral

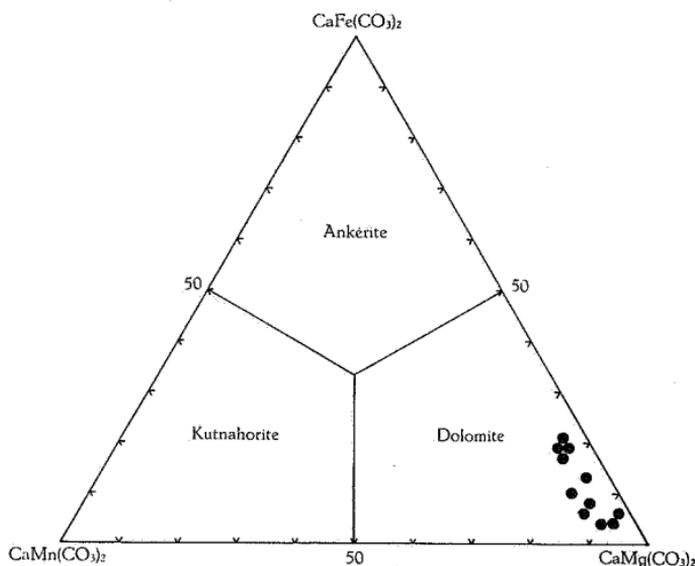


FIG. 6. — Position de carbonate analysée dans le diagramme de Dana.

dolomitique (p. ex. mise en solution de minéraux de fer non carbonatés, présence d'une faible quantité de sidérite non détectée aux rayons X) ne soient pas à écarter à priori, il semble toutefois établi que la distinction repose sur des bases minéralogiques certaines. En effet, la mesure au microscope, par la méthode de l'immersion, indique que l'indice de réfraction ordinaire est 1.695 pour les dolomites des roches blanches et qu'il est inférieur à 1.695 pour celles des parties rouges, ce qui est conforme à l'influence du fer dans le diagramme de A. N. et H. WINCHELL (*Elements of Optical Mineralogy*, 1951, p. 115, fig. 74). L'indice 1.695, d'après ce diagramme, annonce une dolomite aux rapports atomiques  $\text{Mg} : \text{Fe} = 4 : 1$ , ce qui est confirmé par les analyses chimiques.

## C. — ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE.

## 1° Les types de roche.

La roche éruptive de Bierghes a fait l'objet d'une étude pétrographique très soignée et toujours valable par CH. DE LA VALLÉE-POUSSIN et A. RENARD (1885) et plusieurs analyses ont été faites par P. RONCHESNE (F. CORIN et P. RONCHESNE, 1936); nous estimons donc inutile d'en reprendre la description.

Nous mettons toutefois en doute l'existence de phénocristaux d'orthose signalés par les deux premiers auteurs.

a) La pâte de la roche est de structure et de nature variables. Certains types microlithiques et cristallitiques (photo 4, pl. 1) semblent avoir échappé à nos devanciers. La plupart sont de structure plus ou moins finement microgrenue et, dans la majorité des cas, la pâte est parsemée de sphérolites de micropegmatites, ainsi que l'ont déjà signalé VALLÉE-POUSSIN et RENARD.

Ces micropegmatites sont parfois très abondantes, parfois beaucoup moins; parfois aussi elles font défaut. Lorsqu'elles existent, les phénocristaux de quartz sont généralement auréolés d'une frange de même nature; lorsqu'elles font défaut, le quartz est généralement dépourvu de cette frange.

VALLÉE-POUSSIN et RENARD n'ont trouvé que rarement un grain de quartz au cœur des petits sphérolites. L'extension de la carrière nous a permis de faire une récolte beaucoup plus variée et, par là, de constater que cela n'est pas tellement rare (photo 6, pl. 1).

Il faut rappeler que l'abondance de sphérolites de micropegmatite se retrouve dans plusieurs roches porphyriques du Brabant, notamment à Lichtervelde, à Kuurne, à Lessines, dans des cailloux de porphyre récoltés à la base des terrains de couverture à Alost, etc.

La pâte fondamentale est partout imprégnée d'un feutrage phylliteux. Cette phyllite semble être surtout de la chlorite; toutefois, des paillettes nettement plus biréfringentes pourraient être un mica. Elle est partout présente, mais son importance est variable. Elle est peu apparente dans certains types de roche, qui sont alors d'une teinte gris-bleu plutôt que verte;

elle est parfois d'une très grande abondance. Les types très chloriteux de teinte verte semblent liés à la zone filonienne du Sud-Ouest.

On verra que, dans la région des filons carbonatés, la roche est parfois imprégnée de carbonates qui peuvent prendre le caractère de porphyroblastes. Ils englobent, en effet, poecilitiquement les autres éléments de la roche (photo 7, pl. 1). L'altération météorique dissout ces carbonates et ne laisse qu'une masse peu consistante constituée par les éléments de la pâte débarrassée de son feutrage phylliteux (photos 8 et 9, pl. 1), soit que le feutrage dense de chlorite soit postérieur à la formation des porphyroblastes de dolomite, soit que ceux-ci aient éliminé la chlorite.

b) Les accidents emballés dans la pâte sont les phénocristaux de feldspath, le quartz, les nœuds de chlorite, des cristaux aplatis de carbonate et les parcelles de verre dévitrifié. Il n'est question ici que des constituants normaux de la pâte et non pas des éléments secondaires, tels les carbonates et l'hématite résultant de l'imprégnation au contact des filons.

Les feldspaths sont particulièrement abondants; certains représentent un premier temps bien tranché de cristallisation du porphyre; mais il est des cas où on en trouve de toutes dimensions, comme si la cristallisation en avait été continue.

Le quartz, toujours corrodé, et parfois même de façon spectaculaire (photo 11, pl. 1), est de loin moins abondant que le feldspath; il peut même être presque absent de certaines préparations microscopiques. Il semble que sa résorption ait été particulièrement forte à un certain stade de la cristallisation du porphyre.

Le chlorite en plages cohérentes forme des amas généralement étirés dans l'acte de déformation de la roche. Nous n'en avons pas relevé une seule section qui, par sa forme, suggérât indiscutablement l'épigénie d'un silicate ferro-magnésien.

Par contre, nous avons observé des plages de chlorite lardées en tous sens par des cristallites de feldspath (photo 5, pl. 1), et d'autres criblées de fantômes sériciteux rappelant l'aspect de microlithes séricitisés de feldspath. Enfin, il est des accidents de contour irrégulier tapissés successivement de chlorite puis de mica disposé en éventail autour d'un vide. Ce sont là tantôt résidus de verre, tantôt remplissage tardif de vacuoles. Certaines parties de la roche de Bierghes sont donc des coulées de lave.

Vers le milieu de la paroi ouest de l'ancienne exploitation en contrebas (H, pl. 3), la pâte renferme des cristaux tabulaires de carbonate semblables à ceux décrits par P. ANTUN (1963) dans les roches dacitiques du sondage de Leffinge, et par ANTUN, MICHOT et d'autres dans certaines roches métamorphiques et éruptives (photo 10, pl. 1). En particulier, ils montrent, à quelques exceptions près, le centre trouble et la bordure claire décrite par ANTUN. Ils englobent pœcilitiquement certains éléments de la pâte, mais non pas tous ces éléments. Ce sont des porphyroblastes. Ils sont toutefois essentiellement différents des porphyroblastes de dolomite décrits plus haut et des carbonates imprégnant le porphyre au voisinage des filons carbonatés.

### 2° L'altération.

Aucun type de roche n'a conservé sa fraîcheur première. Tous les feldspaths ont subi, soit une saussuritisation, soit une séricitisation plus ou moins intenses. Ces deux modes d'altération définissent deux zones dans la carrière : au Nord-Est d'une ligne Est-Ouest KL qui coupe la carrière en deux depuis la trainée d'inflexions f 1 à l'Ouest, jusqu'à vers la limite sud de l'ancienne exploitation (pl. 3), tous les phénocristaux de plagioclase sont épidotisés. Au Sud-Ouest de cette ligne, on ne trouve pas trace d'épidote, mais les feldspaths ont subi une séricitisation plus ou moins complète. Nous ignorons le tracé de cette ligne entre ces deux points, car l'échantillonnage n'était possible que sur le pourtour de la carrière et non au centre.

On n'observe aucune formation de carbonate par altération des feldspaths. La présence de carbonates épigénisant ces minéraux, rongant le quartz ou disséminés dans la pâte est, comme on le verra plus loin, en étroite relation avec les filons carbonatés qui, visiblement, en ont imprégné la roche. Au surplus, comme l'a déterminé M. VAN TASSEL (analyse n° 927 ci-dessus et fig. 5), ce carbonate d'imprégnation est de la dolomite.

### 3° Schistosité, broyage et mylonitisation.

A l'échelle microscopique, une schistosité se marque dans la roche, soit par de fines trainées de séricite éparses, soit par des chevelus de chlorite et de séricite, soit par le morcellement

et l'étirement total. Cette déformation va jusqu'à la bréchification, puis jusqu'à la mylonitisation. La roche est toutefois massive et sans trace de mouvements intimes dans la zone KLM (pl. 3). A l'extrémité nord, on constate un commencement d'étirement; mais celui-ci est surtout accusé, voire extrême et généralisé dans la zone sud-ouest où se localisent également les traînées d'inflexion, les dalles rapprochées, les failles et les filons de carbonates.

Les collections du Service géologique renferment deux échantillons d'une roche schistoïde verdâtre étiquetée « Schiste silurien » par MALAISE, et qui est en réalité une mylonite (photo 12, pl. 1).

#### 4° Filons.

Filons du type I. — Dans ce type de filon (photo 24, pl. 2), les individus de quartz s'étirent perpendiculairement aux parois sans que, pour cela, leur axe optique ait toujours cette orientation. Du carbonate, souvent zébré de lamelles de translation et en individus d'orientation quelconque, s'insère entre les plages de quartz, s'égrène ou même parfois y fait figure d'inclusions, accentuant ainsi l'aspect fibreux. De la chlorite vermiculée (helminthe) est englobée aussi bien dans le quartz que dans la calcite. Le quartz présente localement des lignes ondulantes d'impuretés parallèles aux parois du filon. Ces stries sont semblables à celles décrites jadis dans le quartz rouge de Salmchâteau (CORIN, 1928).

Une légère infiltration de calcite se produit dans la roche au contact du filon, soit par de minces fissures, soit, plus généralement, sous forme de grains isolés ou épigénisant les feldspaths.

Filons du type II. — Le type II *a* est représenté par une association d'hématite <sup>(1)</sup> souvent mélangée intimement à de la chlorite et à une phyllite du type de la sérécite. L'hématite forme une sorte de réseau où s'insèrent les phyllites.

On observe une forte imprégnation de la roche par le minerai, imprégnation très forte au contact, puis semis d'une fine pous-

---

(1) L'hématite a été identifiée aux rayons X par M. VAN TASSEL. Notons que l'hématite est toujours associée à des oxydes de manganèse.

sière, puis amas plus importants dessinant souvent des formes creuses parfois isolées, parfois enserrant un cristal de feldspath ou une section micacée, pénétrant parfois aussi les fissures d'un cristal de quartz (photo 15, pl. 2). Le quartz ainsi chargé d'hématite prend une teinte rougeâtre sur la cassure de la roche.

Ces imprégnations d'hématite sont analogues à celles qui se produisent au contact des filons de type V (comparer photo 14, pl. 2). Dans la zone occupée par les mêmes filons, on trouve des lentilles de carbonates comparables aux filons du type V. Elles sont formées de carbonate rougeâtre en assez grands cristaux s'engrenant mutuellement, entremêlés de chlorite, finement saupoudrés d'inclusions et d'amas d'hématite. Ils représentent le type II *b*. La roche encaissante est alors truffée de carbonates sur une distance appréciable; ces carbonates épigénisent les feldspaths, rongent le quartz (photo 17, pl. 2), ou forment des porphyroblastes semblables à ceux figurés planche 1, photo 7.

Filons du type III. — A l'état frais, ces filons ont une large bordure carbonatée blanche et un centre de quartz. La bordure carbonatée brunit à l'air, puis se transforme en une éponge de silice sans carbonate.

Sous le microscope, la bordure carbonatée apparaît comme un mélange intime de quartz et de carbonate, dans lequel, toutefois, le carbonate est constitué d'individus rhomboédriques à contours rongés, tous orientés semblablement par larges plages. Il est clair que cet aspect résulte de la corrosion par une venue ultérieure de quartz, d'un remplissage de carbonate (photo 25, pl. 2). On observe, en outre, dans ces filons des traînées de séricite frangées de paillettes de mica.

Ces filons ont imprégné la roche sur une distance qui se chiffre par décimètres. Cette imprégnation est faite d'un carbonate qui brunit à l'air et qui remplace tout d'abord le feldspath <sup>(1)</sup>.

Filons du type V. — Les filons du type V *a* sont caractérisés par un corps de teinte rose, rouge brique ou rouge

---

(1) Les carbonates des filons II à VII sont, on l'a vu, des dolomies ferrifères et manganésifères. M. VAN TASSEL y a en outre décelé le strontium par spectroscopie.

foncé et une bordure blanchâtre. Mais leur structure est très variée : homogène, hétérogène, voire bréchoïde (pl. 1, photos 1 à 3, et fig. 4 et 5).

Typiquement, la partie centrale rouge ou rose est constituée par un carbonate à cristallisation variable, large ou fine, en mosaïque ou en plages engrenées, souvent entremêlées plus ou moins de chlorite, saupoudré de fines inclusions d'hématite, ce dernier minéral y formant aussi des amas ou des films (photo 18, pl. 2).

La photo n° 19 (pl. 2) est celle d'un filon de carbonate rouge particulièrement foncé et chloriteux.

Une concentration d'hématite forme un liséré à la limite de la bordure blanchâtre des filons.

Typiquement, la bordure blanche fait corps avec la roche encaissante. Sous le microscope, on peut voir qu'elle envahit la roche, le carbonate corrodant et remplaçant les feldspaths *et même le quartz* et, en outre, s'égaillant en porphyroblastes dans la pâte du porphyre (photo 16, pl. 2).

L'imprégnation de la roche par du carbonate s'accompagne d'imprégnation par de l'hématite (photo 14, pl. 2).

Ces caractères se retrouvent dans diverses variétés de filons de teinte rouge plus ou moins foncée, les uns minces, d'autres épais, certains d'une grande complexité.

Tel est le cas d'un filon formé d'une masse verdâtre à taches blanchâtres arrondies et de filonnets blanchâtres. On y découvre une trame de chlorite avec veines et amas de carbonates, des plages noires d'hématite et des grains d'ilménite, reconnaissables à leur auréole de leucoxène. Mais, surtout, d'innombrables paillettes de muscovite, isolées ou implantées radialement sur l'ilménite, sont incluses, sans distinction, dans la chlorite et dans le carbonate, comme si ces deux minéraux avaient pris naissance dans une suspension de mica (photo 22, pl. 2).

Un autre type de filon est de carbonate grisâtre entremêlé de noyaux rougeâtres. Sous le microscope, on y voit une mosaïque de carbonate entremêlée de nids de mica et associé au quartz qui semble l'avoir corrodé. De larges plages d'hématite correspondant aux noyaux rougeâtres sont visibles dans cette roche. Lorsque cette hématite est en contact avec le quartz, elle s'y projette en longues lamelles cristallines, ou bien elles y forment des stries ondulées rappelant le phénomène décrit plus haut à propos des filons du type I (photo 23, pl. 2).

Un filon dont le centre est d'un blanc rosé très pâle, presque blanc, mais à bordure blanche bien visible, est pénétré de veines de quartz. Par endroits, le carbonate est finement inclus dans le quartz et corrodé. Il semble que ce filon ait été silicifié dans un acte tardif de sa formation.

Ajoutons que, si certains filons du type V renferment des noyaux de porphyre visibles macroscopiquement, la plupart des autres montrent, au microscope, de petits résidus de porphyre entre les individus de carbonates.

Le type *V b* diffère du précédent par le fait que la bordure blanchâtre est réduite ou absente et qu'un enduit chloriteux le sépare de la roche encaissante. Par comparaison avec les lentilles de carbonate rouge trouvées dans le joint *mc* (fig. 2 et pl. 3), elles-mêmes très déformées, il semble que l'enduit chloriteux soit le résultat d'un laminage de la bordure du filon.

Enduits de type VI et VII. — Ces enduits sont en général de simples films; certains d'entre eux, constitués d'un mélange de chlorite et de carbonate, produisent une imprégnation de la roche encaissante.

#### 5° Minéralisation des brèches.

La région failleuse qui limite au Sud-Ouest l'exploitation actuelle et la zone filonienne montrent des phénomènes particuliers de minéralisation.

Le remplissage de la grosse faille F (pl. 3) est formé d'un porphyre broyé, lardé en tous sens de filons de carbonate blanc, de quartz et de chlorite, et imprégné de carbonates.

Les deux cassures qui la précèdent vers le Nord-Est ont, tantôt le caractère de mylonites, tantôt celui de brèches de faille. Dans ce dernier cas, on y voit une mouture grossière de grains de porphyre dans un chevelu de chlorite. Le tout est truffé de carbonates, souvent aux contours rhomboédriques, et parsemé de leuxoxène et d'apatite.

C'est également dans cette région, qu'on a recueilli des échantillons de porphyre et d'enclaves chloriteuses parsemés de porphyroblastes de dolomite, et qui ont été décrits au premier chapitre des types de roches (p. 169, 1<sup>o</sup>, *a*, dernier paragraphe).

On trouve dans ces failles des lentilles d'hématite, souvent associée à de la chlorite et à du quartz. Une section polie faite

dans une de ces lentilles nous y a montré en outre de fines veinules et des grains de chalcopryrite.

On trouve également dans ces filons des concentrations d'un minéral noir octaédrique dont certains spécimens ont été identifiés comme martite (1). Ce minéral y est associé, soit à des carbonates rouges et à de la chlorite (type des filons IV), soit à du quartz. Celui-ci forme une mosaïque dont chaque grain contient des nuages de fines poussières rougeâtres, qui semblent être de l'hématite (pl. 2, photo 20). Le quartz contient en outre un minéral phylliteux en prismes lâches et contournés. Sa biréfringence et son indice de réfraction sont faibles, voisins de ceux du quartz, et nous le rapportons provisoirement à la kaolinite (pl. 2, photo 21).

Ces amas de martite ont été trouvés en surface. Ils sont spongieux, ce qui donne à penser que le filon contenait encore un minéral soluble ou altérable, tel qu'un carbonate ou de la chlorite.

#### CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES ET CONCLUSIONS.

Rappelons d'abord les particularités relevées dans la carrière de Bierghes :

1° On y voit une série fort dense d'accidents tectoniques.

2° Dans la partie Sud-Ouest de la carrière et en harmonie avec les autres accidents tectoniques, apparaît un train serré de filons principalement carbonatés et de veines d'hématite.

3° La roche elle-même ne contient nulle part du carbonate primaire ni du carbonate provenant de l'altération des feldspaths.

4° Au surplus, le carbonate des filons est de la dolomite, renfermant du fer, du manganèse et du strontium. Dans un cas, toutefois, le carbonate était de la calcite, d'ailleurs également rouge et ferrifère (analyse n° 919 de VAN TASSEL).

Dans le cœur du filon, le carbonate est généralement coloré en rouge par de la poussière d'hématite; à la bordure du filon, il est blanc mais ce n'est pas moins de la dolomite ferrifère, plus riche encore en fer que le carbonate rouge.

---

(1) Identification R. VAN TASSEL.

5° Ce carbonate est associé à de l'hématite, à de l'ilménite, à de la chlorite, voire à de la magnétite (transformée en martite dans les échantillons qu'on a analysés).

6° L'hématite forme des amas et lentilles dans les brèches et faille.

7° Au contact des filons, on observe une intense imprégnation du porphyre par des carbonates (dolomite ferrifère, analyse n° 927, VAN TASSEL).

Cette imprégnation est très intense et s'est faite dans des conditions spéciales, puisqu'elle ronge, non seulement les feldspaths, *mais aussi le quartz*. Le carbonate envahit également la pâte de la roche et s'étend à plusieurs décimètres de certains filons.

L'ensemble de ces faits indique qu'il s'agit de filons injectés, d'origine profonde, et suggère que ces filons pourraient se rattacher au cortège d'une carbonatite.

Dans cette optique, je formulerai une hypothèse sur l'origine des filons rouges, et notamment des filons rouges à bordure blanche.

Le carbonate blanc de la bordure ne montre pas les inclusions d'hématite des carbonates rouges; il est néanmoins aussi riche, voire plus riche en fer que le carbonate rouge.

Je considère que le carbonate ferrifère et manganésifère blanc de la bordure est le minéral primaire de cette intrusion, figé au contact de la roche. Le carbonate rouge aurait subi une oxydation et une démixtion du fer (et du manganèse), qui se seraient répartis à l'état de fines inclusions (voir à ce sujet le diagramme de VON ECKERMAN, p. 148 du mémoire d'Alnö). La présence de martite dans d'autres filons indique également des phénomènes d'oxydation.

## BIBLIOGRAPHIE.

- BUTTGENBACH, H., 1936, Note sur la roche de Bierghes. (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. 59, pp. B. 158-161, Liège.)
- CORIN, F., 1928, Le quartz rouge de Salm-Château. (*Ibid.*, t. 51, pp. B. 3-5, Liège.)
- CORIN, F. et RONCHESNE, P., 1936 *a*, Contribution à l'étude du gisement de roche éruptive de Bierghes (Brabant). (*Ibid.*, t. 59, pp. B. 61-66, Liège.)
- 1936 *b*, Une mylonite dans le porphyre de Bierghes. (*Ibid.*, t. 59, pp. B. 66-69, Liège.)
- DUMONT, A.-H., Mémoire sur les terrains ardennais et rhénans. Deuxième partie : Terrains rhénans. (*Mém. Acad. roy. de Belgique*, t. XXII, in-4°, p. 49.)
- DENAEYER, M.-E. et MORTELMANS, G., 1954, Les roches éruptives, in Prodomo d'une description géologique de la Belgique. (*Mém. Soc. géol. de Belgique*, in-4°, Liège.)
- ECKERMANN, H. (VON), 1948, The alkaline district of Alnö island. (*Svenska geol. Unders.*, sér. C-a, n° 36, Stockholm.)
- GOOSSENS, A., 1931, Het chloriet van Bierk. (*Natuurw. Tijdschrift*, vol. 13, pp. 118-182, Gand.)
- JEDWAB, J., 1950, Introduction à l'étude structurale de la microdiorite de Quenast. (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. 59, pp. 225-230, Bruxelles.)
- VALLÉE-POUSSIN, CH. DE LA et RENARD, A., 1876 *a*, Mémoire sur les caractères stratigraphiques et tectoniques des roches dites plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française. (*Mém. Acad. roy. de Belgique*, t. XL, in-4°, Bruxelles.)
- 1885 *b*, Les porphyres de Bierghes. (*Bull. Acad. roy. de Belgique*, 3<sup>e</sup> sér., t. 9, pp. 254-280, Bruxelles.)

PLANCHE 1

## EXPLICATIONS DE LA PLANCHE 1.

---

1. — Vue d'un groupe de filons rouges à bord blanc. Partie de la photo 3.
  2. — Détail d'un échantillon portant plusieurs filons rouges à bord blanc.
  3. — Groupe serré de filons rouges à bord blanc.
  4. — Pâte cristallitique de la roche de Bierghes. Ech. 4bis S.G. Lumière polarisée.
  5. — Verre chloritisé à cristallites. Idem.
  6. — Groupe de micropegmatites à étoilement dont certaines auréolent un grain de quartz. Ech. 40 S.G. Lumière polarisée.
  7. — Porphyroblaste de dolomite dans la pâte du porphyre. Ech. 91 (2) S.G. Lumière polarisée.
  8. — Trace laissée par dissolution d'un porphyroblaste de dolomite dans la pâte très chloriteuse de porphyre. Ech. 57 (ép) S.G. Lumière polarisée.
  9. — Même objet en lumière parallèle.
  10. — Cristaux aplatis de calcite dans le porphyre. Ech. 49 S.G. Lumière polarisée.
  11. — Quartz fortement corrodé montrant des pointements de pyramide en bas. Ech. 58 (ép) S.G. Lumière ordinaire.
  12. — Mylonite. Ech. 9a S.G., étiqueté schiste silurien (Malaise). Lumière ordinaire.
  13. — Brèche de faille avec dolomite. Ech. 51 S.G. Lumière ordinaire.
-

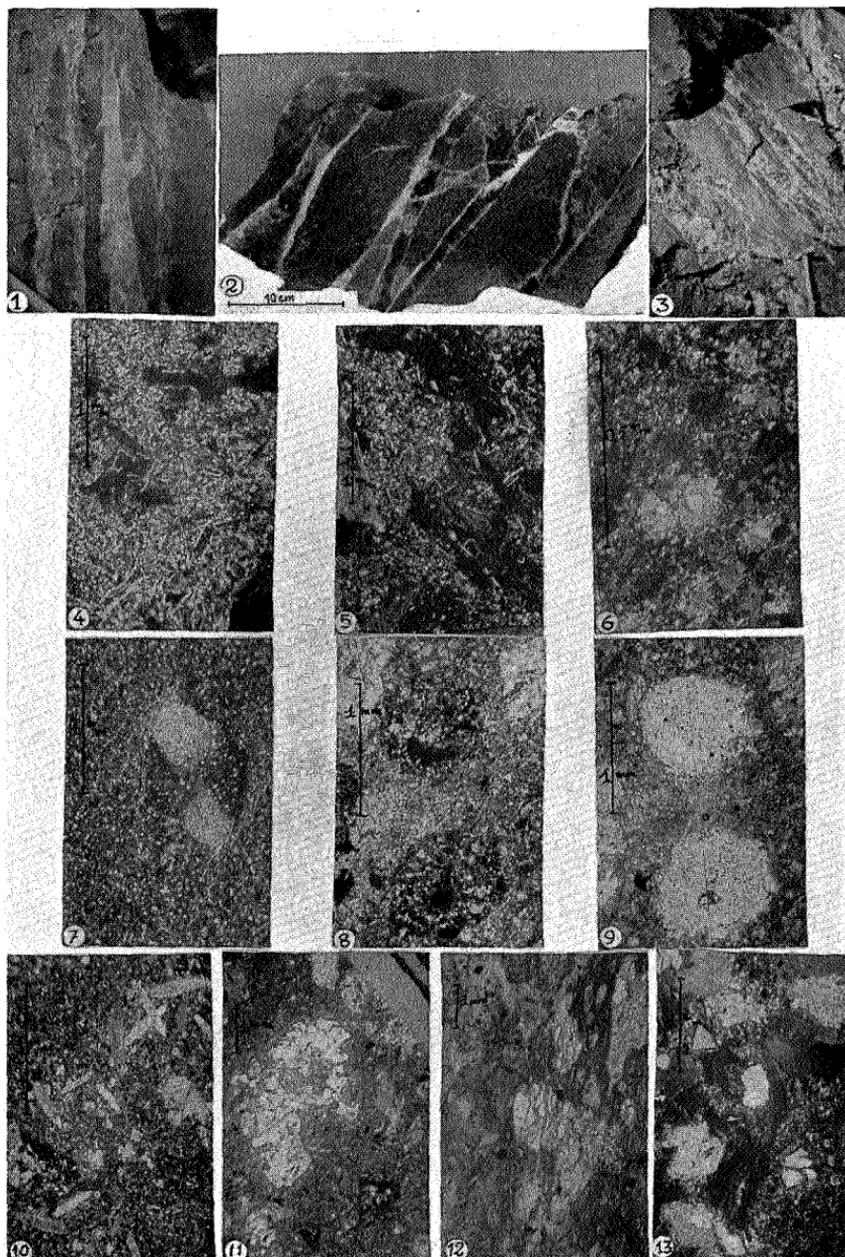
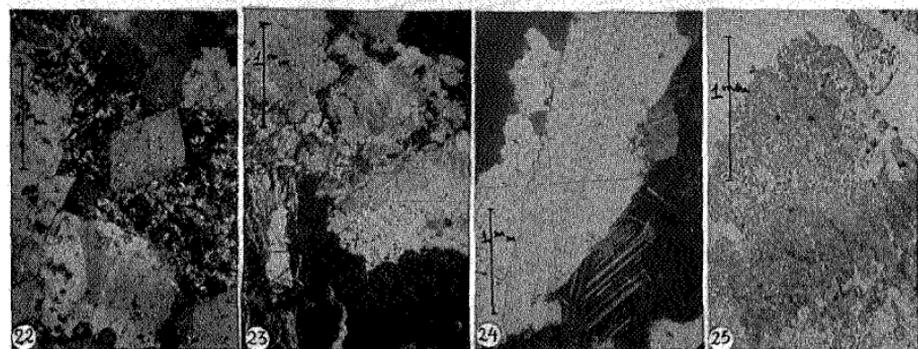
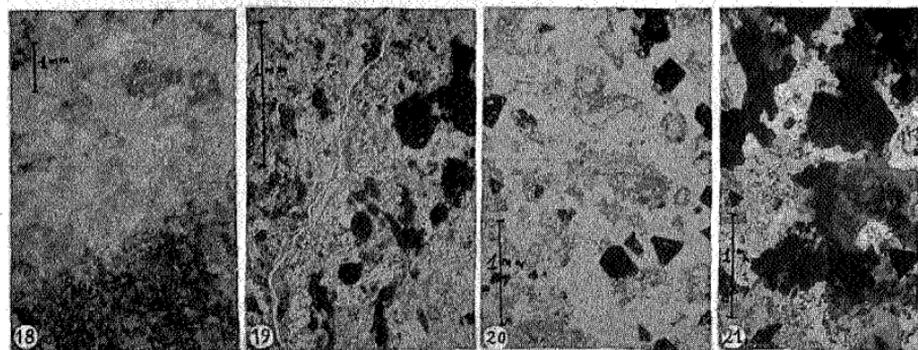
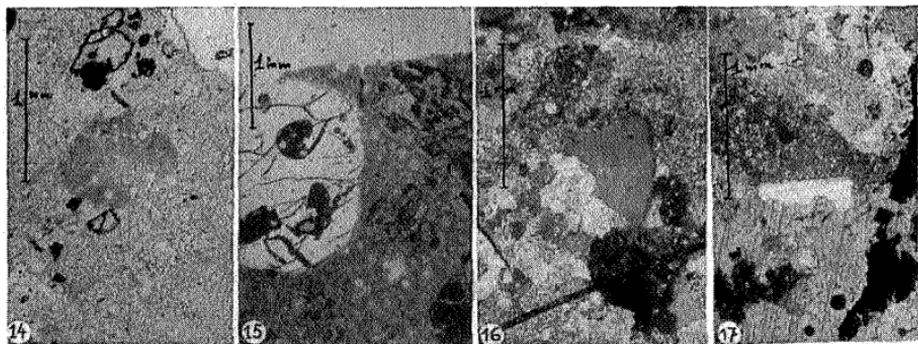


PLANCHE 2

## EXPLICATIONS DE LA PLANCHE 2.

---

14. — Imprégnation d'hématite contre un filon rouge. Les formes creuses y sont bien visibles. Ech. 12 S.G. Lumière ordinaire.
  15. — Imprégnation d'hématite dans les fissures du quartz au voisinage d'un film d'hématite du type IIa. Ech. 89 (2) S.G. Lumière ordinaire.
  16. — Quartz corrodé par la dolomite d'imprégnation. Ech. 12 S.G. Lumière polarisée.
  17. — Même phénomène. Ech. 87 (2) S.G.
  18. — Filon de carbonate rouge piqueté d'hématite (en bas); bordure blanche en haut. Ech. 12 S.G. Lumière polarisée.
  19. — Carbonate rouge très déformé, mêlé d'hématite et de chlorite. Ech. 10 S.G. Lumière ordinaire.
  20. — Martite et quartz en lumière ordinaire. On voit les nuages d'hématite dans le quartz. Ech. 26 S.G.
  21. — Même échantillon en lumière polarisée. La kaolinite est visible dans la partie inférieure.
  22. — Filon vert à taches rouges. Inclusions de muscovite. Ech. 71 S.G. Lumière polarisée.
  23. — Filon à noyaux rougeâtres du type V. Hématite en lamelles et en stries dans le quartz. La muscovite est visible. Ech. 34a S.G. Lumière polarisée.
  24. — Filon de type I à quartz fibreux et calcite. La chlorite (helminthe) se voit en inclusions dans le quartz et dans la calcite vers le milieu à droite de la photographie; les stries du quartz se voient vers la gauche. Ech. 88 S.G. Lumière polarisée.
  25. — Carbonate corrodé par le quartz dans un filon du type III. Ech. 79 S.G. Lumière ordinaire.
-



PL. 3

CARRIÈRE DE BIERGHES

