

PRÉCISIONS ET OBSERVATIONS NOUVELLES SUR LE MASSIF
GRANITIQUE DE PLOUMANAC'H — ILE GRANDE
(COTES DU NORD — FRANCE) (*)

CHRISTIAN DUPUIS (**)

(7 figures + 4 photos dans le texte)

RÉSUMÉ

Le Massif de Ploumanac'h — Ile Grande comporte trois grandes unités, subdivisées chacune en 2 ou 3 faciès :

l'unité des Granites rouges	$\gamma 1$	}	faciès de la Clarté	$\gamma 1a$
			faciès de Traouieros	$\gamma 1b$
l'unité des Granites roses	$\gamma 2$	}	faciès de Haren	$\gamma 2a$
			faciès de Canton-Kerléo	$\gamma 2b$
			faciès de Saint-Samson	$\gamma 2c$
l'unité des Granites gris	$\gamma 3$	}	faciès gris bleu	$\gamma 3a$
			faciès gris blanc	$\gamma 3b$

et en outre d'un important corps filonien : l'aplite de Trégastel.

Les nouvelles observations qui concernent l'unité $\gamma 2$, ses relations avec $\gamma 1$ et les rapports de ses faciès constitutifs montrent notamment :

- la présence au niveau du contact granite de Traouieros ($\gamma 1b$)-granite de Saint-Samson ($\gamma 2c$) de plusieurs stockscheiders (pegmatites de contact) différents;
- la filiation faciès de Saint-Samson ($\gamma 2c$)-Aplite de Trégastel;
- la mise en place en deux étapes distinctes dans le temps du faciès de Saint-Samson ($\gamma 2c$), la première, et la plus importante étant pénécotemporaine de celle de $\gamma 2b$;
- enfin que le granite de Haren ($\gamma 1a$) n'est qu'une variation de $\gamma 2b$ et qu'il ne représente pas un faciès précoce de l'unité $\gamma 2$.

ABSTRACT

The Ploumanac'h — Ile Grande massif comprises 3 large units each of which is divided into 2 or 3 facies :

Red granite unit	$\gamma 1$	}	la Clarté facies	$\gamma 1a$
			Traouieros facies	$\gamma 1b$
Pink granite unit	$\gamma 2$	}	Haren facies	$\gamma 2a$
			Canton-Kerléo facies	$\gamma 2b$
			Saint-Samson facies	$\gamma 2c$
Grey granite unit	$\gamma 3$	}	grey-blue facies	$\gamma 3a$
			grey-white facies	$\gamma 3b$

and, in addition, a vein-body : the Trégastel aplite.

(*) Communication présentée et manuscrit déposé le 5 février 1974.

(**) Laboratoire de Minéralogie, Faculté polytechnique de Mons, 9, rue de Houdain, 7000 — Mons (Belgique).

New observations concerning the γ_2 unit, its relationships with γ_1 and the relationships between its component facies reveal, notably :

- the presence, at the contact between the Traouieros granite (γ_{1b}) and the Saint-Samson granite (γ_{2c}), of several different « stockscheiders » (contact pegmatites);
- the derivation of the Trégastel aplite from the Saint-Samson (γ_{2c}) facies;
- the emplacement, in 2 phases distinctly separated in time, of the Saint-Samson facies (γ_{2c}); the first, and most important being penecontemporaneous with that of γ_{2b} ;
- finally, that the Haren granite (γ_{2a}) is only a variant of γ_{2b} and does not represent an early facies of the unit γ_2 .

Les résultats préliminaires d'une étude par microthermoluminescence du quartz des différents faciès du complexe granitique de Ploumanac'h — Ile Grande [8] nous ont incité à reprendre l'observation détaillée et l'échantillonnage des contacts.

Nous avons pu ainsi confirmer et préciser les données encore inédites de nos premières campagnes de terrain, qui constituent, avec quelques observations nouvelles (sept. 73), la matière de cette note.

DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA CONSTITUTION DU MASSIF

Le massif, intrusif dans un socle attribué au sud et à l'est au Pentévrien (« gneiss » de Trébeurden) au sud-ouest au Briovérien (cornéennes litées de l'Ile Milliau), comporte trois unités en disposition grossièrement concentrique, par ordre chronologique et de l'extérieur vers l'intérieur (figure 1) :

- les granites rouges à gros grain — γ_1
- les granites roses à grain fin — γ_2
- les granites gris de l'Ile Grande — γ_3

a) *les granites rouges à gros grain*, en contact discordant avec l'encaissant, se partagent en deux faciès passant progressivement de l'un à l'autre :

— *le faciès de la Clarté* (γ_{1a}) le plus externe montre un plagioclase blanchâtre (An28 à An32) et des cristaux rouges de feldspath alcalin plus ou moins xénomorphes.

— *le faciès de Traouieros* (γ_{1b}) interne, plus riche en ferromagnésiens (biotite, parfois hornblende) se distingue nettement par la teinte verdâtre de son plagioclase (An28) et par le grand développement des cristaux automorphes de feldspath alcalin. Des fluidalités planaires (les fluidalités linéaires sont rares), bien nettes dans γ_{1b} marquées par la biotite, le feldspath alcalin et l'aplatissement des enclaves, plongent vers le cœur du massif suggérant une structure en cône. Des grands panneaux de roches basiques plus ou moins « hybridées » (norite à diorite) sont intimement associés au faciès Traouieros [3].

b) *les granites roses à grain fin* (γ_2) comporte deux faciès principaux séparés par un contact sub-horizontale :

— *le faciès Canton-Kerléo* (γ_{2b}), gris (carrière Kerléo) à gris rose ou violacé (Ile Canton) contient des petits méga-cristaux centimétriques de feldspath alcalin et de plagioclase (An25) et parfois de petits amas diffus de biotite.

— *le faciès de Saint-Samson* (γ_{2c}), blanc, rose ou violacé, pauvre en biotite a une structure saccharoïde où le quartz, le feldspath alcalin et le plagioclase (An25) sont sub-automorphes.

— *le faciès de Haren* ($\gamma 2a$) [2] caractérisé surtout par un grain très fin, auquel nous rapportions dans une note antérieure [7] un microgranite affleurant au Nord Ouest de Porz-Termen (Nord Ouest de Trébeurden) est sporadiquement enclavé dans $\gamma 2b$. (La position de ces roches fait l'objet d'une mise au point dans le présent travail).

Les granites roses se mettent en place à la faveur de l'effondrement d'une partie légèrement excentrée de l'unité $\gamma 1$ dans laquelle ils s'insinuent en filons subhorizontaux découpant de volumineux panneaux et des roof-pendants.

c) *les granites gris de l'Île Grande* ($\gamma 3$) se répartissent en deux faciès :

— Au centre *le faciès « gris bleu »* ($\gamma 3a$) à grain fin, à biotite dominante, muscovite, chlorite, feldspaths alcalins et oligoclase (An 27) est équant.

— En bordure, *le faciès « gris blanchâtre »* ($\gamma 3b$) avec une composition comparable, se distingue par un grain plus grossier, par l'abondance de grandes lamelles de muscovite et la présence de taches de pinnite. En outre, la biotite se dispose préférentiellement dans des plans de fluidalité, peu inclinés qui indiquent une disposition en coupole surbaissée.

Le cortège filonien est irrégulièrement développé mais très varié. Laisant de côté lamprophyre et diabase, nous ne décrirons sommairement que les aplites. Le terme, employé dans un sens large, désigne plusieurs générations de roches claires qui gisent, à l'exception de l'aplite de Trégastel, en filons généralement minces.

L'aplite de Trégastel forme un filon d'une épaisseur d'au moins une vingtaine de mètres (au Nord de Trégastel) pendant faiblement vers l'Est (30° maximum) intrusif dans le faciès Traouieros et les roches basiques associées. Son grain est fin, la biotite rare, mais parfois largement cristallisée. Des grenats millimétriques sont inclus dans la roche ou tapissent des petites fissures. La tourmaline noire, assez fréquente, se localise le long de certains joints.

Les autres aplites ont une composition minéralogique très homogène qui ne permet pas de les distinguer les unes des autres, mais leurs relations avec les trois unités révèlent au moins trois grandes générations successives.

Le faciès Traouieros montre d'assez nombreux filons de telles roches interrompus par les granites roses ($\gamma 2$) (Ap1) et quelques autres inclus dans des enclaves de cornéenne litée, qui témoignent d'une mise en place pré-granitique (Ap0). Enfin les aplites de la génération Ap2, associés aux granites roses (surtout $\gamma 2b$) et recoupant la limite $\gamma 2 - \gamma 1$, s'arrêtent au contact avec les granites gris de l'Île Grande, lesquels ne contiennent jamais de roches comparables.

Les résultats des recherches récentes [2] [7] auxquels sont empruntés une part des éléments de la description précédente, permettent en outre de proposer, comme suit une chronologie des différentes intrusions, de la plus ancienne à la plus récente :

Ap0; $\gamma 1a - \gamma 1b$; Ap1; ($\gamma 2a$), $\gamma 2b$, $\gamma 2c$; Ap2; $\gamma 3a$, $\gamma 3b$.

LES PRINCIPAUX RÉSULTATS DE LA THERMOLUMINESCENCE (TL)

La figure 2 résume les principaux résultats acquis à l'heure actuelle [7] [8] sur la thermoluminescence des feldspaths et du quartz des faciès du massif de Ploumanac'h — Île Grande.

On constate que les courbes de TL naturelle des feldspaths se répartissent entre deux types principaux :

- le type 1 avec un seul pic autour de 175° C;
- le type 2 montrant en plus du pic principal une inflexion à plus haute température ($\simeq 250^\circ$ C).

Deux unités apparaissent ainsi homogènes, γ_1 avec le type 2, γ_3 avec le type 1, tandis que γ_2 avec les deux sortes de courbes paraît intermédiaire entre les deux.

Les intensités moyennes du pic principal (Hm) se répartissent en deux groupes de valeurs les unes faibles : 1,35 à 2,75 correspondant à l'ensemble γ_1 et γ_2 , les autres plus fortes avec 7,9 et 28,6 pour l'unité γ_3 révélant une coupure importante entre d'une part γ_3 et d'autre part γ_1 et γ_2 donc la parenté se manifeste nettement.

La TL artificielle avec traitement thermique (TLA att) du quartz, montre des courbes comportant au plus 6 maxima regroupés pour plus de commodité en pics de basse température d'une part :

T1 65° (60-70)	T2 87,5 ou 102,5 (85-90) (100-105)	T3 150° à 125° (140-160) (115-135)
----------------------	--	--

et de haute température d'autre part :

T4 190° (180-200)	T5 240° (230-250)	T6 280° (270-290)
-------------------------	-------------------------	-------------------------

L'allure des pics de basse température permet la distinction de 3 types :

Q1 qui se caractérise par T1 dominant

Q2 qui se caractérise par T2 dominant

Q3 qui se caractérise par T2 dominant décalé vers les hautes températures — (102,5°)

D'autres caractères dépendent directement de cette typologie :

pour Q1 développement net des pics (T4) T5 T6,

Q2 réduction des mêmes maxima, et migration de T3 de 150 à 125°,

Q3 absence totale de T5 et T6.

Enfin la présence ou l'absence de T4, permet de caractériser deux sous-types.

sous-type a = T4 absent

sous-type b = T4 présent

Schématiquement les quatres grands types suivant sont les plus fréquents (figure 2) :

Q1b (Q1b' a la même forme que Q1b mais avec des intensités globalement plus faibles)

Q2a — Q2b

Q3

Il faut noter encore que l'on constate dans γ_2b , sur quelques centimètres près du contact avec γ_1 , l'héritage de grains de quartz de type Q1b, puis leur évolution progressive, par l'intermédiaire entre autres types du quartz Q1b', vers le genre Q2b. La répartition des formes de courbe, entre les faciès étudiés (figure 2) montre que

l'unité γ_1 est homogène avec le type Q1b et que γ_2 se caractérise par la présence de Q2b lequel persiste jusque dans γ_3a . Enfin, les types Q2a et Q3 cantonnés respectivement dans γ_2c et γ_3b , souligne le caractère particulier de ses faciès.

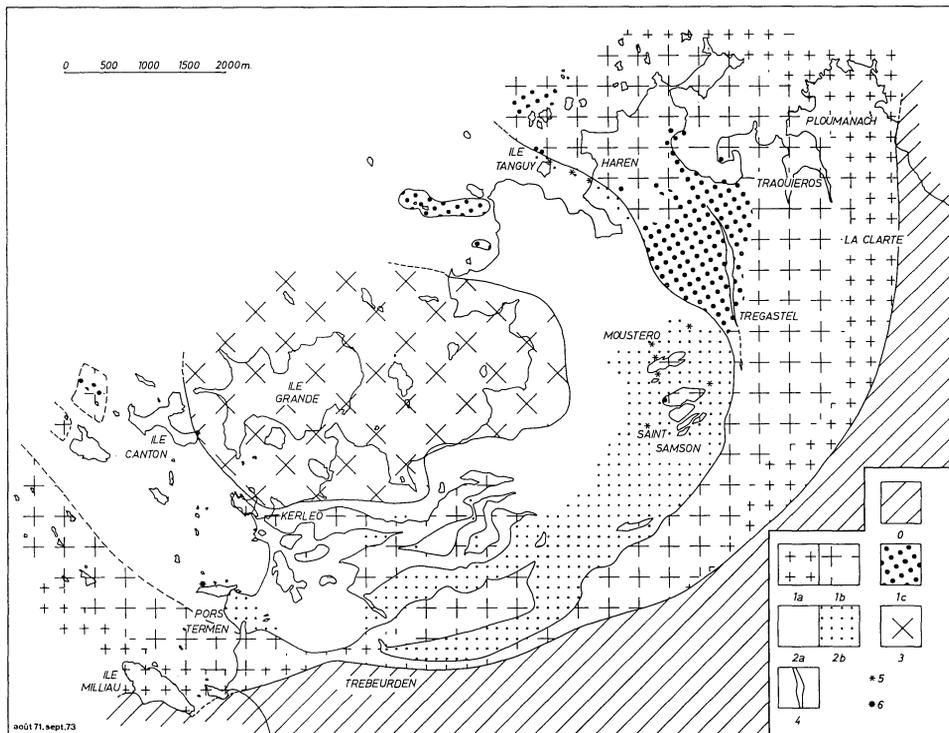
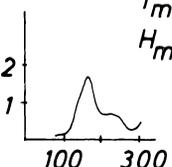
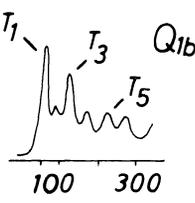
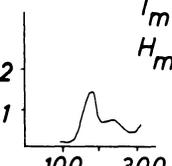
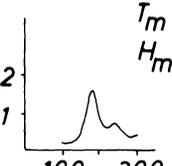
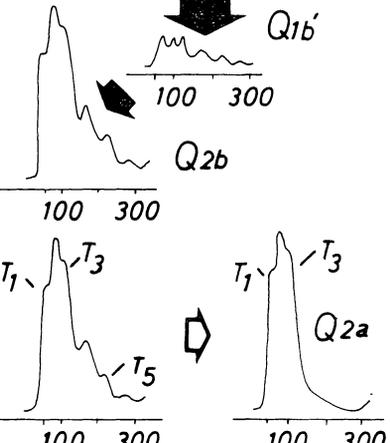
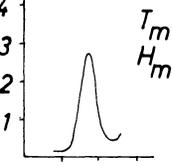
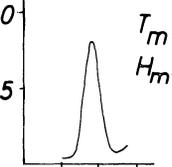
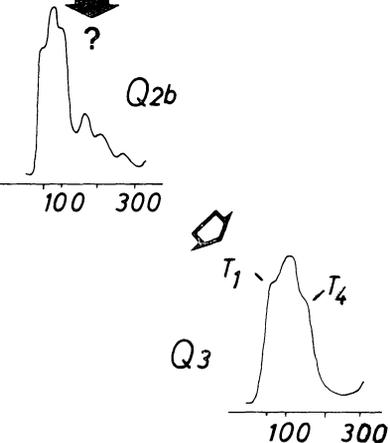
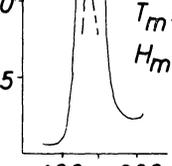


Fig. 1. — Carte géologique du complexe granitique de Ploumanac'h-Ile Grande.

- 0 — Encaissant métamorphique
- 1a — Faciès de la Clarté
- 1b — Faciès de Traouieros
- 1c — Roches basiques et hybrides associées aux granites rouges
- 2a — Faciès de Canton-Kerléo
- 2b — Faciès de Saint-Samson
- 3 — Granites gris de l'Ile Grande
- 4 — Aplite de Trégastel
- 5 — Points d'observation du faciès Canton-Kerléo sous le granite de Saint-Samson dans la région de Saint-Samson et de Moustero et du faciès de Haren entre l'Ile Tanguy et Haren.
- 6 — Affleurement du microgranite de Porz-Termen

De telles relations qui précisent les données de la TLN des feldspaths impliquent que la matière de γ_2 (et de γ_3a ?) ne provient pas de l'intrusion d'un magma étranger, mais d'une remobilisation sur place d'un matériel granitique primaire.

L'essentiel des observations que nous présentons ci-après concerne l'unité γ_2 , ses rapports avec l'unité γ_1 et l'aplite de Trégastel, et enfin les relations de ses faciès constitutifs (γ_2a , γ_2b , γ_2c).

Unités	Faciès	TLN des feldspaths	TLA du quartz evolution des types de courbe
γ_1	γ_{1a}	$T_m=173^\circ$ $H_m=1,66$ 	
	γ_{1b}	$T_m=175^\circ$ $H_m=1,35$ 	
γ_2	γ_{2b}	$T_m=179^\circ$ $H_m=1,47$ 	
	γ_{2c}	$T_m=175^\circ$ $H_m=2,75$ 	
γ_3	γ_{3a}	$T_m=176^\circ$ $H_m=7,91$ 	
	γ_{3b}	$T_m=176^\circ$ $H_m=28,64$ 	

LES RELATIONS ENTRE $\gamma 1$, $\gamma 2$ ET L'APLITE DE TRÉGASTELa) *Les contacts de $\gamma 1b$ et de $\gamma 2$*

L'unité $\gamma 2$ s'est mise en place à la faveur d'un effondrement légèrement excentré de $\gamma 1$, et les deux faciès principaux ($\gamma 2c$ - $\gamma 2b$) qui la constituent s'insinuent en filons sub-horizontaux entre des panneaux de granite à gros grain qui forment son toit. La cartographie de la région au Sud-Ouest de Trégastel montre en outre que la surface de séparation $\gamma 2b$ - $\gamma 2c$, sub-horizontale, est discordante sur la limite $\gamma 1$ - $\gamma 2$.

L'unité ne recoupant que très localement le faciès $\gamma 1a$ (au Nord de Trébeurden, figure 1), nous nous bornerons à la description des relations entre $\gamma 1b$ d'une part et, $\gamma 2b$ et $\gamma 2c$ d'autre part.

— *Le contact $\gamma 2b$ - $\gamma 1b$* s'observe dans de bonnes conditions dans la carrière Kerléo (figure 3) : le faciès $\gamma 2b$ forme dans $\gamma 1b$ une apophyse décimétrique ($H \times L \simeq 15 \times 20$ mètres) d'où partent quelques filons peu pentés (métriques à décimétriques, parfois centimétriques). La surface de contact, qui tranche très nettement les cristaux de $\gamma 1b$, est au toit de l'apophyse localement soulignée par une mince (4 à 5 cm) différenciation pegmatitique de $\gamma 2b$, peu étendue (1 m environ), dans laquelle les minéraux s'organisent en une zonation grossière, dissymétrique, à trois bandes :

- . feldspath alcalin rouge au contact de $\gamma 1b$,
- . quartz gris foncé intermédiaire,
- . plagioclase blanchâtre contre $\gamma 2b$.

Ailleurs $\gamma 2b$ se charge à quelques millimètres ou quelques centimètres de la même surface, d'un ou de plusieurs cernes biotitiques minces et légèrement ondulés.

Enfin et dans un cas seulement, nous avons pu observer la présence de cristaux de feldspath alcalin arborescents sur le pourtour d'une enclave de $\gamma 1b$, une telle disposition à rapprocher d'un stockscheider (cf. *infra*) et la seule à exister à notre connaissance au niveau du contact $\gamma 1b$ - $\gamma 2b$.

Fig. 2. — Résumé des principaux résultats de la thermoluminescence du quartz et des feldspaths.

Conditions expérimentales.

Thermoluminescence des feldspaths :

HT = 900 V. Vitesse de chauffe : 1°/s.

Tm = température moyenne °C

Hm = intensité moyenne

Granulométrie : 48.65 Mesh

— poids d'échantillon : 0,4 g

— poids de témoin interne : 0,1 g

— hauteur du pic en centimètres, rapportée à la sensibilité 1 de l'enregistreur.

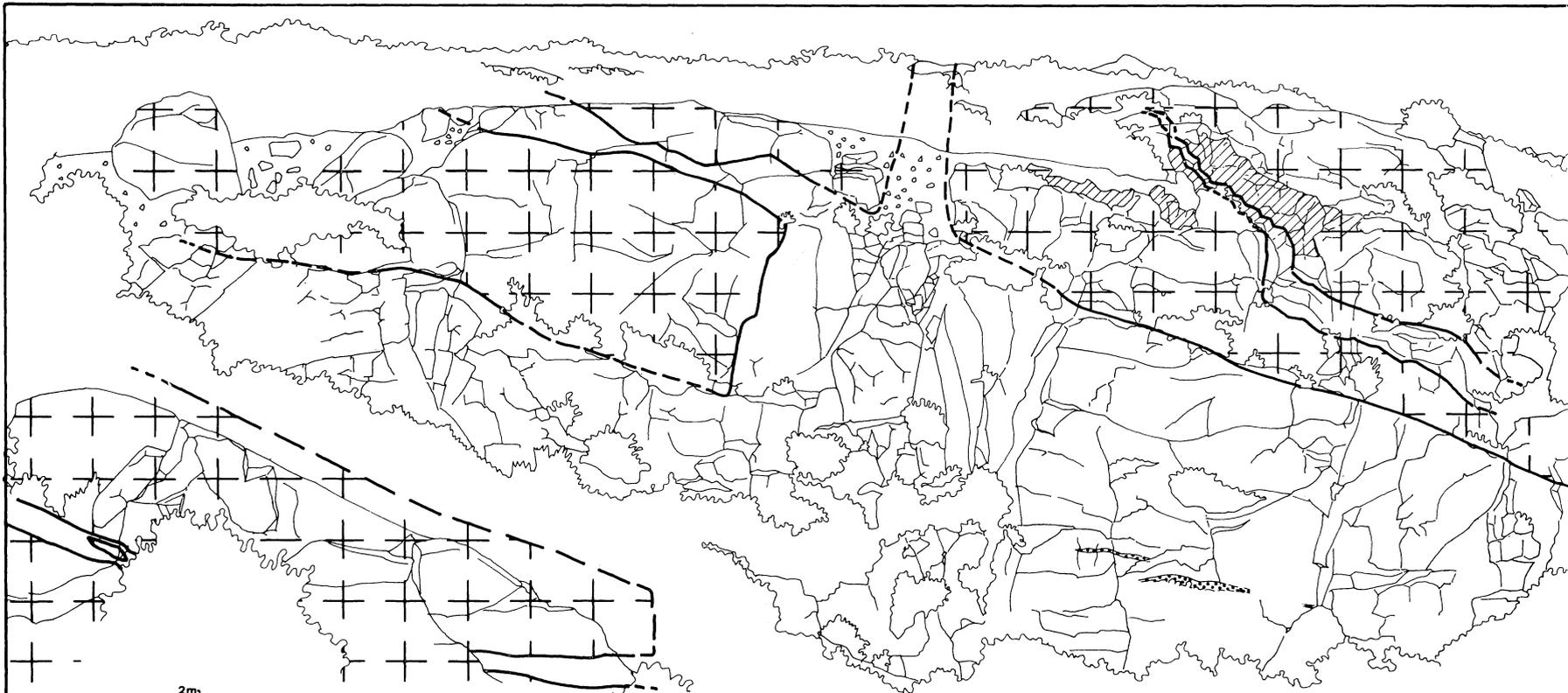
Thermoluminescence du quartz :

HT = 1400 V — vitesse de chauffe = 5°/s.

essais sur microplaques { 1,3 à 1 mm-d'épaisseur

{ 0,1 à 0,001 g

microthermoluminescence. Objectif $\times 16,5$



août 71, sept 73



0



1



2



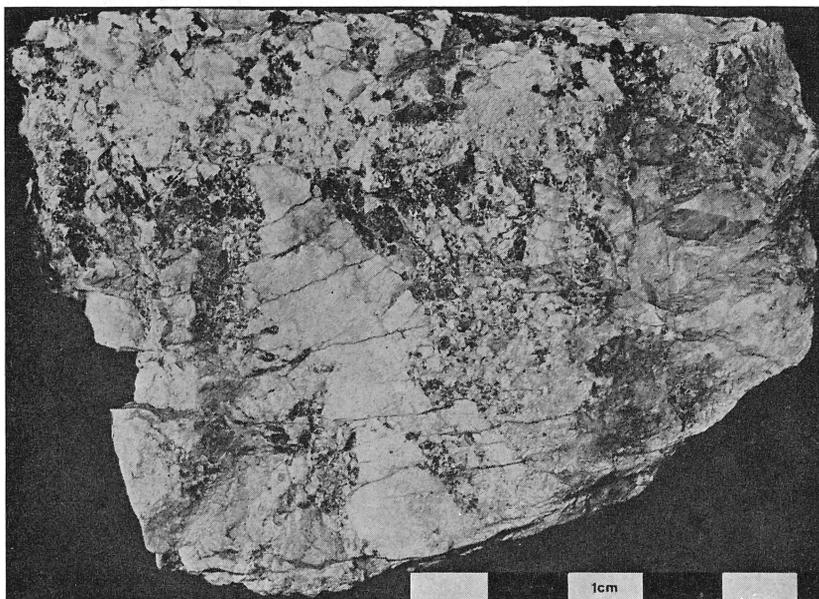
3



4

b) *Le contact $\gamma 2c$ - $\gamma 1b$* se singularise au contraire par la présence de deux *stockscheiders* (pegmatite de contact caractérisée par la polarité du développement de l'un ou de ses minéraux constitutifs).

— Le premier, (*stockscheider 1*) (figure 4) signalé dans une note antérieure [7] s'observe sur quelques mètres de long, à la base du panneau de $\gamma 1b$ le plus interne de la région de Saint-Samson-Moustero (Sud-Ouest de Trégastel). C'est un corps d'allure tabulaire, sub-horizontale, d'une épaisseur de 10 centimètres en moyenne. Constitué essentiellement par la coalescence de cristaux arborescents de feldspath alcalin rose, il a une structure fibreuse (1) (*voir page 219*) dont les éléments fins divergent vers le bas (photo 1a).



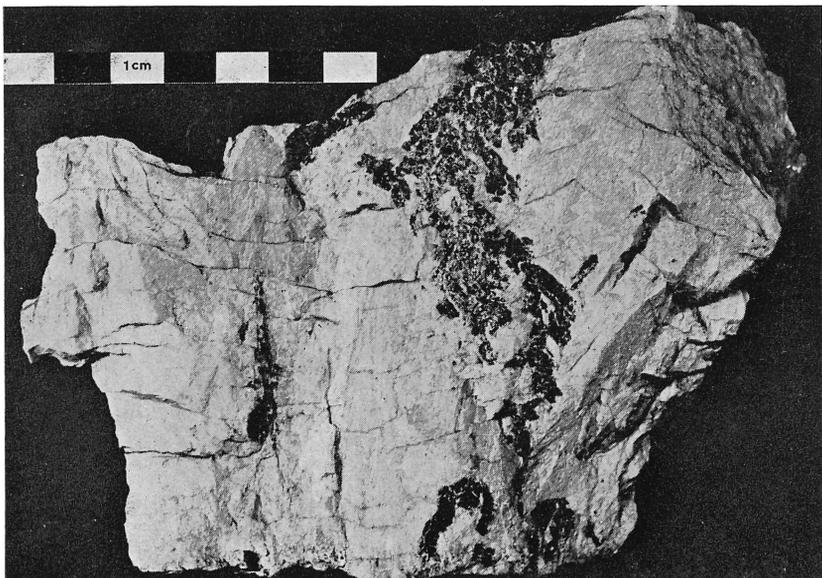
Photographie 1a. — *Stockscheider 1*. Pointe d'une arborescence feldspathique dont l'extrémité s'arrête avant d'atteindre $\gamma 1b$ (partie supérieure de la photographie) dans la partie de la matrice intersticielle, finement grenue qui jalonne le contact. On remarquera les grandes biotites développées de part et d'autre.

De petits cristaux de quartz à structure graphique, visibles à l'œil nu, se cantonnent à proximité des limites supérieure et inférieure de l'accident pegmatique. Enfin des plages centimétriques de biotite s'ordonnent en arborescences à rameaux

Fig. 3. — Relations entre le faciès de Traouieros et le granite de Canton-Kerléo dans la carrière Kerléo.

- 0 — Végétation et formations superficielles masquant les affleurements
- 1 — Granite de Traouieros
- 2 — Enclave basique
- 3 — Faciès de Canton-Kerléo
- 4 — Faciès de Saint-Samson

courts divergeant aussi vers le bas (photo 1b). Quelques cristaux globuleux de quartz de quelques millimètres, associés ou non à la biotite, se logent entre les individus feldspathiques.



Photographie 1b. — Stockscheider 1. Partie moyenne et limite inférieure du stockscheider. On notera les arborescences de biotite et l'aspect fibreux du feldspath alcalin.

Vers le bas, les cristaux s'arrêtant tous sensiblement au même niveau, la limite avec $\gamma 2c$ est régulière, tandis que vers le haut les pointes des arborescences de feldspath alcalin lui confère un aspect irrégulièrement dentelé.

La pegmatite est le plus souvent étroitement plaquée sur $\gamma 1b$ (figure 4), l'espace résiduel qui subsiste alors entre le stockscheider, la base du panneau et les pointes des arborescences feldspathiques contient une matrice de quartz, plagioclase, feldspath alcalin et accessoirement magnétite. Des grandes plages largement poecilitiques de biotite ($L = 1$ à 4 cm) s'y développent en ébauchant parfois une structure cloisonnée plus ou moins sub-v verticale. La matrice qui recoupe nettement les cristaux de $\gamma 1b$, acquiert au contact, sur au maximum un centimètre un grain plus fin et s'appauvrit en biotite.

Par place (figure 4), la pegmatite se désolidarise au contraire de $\gamma 1b$ dont elle s'éloigne parfois d'une dizaine de centimètres. L'intervalle est alors rempli par une roche hétérogranulaire (grains de 3 cm à 1 mm) dont le contact avec $\gamma 1b$ est cette fois plus flou et, où les grandes plages de biotite ont pratiquement disparu au profit de lamelles de quelques millimètres. Une partie importante des minéraux, notamment la quartz et le feldspath alcalin, et en outre des fragments mixtes paraissent provenir de $\gamma 1b$. Vers le bas, à quelques centimètres du stockscheider, le feldspath alcalin devient plus abondant et le grain plus fin.

L'observation d'une extrémité du stockscheider montre que la pegmatite, son support $\gamma 1b$ et le faciès hétérogranulaire intercalé sont interrompus par un contact sub-vertical avec $\gamma 2c$.

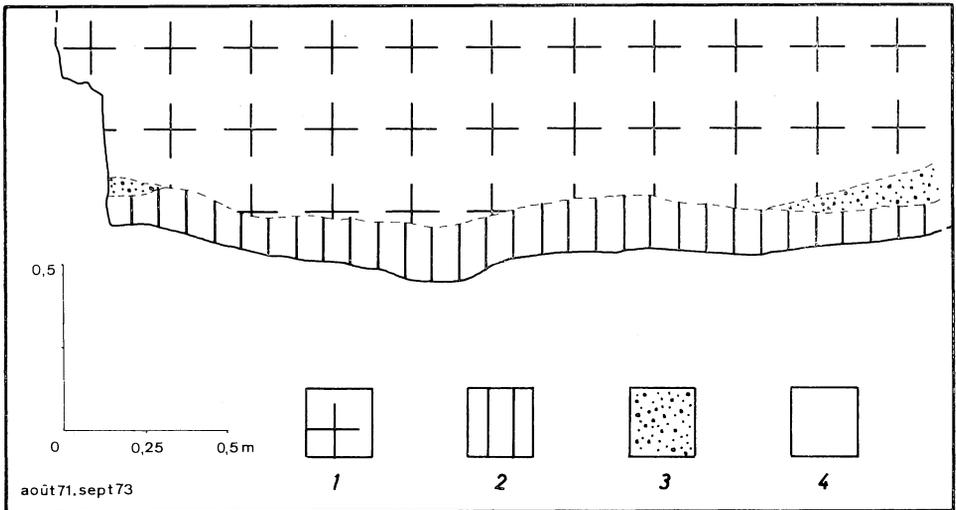


Fig. 4. — Schéma des relations entre le stockscheider 1 et les faciès de Traouieros et de Saint-Samson.

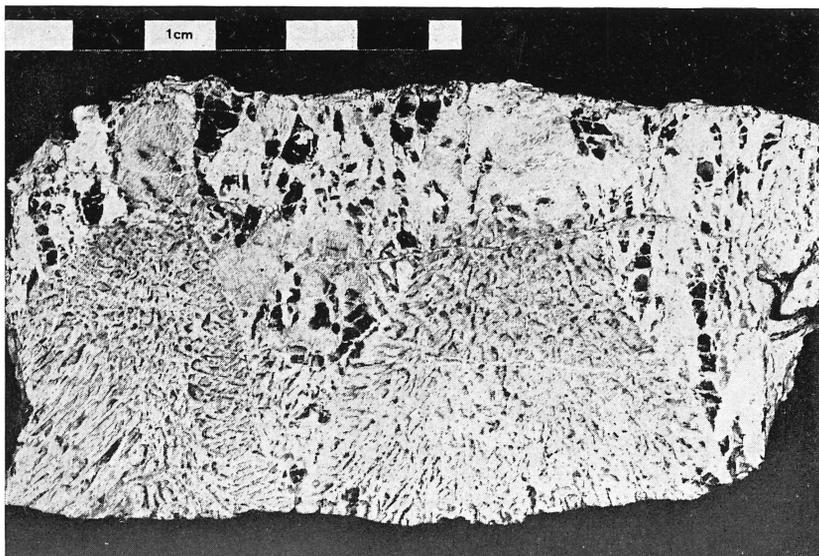
- 1 — Faciès de Traouieros
- 2 — Stockscheider 1
- 3 — Faciès hétérogranulaire intermédiaire
- 4 — Faciès de Saint-Samson

Trois étapes peuvent alors être distinguées :

- développement du stockscheider 1 à la base du panneau de $\gamma 1b$ au contact de $\gamma 2c$.
- décollement de l'édifice pegmatitique, postérieur ou contemporain, avec désagrégation et arrachement de fragments du support fournissant une partie du faciès intermédiaire.
- Mise en place du faciès Saint-Samson, tel qu'il apparaît aujourd'hui, à la faveur de la chute d'un bloc de $\gamma 1b$ dans $\gamma 2c$.

— *Le stockscheider 2* apparaît dans la même région que le précédent, mais à la base d'un panneau de $\gamma 1b$ plus externe. Les conditions d'affleurement très médiocres, permettent néanmoins de s'assurer qu'il souligne un contact sub-horizontale du faciès Traouieros sur $\gamma 2c$ et qu'il en reste toujours étroitement solidaire.

D'une épaisseur oscillant entre 4 et 10 cm, il ressemble au stockscheider 1 par son caractère massif, mais s'en distingue notamment par sa structure qui n'est plus fibreuse. En outre, les individus qui le constituent ne sont plus arborescents : ce sont des « bourgeons » plus ou moins côniques (photo 2), s'évasant vers le bas, formés à part égale de feldspath alcalin et de quartz à structure graphique. Ils s'accrochent souvent à $\gamma 1b$ par l'intermédiaire d'un court cristal (1 cm environ) de feldspath alcalin banal en continuité optique avec le feldspath du bourgeon. Le quartz est le seul minéral à revêtir un aspect arborescent sur les sections convenablement orientées. De la biotite en grandes plages, parfois très allongées (4×4 cm et plus) apparaît le plus souvent en travers des bourgeons. De la tourmaline noire occupe de préférence les espaces grossièrement tétraédriques qui subsistent par place entre trois individus vers la base de l'édifice. Des cristaux d'hématite (1 à 5 mm), se groupent parfois en cours alignements (2-3 cm) ou en petits amas dispersés dans l'édifice pegmatitique.



Photographie 2. — Stockscheider 2. Partie moyenne et limite supérieure de la pegmatite. Les gros bourgeons (quartz graphique et feldspath alcalin) se raccordent à un cristal de feldspath alcalin banal qui assure le contact avec $\gamma 1b$ (invisible ici) (échantillon scié et poli).

Soulignant le même contact que le premier stockscheider, il en diffère pourtant nettement par sa structure, l'habitus de la biotite et la présence de la tourmaline.

Remarques

1. — Nous avons aussi observé dans $\gamma 2c$ une enclave d'un fragment de stockscheider encore adhérent à un morceau de $\gamma 1b$. De taille faible ($20 \times 10 \text{ cm} \simeq$) et en outre pratiquement impossible à échantillonner la pegmatite est difficile à décrire. On note cependant qu'elle est constituée par la réunion d'individus feldspathiques côniques d'aspect fibreux, allongés et peu évasés, dans lesquels le quartz, peu abondant, en grains cunéiformes de quelques millimètres, s'associe étroitement au feldspath alcalin. La biotite en petites plages (maximum 5 millimètres) est disséminée sans former d'arborescences.

Cette relique se rapproche du stockscheider 1 dont elle se distingue toutefois par l'absence de biotite arborescente.

2. — Les faciès $\gamma 2c$ et $\gamma 2b$ contiennent encore des accidents pegmatiques polarisés, comparables à ceux que nous venons de décrire sommairement, mais qui ne soulignent plus cette fois le contact de deux faciès différents. Ils constituent lorsque l'on peut les observer en place, de minces « couches » peu étendues (quelques mètres) et peu épaisses (quelques centimètres), sub-horizontales entourées de tous côtés par le granite.

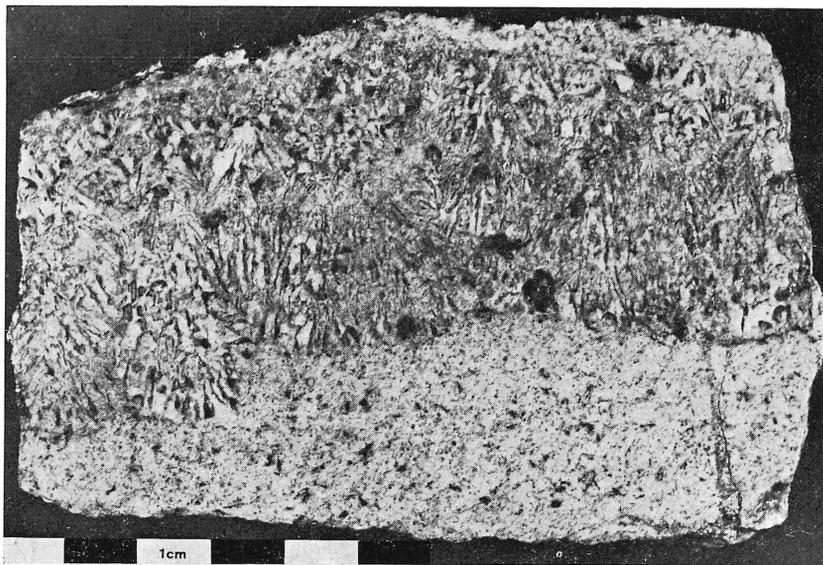
Les échantillons en notre possession se caractérisent par une structure « cloisonnée » déterminée par de grandes plages de biotite (1 à 5 cm) plus ou moins sub-verticales. La polarité de la pegmatite peut être matérialisée surtout par le mica ($\gamma 2c$) ou par le feldspath alcalin arborescent ($\gamma 2b$).



Fig. 5. — Apparition du faciès $\gamma 2b$ (en pointillé) au fond d'une carrière ouverte dans $\gamma 2c$ (en blanc) sous la forme d'un petit « dôme » (Saint-Samson).

LES RELATIONS DE L'APLITE DE TRÉGASTEL AVEC SON ENCAISSANT

La place de l'aplite de Trégastel dans la succession des faciès du complexe granitique est douteuse : les seuls contacts que l'on puisse observer ont lieu avec $\gamma 1b$ ou les roches basiques associées. Son mode de gisement est en outre le même que celui de $\gamma 2c$. Elle forme en effet une veine principale, peu pentée vers l'extérieur du massif, d'une épaisseur de 20 mètres environ et dont dépendent quelques petits filons décimétriques, plus ou moins anastomosés. Une pegmatite (stockscheider 3), comparable au stockscheider 2 souligne les contacts inférieur et supérieur de la veine principale et des filons adventifs. Constituée de bourgeons, où sont étroitement associés feldspath et quartz à structure graphique (photo 3), elle s'en distingue surtout par la grande rareté de la biotite. Le grenat est exceptionnellement présent et la magnétite (1 à 5 mm) abondante. Son épaisseur généralement faible, 4 à 5 centimètres pour le gisement principal, 1 à 2 cm pour les petits filons, peut néanmoins dépasser les 10 centimètres. Elle peut aussi, être remplacée à la partie supérieure des petits filons par une pegmatite à structure banale à béryl et tourmaline, tandis que d'autres petites veines présumées de même nature en sont totalement dépourvues. (On notera en outre que $\gamma 2c$ contient des « joints pegmatitiques » à béryl et tourmaline).



Photographie 3. — Stockscheider 3. Limite supérieure et contact avec l'aplite de Trégastel. On distingue les bourgeons associant quartz graphique et feldspath alcalin qui s'accorchent en haut et à gauche sur $\gamma 1b$ (à peine visible). Les grains noirs arrondis sont de la magnétite. (Échantillon scié).

Sa ressemblance avec l'une des pegmatites qui marquent le contact $\gamma 2c$ - $\gamma 1b$ (stockscheider 2) est un argument, sinon une preuve, malgré certaines différences pétrographiques, de la filiation faciès de Saint-Samson — apélite de Trégastel.

Entre $\gamma 2$ et $\gamma 1b$, dont les relations sont uniformément caractérisées par un gisement en filons sub-horizontaux, deux types de contact s'observent donc.

Le premier exempt semble-t-il de stockscheider important est assuré par $\gamma 2b$ où seule une pegmatite « cloisonnée » interne pourrait indiquer plusieurs étapes de mise en place.

Le second au contraire souligné par plusieurs pegmatites de contact *différentes* révélant une succession de phase de mise en place de $\gamma 2c$, liées comme le montre l'étude de l'une d'entre elles à l'effondrement (et au décollement) progressif du toit de l'intrusion. L'évolution de la structure et de la composition (2) (*voir page 219*), que l'on constate du stockscheider 1 au stockscheider 3, résumée ci-après :

minéraux (visibles à l'œil nu)	stockscheider 1	stockscheider en enclave	stockscheider 2	stockscheider 3
quartz	rare — en grains parfois graphiques	peu abondant structure graphi- que ?	abondant struc. graphique arborescent	abondant struc. graphique arborescent
feldspath	arborescent et „fibreux” (1)	arborescent	non arboresc.	non arboresc.
biotite	arborescente	non arborescente	non arborescente	exceptionnelle non arborescente
divers	magnétite	—	hématite (magnétite) tourmaline	magnétite tourmaline beryl - grenat

pourrait correspondre à l'« enregistrement » d'une évolution progressive du magma en relation avec des intrusions dans des décollements de plus en plus tardifs et de plus en plus éloignés dans le toit de l'unité $\gamma 2$. L'évolution aboutissant à l'aplite de Trégastel se prolongerait peut être dans les aprites Ap2.

Des pegmatites aussi différentes, soulignant le même contact, dont l'une est remaniée à l'état d'enclave, se révèlent être des édifices cristallins très particuliers, dont la croissance semble avoir été rapide et l'existence parfois fugace, et qui paraissent exiger pour leur développement la réunion de paramètres bien précis. Elles montrent ainsi une grande sensibilité à des variations faibles des conditions de mise en place qui ne se manifestent pas a priori dans le faciès 2c au contact duquel elles prennent naissance.

Leur localisation quasi-exclusive (pour l'unité $\gamma 2$) aux contacts de $\gamma 2c$ avec son encaissant, est à relier sans doute au caractère aplitique de ce faciès, lequel est confirmé par son passage probable à l'aplite de Trégastel. (Nous avons pu faire des observations comparables — encore inédites — dans le massif de la Maladetta). Il faut remarquer aussi que les pegmatites de contact que nous venons de décrire

rapidement différent, entre autres caractères, par leur aspect massif, du stockscheider marquant le contact $\gamma 3b$ - $\gamma 2b$ [2] où les arborescences feldspathiques sont toujours grêles et jamais coalescentes.

LES RELATIONS ENTRE LES FACIÈS $\gamma 2a$, $\gamma 2b$, $\gamma 2c$

Outre le gisement principal du faciès de Saint-Samson cantonné dans la partie la plus élevée de l'unité $\gamma 2$, il faut signaler d'autres occurrences d'importance diverse développées dans $\gamma 2b$. La plus étendue de celles-ci, affleure entre Haren et la rive Nord-Est de l'Ile Tanguy, le long du contact avec les granites rouges à gros grain.

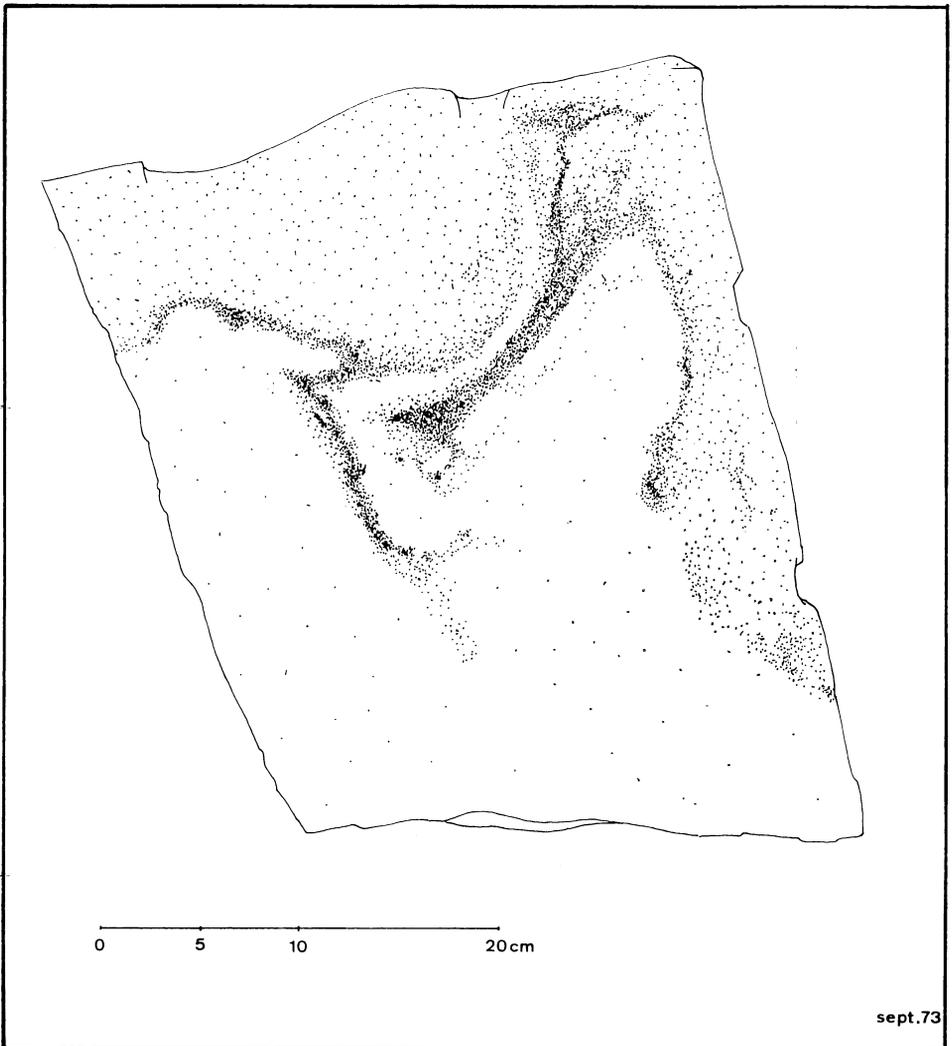


Fig. 6. — Relations entre $\gamma 2c$ (pointillé très lâché) et $\gamma 2b$ (pointillé serré) révélant la simultanéité de mise en place. Le contact $\gamma 2c$ - $\gamma 2b$ est souligné par un schlieren biotitique.

D'autres beaucoup plus modestes, gisent en petites lentilles peu pentées (longueur : 1 à 10 m, épaisseur : 0,1 à 0,3 m) comme dans la carrière Kerléo (figure 3). On observe aussi des filons de $\gamma 2c$ à Porz-Termen par exemple (Nord Ouest de Trébeurden) ou encore à Landrellec à proximité du contact $\gamma 2b$ - $\gamma 3b$. Tous ces affleurements à l'exception de la carrière Kerléo se situent à une altitude inférieure de cinquante mètres environ à celle du contact principal.

Le contact principal ($\gamma 2b$ - $\gamma 2c$) s'observe bien au Sud Ouest de Trégastel au fond de quelques carrières ouvertes dans $\gamma 2c$ entre Saint-Samson et Moustero. L'ensemble de ces affleurements montre une pente globale de l'ordre de 1/100 vers l'extérieur du massif (figure 1 et 7).

Net à l'œil nu et au microscope, parfois souligné par un cerne micacé, il respecte les cristaux de l'un et l'autre faciès. A l'échelle de la carrière deux types de relations peuvent exister : la plus fréquente (figure 5) consiste en petits dômes de $\gamma 2b$ (larges de 1,2 jusqu'à une dizaine de mètres, peut être plus) aux flancs subverticaux qui s'enracinent dans la masse principale du faciès Canton-Kerléo quelques mètres plus bas. La surface de contact s'agrément de invaginations métriques ou décimétriques de $\gamma 2b$ dans $\gamma 2c$ et inversement, révélant une simultanéité de mise en place (figure 6).

Le second type expose des fragments de $\gamma 2b$, plus ou moins disjoints par un réseau de filons de $\gamma 2c$ dont certains se retrouvent isolés, jusqu'à une dizaine de mètres du contact. Il implique une consolidation relative du premier faciès et un déplacement du second demeuré au contraire suffisamment mobile. De telles relations sont très localisées dans la région considérée et n'ont été observées qu'à proximité de la limite Nord du panneau de $\gamma 1b$ dont la base est caractérisée par le stockscheider 1 (cf. *supra*). Son effondrement n'est sans doute pas étranger à la dislocation de la surface de contact $\gamma 2b$ - $\gamma 2c$ sur laquelle il paraît reposer (figure 7).

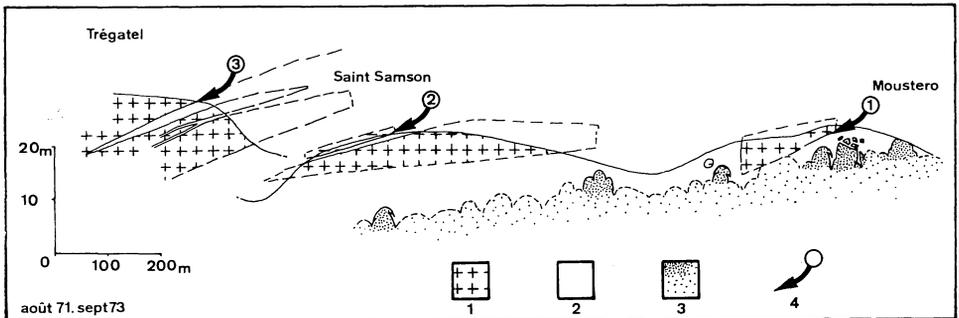


Fig. 7. — Relations schématiques entre $\gamma 2b$, $\gamma 2c$, l'aplite de Trégastel, les stockscheiders 1, 2 et 3 avec $\gamma 1b$ dans la région de Saint-Samson-Moustero et de Trégastel.

- 1 — Faciès de Traouieros
- 2 — Faciès de Saint-Samson
- 3 — Faciès de Canton-Kerléo
- 4 — Localisation des stockscheiders 1, 2 et 3

On note que $\gamma 2c$ a une épaisseur de l'ordre de vingt mètres.

Erratum : lire Trégastel au lieu de Trégestel.

Le faciès Canton-Kerléo admet en outre sur quelques dizaines de mètres à partir du contact, une modification progressive de son aspect, dont le caractère général

est la diminution de la taille du grain. Dans le détail le changement est variable et porte aussi sur la couleur quelques fois plus foncée (gris brun) et sur la teneur en biotite qui paraît parfois augmenter. Le granite modifié se charge d'ailleurs souvent de petits nids biotitiques et d'enclaves surmicacées très finement grenues, souvent mouchetées, allongées et à bords flous. Cette variation de faciès est étroitement associée au premier type de contact défini ci-dessus; le second au contraire met en présence des filons de $\gamma 2c$ aussi bien avec le granite $\gamma 2b$ non modifié qu'avec le faciès à grain fin.

LE CAS DES FACIÈS FINS ($\gamma 2a$)

Le faciès de Haren forme une bande d'une centaine de mètres de large, qui suit, depuis Haren jusqu'au Nord-Est de l'île Tanguy, le contact de l'unité $\gamma 2$ avec le faciès Traouieros. Une occurrence de $\gamma 2c$ y est étroitement associée, dont les rapports avec $\gamma 2a$ et $\gamma 2b$, très bien exposés sur la côte révèlent deux types de relations.

Le plus fréquent consiste en filons de $\gamma 2c$ ($\simeq 1$ cm à 50 cm) irrégulièrement bifurqués insinués avec des contacts très nets dans $\gamma 2a$ et $\gamma 2b$. Entre ces deux faciès, il n'existe en revanche jamais de contacts francs mais toujours une transition graduelle. Le grain devient plus fin, la teinte un peu plus foncée, les lamelles de biotite peut être plus abondantes et parfois groupées en petits nids.

Les filons de $\gamma 2c$, que l'on retrouve dans $\gamma 2b$ assez loin du domaine d'affleurement du faciès de Haren, dépendent de corps plus volumineux qui délimitent dans $\gamma 2a$ (exclusivement) de grandes masses arrondies (second type de relations) souvent marquées de modifications progressives à l'approche du contact franc avec $\gamma 2c$. Une zone à grain relativement plus fin et plus riche en mica peut s'individualiser, tandis que le cœur de l'« enclave » apparaît parfois un peu plus largement grenu et se rapproche de $\gamma 2b$.

Le granite à grain fin de Haren n'est donc qu'une variation de $\gamma 2b$, dont le faciès, l'association intime et les relations avec $\gamma 2c$ permettent de faire l'équivalent des roches à grain fin de la région de Saint-Samson-Mousterro. Enfin on doit admettre que ce n'est pas un faciès précoce de l'unité $\gamma 2$.

Le microgranite de Porz-Termen

La position du microgranite de Porz-Termen que nous groupions avec le faciès de Haren [7] devait donc être revue. Sur l'affleurement observé, peu étendu ($\simeq 60 \times 20$ m) il est intrusif dans $\gamma 2b$ qu'il contient en enclaves et recoupé par des filons de $\gamma 2c$ qui incluent des fragments de $\gamma 2a$ et $\gamma 2b$. Il s'intercale donc chronologiquement entre $\gamma 2b$ et une intrusion tardive de $\gamma 2c$.

Pour l'essentiel les deux granites principaux de l'unité $\gamma 2$ se sont mis en place simultanément, l'intrusion de filons de $\gamma 2c$ intervient plus tard, après une consolidation relative de $\gamma 2b$ et $\gamma 2a$ et tend à masquer localement la première phase (Haren). Le microgranite de Porz-Termen, postérieur à $\gamma 2b$ et antérieur à la mise en place tardive des filons de $\gamma 2c$, occupe une position intermédiaire.

La différenciation du faciès de Haren, pénécemporraïne de la première phase de mise en place ou antérieure, paraît génétiquement liée à l'apparition de $\gamma 2c$.

CONCLUSIONS

Le faciès Canton-Kerléo et le faciès de Saint-Samson mis en place simultanément constituent l'essentiel de l'unité $\gamma 2$. La différenciation du faciès de Haren qui semble génétiquement liée à l'apparition de $\gamma 2c$, accompagne ou précède de peu cette première étape. Plus tard le faciès de Saint-Samson resté mobile, s'introduit dans $\gamma 2b$ en filons contemporains des derniers décollements et effondrements du toit où il s'insinue aussi progressivement en évoluant jusqu'à l'aplite de Trégastel et peut être jusqu'aux aplites de la génération Ap2.

Une modification des notations des différents faciès et sous faciès s'avère en outre nécessaire :

- $\gamma 2a$ Faciès de Canton Kerléo
- $\gamma 2aH$ Sous faciès de Haren
- $\gamma 2b$ Faciès de Saint Samson
- $\gamma 2bT$ Aplite de Trégastel
- $\gamma 2PT$ Microgranite de Porz-Termen.

L'ensemble des observations précédentes, qui corrigent et précisent les relations des différents faciès devenait indispensable à la poursuite de l'étude de la TL du quartz entreprise sur le massif de Ploumanac'h-Ile Grande. En outre la chronologie relative ainsi établie servira éventuellement de base de discussion pour un prochain essai de mise en œuvre de méthodes de géochronologie par thermoluminescence.

- (1) association microscopique de feldspath alcalin et de quartz arborescent, suivant l'allongement des « fibres » et à structure graphique perpendiculairement.
- (2) on remarquera cependant que la structure graphique et arborescente du quartz est un caractère commun à l'ensemble des stockscheiders du contact $\gamma 2c - \gamma 1b$.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] BALEINE, O., CHARLET, J. M. et DUPUIS, Ch., (à paraître). — Les techniques utilisées pour l'étude de la thermoluminescence au laboratoire de minéralogie de la F.P.Ms.; dix années d'expérience. — *Ann. Faculté polytech. de Mons*, Belgique.
- [2] BARRIÈRE, M. et CHAURIS, L., 1971. — Individualisation de trois ensembles structuraux dans le massif granitique de Ploumanac'h (Côtes-du-Nord). *C.R. Ac. Sc.* t. **273**, p. 1779-1782.
- [3] BARRIÈRE, M., 1972. — Hybridation de roches basiques par un granite porphyroïde dans le massif de Ploumanac'h (Côtes-du-Nord). *C.R. Ac. Sc.*, t. **274**, p. 983-986.
- [4] BEUGNIES, A. et CHARLET, J. M., 1970. — Sur l'âge hercynien des microgranites du massif cambrien de Rocroi (données pétrographiques et analyse par thermoluminescence). *Ann. Soc. géol. Belgique*, t. **93**, fasc. III, p. 431-451.
- [5] CHARLET, J. M., 1966. — La thermoluminescence des roches quartzo-feldspathiques. Application à l'étude des séries sédimentaires détritiques. Intérêt dans la datation des granites. Thèse Faculté polytech. Mons, Belgique.
- [6] CHARLET, J. M., 1970. — Le photomètre de microthermoluminescence, son intérêt dans les applications de la TL à la géologie. *Ann. Soc. géol. Nord*, t. **XC**, **1**, p. 23-31.
- [7] DUPUIS, Ch., 1972. — Relations entre les grands ensembles structuraux du complexe granitique de Ploumanac'h — Ile Grande (Côtes-du-Nord), leur radioactivité et leur thermoluminescence naturelle. *Ann. Soc. géol. Nord*, t. **XCII**, **1**, p. 29-40.

- [⁸] DUPUIS, Ch., 1973. — Contribution de la thermoluminescence du quartz et des feldspaths à l'étude des massifs granitiques. Résultats préliminaires sur le complexe granitique de Ploumanac'h — Ile Grande (Côtes-du-Nord, France). *B. S.G.F.*, (7), XV, 1973, n° 3-4, pp. 296-305.
- [⁹] ICHIKAWA, Y., 1968. — Thermoluminescence of natural quartz irradiated by gamma rays. *Jap. J. applied Phy.*, vol. 7, n° 3.
- [¹⁰] LOY, W., 1965. — De ring-pluton van Tregastel. Thèse, Louvain, 76 p.
- [¹¹] OGIER, M., 1971. — Thermoluminescence des feldspaths alcalins. Thèse de doctorat 3^e cycle, Paris.
- [¹²] SANDREA, A., 1958. — Contribution à la lithologie de la Côte Nord de la Bretagne, de l'Ile de Sieck à la baie de Perros. *Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, t. 56, n° 258, p. 505-618.