





▪ Composition chimique des gneiss

✚ Les gneiss clairs

Les gneiss leucocrates sont composés principalement de plagioclase subautomorphe et généralement très altéré, de quartz et, dans une moindre mesure, de chlorite en remplacement de la biotite. L'amphibole est plus rare.

La proportion variable de ces minéraux confère à la roche une composition tonalitique à trondhjémitique. Le feldspath potassique n'a jamais été observé. La magnétite est parfois abondante, des sulfures ont été reconnus. Du grenat ainsi que du sphène (en rubans) sont parfois présents. L'épidote apparaît aux dépens du plagioclase. De la calcite cristallise au sein de fentes et en imprégnation jusqu'à parfois envahir la roche.

Ces gneiss, clairement orthodérivés, présentent une composition acide ($\text{SiO}_2 = 71 \%$), nettement alumineuse ($\text{Al}_2\text{O}_3 = 16,8 \%$) et faiblement potassique ($\text{K}_2\text{O} = 1,8 \%$), qui les définit comme des trondhjémites. Les trondhjémites sont des roches voisines des plagiogranites.

✚ Les gneiss vert sombre

Leur composition est franchement tonalitique : la minéralogie est voisine de celle des gneiss leucocrates mais se distinguent de ces derniers par une moins grande richesse en quartz et par une plus grande abondance en minéraux ferro-magnésiens maintenant chloritisés. L'épidote secondaire et la calcite sont fréquentes. Dans les faciès foliés à mylonitiques, les plagioclases très altérés constituent des clastes peu déformés et moulés par le quartz, en rubans, qui accommodent l'essentiel de la déformation.

Deux gneiss vert sombre ont été analysés : l'un est un chloritoschiste dont la perte au feu élevée (= 10,31 %) témoigne de l'abondance de phyllites. Corrigée de cette perte au feu, la composition devient basaltique ($\text{SiO}_2 \sim 49 \%$) et quasiment non différenciée.

Le deuxième montre une composition intermédiaire ($\text{SiO}_2 = 59 \%$) comparable à celle d'une andésite.

En conséquence, les gneiss vert sombre, de nature basaltique ou andésitique, sont interprétés aujourd'hui comme des filons d'origine magmatique, des roches hypovolcaniques injectées dans l'encaissant leucocrate trondhjémitique.

Cette origine filonienne s'appuie également sur le fait que les gneiss vert sombre montrent une texture microgrenue fréquemment porphyrique.

Sur le même affleurement, à l'entrée de la plage, les gneiss de la Formation de Port-Morvan sont recoupés à l'emporte-pièce par un important filon horizontal de plusieurs mètres d'épaisseur (~2 m) de roche sombre de composition gabbrodioritique et d'origine magmatique.

Ce filon a été amphibolitisé mais pratiquement pas déformé. Il appartient à la Formation de Lanvollon (il a été daté de 610 Ma environ).

Il en résulte donc que la foliation mylonitique des gneiss de Port-Morvan est antérieure à la mise en place de la Formation de Lanvollon.

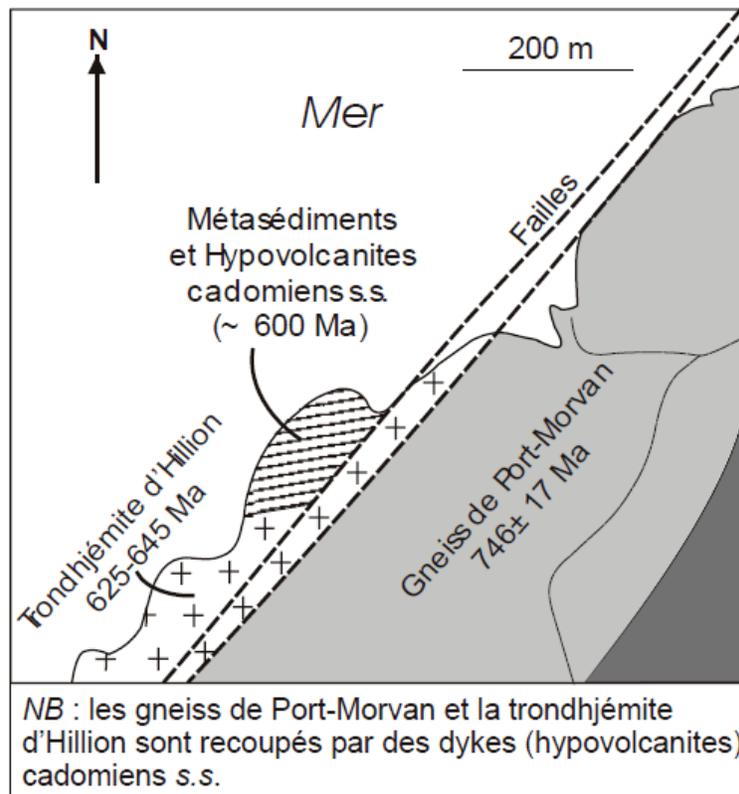
On peut par conséquent retracer rapidement l'histoire du lieu :

- mise en place d'un batholite de gneiss clairs leucocrates à composition trondhjémitique vers 746 ± 17 Ma,
- puis injection dans ce batholite de filons de nature basaltique à andésitique,
- déformation de l'ensemble (tous les filons précédents ont été rabattus) sans doute en relation avec la formation de la chaîne pentévrienne et acquisition d'une foliation mylonitique.

Parallèlement, mise en place de la Trondhjémite d'Hillion entre 645-625 Ma,

- puis érosion de cette chaîne pentévrienne qui a alimenté en galets le « Poudingue de Cesson » entre 665 et 624 Ma (voir arrêt 6),
- enfin, injections de roches basiques équantes (filons gabbro-dioritiques) rapportées à la Formation de Lanvollon (610-600 Ma).

Remarque : D'après les données géochimiques, la mise en place du socle pentévrien est probablement à mettre en relation avec le développement d'un arc magmatique continental.





Filon gabbro-dioritique

DANGER

Filon horizontal de nature gabbro-dioritique

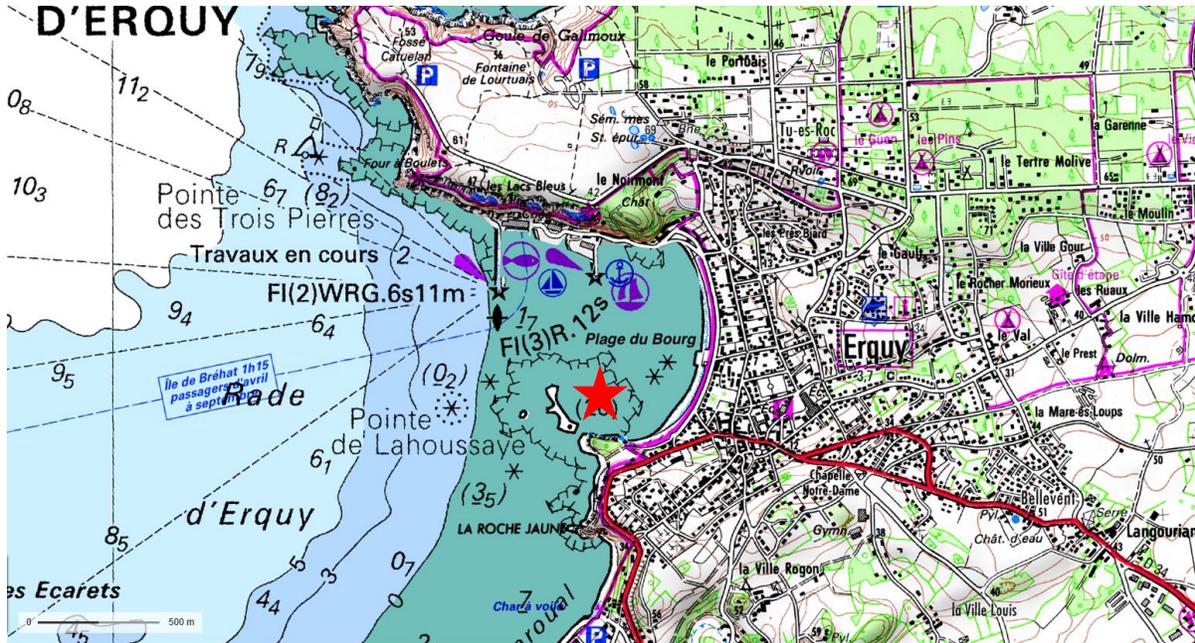


Filon gabbro-dioritique

Idem

Arrêt 8 : La pointe de la Heussaye (ou Houssaye) au Sud d'Erquy

Âge : 610 Ma (âge de cristallisation des zircons dans le protolithe magmatique) soit Briovérien supérieur ou Édiacarien



Extrait de la carte géologique de Saint-Brieuc au 1/50 000^{ème}



Gneiss de Port-Morvan

Les volcanites d'Erquy occupent une bande orientée sensiblement NE-SW, d'une dizaine de kilomètres de long sur environ deux kilomètres de large. Elles sont recouvertes au Nord, au-delà de la plage et du port d'Erquy, par la Formation des grès d'Erquy-Fréhel.

Sur le plan structural (voir la carte géologique du secteur de la Pointe de la Heussaye ci-dessous), la série volcanique d'Erquy est une série monoclinale. Les roches volcaniques se succèdent en bancs superposés et alternent avec des niveaux sédimentaires (argilites, siltites et grès).

La stratification est régulière, de direction Est-Ouest, avec un pendage vertical ou à 80° vers le Sud.

La polarité de la série a pu être déterminée à l'aide de plusieurs critères :

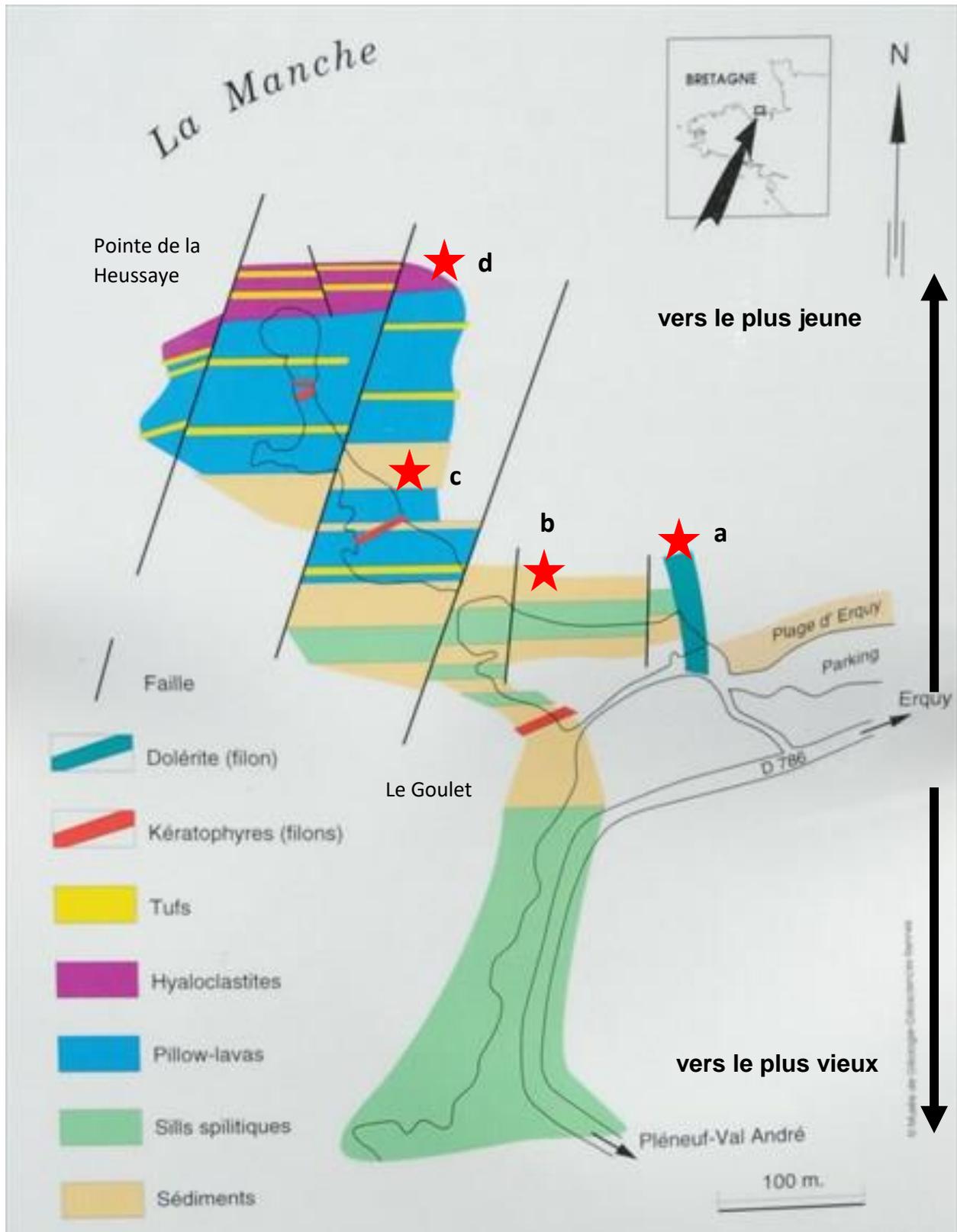
- termes effusifs (coulées, pyroclastites) surmontant vers le Nord la série sédimentaire injectée par les sills ;
- formes caractéristiques des coussins non déformés dans les coulées ;
- figures de sédimentation aussi bien dans les sédiments que dans les tuffites.

La base de la série volcanique se trouve vers le Sud, son sommet vers le Nord.

Dans cette série verticalisée, aucun pli n'a été décelé. Une schistosité discrète, subverticale, de direction N30-40°, est seulement exprimée dans les niveaux sédimentaires pélicitiques. Elle est absente dans les laves basiques et acides et les niveaux gréseux plus compétents.

Par contre, la régularité des bancs est interrompue par de nombreux décrochements le long de cassures N 20° E et N 140°E.

Ces deux déformations, ductile (schistosité) et fragile (failles), ne relèveraient pas d'un même épisode tectonique. La schistosité serait probablement cadomienne et les failles hercyniennes.



Carte géologique du secteur de la Pointe de la Heussaye

a- Le filon de dolérite

Sur l'estran, affleure un filon de dolérite large de 10 à 20 m, de structure microgrenue, à rares phénocristaux de plagioclase.

Il est débité en boules dont la partie externe présente de belles enveloppes de desquamation en « pelures d'oignon ».

Ce filon de dolérite appartient au cortège filonien qui s'est mis en place dans le Nord-Est de la Bretagne au Dévonien (vers 360 Ma). Il n'appartient pas à l'histoire de la série volcanique de la Heussaye qui est beaucoup plus ancienne (610 Ma).





Filon de dolérite sur l'estran



Débit caractéristique en « boules » et altération en « pelures d'oignon »



Prolongement du filon de dolérite dans la falaise



Ce filon de dolérite, orienté grossièrement Nord-Sud, traverse perpendiculairement et à l'emporte-pièce les volcanites d'Erquy orientées Est-Ouest.

b- Le domaine des alternances de sills spilitiques et de bandes sédimentaires



Encaissant sédimentaire fortement verticalisé



Contact sill spilitique (à gauche) et encaissant sédimentaire (à droite)



Les sills forment des unités dont la puissance varie de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres. Ils sont de couleur vert foncé à noire et prennent par altération une teinte rouille.

Ils sont constitués de roches qui présentent une texture microgrenue sans orientation privilégiée des microlithes (texture intersertale).

Ces roches ont une composition de spilites : teneurs moyennes en SiO_2 , fortes teneurs en alcalins (notamment en Na) par rapport au calcium, teneurs élevées en éléments volatils.

Elles se sont mises en place sous forme d'intrusions concordantes (d'où le nom de sills) au sein d'une série sédimentaire constituée essentiellement de lutites (argileuses et siliceuses) et d'arénites (grès et grauwackes fines).

Elles y ont provoqué un métamorphisme de contact plus ou moins développé suivant la puissance de l'intrusion. Ce métamorphisme se manifeste par une cornéification de l'encaissant et les faciès les plus caractéristiques sont représentés par des **adinoles**, roches de teinte noire à la cassure, blanchâtre à l'altération, très dures, très finement cristallisées, aphanitiques, constituées de quartz, de chlorite et d'albite de néoformation. Par rapport à la roche sédimentaire primitive, l'adinole est considérablement enrichie en sodium (2 à 3,5 % de Na_2O dans le sédiment non métamorphisé contre 5 à 7 % dans l'adinole).



Roche sédimentaire cornéifiée par métamorphisme de contact (adinole ?)



Encaissant sédimentaire



Détail

Sur l'estran, on observe, en certains endroits, un débit losangique déterminé par des fractures N 20° et N 140° E. Le long des premières les déplacements sont normalement senestres tandis qu'ils sont dextres le long des secondes.

Ces fractures N 20° senestres et N 140° E dextres indiqueraient une compression N 170° E donc pratiquement N-S.



Fractures sur l'estran

c- Le domaine des alternances de coulées de pillows et de filons de kératophyre

✚ Les coulées proprement dites

D'épaisseur variable (5 à 50 m), elles possèdent toutes le débit caractéristique en pillows (coussins de dimensions variables selon les coulées, de 0,30 m à 2 mètres suivant leur plus grand axe).

Les coussins montrent tous systématiquement une structure concentrique.

La zone corticale externe (sur 6 cm au maximum) est caractérisée par la présence de petites pustules blanches, de quelques millimètres de diamètre, mais parfois de la grosseur d'une tête d'épingle ; ces varioles sont constituées de fibres rayonnantes de feldspath potassique (adulaire) saupoudrées par de très petits granules à fort relief (sphère ?). Entre ces varioles, le ciment est essentiellement chloriteux (avec de petites quantités de sphère, calcite, magnétite).

La partie centrale présente une texture arborescente avec ou sans phénocristaux d'albite et parfois de clinopyroxène. La paragenèse est la suivante : albite, chlorite, \pm clinopyroxène; quartz, épidotes, minéraux opaques sont toujours présents mais en quantités variables. Dans cette partie centrale, on remarque parfois des amygdales de taille centimétrique au maximum contenant : calcite, quartz, chlorite, pyrite, albite.

La matrice entre les coussins est de nature variable, il s'agit soit de hyaloclastites, soit de tuffites.

La zonation minéralogique observée entre coeurs et bordures des coussins se retrouve dans la composition chimique de ces différentes parties : les parties centrales ont des compositions de spilites et sont voisines des compositions des spilites albito-chloritiques des sills; les bordures variolitiques au contraire sont considérablement enrichies en K_2O et corrélativement appauvries en Na_2O . Cette différenciation chimique est interprétée comme un phénomène primaire, contemporain de l'épanchement de la lave.















Sur l'estran, les pillows enlevés forment des cuvettes.









✚ Filons de k eratophyre   texture trachytique

Ces filons sont bien visibles vers le sommet de la s erie. Il s'agit de filons de couleur claire (gris-rose   blanc), de quelques mètres de puissance, en relief par rapport aux roches environnantes.

Ces roches constituent les termes ultimes du volcanisme.

Ce sont des roches aphanitiques,   texture trachytique, constituées d'albite et de quartz ; chlorite, épidote, sphène, apatite, minéraux opaques (magnétite et pyrite) sont accessoires.

L'analyse chimique de ces roches indique qu'il s'agit de quartz - k eratophyres : SiO_2 de l'ordre de 70 %, CaO toujours très faible et somme des alcalins oscillant entre 7 et 8 %. Ces k eratophyres ont une composition assez constante et le caractère sodique de ces roches est toujours nettement prononcé.



Filon de k ratophyre en relief sur la falaise



Le même filon sur l'estran mais légèrement décalé par une faille décrochante senestre N 20°