

VOLCANISME AUX ÎLES FÉROÉ (DANEMARK)

Pierre Bertrand, membre de la SAGA.



Figure 1. Carte de la localisation des îles Féroé dans le nord de l'océan Atlantique.

Avec mon ancien collègue et ami Guy Toutain, nous avons effectué plusieurs excursions aux îles Féroé, en 1985, en 1986 et en 1988. Tout en faisant un peu de tourisme, entre nos escapades dans les carrières, nous avons un objectif : récolter des minéraux. Ce qui nous faisait un peu oublier la pétrographie locale, particulièrement intéressante par ses nombreux dykes et orgues basaltiques ; nous avons toutefois visité

deux d'entre elles, hors du commun par la forme en éventail, à l'est de Frodba, ou les gracieuses arabesques au-dessus du village de Hov.

Par chance, mon ami Guy « mitraillait » beaucoup et les photos abondent. Ainsi, lui et moi, pouvons transmettre aujourd'hui ces souvenirs à nos collègues via **Saga Information**. Je lui dédie ce texte.

Particularités de ces îles

Les îles Féroé se situent au nord de l'océan Atlantique, presque à mi-chemin entre la Norvège, l'Islande et l'Écosse. Parmi les 18 îles qui forment l'archipel des Féroé, 17 sont habitées. Elles s'étendent sur 1 399 km² et sont séparées entre elles par des chenaux et des fjords étroits et quasi parallèles. Elles comptent près de 48 000 habitants.

Entièrement volcaniques, les îles surgissent de la mer en formant de puissantes falaises de basalte semblables à celles du nord de l'Islande ; elles comprennent en outre nombre d'îlots et d'écueils. Ces îles sont étalées comme une pointe de harpon sur 115 km de longueur et 75 km de largeur. Qu'elles s'appellent Streymoy, l'« île des courants », Sandoy, l'« île des sables », ou encore Fugloy, « l'île aux oiseaux », elles offrent à profusion des landes encore vierges. Collines et montagnes sont inhabitées, sauf par quelque 70 000 moutons en liberté, et des trolls peut-être...

Le point culminant de l'archipel, le mont Slaettaratindur, avec une altitude de 882 mètres, est situé sur l'île d'Eysturoy, la deuxième plus grande île de l'archipel des Féroé.

D'une manière générale, le sud et l'est des terrains descendent doucement vers la côte ; l'ouest et le nord sont abrupts, parfois d'une verticalité vertigineuse, avec des hauteurs de falaises de près de 700 m !

Sous le niveau de la mer, il y a d'abord une chute abrupte sur les premiers 50 m, puis le plancher descend régulièrement jusqu'à une profondeur de 200 m et, à nouveau, une descente rapide du fond de l'océan vers le nord-est et le sud-ouest.

Petite note pour les collectionneurs de minéraux

Il n'est pas intéressant de rechercher des minéraux dans les zones lamellaires des dykes, les espaces vides ne pouvant offrir de géodes suffisamment grandes pour une cristallisation suffisante. Il vaut mieux tenter la récolte principalement dans les carrières, en exploitation ou non, là où l'on rencontre des géodes en plus ou moins grand nombre, centimétriques, voire décimétriques ; ainsi, les cristaux peuvent bien s'y développer. De plus, les carrières (rarement rencontrés) sont en général très sympathiques !

Ailleurs, notamment dans les talus des routes, il est souvent possible d'observer des zéolites, telle la route de Lidarhamar, sur l'île Vagar, où nous avons découvert des talus remplis de cristaux de stilbite et de laumontite pluricentimétriques. (Cf. nos articles parus dans *Minéraux et Fossiles*, n° 156, octobre 1988, et *Monde et Minéraux*, n° 73, mai-juin 1986).

Pétrographie des îles Féroé

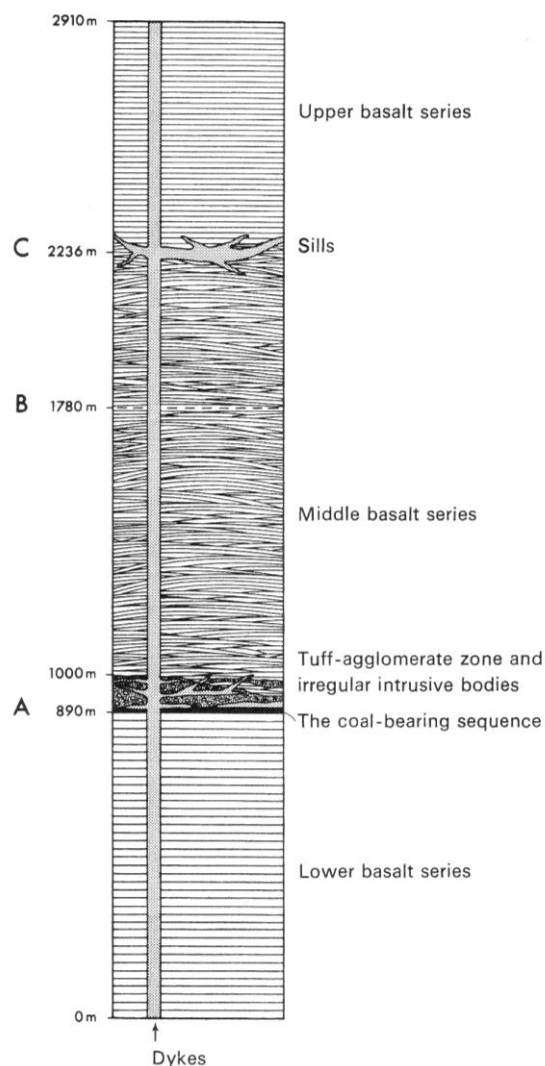


Figure 2. Coupe schématique de la séquence basaltique des îles Féroé.

La séquence basaltique des îles Féroé comporte trois séries bien individualisées (figure 2).

1. Une série basaltique inférieure

Épaisse d'environ 900 m, la série basaltique inférieure est composée de plusieurs coulées d'une épaisseur moyenne de 20 m ; il s'agit d'une lave tholéiitique quartzifère, sans phénocristaux de labrador/bytownite. De nombreuses fissures colonnaires apparaissent pourtant, surtout au sommet de cette série.

Ces roches ont la particularité de ne contenir que peu ou pas de géodes ; mais par contre, elles offrent assez souvent au minéralogiste des calcédoines plaquées sur des enduits bitumineux : telles l'île de Suduroy et l'île de Mykines où, au sommet de la coulée de basalte vésiculaire exposée le long du rivage, on trouve des calcédoines et des calcites.

Composition de la lave :

- plagioclase (labrador + 65 % anorthite) : 36 % ;
- augite/pigeonite (de 10 à 12 % du volume) : 44 % ;
- *black ores* « minerais noirs » : 11 % ;
- verre, produit d'altération vert : 9 % ;
- olivine : 0,2 %.



Figure 3. Basalte aphyrique de la série inférieure (X 15).

Une série houillère de strates sédimentaires, d'une épaisseur moyenne de 10 m, consiste en argiles durcies avec intercalations locales de sable, de galets et d'un filon de charbon exploitable. Nous y avons découvert des restes de plantes mal conservés.

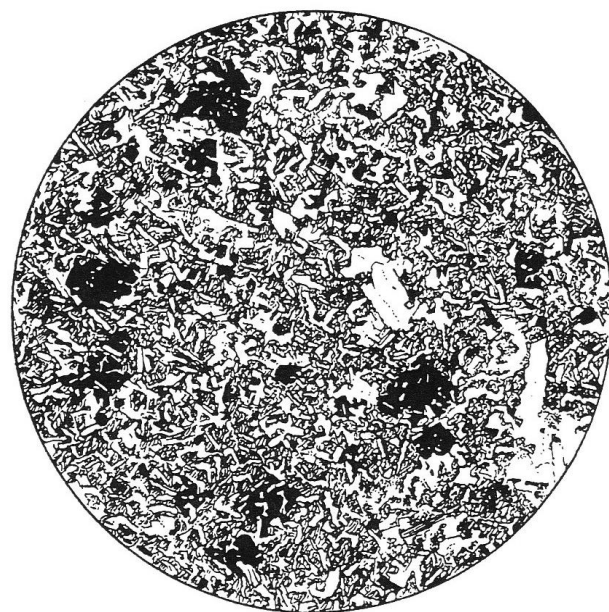


Figure 4. Le basalte semble aphyrique à l'œil nu, mais, en faible section, on peut observer de petits phénocristaux de minerais noirs avec bords irréguliers, et quelques petits phénocristaux blancs de plagioclase (sur la droite) (X 15).

L'activité volcanique qui suit commence par une phase hautement explosive, avec projection de bombes, de lapillis et de cendres : cette phase est dénommée « zone des tufs agglomérés ». Cette zone contient des fragments de la série sédimentaire sous-jacente ; elle est également pénétrée de corps irréguliers de basalte.

2. Une série basaltique intermédiaire

Épaisse d'environ 1 350 m, c'est une lave tholéitique porphyrique ; elle est constituée à son sommet par de très minces coulées de lave cordée, ou en unités de coulées **riches en zéolites**, avec absence de fissures columnaires.



Figure 5. Basalte porphyrique avec groupe de phénocristaux de plagioclase (X 14).



Figure 6. Section identique à la précédente, avec nicols croisés (X 14).

Composition de la lave :

- plagioclase (labrador + 66 % anorthite) : 45 % (en phénocristaux dominants, de 10 à 30 % de la roche) ;
- augite/pigeonite : 41 % ;
- *black ores* « minerais noirs » : 7 % ;
- verre : 6 %.

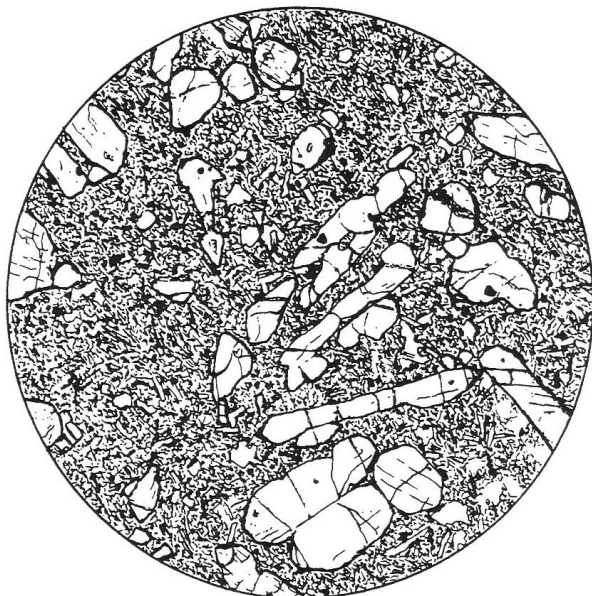


Figure 7. Basalte tholéiitique, avec phénocristaux d'olivine en forme de baguettes (X 14).

3. Une série basaltique supérieure

Épaisse d'environ 675 m, elle consiste en coulées nettement séparées, d'un dizaine de mètres d'épaisseur. Il s'agit d'une lave tholéiitique à phénocristaux d'olivine (figure 8) et petits plagioclases. On observe une tendance à une fissuration columnaire dans les coulées les plus épaisses.

Dans cette série supérieure, on rencontre aussi des alternances de lits de tuf contenant les empreintes de restes de plantes, mais malheureusement indéterminables.

Composition de la lave :

- plagioclase (bytownite + 84 % anorthite) : 38 % ;
- augite : 44 % ;
- *black ores* « minerais noirs » : 6 % ;
- olivine : 10 % ;
- produit d'altération vert : 0,2 %.

En général, les laves peuvent être classées dans les trois principaux groupes suivants :

1. basaltes aphyriques, c'est-à-dire sans cristaux macroscopiques visibles ;
2. basaltes porphyriques, soit des basaltes avec des phénocristaux plus ou moins grands de plagioclase ;

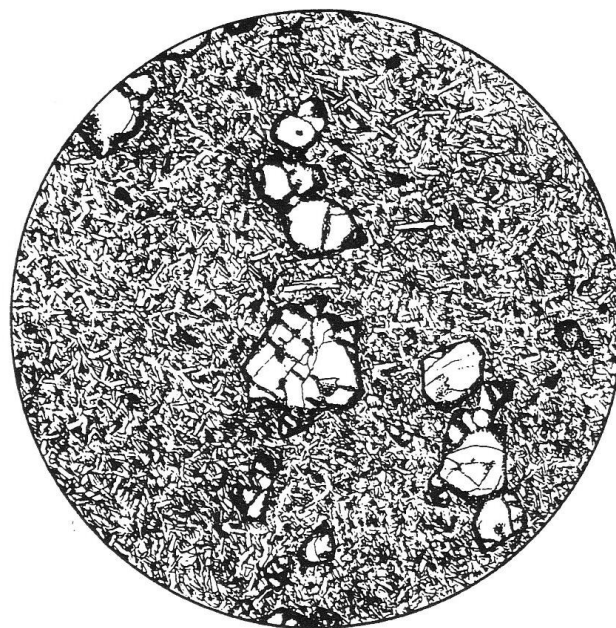


Figure 8. Basalte tholéiitique, avec gros phénocristaux d'olivine (X 14).

3. basaltes à olivine, soit des basaltes avec des cristaux d'olivine nettement visibles, en majorité sous la forme de phénocristaux.

Localisation des émissions basaltiques des îles Féroé

Les émissions basaltiques représentent, en pourcentage du volume total :

- l'émission inférieure : 30 % ;
- l'émission intermédiaire : 40 % ;
- l'émission supérieure : 30 %.

Émission inférieure basaltique

Île Suduroy : les plus hautes coulées atteignent la partie nord de l'île, le long d'une ligne Frodbiar-nipa/Tjornunes, et la totalité de la partie sud.

Île Vágar : seulement dans la grande partie ouest, les plus hautes coulées atteignent l'océan le long d'une ligne Alkuklettur/Vikar.

Île Mykines : les coulées recouvrent partiellement le nord de l'île et également le sud. Par endroits, on découvre une structure développée en colonnes, les fameuses « orgues ». À Korkadalur, deux proéminentes coulées columnaires sont visibles, l'une au-dessus de l'autre, atteignant une hauteur totale d'environ 30 mètres.

L'émission inférieure contient exceptionnellement des phénocristaux.

Son épaisseur totale est de 900 mètres.

Émission intermédiaire basaltique

Île Suduroy : elle recouvre la totalité de la partie nord et le milieu de l'île, entre Hvalba et Famjin.

Île Vagar : en grande partie, et la plus grande partie ouest, entre Akranes et Vikar.

Île Streymoy : sur les parties nord et sud, toujours à proximité de l'émission supérieure.

Île Esturoy : sur les parties nord et nord-ouest, toujours à proximité de l'émission supérieure.

En auréoles (bords de mer), en partie sur les îles Kallsoy, Kunoy, Bordoy et Vidoy.

Les très grands plagioclases sont généralement bytownitiques au cœur des cristaux.

Les cheminées volcaniques verticales et les zones vacuolaires sont généralement remplies par des minéraux secondaires, tels que des zéolites, opales, quartz et calcites. Son épaisseur totale est de 1 350 mètres.



Figure 9. La paroi verticale de la falaise, à Dalsnipa, sur l'île de Sandoy, domine de 200 m le niveau de la mer.

Émission supérieure basaltique

La série basaltique supérieure n'apparaît pas sur les îles Suduroy, Vagar et Mykines ; elle n'apparaît pas non plus dans la partie nord de Streymoy, ni dans la partie nord-ouest d'Esturoy.



Figure 10. L'auteur sur le bord vertigineux de la falaise de la photo ci-contre.

Du côté oriental des îles de Kallsoy à Vidoy, la série supérieure est virtuellement, mais partiellement, la seule partie de la présente séquence, tandis que les îles Fugloy et Sodroy sont presque entièrement constituées de cette même séquence, ainsi que l'île Sandoy dont la partie ouest, une lisière au bord de l'océan, appartient à la série intermédiaire basaltique.

La limite entre les séries basaltiques intermédiaire et supérieure est constituée de zones vésiculaires remplies de zéolites.

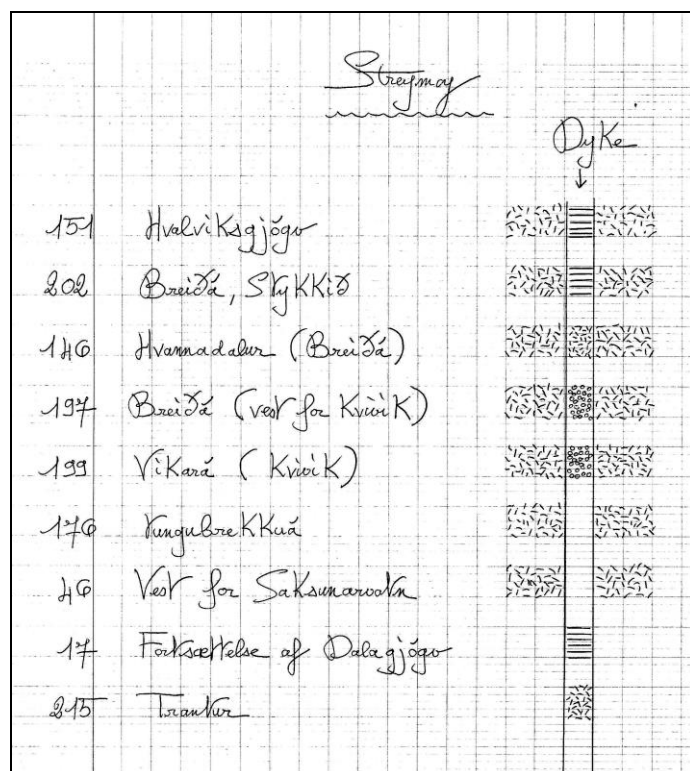
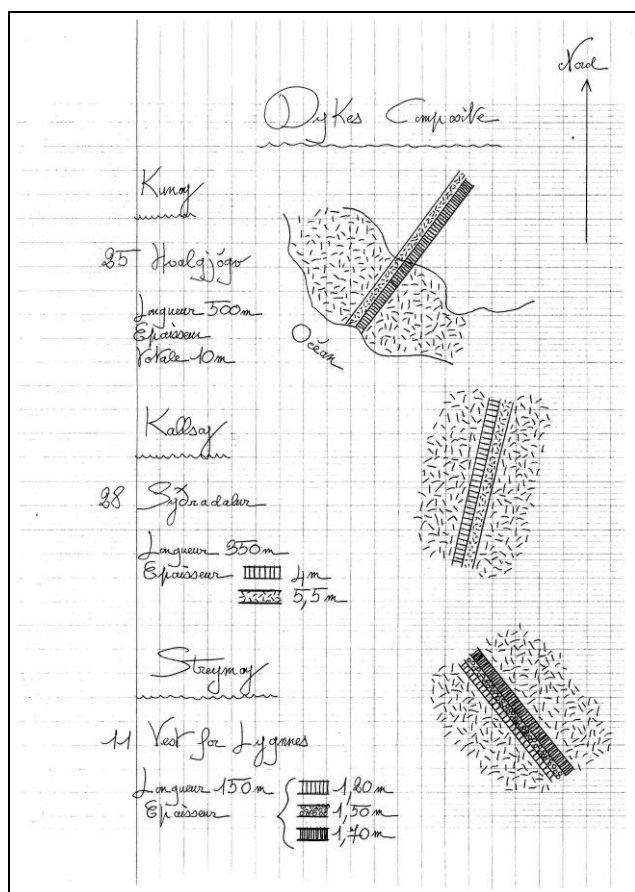
La structure colonnaire apparaît mais elle est généralement de faible importance et développée irrégulièrement.

Son épaisseur totale est de 675 mètres.

Les dykes aux îles Féroé

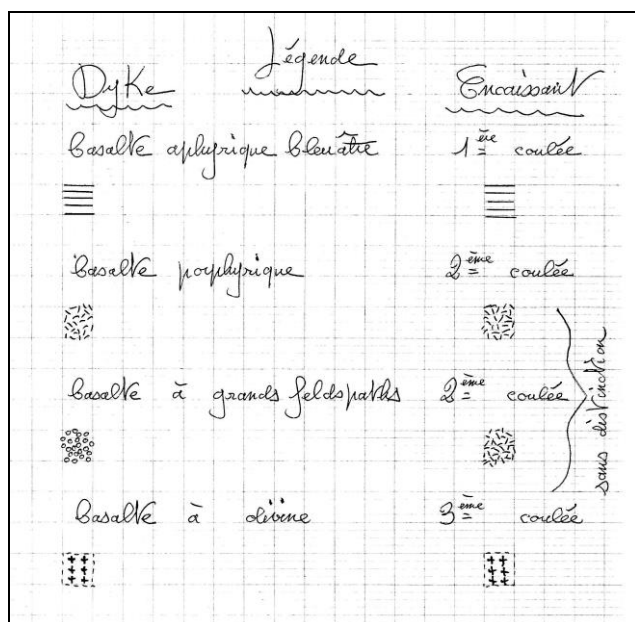
Origine de la formation

Après l'achèvement du volcanisme extrusif et de la formation du plateau basaltique, un tassement, ou affaissement, dans le support sous-jacent, donna lieu à des tensions dans le plateau avec, pour conséquences,

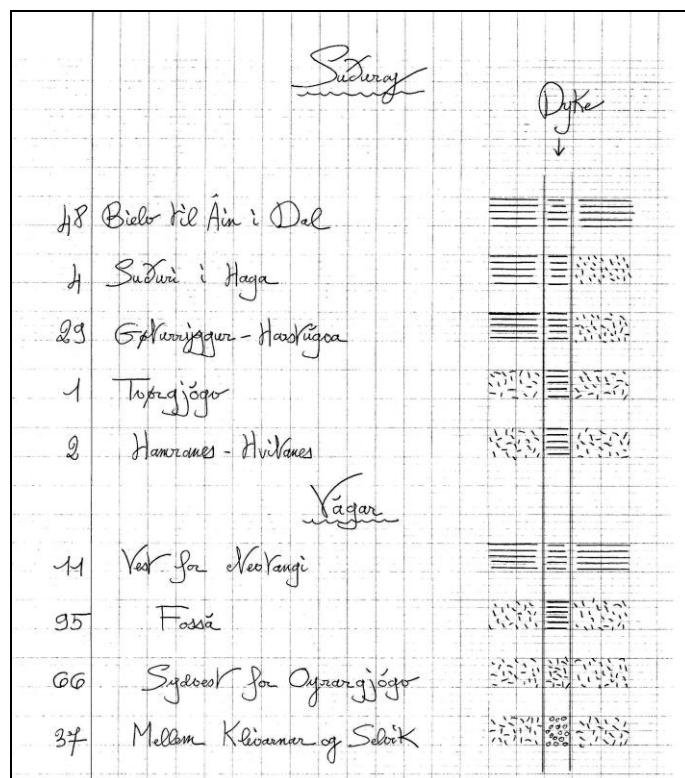


Composition des dykes sur différents sites de l'île de Streymoy. Colonne de gauche : hauteur en mètres.

Orientation et composition de trois dykes des îles Féroé.



Légendes des dessins de composition de la roche.



Composition des dykes sur différents sites de l'île de Suduroy. Colonne de gauche : hauteur en mètres.

l'apparition de fractures. Ces fractures favorisèrent l'intrusion en force du magma qui se mit en place en partie le long des fractures verticales (zones lamellaires) donnant naissance ultérieurement à des dykes ; en partie dans la série des couches de charbon, et dans la zone des tufs agglomérés, donnant naissance à des corps intrusifs irréguliers ; et enfin, entre les séries basaltiques intermédiaire et supérieure, donnant naissance à des sills.



Figure 11. Le dyke de Postulakirkja, au nord de Vestmanna, à l'ouest de l'île de Streymoy.

Ces dykes forment des corps étirés, plats ou en forme de lentilles, ordinairement rectilignes, quelquefois incurvés ou légèrement sinueux. Les colonnes sont orientées perpendiculairement aux parois qui ont servi de surfaces de refroidissement. L'orientation de cristallisation des bâtonnets de plagioclase s'effectue parallèlement à la longueur des dykes.

On observe souvent une fissuration longitudinale de ces dykes : ils ont été fêlés en étroites lamelles parallèles, comportant entre elles des veines de calcite, des zéolites, ou de la montmorillonite.

Aspect des différents dykes

Les très nombreux dykes que l'on observe sur les îles Féroé peuvent être simples, ou multiples ou encore composites.

Un dyke simple est le résultat d'une seule intrusion magmatique ; un dyke multiple est le résultat de deux



Figure 12. Le dyke de Gjogv présente de très nombreuses fissures verticales

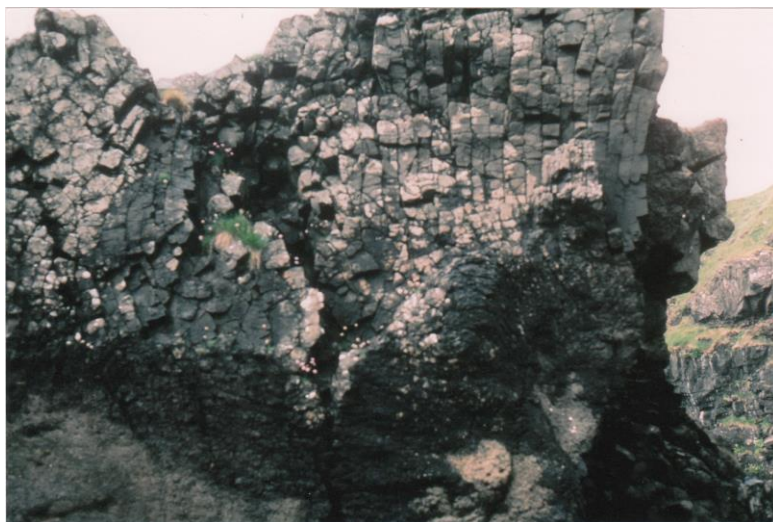


Figure 13. Gros plan sur les nombreuses fractures du dyke de la figure ci-dessus

ou plusieurs intrusions du même type de magma ; un dyke composite résulte de deux ou plusieurs intrusions de magma de types variés.

Les dykes qui traversent la totalité du plateau basaltique ont été introduits dans un système de fractures, ou zones lamellaires, dont leurs époques de formation se situent avant l'intrusion de ces dykes.

On dénombre une quantité incroyable de dykes aux îles Féroé : en tout, 845 ! Ils sont répartis comme suit : Fugloy : 14 ; Svinoy : 13 ; Vidoy : 25 ; Bordoy : 74 ; Kunoy : 47 ; Kallsoy : 51 ; Esturoy : 207 ; Streymoy : 231 ; Nolsoy : 3 ; Sandoy : 8 ; Dimun : 1 ; Suduroy : 53 ; Hestur : 3 ; Koltur : 4 ; Mykines : 2 ; Vagar : 109.

Quand la roche est un basalte porphyrique à plagioclases, les grandes lattes de plagioclases sont orientées parallèlement dans la longueur des dykes. Du fait de la contraction durant la solidification du magma, les dykes ont toujours une structure plus ou moins

columnaire prononcée. Ces dykes s'exposent sur parfois plus de 20 km de longueur et peuvent atteindre une épaisseur de 20 m.

Les orgues basaltiques

Ce sont des fissures de retrait lors du refroidissement du basalte qui provoquent un débit en prismes : plus le refroidissement est rapide, plus les orgues ont un petit diamètre, et inversement.

La fausse colonnade (couche supérieure, prismes irréguliers et grossiers) est due à la vague de refroidissement qui descend depuis la surface de l'épanchement.

La vraie colonnade, débitée en orgues de grande perfection, correspond à la montée lente et régulière des surfaces isothermes, à partir du soubassement de la coulée.

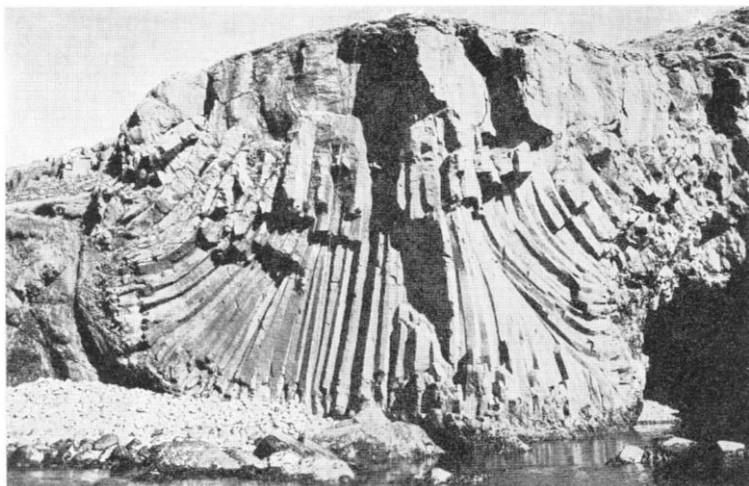


Figure 14. Large éventail de colonnes basaltiques à Kulugjov, à l'est de Frodba, sur l'île de Suduroy.

Les orgues sont toujours perpendiculaires aux anciennes surfaces de refroidissement. Celles-ci sont verticales dans les grandes coulées tabulaires ; elles se présentent **en gerbes** au niveau des ruptures de pentes des bouches d'émission, dans certaines extrusions.

Toutes les orgues basaltiques de l'île de Suduroy, par exemple, sont situées dans les basaltes inférieurs (tholéiites quartzifères, sans phénocristaux) ; ces roches ont la particularité de ne contenir que peu ou pas de zéolites mais, par contre, offrent assez souvent aux amateurs des calcédoines plaquées sur des enduits bitumineux.

Bibliographie

RASMUSSEN J. & NOE-NYGAARD A. (1970) – Geology of the Faeroe Islands (Pre-Quaternary).



Figure 15. Orgues quasi verticales sur l'île de Suduroy. Leur lente destruction par la mer est nettement visible.



Figure 16. Mon excellent collègue et ami Guy Toutain dans la galerie d'entrée d'une mine de charbon de Rokhagi, sur l'île de Suduroy.

Danmarks Geologiske undersøgelse. Geological Survey of Denmark I. Series n° 25. Copenhagen.