

Rapport géologique et géomorphologique préliminaire de la campagne
d'été de l'expédition antarctique belgo-néerlandaise 1964 - 1965

par

081

M 583

n°3

cop. 1

J. MICHOT

Chargé de cours à l'Université libre
de Bruxelles

et

R. SOUCHEZ

Chargé de recherches F.N.R.S.

INTRODUCTION

Ce rapport entend servir de justificatif de l'envoi en mission à l'usage de l'institution dont dépendent les auteurs (U.L.B.) et de celle qui a contribué à l'exécution du programme (Expédition antarctique belge-néerlandaise 1964-1965).

Le 6 décembre 1964, le M.S. *Magga Dan* quitte Anvers emmenant à son bord trois océanographes et le matériel de la Campagne d'été. Le 27 décembre à 14 h.30, un avion DC 6 de la force aérienne belge transportant l'équipe hivernante 1964-1965 et celle de la campagne d'été s'envole à destination de Capetown. Une escale de 24 heures a lieu à Loanda en Angola et Capetown est atteint le 29 décembre à 17 heures (x). Le *Magga Dan* arrive le premier janvier vers 10 heures et le départ a lieu le même jour vers 15 heures.

Grâce à des tempêtes qui ont disloqué le pack, le navire est arrivé en face de la baie Roi Léopold en douze jours. Le 16 janvier, par beau temps, le débarquement définitif du matériel destiné au raid terrestre commence à 12 heures et le départ vers la base de l'équipe géologique a lieu quelques heures plus tard suivant un plan de raid (cf ci-joint) établi la veille. Un premier camp est installé sur l'ice-shelf au soir.

Raid dans les Monts Sør Rondane.

Le lendemain, après quelques heures passées à la Base, l'équipe géologique repart à 15 h.30'. Un deuxième camp est installé à 23h.30' à 40 km au Sud.

Le 18 janvier, le départ a lieu à 10h.30'; après avoir dépassé le nunatak granitique de Romnaes, Seal est atteint à 24h.15'. C'est un petit nunatak poli par les glaces et situé à 120 Km de la Base. Le temps s'est couvert et le vent souffle légèrement. Le lendemain, le départ a lieu à 15h. et un quatrième camp est établi à 23h.30' au nunatak 1550.

En cet endroit, trois géologues (dont les auteurs), qui accomplissent leur première mission en Antarctique, éprouvent quelques difficultés

(x) les heures de ce rapport sont celles de Bruxelles.

PLAN DU RAID EN MONTAGNE - CAMPAGNE D' ETE 1964 - 65.

	<u>I. Géologie</u>	<u>II. Topographie</u>	<u>Avion</u>	<u>Hélicoptère</u>
Equipes	T. Van Autenboer J. Michot J. Zijderveld R. Souchez (x) J. Hoogewijs	K. Flaiklock J. J. Derwael	A. de Limne	B. de Biolley F. Peyens
J	Départ Raid véhicules ↓	Cf. Equipe Géologie ↓	Rav. raid Véhicules	Rescue avion + vol Goossens, + vol Van den Sande
J+1	Rornaes Phoque (Seal)		Photogr. côte	Rescue avion + cargo sling.
J+2	1550		idem	idem
J+3	Lunckeryggen CM-A	Gjellbreen-Camp I	Transport équipe Géodésie.	Lunckeryggen CM-A Rescue avion.
J+4	idem	Strandrudfjellet et Eyrbreen	Photogr. monta- gnes	idem
J+5	idem	Jenningsbreen - Camp II.	idem	idem
J+6	Vengen 1990 CM-E	idem	Rav. Vengen 1990	Vengen 1990 CM-B
J+7	1900+ vols hélicoptère. Strandrudf- jellet et Bautaen	Gillockbreen - Camp III	idem	Vols avec géologues
J+8		idem	idem	
J+9		Vengen 1990 CM-E	Transport Goossens et Van der Essen	
J+10		Hansentbreen	Transp. Eq. Géodé- sie	
J+11		idem	Transp. Bogaerts	
J+12		Kreitzvissen } hélico	Retour Goossens et Van der Essen.	
J+13	Vestaugen	Vestaugen	Transp. Base Equipe Géodésie	Base
J+14	↓	↓	Base	
J+15				
J+16	Base	Base		

(x) R. SOUCHEZ avait été primitivement prévu dans l'équipe n°2.

d'acclimatation qui disparaîtront dans la journée du 20. Ces difficultés sont dues à la fatigue d'un long trajet monotone sur traîneau, à l'altitude et aux conditions climatiques générales. C'est pourquoi, il paraît préférable de prévoir un transport par avion pour le déplacement en montagne de l'équipe géologique. Dans ce cas, le premier jour d'acclimatation pourrait se faire en effectuant des levés à courte distance du camp de montagne. Par ailleurs, si ce mode de transport était irréalisable, la progression devrait s'effectuer pendant la journée uniquement, et le camp devrait être monté au début de la soirée pour éviter un trajet en traîneau aux heures les plus froides.

Le 20 janvier, deux équipes sont constituées. La première est composée des topographes K.FLAIKLOCK et J.J.DERWAEL qui se dirigent vers la partie orientale de la chaîne. La seconde, constituée par les géologues T. VAN AUTENBOER, J.MICHOT et J.ZIJDEVELD, le géographe R.SOUCHEZ et le radio J.HOOGEWIJS, atteint vers 20 h. Janckeryggen à la limite est du Jenningsbreen et y établit un camp (CM-A) à proximité de la moraine, au niveau du col de diffluence du Gjellbreen.

Cette dernière équipe procède pendant deux jours au relevé des grands traits de la géologie et de la géomorphologie de cette région. Le départ a lieu le 23 janvier à 15 h. et un deuxième camp de montagne est atteint à Vengen 1990, sur la rive ouest du Gunnestadbreen à 1 h. du matin, le 24 (CM-B).

Les jours suivants, grâce aux opérations régulières de ravitaillement en essence par le Cessna, quelques vols hélicoptère, permettent la reconnaissance des massifs de Vikinhönda, des Widercoefjellet et du Walnurfjellet.

Le 28 janvier, la mission géomorphologique est terminée et R.SOUCHEZ rentre à la base. La mission géologique (J.VAN AUTENBOER et J.MICHOT) se poursuit par des vols dans la partie orientale de la chaîne à SStrandrudfjellet et au nunatak de Vesthaugen au Nord du débouché du Gunnestadbreen.

Le 31 janvier, J.MICHOT est ramené à la base par avion.

Indépendamment de la description détaillée des programmes géologiques et géomorphologiques réalisés, description qui est faite ci-dessous, il convient de noter que des échantillons ont été récoltés pour le service de Géologie et de Géochimie nucléaires de l'U.L.E. dirigé par E.PICCIOTTO dans le cadre d'un programme de géochronologie.

Programme réalisé en géomorphologie

L'étude des dépôts morainiques a été notre principal centre d'intérêt durant notre séjour dans les Sör Rondane et le restera par examen des échantillons prélevés en laboratoire.

Cette étude revêt divers aspects que nous nous proposons de développer.

Tout d'abord l'examen des caractéristiques pétrographiques du matériel morainique s'est révélé fort intéressant dans les Sör Rondane occidentales. Un grand nombre de cordons morainiques étudiés sont à unité lithologique, c'est-à-dire qu'ils sont pratiquement composés de débris appartenant à un ensemble lithologique bien défini. Dans ces conditions, la source du matériel est connue et l'examen des conditions d'érosion à la limite de l'inlandsis et dans les glaciers de drainage s'y trouve facilité.

Une cartographie des divers cordons, de leur composition ainsi que celle des zones d'affleurements a été réalisée pour le Jenningsbreen, le Gunnestadbreen et le glacier de Vikinghøda.

Deuxième aspect du problème, l'étude morphogénétique des cordons morainiques. Il est en effet possible de distinguer deux grandes catégories admettant d'ailleurs chacune des types distincts: la moraine supra-glaciaire latérale qui est nourrie par l'évolution des versants supra-glaciaires et la moraine sous-glaciaire qui résulte principalement de l'érosion sous-glaciaire.

Parmi les divers critères utilisés pour les distinguer, l'un des plus frappants est la présence d'un noyau de glace interne apparaissant dès 20 cm de profondeur sous la carapace de débris dans le cas des moraines remontées à la surface.

A ce propos, nous avons pu observer toute la séquence évolutive des formes avec le rôle de la fusion liée à un effet de serre et à un effet d'albédo et celui de la protection liée à la faible conductibilité thermique de la roche.

Nous avons pu alors, ceci effectué, comparer les deux aspects décrits ci-dessus et tester ainsi la part de l'érosion supra-glaciaire et de l'érosion sous-glaciaire en fonction de la lithologie.

Un troisième aspect de l'étude des champs morainiques ne doit pas être négligé : dans le cadre d'un recul généralisé, qui n'est probablement plus actuel, recul qui est responsable de la présence des accumulations étudiées, on peut distinguer des phases en relation avec des pulsations

climatiques. Grâce à des moraines frontales de glaciers locaux s'emboîtant dans des accumulations latérales de glacier de drainage inlandsisien, comme c'est le cas à l'Est de Vikinghöfda, il est possible d'établir l'absence de synchronisme entre crue inlandsisienne et crue des glaciers locaux sur une base morphologique. V.SCHYTT et C.SWITHINBANK avaient abouti à des résultats identiques en faisant des études glaciologiques à Mauheim.

Enfin, dernier aspect que nous nous proposons d'examiner en laboratoire à partir d'échantillons récoltés: l'analyse des particules fines des dépôts morainiques des Sör Rondane occidentales et l'interprétation de leur origine.

Indépendamment de l'étude des champs morainiques mais facilitée par cette dernière, nous avons envisagé, dans quelques cas favorables, la question de l'évolution des versants et notamment le problème des glacis de cryoturbation à fissures de contraction polygonales ainsi que les traces d'une ancienne extension de l'inlandsis sur les versants.

Les divers résultats obtenus sont développés dans des publications.

Nous pensons, en conclusion, qu'il existe, dans les Sör Rondane, quelques problèmes géomorphologiques à incidence générale de nature à justifier l'envoi d'un spécialiste. Nous jugeons cependant inutile de consacrer de gros efforts à une description morphologique régionale détaillée de la chaîne. Il vaut mieux, à notre avis, s'intéresser à quelques problèmes généraux qui se posent de manière particulièrement claire dans les Sör Rondane.

Parmi ces problèmes, nous voyons par exemple:

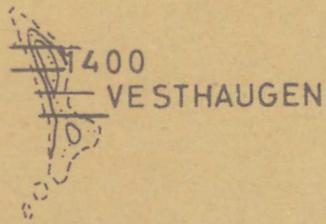
- 1) l'examen des cordons morainiques dans une optique génétique et de manière à apporter des précisions sur les conditions d'érosion glaciaire à la limite d'un inlandsis. Les Sör Rondane ont l'air d'être favorables à ce genre d'étude.
- 2) l'étude des versants montagneux dégagés de neige en y récoltant des échantillons des bancs en saillie et des couches en creux. Ces échantillons seraient analysés au laboratoire (par exemple courbes de porosité en fonction du diamètre des pores) de manière à connaître les facteurs qui agissent sur la gélivation dans un tel climat. Le mode d'altération par le gel est en effet très variable en fonction du type de climat froid. De même, une étude détaillée des glacis de cryoturbation ne serait pas dépourvue d'intérêt.

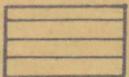
- 3) l'analyse des particules fines en essayant de comprendre leur genèse sous l'angle géomorphologique. Ce travail nécessiterait la collaboration d'un minéralogiste pour la détermination des types d'argile par diffraction aux rayons X. L'importance des divers types d'argile (illite notamment) permet en effet de préciser les conditions d'altération d'ordre purement physique ou physico-chimique. Réalisée avec soin, une telle technique permettrait de préciser bien des aspects de l'évolution récente des phénomènes géomorphologiques en fonction des pulsations climatiques enregistrées par les dépôts morainiques.

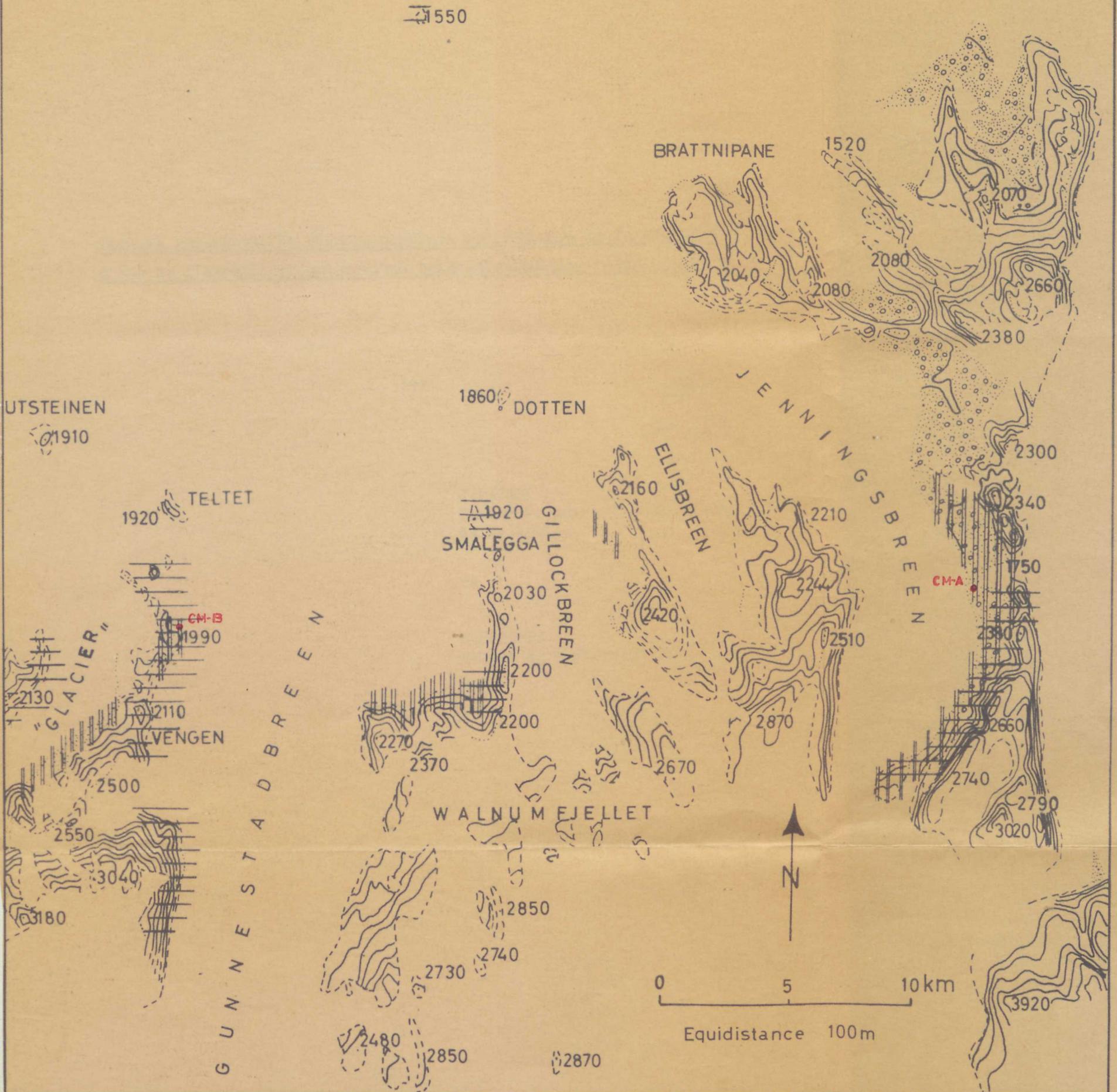
- 4) l'établissement d'une chronologie des événements en rapport avec l'évolution de l'inlandsis. La détermination de l'âge et de la température de formation des noyaux de glace inclus dans les moraines sous-glaciaires jouerait évidemment un rôle essentiel dans une telle élaboration.

TERRE DE LA REINE MAUD SÖR RONDANE

Campagne d'été 1964 - 1965



Zones prospectées - Géologie 
- Géomorphologie 



RAPPORT GEOLOGIQUE

Les missions précédentes: 1957-1958 (E.PICCIOTTO, J.CIOT) 1958-1959 et 1959-1960 (T.VAN AUTENBOER) avaient permis de réaliser une carte géologique schématique de la majeure partie de la chaîne des Monts Sör Rondane. Elles avaient également reconnu, dans certains régions de cette chaîne, des ensembles qui, des points de vue géologique et géochronologique, demandaient une étude de terrain plus détaillée et un échantillonnage systématique.

En ce qui me concerne (J.M.), le raid d'été 1964-1965 avait pour but une prospection des régions suivantes: Vesthaugen

Teltet-Vengen

Strandrudfjellet

Bautaen

Vesthaugen est un nunatak où s'interpénètrent les deux grandes unités distinguées dans les Monts Sör Rondane, la série des roches intrusives d'une part et le complexe rétamorphique d'autre part (E.FICCIOTTO et J.MICHOT). Il était donc souhaitable d'y poursuivre l'étude des relations entre la série des gneiss et les roches intrusives et d'y multiplier les échantillonnages pour déterminations d'âges.

A Teltet-Vengen, la série gneissique (reconnue par E.PICCIOTTO et T.VAN AUTENBOER) passe vers le Sud à des ensembles dioritiques plus ou moins homogènes (J. VAN AUTENBOER). La zone de contact demandait à être étudiée avec plus de détails.

Strandrudfjellet et Bautaen forment une zone nettement granitique et présentent une structure complexe de type en stockwerk (E.PICCIOTTO). Un levé plus détaillé des associations gneiss-granite fin et filons à caractère pegmatitique apparaissait nécessaire.

Les deux premières régions ont été étudiées; quant aux deux dernières elles n'ont pu être visitées, leur situation à l'écart du Camp de Montagne principal ne permettant pas de les atteindre facilement. Strandrudfjellet a néanmoins fait l'objet d'un échantillonnage par l'équipe Topographie et a été survolé par l'équipe Géologie (vol hélicoptère du 30 janvier 09h.15-12h.30).

Bautaen n'a pu être approché à cause du mauvais temps. Par contre, un Camp de Montagne provisoire ayant été établi à Lunckeryggen, au cours de la première partie du raid, les parois est du Jenningsbreen (Brattnipane excepté) ont été observées de façon détaillée (les zones prospectées figurent sur la carte ci-jointe).

Près d'une centaine d'échantillons (y compris ceux prélevés par l'équipe Géodésie lors de son passage à Falchen) ont été prélevés pour étude rétrographique.

Environ 350 Kg d'échantillons de grande taille ont, en outre, été recoltés pour étude géochronologique, à savoir:

- 50 Kg de syénite (Lunckeryggen)
- 50 Kg de granite (")
- 50 Kg de gneiss gabbroïque (faciès sud; Lunckeryggen)
- 50 Kg de gneiss gris ("erbréchite") (Piton des skuas, Vikinghögdd)
- 50 Kg de granite rose à grain fin (Strandrudfiellet)
- 50 Kg de gneiss biotitique (")
- 50 Kg de monzonite (Vesthaugen)
- 1 échantillon de diabase (Vesthaugen)

Quelques échantillons ramenés du fond de la baie "Roi Léopold" par l'équipe océanographique ont été recueillis.

Résumé des observations géologiques

Seule la partie centrale de la chaîne des Monts Sör Rondane a été étudiée par l'équipe géologique (T. VAN AUTENBOER-Jean MICHOT). Elle est comprise entre les méridiens 23°30' et 24°34' Est. Trois coupes détaillées Nord-Sud ont été levées; respectivement:

- 1) Lunckeryggen, parois est du Jenningsbreen;
- 2) Teltet-Vengsen-Widerøefjellet, parois ouest du Gunnestadbreen;
- 3) Vikinghøgda, parois ouest du "Glacier".

Une prospection rapide des nunataks Vesthaugen et 1550 a en outre été réalisée (vol hélicoptère du 30 janvier, 17 h.00-22 h.00).

Chaîne des Sör Rondane proprement dite

Les coupes faites au travers du complexe métamorphique, perpendiculairement à la direction des couches, ont permis de préciser l'ordre de succession des ensembles qui constituent la chaîne et dont la nature lithologique avait déjà été reconnue par E. PICCIOTTO et T. VAN AUTENBOER lors de missions précédentes.

Dans les grandes lignes, du Nord au Sud, se succèdent deux ensembles nettement distincts l'un de l'autre. Le premier apparaît dans la partie septentrionale des Sör Rondane; il est surtout constitué de gneiss lités, de teinte et de granularité variables, dans lesquels s'intercalent des bancs ou des lits d'amphibolite et de roches à silicates de Ca associées à des niveaux de carbonates. On y décèle, dans les niveaux de type granitique, des mobilisations anatectiques plus ou moins nettes déterminant le développement de zones migmatitiques d'aspect divers.

Le second forme, vers le Sud, les massifs qui sont directement en contact avec le plateau polaire; il présente un aspect beaucoup plus homogène, à caractère gabbroïque ou dioritique, à texture orientée et contient des intercalations parfois importantes de roches vertes.

Ces deux ensembles sont caractérisés par une texture gneissique approximativement orientée Ouest-Est et inclinant de 40 à 50° vers le Sud. Dans la partie nord, l'allure tectonique est complexe; les gneiss lités révèlent en de nombreux endroits la présence d'au moins deux déformations majeures. La première est responsable du développement des plis isoclinaux dont les flancs montrent, à petite échelle, des plissements intenses; la seconde, de caractère moins plastique, remanie la précédente suivant des plans sensiblement parallèles aux plans axiaux primaires.

Le domaine de contact entre les deux ensembles nord et sud est localement jalonné par diverses masses intrusives (granite de Vikinghögda, syénite de Lunckeryggen) dont certaines ont été gneissifiées, voire mylonitisées. Les roches encaissantes, à leur contact sont hachées en tous sens par de nombreux filons anlitiques et pegmatitiques.

Avant-chaîne - Nunataks.

Les observations effectuées dans l'avant-chaîne ont confirmé les études précédentes. Le nunatak 1550 est formé de gneiss lités, tandis que le nunatak de Vesthausen renferme à la fois des bandes de gneiss et des masses de monzonite massive appartenant au complexe intrusif du Nord; le tout est recoupé par des dykes de diabase.

Conclusion sur le Raid

Il n'est question ici que de la partie du raid qui s'est déroulée en montagne. En premier lieu, il faut signaler que l'emploi des Polaris s'est révélé efficace pour les déplacements à courte distance. Les quelques vols hélicoptère, de leur côté, ont permis de réduire au maximum la durée des déplacements entre des zones d'affleurement séparées par de grandes étendues de glace. Ils ont été particulièrement utiles pour la reconnaissance des massifs montagneux d'accès difficile et ont permis de suivre, au travers de ceux-ci, les niveaux caractéristiques repérés lors de l'étude des coupes méridiennes.

Du point de vue géologique, on peut affirmer que la cartographie des grands ensembles lithologiques et l'étude de leurs relations dans le temps et l'espace, sont facilement réalisables au cours d'une campagne d'été. Des études systématiques de détail ne sont, par contre, pas à conseiller actuellement.

Pour autant que le soutien logistique accordé cette année puisse être maintenu, ou, éventuellement, renforcé dans l'avenir, il est raisonnable d'envisager une prospection complète des Sør Rondane au cours d'une série de raids qui aborderaient successivement de l'Ouest vers l'Est les différents massifs encore peu connus.

Dans cette éventualité, les points suivants devront retenir l'attention:

- (1) Extension et composition de l'ensemble des gneiss lités qui forment la partie nord de la chaîne et relation avec le complexe éruptif des nunataks; étendue du phénomène anatectique et de la migmatitisation.
- (2) Extension et composition de l'ensemble des gneiss gabbroïques du Sud.
- (3) Relations entre les deux ensembles précédents et extension des masses éruptives qui jalonnent partiellement la zone de contact.
- (4) Caractères des déformations tectoniques et étude de leur distribution dans le temps.
- (5) Relevé des zones de mylonitisation.

Il faut souligner que les études géochronologiques entreprises dès le retour de la 1ère expédition (1957-58) se sont révélées très utiles dans le cadre de la discussion des observations géologiques et pétrologiques. Il est important que ces déterminations d'âges se poursuivent. En effet, les problèmes soulevés par les points 3 et 4 ci-dessus pourraient avantageusement être débrouillés grâce à l'utilisation conjointe des méthodes géochronologique et pétrologique.

Si, dans le cadre des campagnes d'été, on admet la possibilité d'effectuer les transports des équipes et du matériel par avion, on peut envisager de poursuivre les observations géologiques vers l'Est et d'entreprendre la reconnaissance d'autres chaînes, en particulier les Monts Belgica et Fabiola dont on ignore actuellement la structure et la composition.

La position de la base "Poi Baudouin" à proximité de ces zones montagneuses est un atout important pour la réalisation de ce programme.