

ORSAY
série
Nº d'ordre

Geologie Structurale
Université. bat. 504
91405. ORSAY - (F)

THESE

présentée à

l'UNIVERSITE PARIS-SUD - CENTRE d'ORSAY -

pour obtenir le titre de DOCTEUR de 3^{ème} CYCLE

spécialité GEOLOGIE STRUCTURALE

par

JEAN-CLAUDE GUEZOU

et

MARIE-JOSEPHE POITOUT

Etude géologique de la région
de Dombås-Lesja

(Oppland - Norvège centrale)

tome III

Soutenue le 26/1/1987 devant la commission d'examen

F. ELLENBERGER President - Rapporteur

A. FAURE-MURET
B. MOINE
N. SANTARELLI } Examinateurs

4330
TRAVAUX DU LABORATOIRE DE GEOLOGIE STRUCTURALE - 91 - ORSAY

ORSAY
série:
N° d'ordre:

THESE

présentée à

l'UNIVERSITE PARIS-SUD - CENTRE d'ORSAY -

pour obtenir le titre de DOCTEUR de 3^{ème} CYCLE

spécialité GEOLOGIE STRUCTURALE

par

JEAN-CLAUDE GUEZOU

et

MARIE-JOSEPHE POITOUT

Etude géologique de la région
de Dombås-Lesja
(Oppland - Norvège centrale)

tome III

Soutenue le devant la commission d'examen

F. ELLENBERGER Président-Rapporteur

A. FAURE-MURET
B. MOINE
N. SANTARELLI Examinateurs

TRAVAUX DU LABORATOIRE DE GEOLOGIE STRUCTURALE - SI - ORSAY

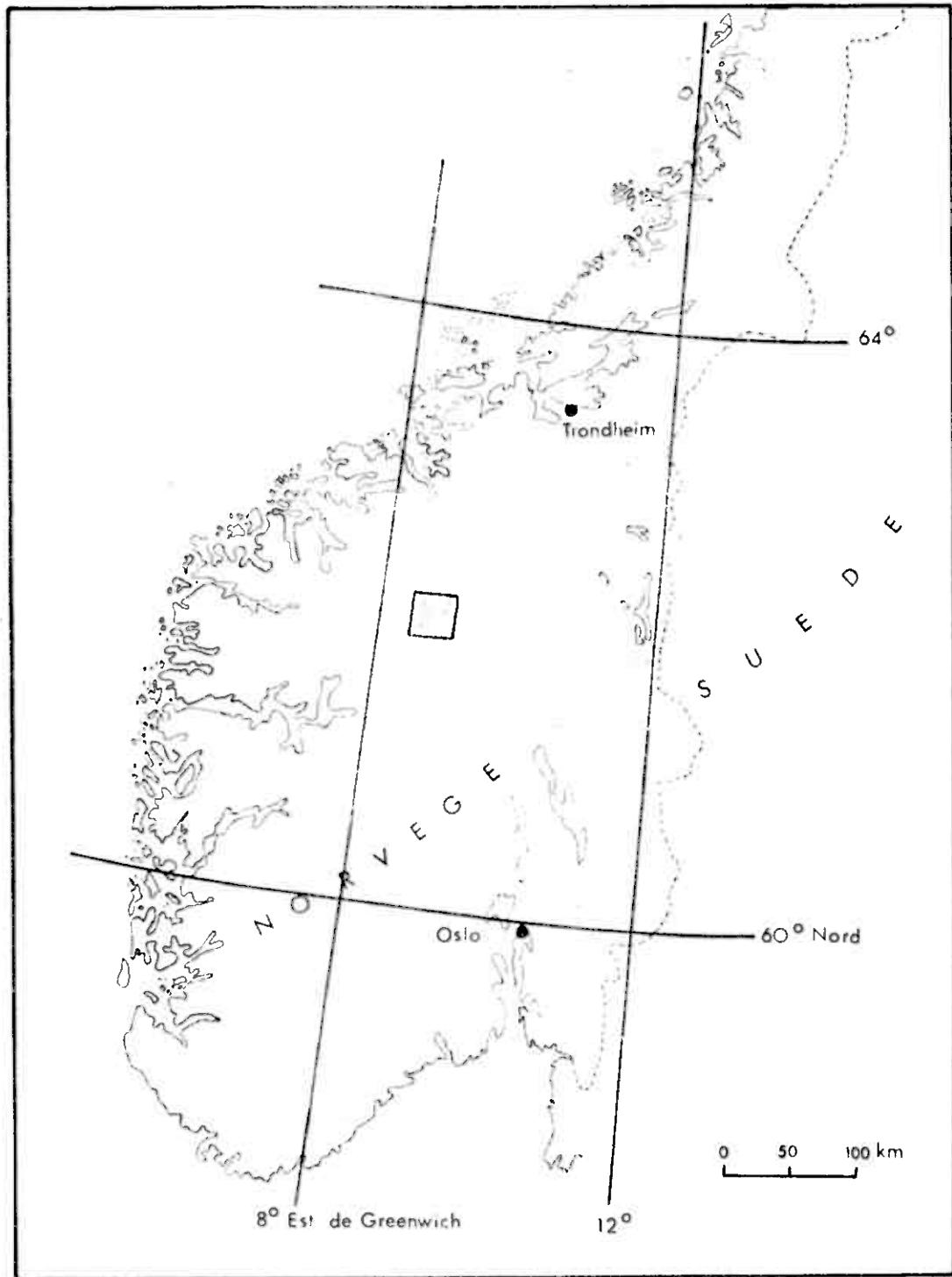


fig 1 - Localisation du secteur DOMBÅS-LESJA

fig. 2 - CARTE GEOLOGIQUE DE LA ZONE SUD DU "BASSIN DE TRONDHEIM"

d'après TØRNEBOHM (1896).

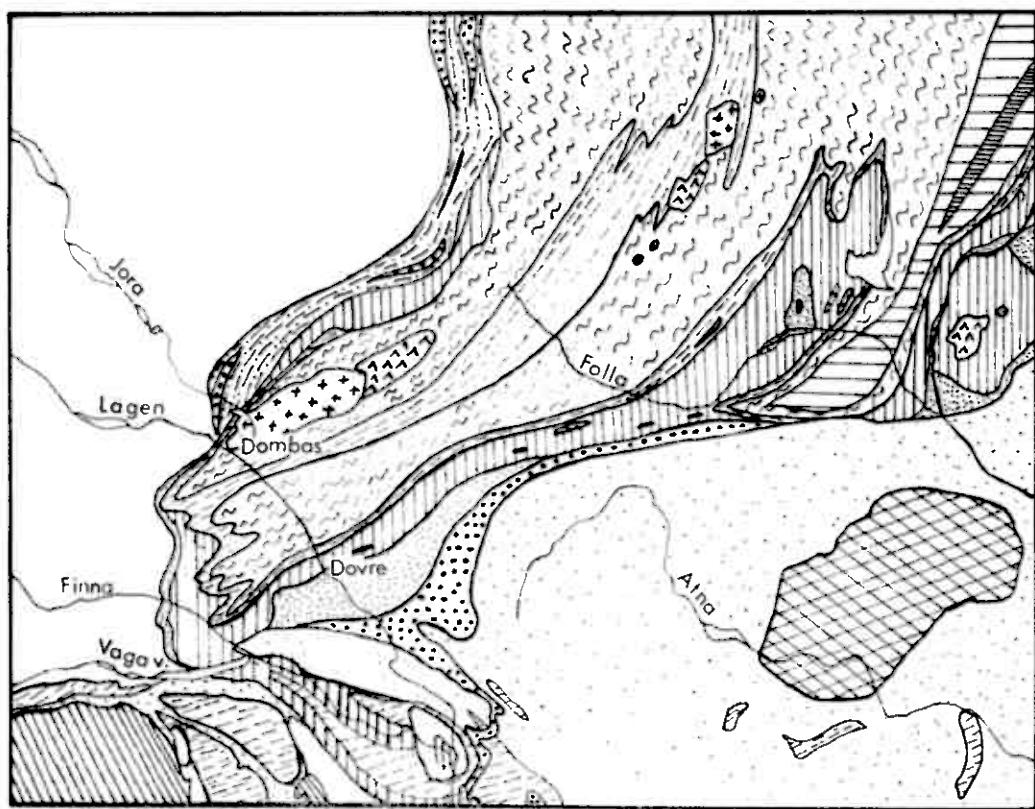
Echelle 1/80.000e

LEGENDE

- 1 - Groupe des schistes de Meråker
 - 2 - " " de Selbu
 - 3 - " " de Singsås
 - 4 - " " de Brek
 - 5 - " " de Røros
 - 6 - Faciès méridionaux du Silurien inférieur
 - 7 - 8 - 9 - 10 - Groupe de Sève - ALGONKIEN RECENT
 - 11 - Algonkien récent indéterminé
 - 12 - "Vieux granit"
 - 13 - Gneiss oeillés - Algonkien ancien
 - 14 - "Granit clair"
 - 15 - "Roches vertes"
- SILURIEN

CARTE GEOLOGIQUE DE LA ZONE SUD DU BASSIN DE TRONDHEIM

d'après TØRNEBOHM (1896)



Legende:



1



6



11



2



7



12



3



8



13



4



9



14



5



10



15

fig. 3 - CARTE GEOLOGIQUE DU SECTEUR LESJA-DOMBAS-HJERKINN
d'après K.O. BJØLYKKE (1905)

Echelle 1/30.000e

LEGENDE

- gl.sk. : micaschiste à 2 micas
- gr. sk. : schistes verts
- m. sk. : micaschistes à muscovite
- k.v. : micaschistes sombres
- sp. : sparagmites claires
- gn. : gneiss
- Ø gn. : gneiss œillés
- gr 1 : "granit" rose de Lesja
- gr 2 : "granit" blanc
- Ga : gabbro
- K : "Kleberstein" (talcschistes)
- S : serpentine

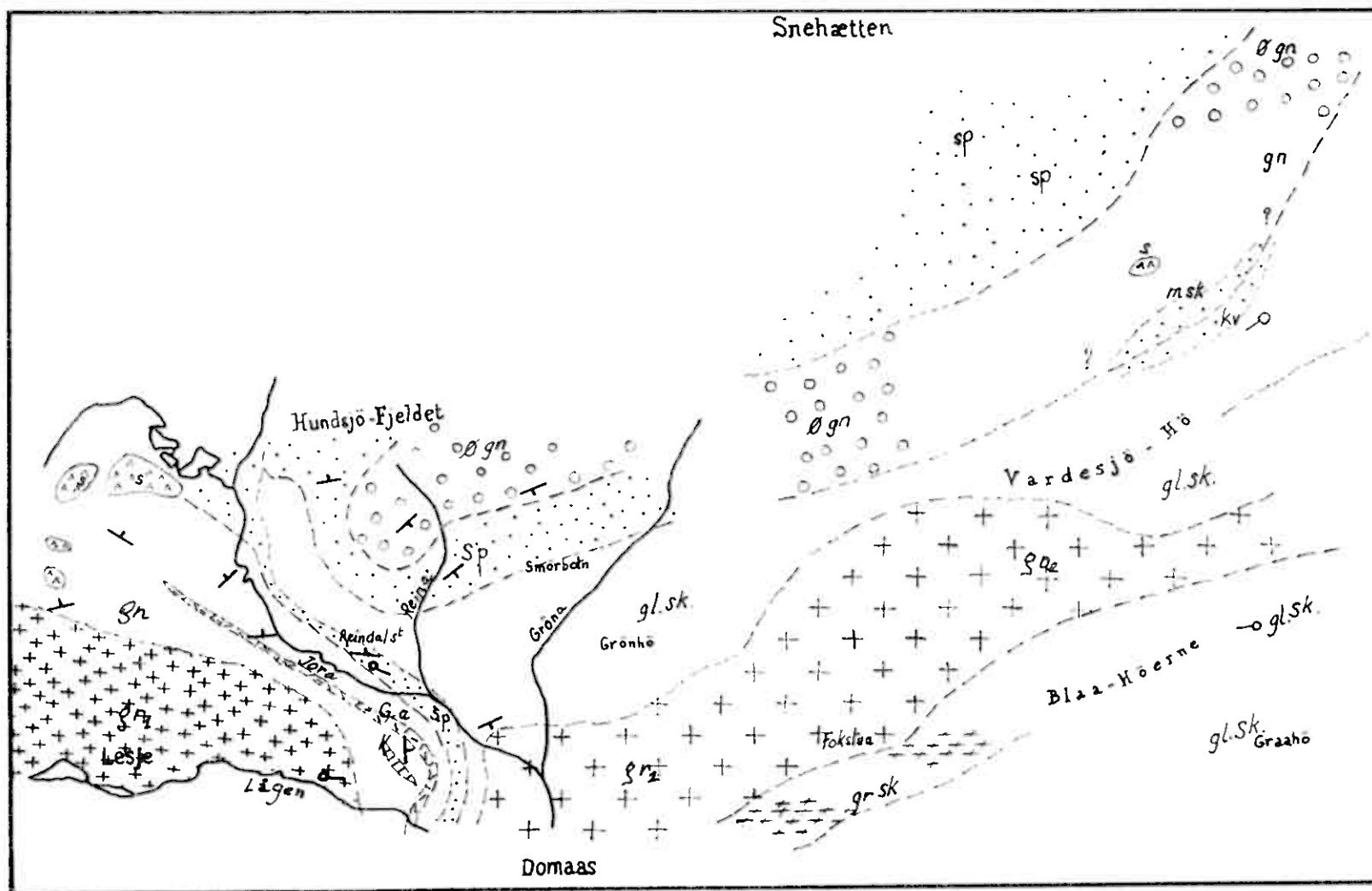


fig. 3

fig. 4 - COUPES DANS LA BORDURE SW DU "BASSIN DE TRONDHEIM"

d'après K.O. BJØRLYKKE (1905)

Echelle environ 1/30.000e

A) Coupe W-E du Nord de Lesja vers Amundgaard et Holaker

LEGENDE

Gr1 : "granit" ancien porphyrique

Gr2 : "granit" blanc récent

Sp : sparagmites

GH : micaschistes et micaschistes et gneiss à hornblende

Øs : gneiss œillés et gabbro saussuritisé

K : "Kleberstein" (talcschistes)

B) Coupe synthétique N-S de Hjellsoetri à Dovre

LEGENDE

Gr1 : "granit" blanc récent

Gr SK : schistes verts

K v : micaschistes sombres

Gp SK : micaschistes graphiteux

Gn SK : micaschistes gneissiques

S. SK : schistes de sel

Ggt : conglomérat

K.K. : calcaire

Gr St. : Roches vertes. Intrusions acides et basiques

Sp : sparagmites claires

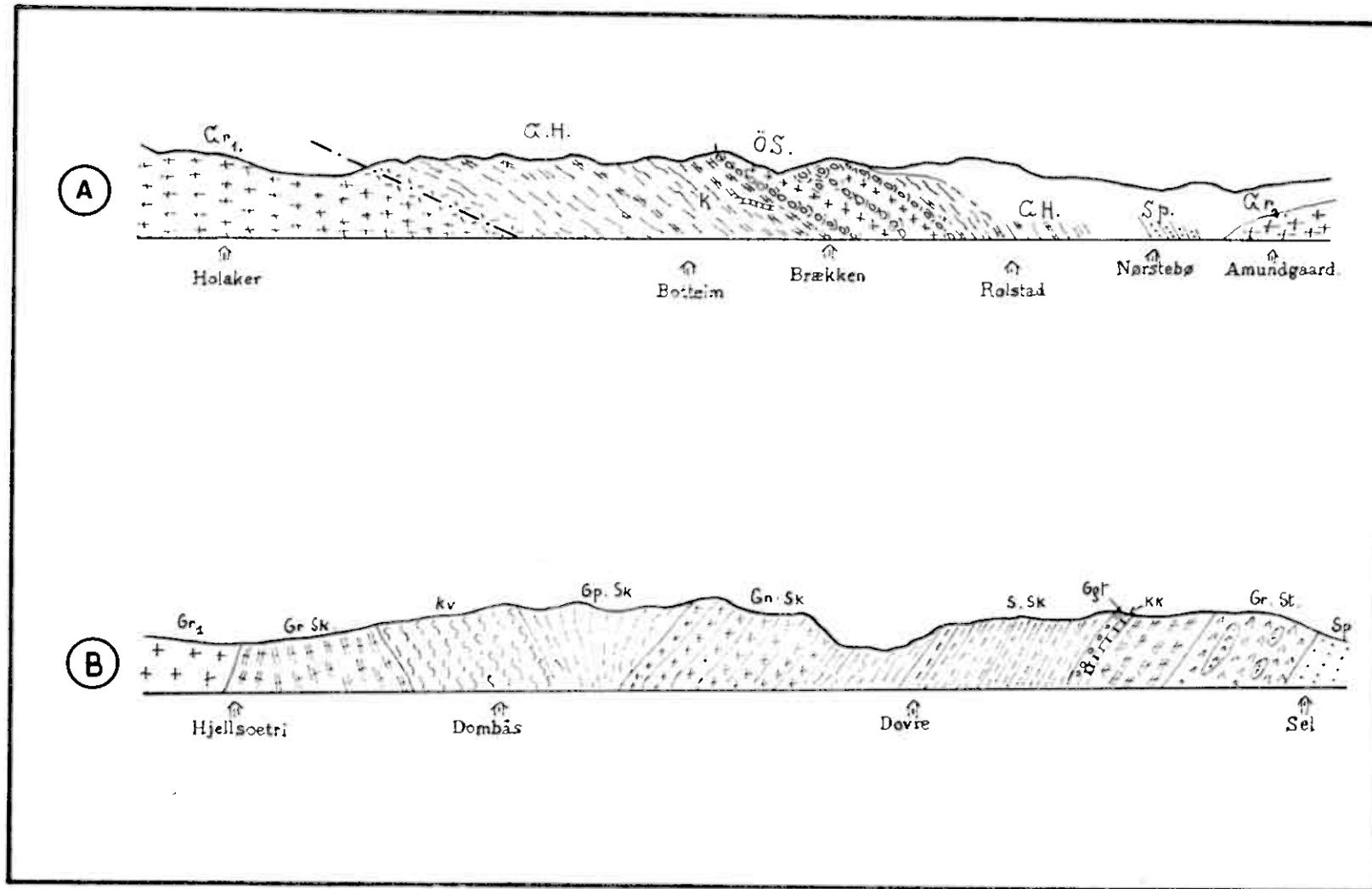


fig 4

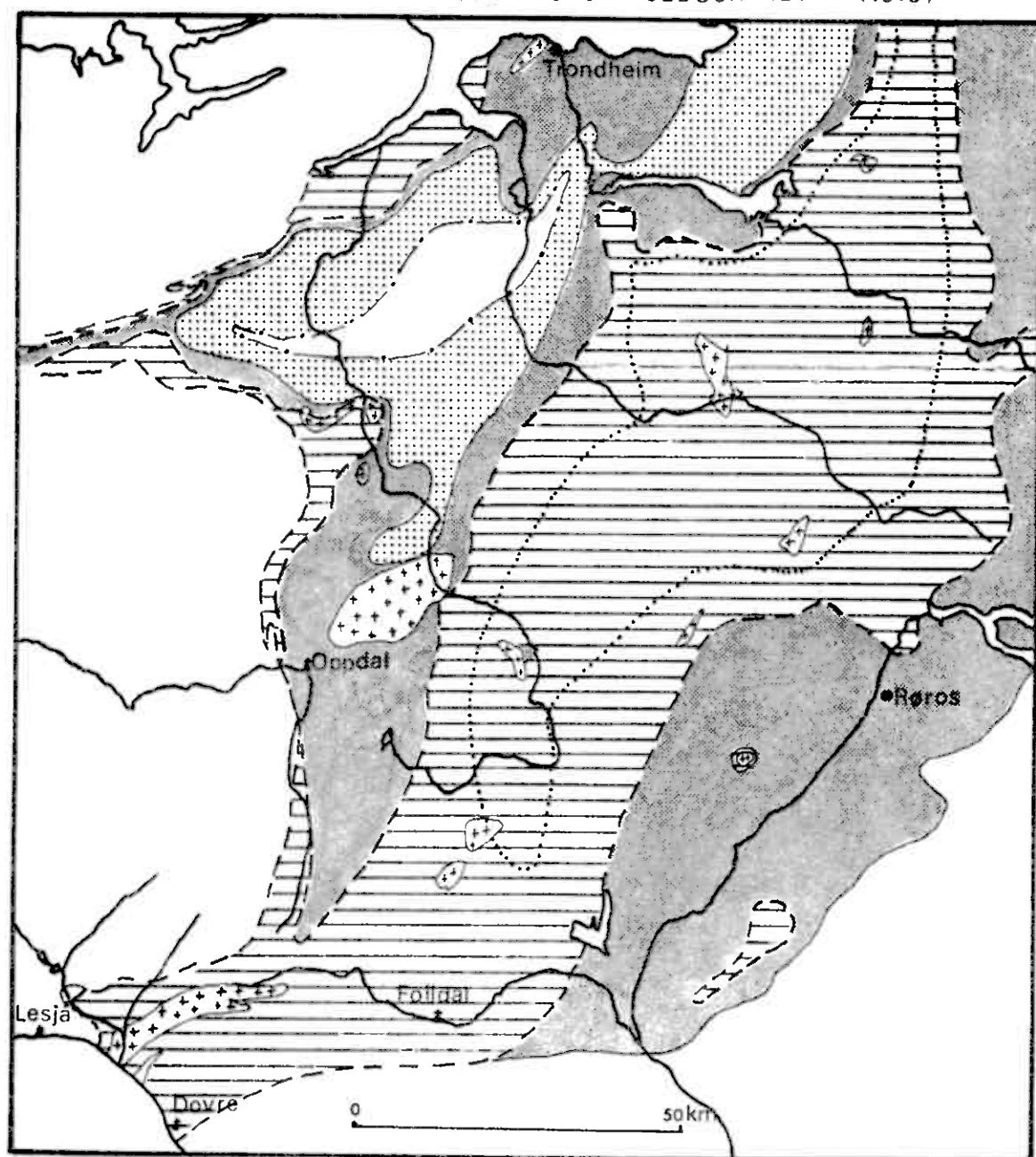
fig. 5 - CARTE DU "METAMORPHISME DES SCHISTES ARGILEUX DU BASSIN DE TRONDHEIM"
d'après V.M.GOLDSCHMIDT (1915)

LEGENDE

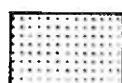
- 1 - Métamorphisme simplement mécanique
- 2 - Zone à chlorite
- 3 - Zone de la biotite
- 4 - zone du grenat
- 5 - Zone dans laquelle se rencontrent les gneiss et micaschistes
à silicates calciques
- 6 - Roches intrusives de la famille des Opdalites-Trondhjemites

METAMORPHISME DES SCHISTES ARGILEUX DU BASSIN DE TRONDHEIM

d'après V.M. GOLDSCHMIDT (1915)



1

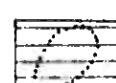


2

3



4



5



6

fig 5

fig. 6 - CARTE GEOLOGIQUE DE LA ZONE NORD DU SECTEUR SEL-VÅGA^{o o}

d'après T. STRAND (1951)

Echelle environ 1/2000.000e

LEGENDE

Socle

1 - Gneiss du socle

- Séquence miogéosynclinale cambro-ordovicienne et Sparagmitique

2 et 3 - Sparagmites sombres, micaschistes et gneiss de Vardhø

4 - Série des "Phyllites". Cambro-ordovicien

5 - Sparagmites claires

- Nappe d'Otta

6 - Complexe cristallin de Rudihø

7 - "Roches vertes"

8 - Conglomérat à galets de serpentine

9 - Conglomérat associé aux "roches vertes"

10 - S. Micaschistes de sel

10 - H. Micaschistes de Heidal

11 - Conglomérat de SKARDSHØ

- Roches intrusives calédoniennes

12 - Gabbros saussuritisés

13 - Trondhjemites

- Contacts tectoniques

14 - Contacts tectoniques majeurs

15 - Contacts tectoniques mineurs



CARTE GEOLOGIQUE DE LA ZONE NORD DU SECTEUR SEL-VAGA

d'après T. STRAND (1951)

Légende:

	1		6		11
	2		7		12
	3		8		13
	4		9		14
	5		10		15

fig 6

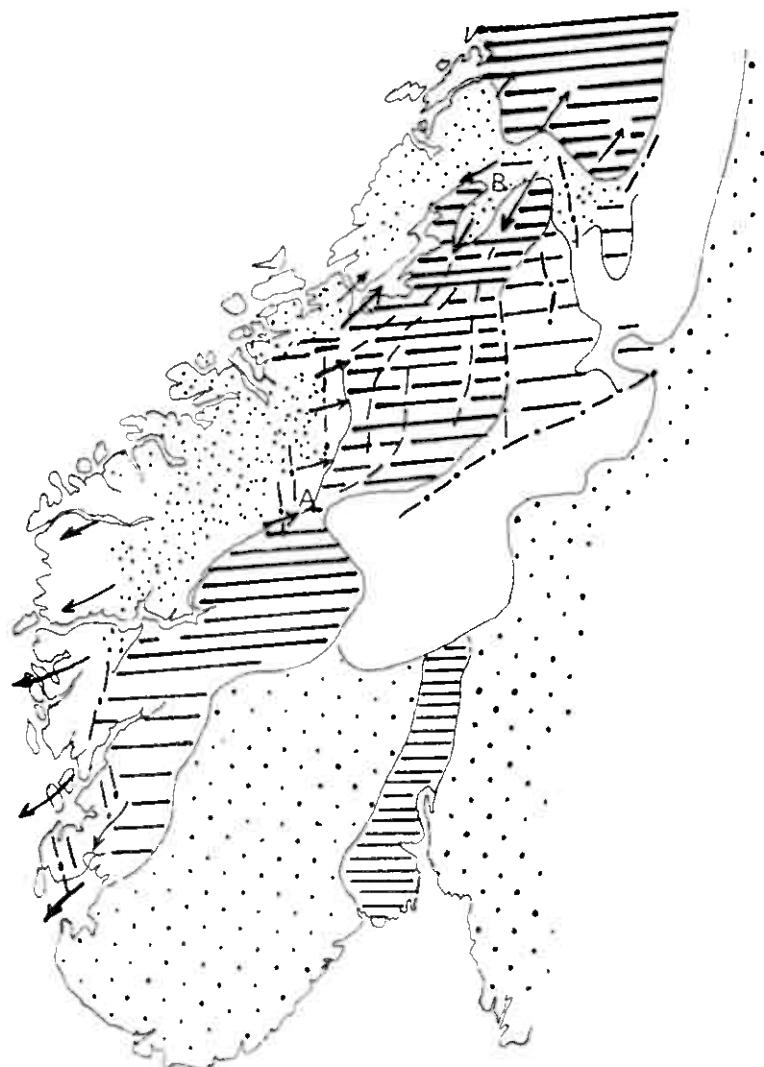
fig. 7 - ESQUISSE SCHEMATIQUE DES CALEDONIDES SCANDINAVES

d'après E. WEGMANN (1959)

LEGENDE

- 1 - Socle précambrien influencé par les déformations calédoniennes
- 2 - Socle précambrien plissé, écaillé et transformé avec des pincées, parfois étendues, de formations calédoniennes
- 3 - Dépressions remplies par des masses sédimentaires, volcaniques ou de glissement tectonique, l'ensemble plissé et encapuchonné : Jotunheimen, Trondheim, Nordland.
- 4 - Masses débordantes sur l'Avant-pays depuis les dépressions intérieures : Vestland méridional, Jämtland.
- 5 - Régions où le socle est relativement peu déprimé (ou soulevé) par rapport aux dépressions profondes; couverture décollée, socle bombé et écaillé. Formation sparagmitique et cambro-siluriennes.
- 6 - Fossé d'Oslo
- 7 - Inclinaisons axiales (directions régionales)
- 8 - Flexures axiales de la zone Vågå-Driva-Orkla, Vestland, en partie disposée en échelon. Nervures méridiennes : Olden, Mulfjell, Sylene; zone des apparitions du socle : Atnesjøen-Hede."

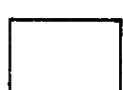
ESQUISSE SCHEMATIQUE DE LA PARTIE MERIDIONALE DES CALEDONIDES
SCANDINAVES (d'après E. WEGMANN, 1959)



1



3



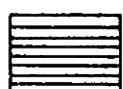
5



2



4



6



7



8

fig. 7

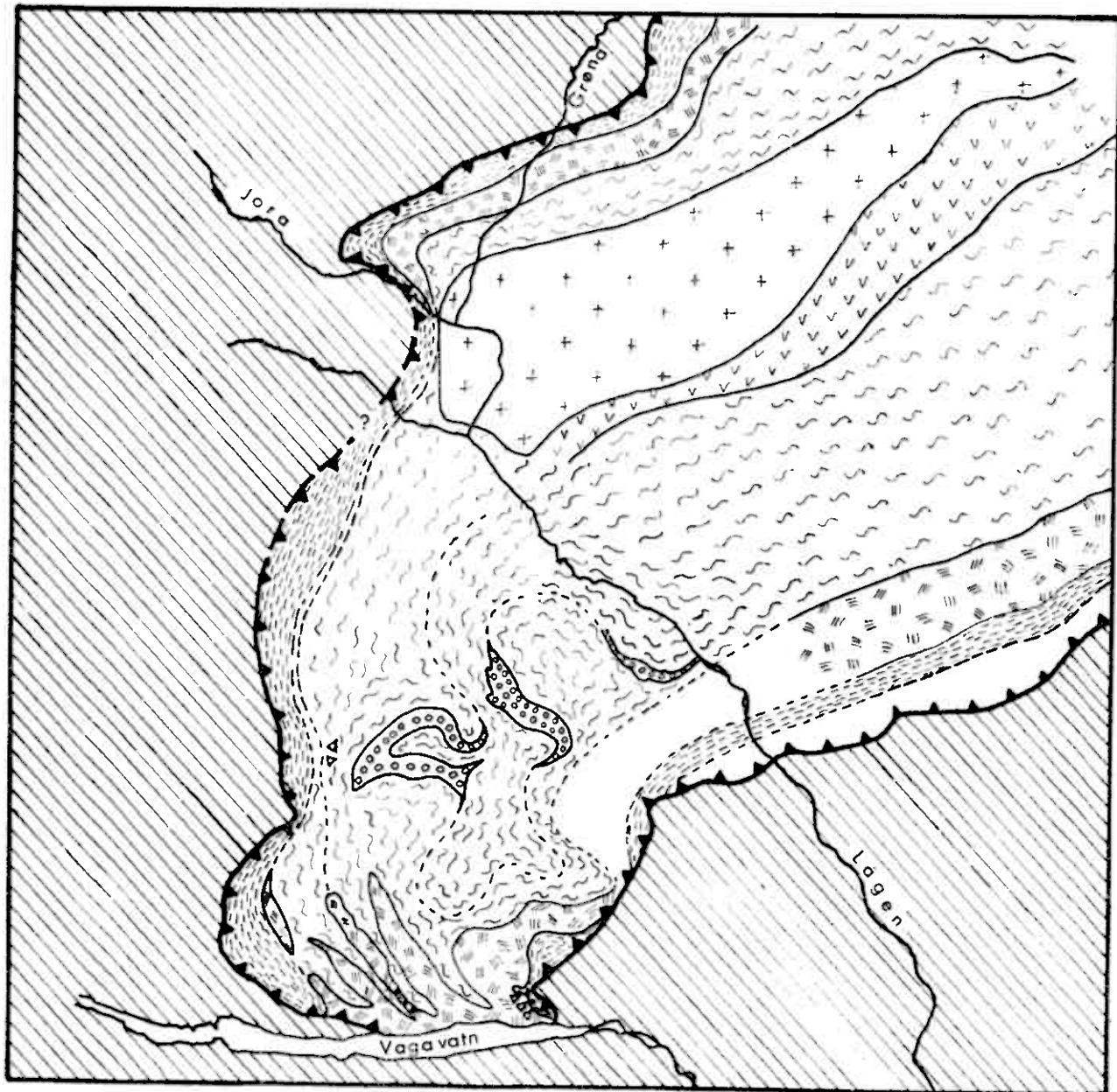
fig. 8 - CARTE GEOLOGIQUE DE LA PARTIE MERIDIONALE DE LA NAPPE DE TRONDHEIM
d'après Fr. Chr. WOLFF (1967)

Echelle 1/250.000

LEGENDE

- Groupe de Hovin supérieur (Ordovicien supérieur)
 - 1 - Conglomérat polygénique
- Groupe de Hovin inférieur (Ordovicien moyen)
 - 2 - Grès calcaieux et schistes gris à noirs
 - 3 - Conglomérats de Venna, Stokkvola, Lille Fundjø et équivalents.
- Groupe de Støren (Ordovicien inférieur)
 - 4 - "Roches vertes" et quartz-kératophyres
- Groupe des micaschistes de la Gula (Cambrien)
 - 5 - micaschistes souvent à grenat
 - 6 - conglomérats de la "zone du conglomérat de la Gudå"
- Roches intrusives calédoniennes
 - 7 - Trondhjemite
 - 8 - Gabbro
 - 9 - Roches indifférenciées situées sous la nappe de Trondheim
 - 10 - Contact de base de la nappe de Trondheim

fig 8



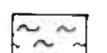
CARTE GEOLOGIQUE DE LA PARTIE MERIDIONALE DE LA NAPPE DE TRONDHEIM

d'après F. C. WOLFF (1967)

Légende :



1



5



2



6



9



3



7



10



4



8

fig. 9 - Esquisse géologique du secteur de Dombås-Lesja.

ESQUISSE GEOLOGIQUE DU SECTEUR DOMBÅS - LESJA

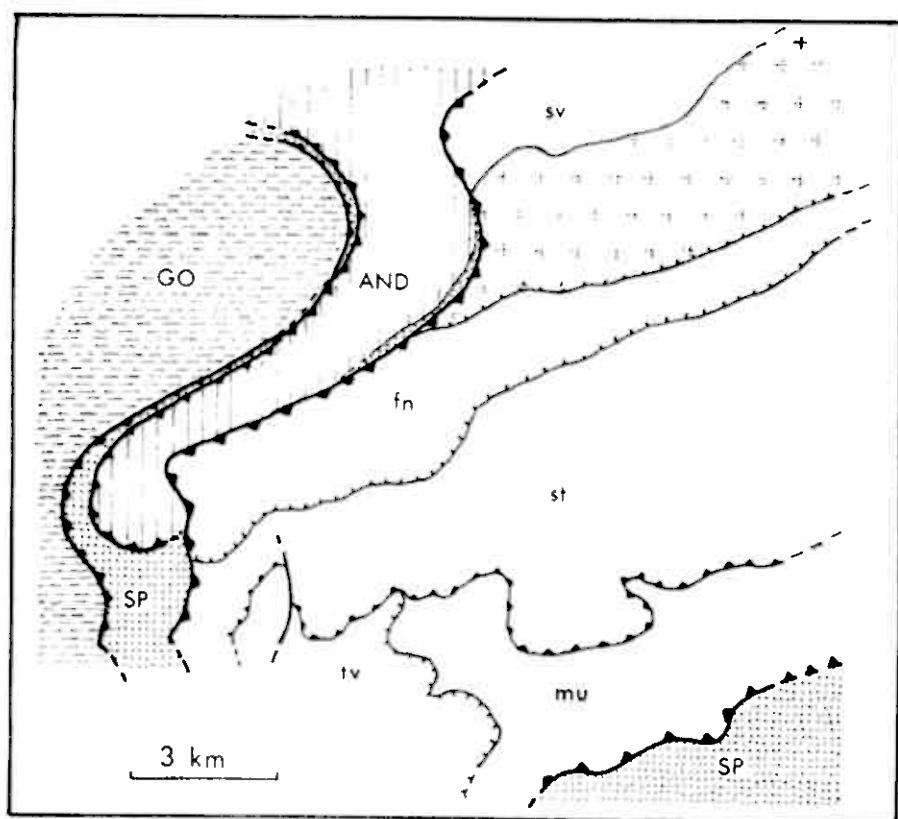


fig. 9

Légende:

- GO Complex des GNEISS de l'OUEST
 - SP - - - - SPARAGMITES
 - AND - - - de l'ANDBERGSHØI
 - SV groupe du Svardalstjell
 - fn - - de Fokstua-Nonshøi
 - st - - - Ståkåhøi
 - mu - - - Musadal
 - tv formation de Tverrai
- } Complex de TRONDHEIM

ETUDE DU QUATERNaire

fig. 10 - Panorama vers le Sud de la vallée du Gudbrandsdal
au niveau de Dovre montrant le profil en U de cette
ancienne auge glaciaire

fig. 11 - Figures de sédimentation dans les formations fluvio-
glaciaires de la vallée de la Lågen (Gudbrandsdal):
slump
Lieu-dit Kjøremsgrendi entre Lesja et Dombås

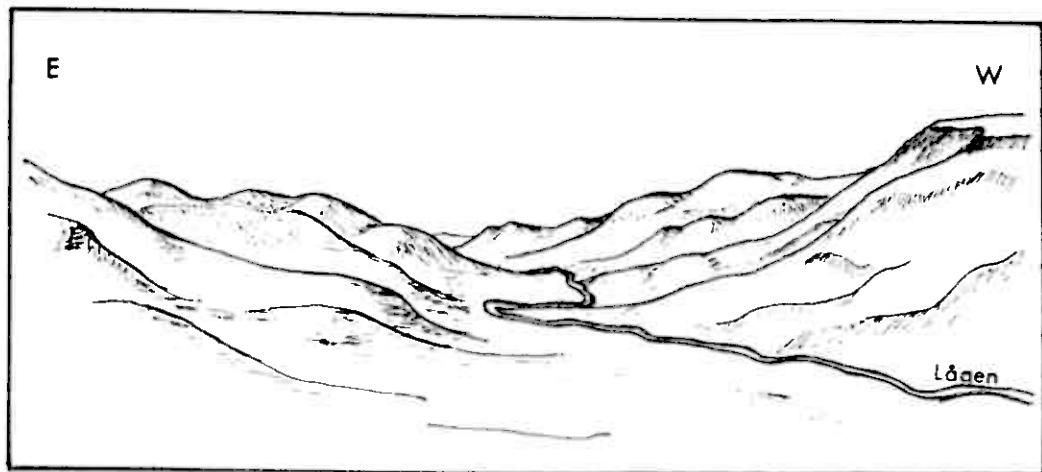


fig. 10

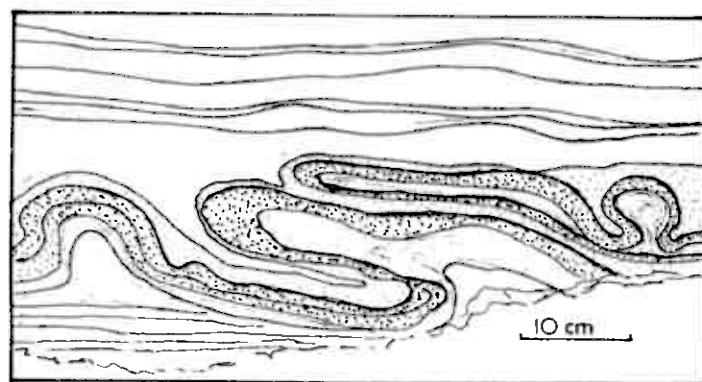


fig. 11

ETUDE DU QUATERNaire

fig. 12 - Dépôts lacustres au N de Dombås

1 : "top-set"

2 : "bottom-set"

fig. 13 - Sols polygonaux dans la dépression du
Storhamnfjell (SW du secteur)

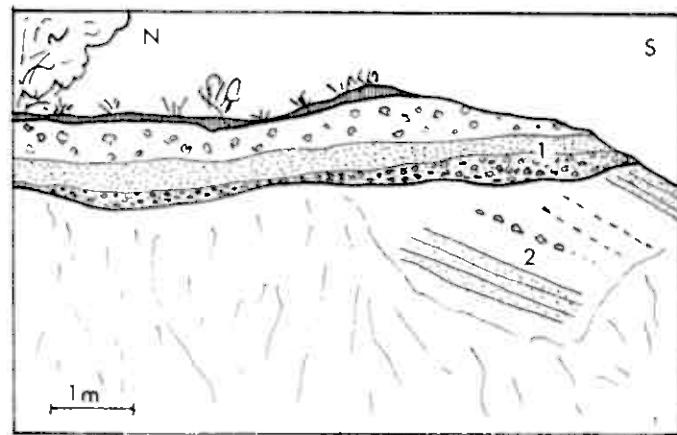


fig. 12

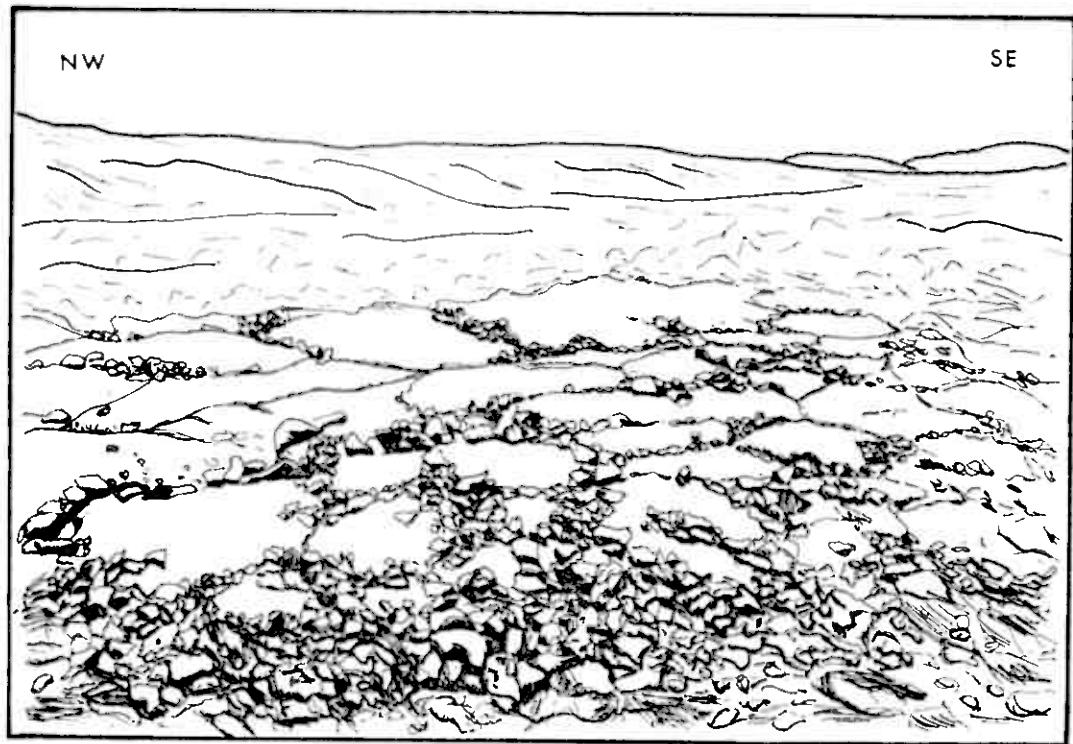


fig. 13

COMPLEXE DES GNEISS DE L'OUEST

Schémas d'affleurements situés au bord de la route menant de Lesja à Reindølsoetri, à une centaine de mètres avant le stand de tir.

Vues face au Nord.

- fig. 14 - Filon aplitique plissé avec les gneiss œillés encaissants (axe du pli au 30° Ng)
- fig. 15 - Gneiss fins œillés - Pli déversé vers l'W, à axe plongeant de 28° au 29° Ng; avec linéation de crénulation sur les surfaces de foliation.

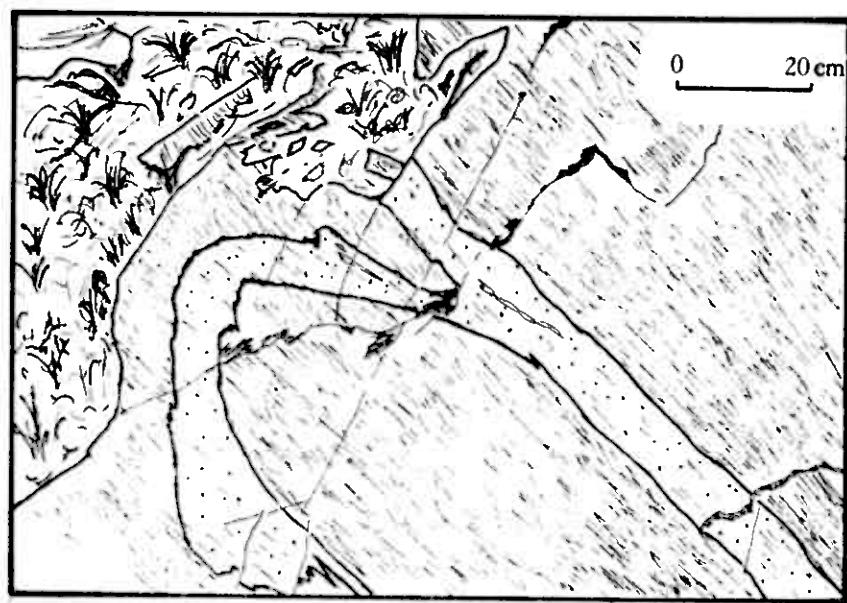


fig 14

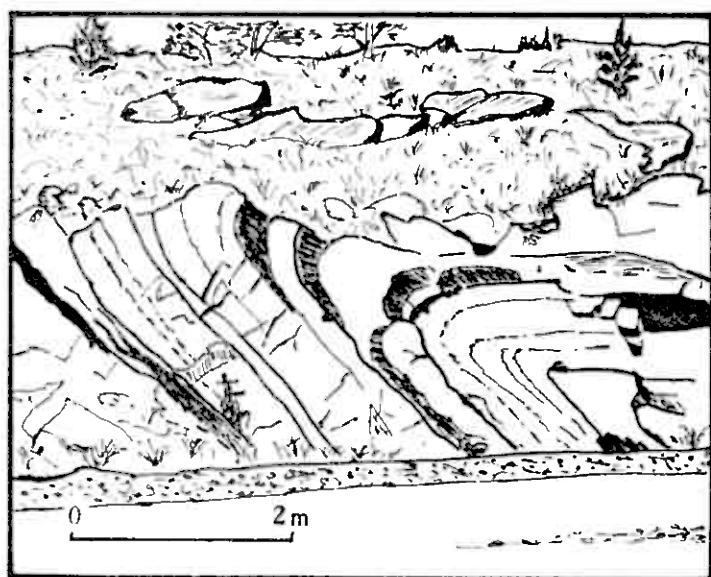


fig 15

COMPLEXE DES GNEISS DE L'W

Schémas d'affleurements

fig. 16 - Filons aplitiques cisaillés (S de Bøsoetri)

fig. 16 bis - Filons basiques (en noir) plissés et boudinés au sein des gneiss fins oeillés encaissants. Route de Lesja à Reindølsoetri.

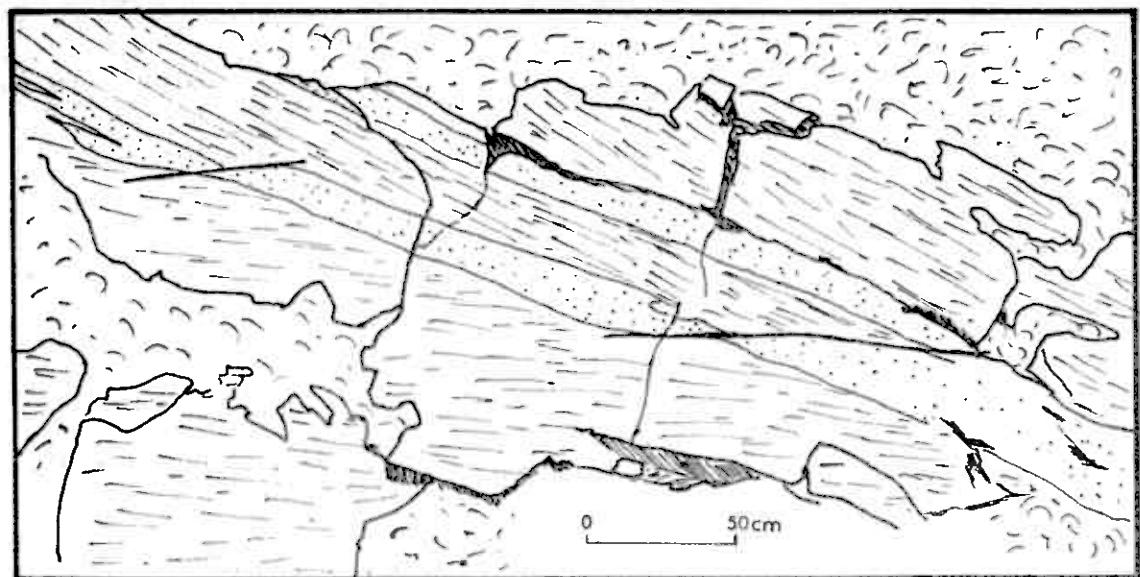


fig. 16

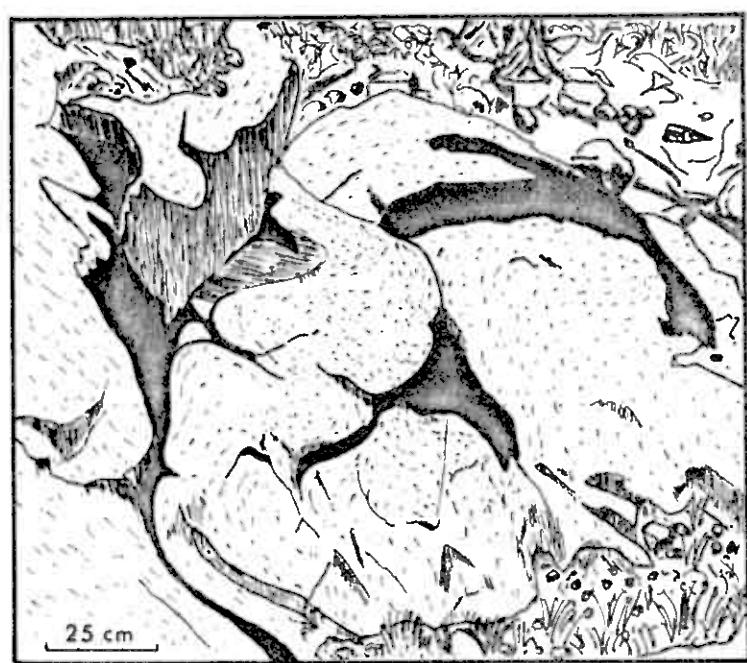


fig. 16^{bis}

COMPLEXE DES GNEISS DE L'OUEST

fig. 17 - Lame mince dans un échantillon de gneiss provenant de Lesja. Foliation à biotite - epidote au sein d'une matrice quartzo-feldspathique.

fig. 18 - Détail d'un porphyroblaste de feldspath potassique formant un œil : on y observe des inclusions de plagioclase et de quartz ainsi qu'un bourgeon myrméckitique

fig. 19 - Filon d'amphibolite dans les gneiss œillés de Lesja : sur un fond de plagioclase se détachent les cristaux d'amphibole ainsi que quelques plages de biotite

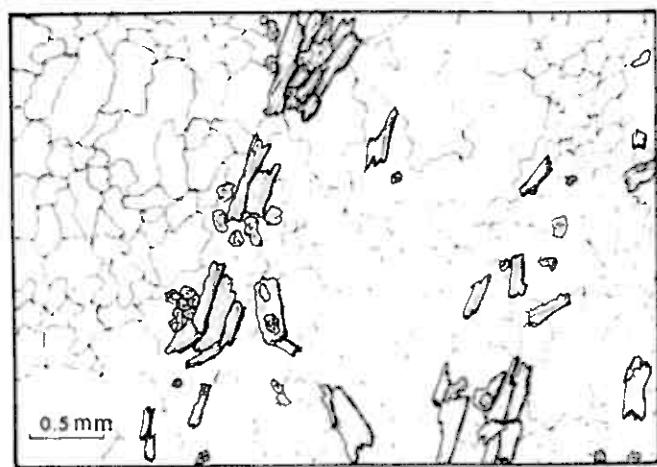


fig. 17

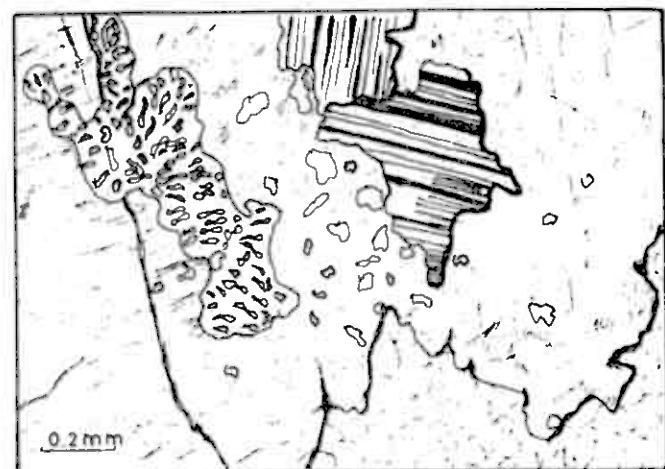


fig. 18

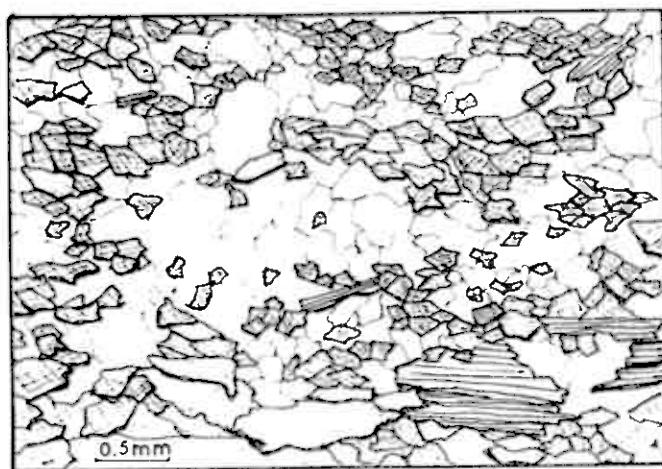


fig. 19

COMPLEXE DES SPARAGMITES

fig. 20 - Schéma d'affleurement situé dans la vallée du Jøndal (rive gauche) à 1 km avant le hameau de Jøn : plis de style "semblable" à axes subhorizontaux

fig.20^{bis} Détail d'une charnière de pli du schéma précédent : on observe la réfraction de la schistosité de plan axial dans un lit micaschisteux compris entre deux lits quartzitiques

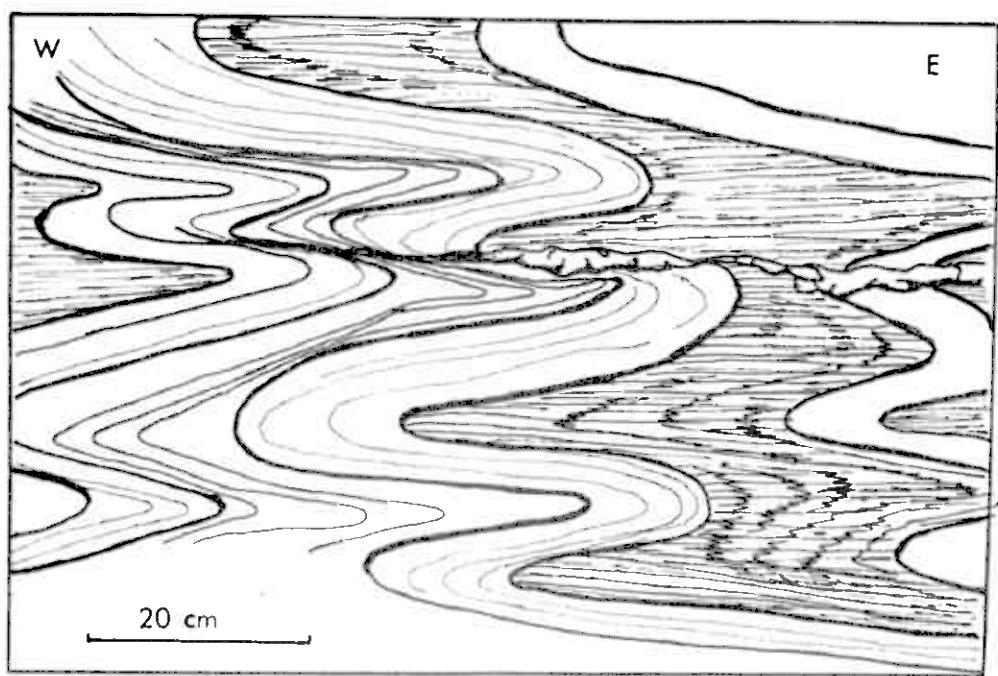


fig. 20

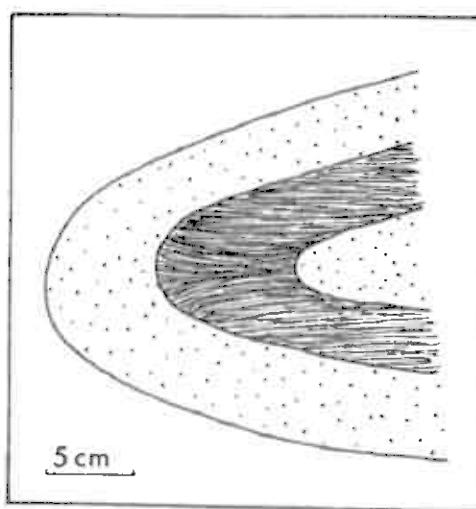


fig. 20^{bis}

COMPLEXE DES SPARAGMITES

Schémas de lames minces.

fig. 21 - "Sparagmites de l'W". Schéma montrant l'esquisse de deux foliations à mica blanc sur un fond quartzofeldspathique (échantillon du Vesleskjervedal)

fig. 22 - "Sparagmites œillées" du Vesleskjervedal : détail d'un œil de feldspath potassique maclé carlsbad à inclusions de plagioclase, légèrement discordant sur la foliation à mica-blanc

fig. 23 - Sparagmite écrasée jalonnant à l'E le complexe de l'Andbergshøi : sur le fond de la roche entièrement laminé et écrasé (isotrope par endroit), se détachent des porphyroblastes tardifs de mica blanc, epidote et quartz

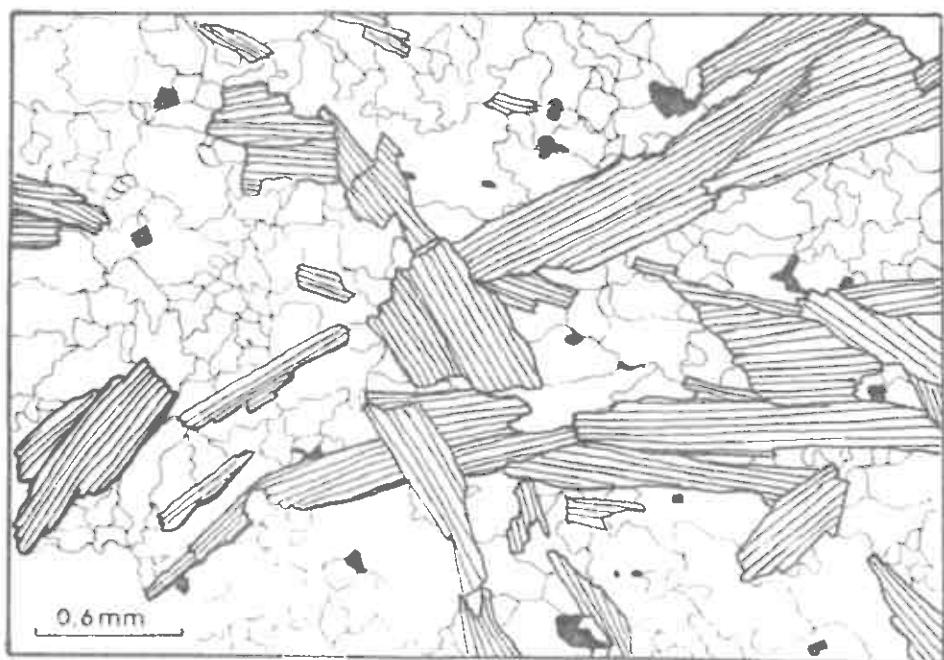


fig. 21

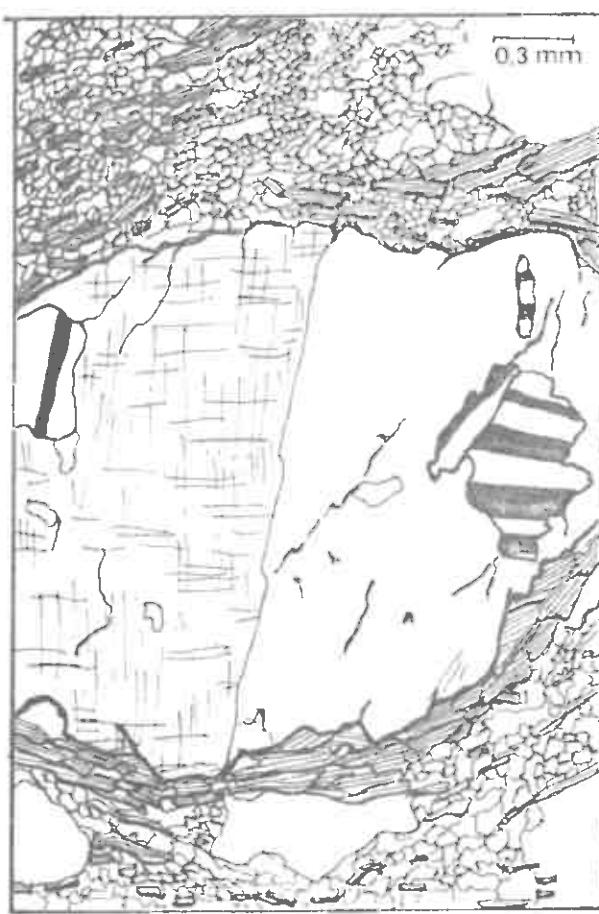


fig. 22

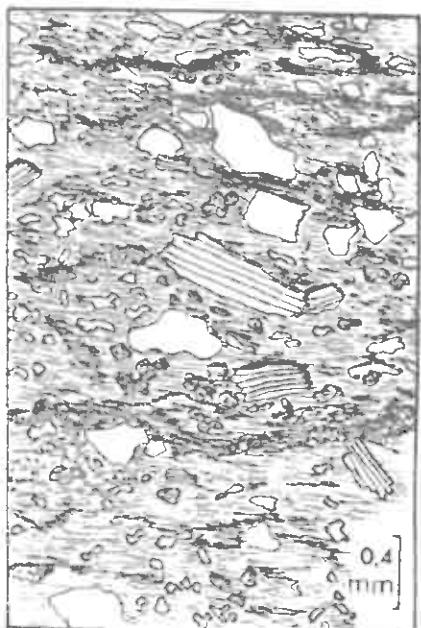


fig. 23

COMPLEXE DE L'ANDBERGSHØI

fig. 24 - Panorama du massif du Vefslefjell montrant l'empilement tectonique des quatre complexes lithologiques (vue vers le N à partir de la rive droite du Gudbrandsdal) présents sur le secteur. Ce sont de l'E vers l'W :

- le complexe de Trondheim (TR)
- le complexe de l'Andbergshøi constitué des groupes de Bottheim (Bt) et Veslefjell (Vs)
- le complexe des sparagmites (SP)
- le complexe des "Gneiss de l'W" (GO)

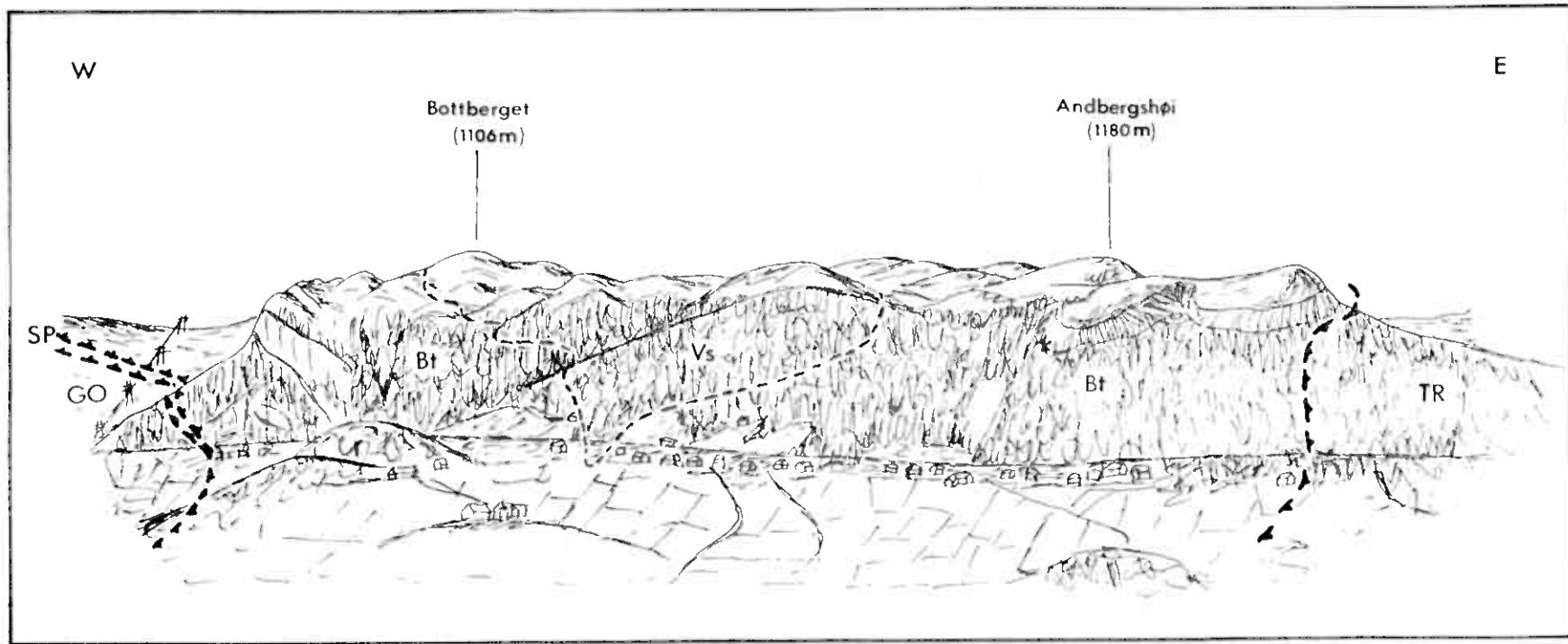


fig. 24

COMPLEXE DE L'ANDBERGSHØI

fig. 25 - Panorama des massifs du Svartdalsfjell et de Gronhøi observés à partir du sommet Sønstebø-Hovda (massif du Veslfjell).

On y observe le contact de base subvertical de la nappe de Trondheim, qui tronque le groupe du Svartdalsfjell (SV) et son massif de trondhjemite (Tr). Le complexe de Trondheim repose sur le complexe de l'Andbergshøi (AND) lequel est chevauché par le complexe de Snøhetta (SN).

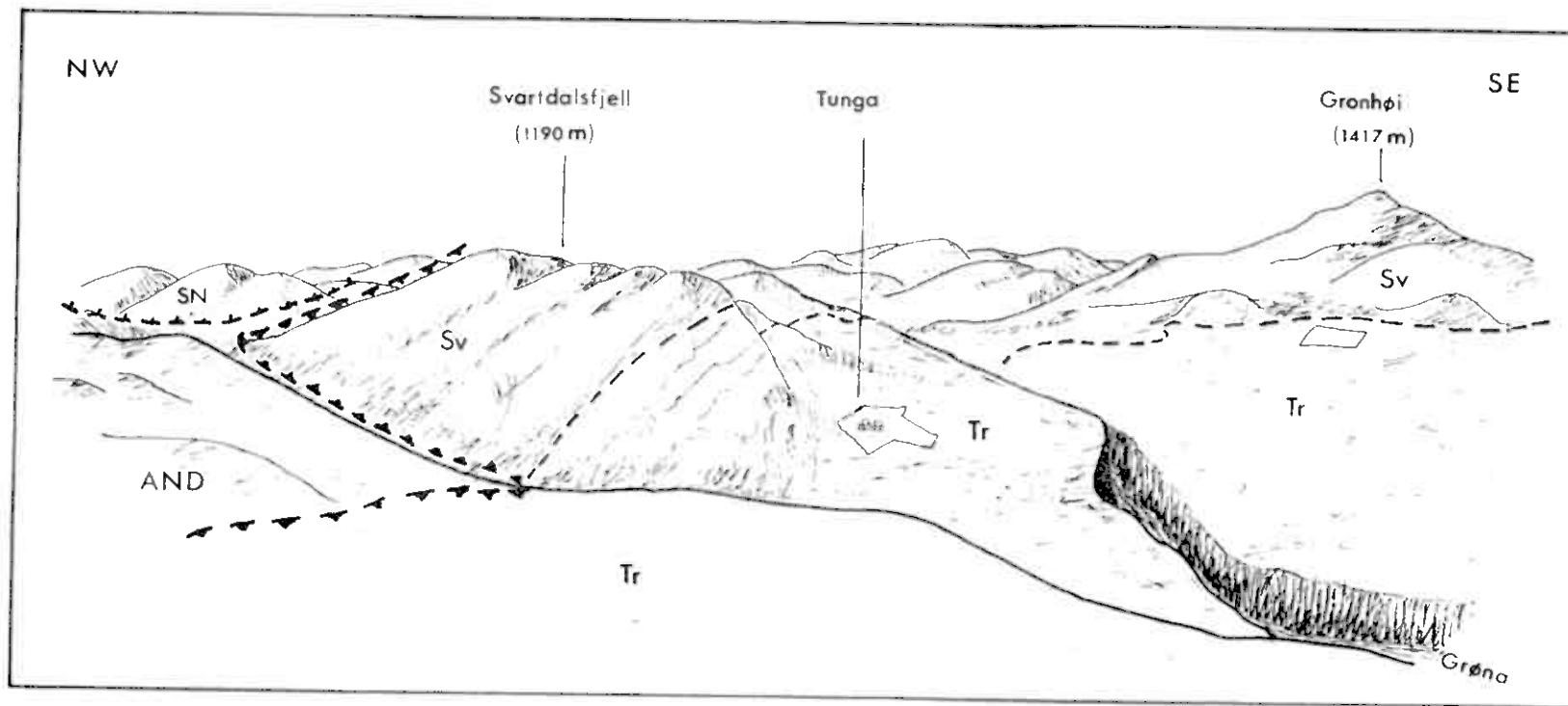


fig. 25

COMPLEXE DE L'ANDBERGSHØI

fig. 26 - Coupe de terrain relevée au Nord du village de Reindolsoetri :
au Sud affleurent des roches du complexe de l'Andbergshøi, groupe de Bottheim : micaschiste (m) amphibolites (a) avec niveaux de métakératophyre (k). Elles sont chevauchées par la base du complexe de Snøhetta lui-même écaillé et contenant des "sparagmites oeillées" (So), des "sparagmites" rubanées (s), des gneiss fins (gf), gneiss (g) et gneiss oeillés (go).

fig. 27 - Schéma d'affleurement relevé sur le bord occidental du massif du Veslfjell : il montre un niveau d'amphibolite (en sombre) au sein de micaschistes (groupe de Bottheim) plissés et faillés. Les directions d'axe des plis de droite varient de 80° à 130° (NG) alors qu'à gauche les axes de plis sont subverticaux.

fig. 27 bis Affleurement de gneiss à amphibole (groupe de Bottheim)
Dans un plan horizontal on observe un pli isoclinal replissé avec étirement laminaire des flancs (épisode ancien de déformation) l'axe de ce pli plonge de 80° au Nord. Les lits sombres sont constitués de biotite et d'amphibole.

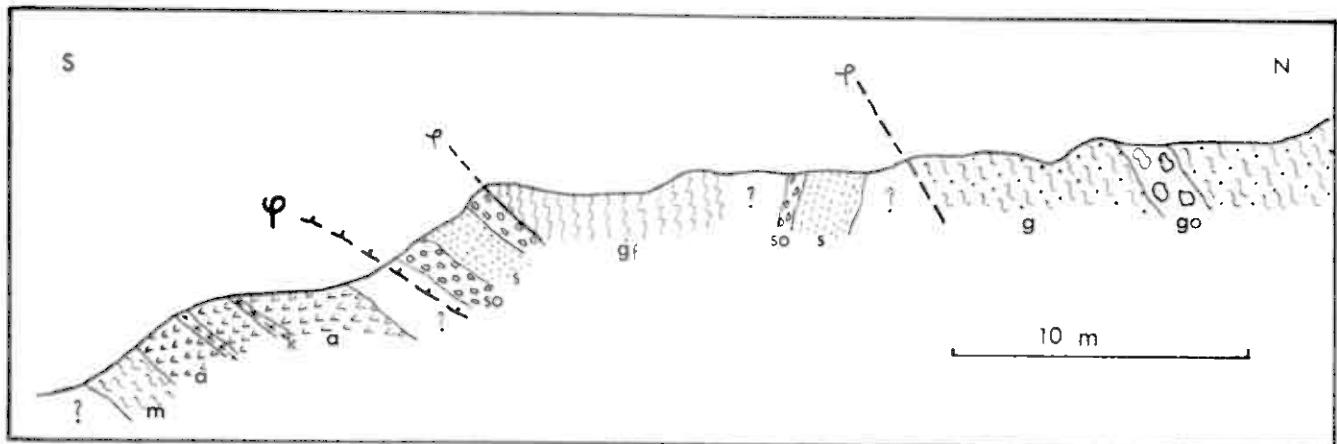


fig. 26

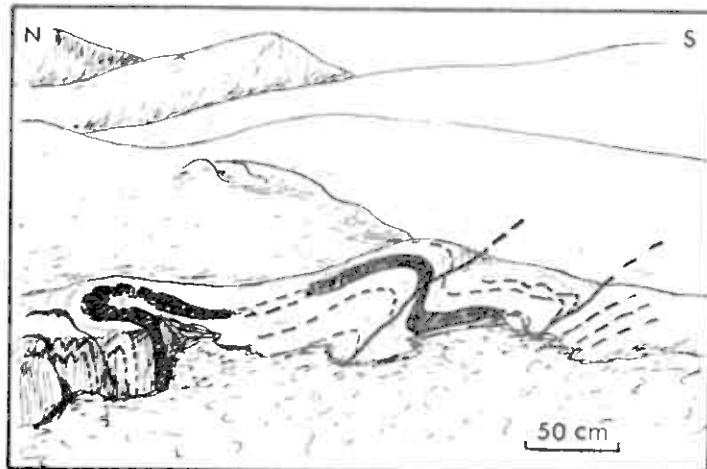


fig. 27

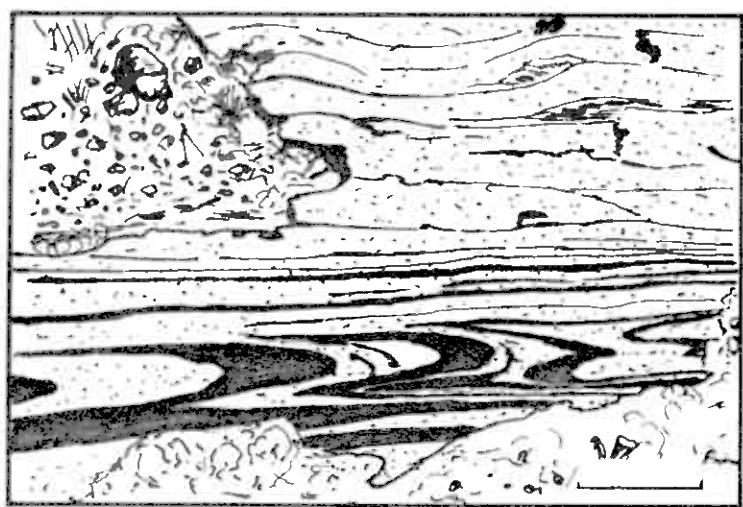


fig. 27 bis

COMPLEXE DE L'ANDBERGSHØI

Groupe de Bottheim - Schémas d'affleurements

fig. 28 - Affleurement situé au Sud de Bøsoetri près du mont Tjuven.

Alternance d'amphibolite rubanés et de métakératophyre montrant des déformations discontinues : cette structure peut-être le résultat de l'association de trois types de déformation : rupture, glissement banc sur banc et boudinage.

fig. 29 - Affleurement près du Kvittingshøi (sud de Bøsoetri) montrant trois surfaces S une ancienne foliation (1) plissée avec schistosité de plan axial (2) recoupée par une schistosité plus fruste de fracture (3).

fig. 30 - Affleurement situé au tiers supérieur de falaise surplombant au Nord de hameau de Bottheim. Pli dans un niveau de marbre (axe au 60° NG)

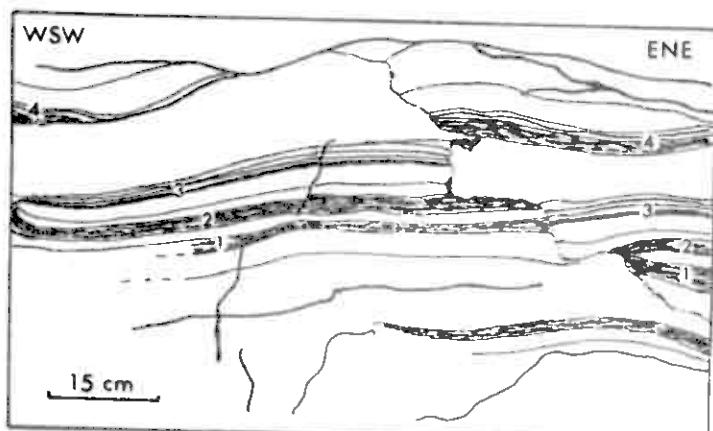


fig. 28

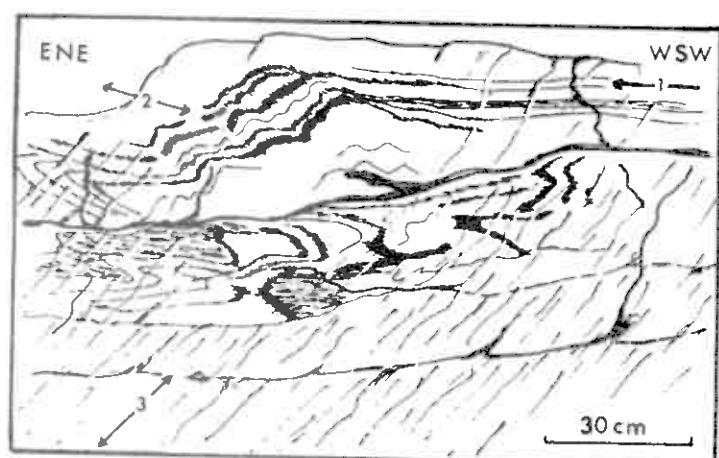


fig. 29



fig. 30

COMPLEXE DE L'ANDBERGSHØI

Groupe de Bottheim

Schémas de lames minces

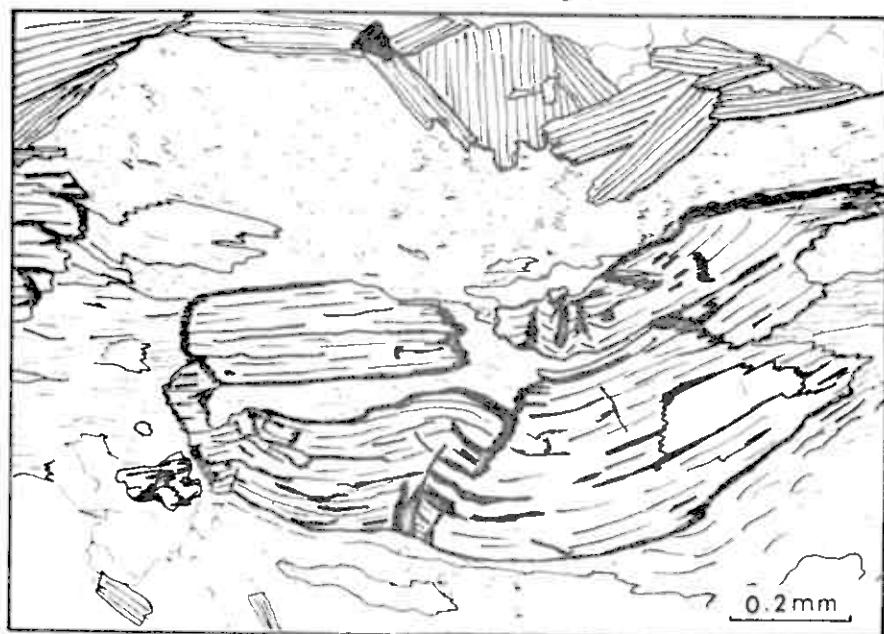
fig. 31 - Echantillon de micaschistes provenant de la vallée du Vesliskjervedal, et montrant la croissance de prophyroblastes de plagioclase discordants sur la foliation à biotite-quartz-feldspath.

fig. 32 - Echantillon de micaschistes du sommet Andbergshøi : cristal de disthène plissé et fracturé par la phase tardive à "kink-bands".



fig. 31

fig. 32



COMPLEXE DE L'ANDBERGSHØI

Groupe de Bottheim

"La trilogie repère"

fig. 33 - Lame mince dans un échantillon de marbre du Velskjervedal : de larges plages de calcite ainsi que des paillettes de mica blanc ont recristallisé tardivement sur un feutrage de calcite et de quartz.

fig. 34 - "Zoisitite" du tunnel de Bottheim : sur un fond essentiellement composé de cristaux d'albite, de très peu de quartz et de biotite, se détachent les porphyroblastes allongés de zoisite disposés parallèlement à la foliation de la roche.



fig. 33

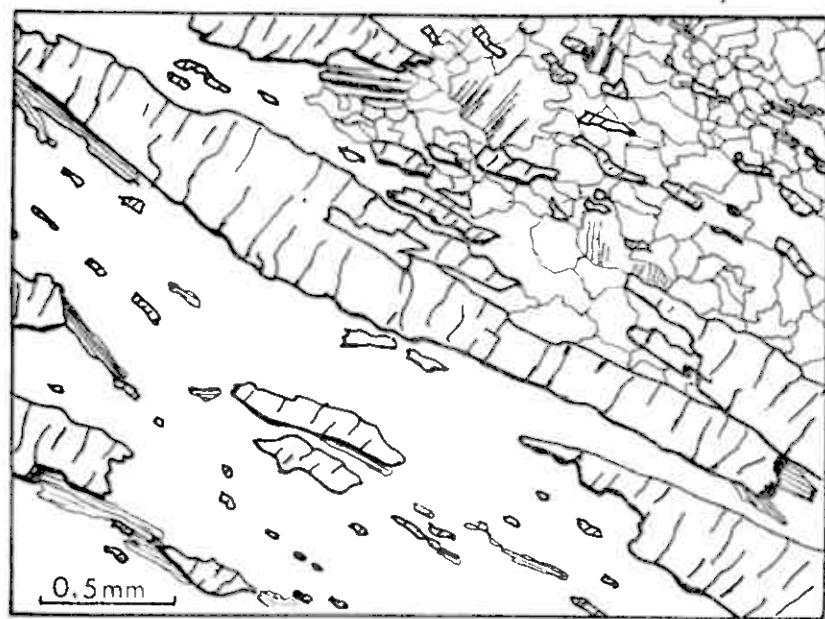


fig. 34

COMPLEXE DE L'ANDBERGSHØI

Groupe de Bottheim - Schéma de lame-minces

fig. 35 - Amphibolite rubané à lits quartzofeldspathiques (au centre)
échantillon provenant du Velskjervedal

fig. 36 - Amphibolite à disthène du sommet Nosi. Le cristal de disthène,
entouré d'une fine auréole d'altération, coexiste au milieu
de plages d'amphibole.

fig. 37 - Métakératophyre à grenat de Bottheimsoetri :

Seuls les cristaux de grenat se détachant sur un fond essentiel-
lement plagioclasique, ont été représentés sur ce schéma : on
remarque leurs formes en "atoll", ou en couronne".

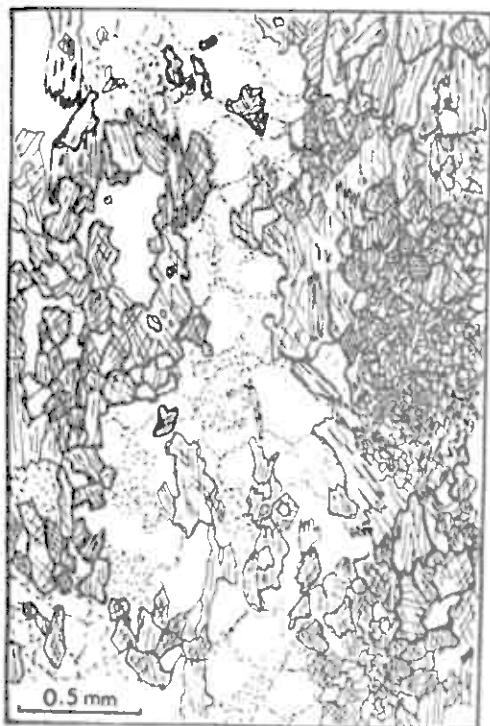


fig. 35



fig. 36

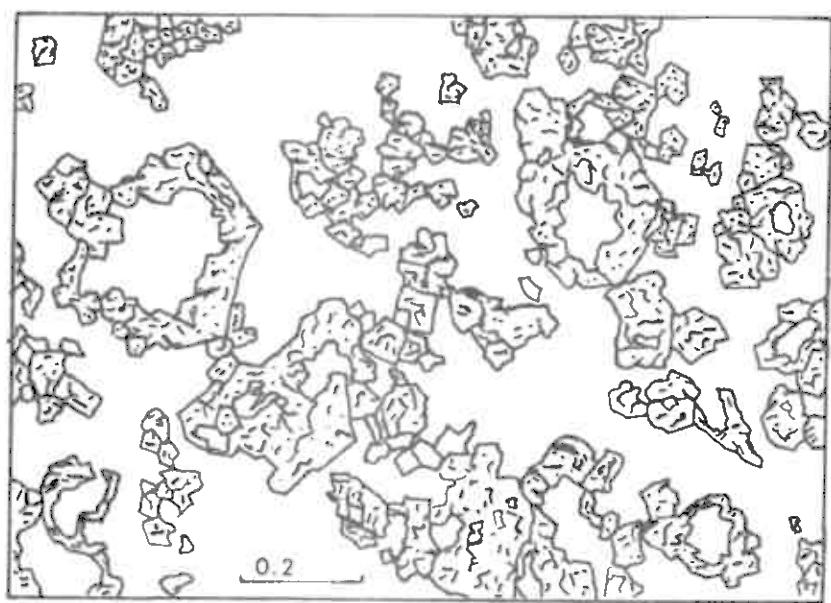


fig. 37

COMPLEXE DE L'ANDBERGSHØI

Groupe du Velslfjell

fig. 38 - Schéma d'un échantillon de gneiss à gros yeux provenant du massif du Velslfjell. Certains yeux peuvent atteindre 15 cm de long, ils sont constitués de feldspath potassique et sont soit mono soit polycristallins. Ils sont aplatis et allongés parallèlement à la foliation.

fig. 39 - Schémas montrant divers aspects des yeux feldspathiques : ils semblent provenir de filonnets quartzofeldspathiques ayant été soit sectionnés soit boudinés. De nombreux yeux montrent un prolongement quartzo-feldspathiques, concordant avec la foliation du gneiss.

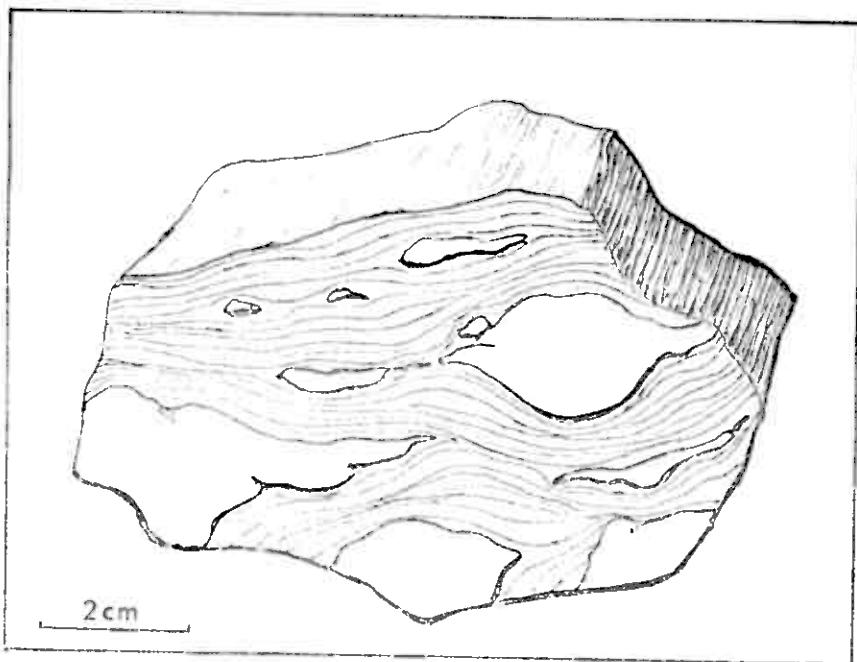


fig. 38

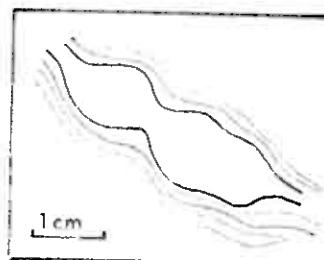
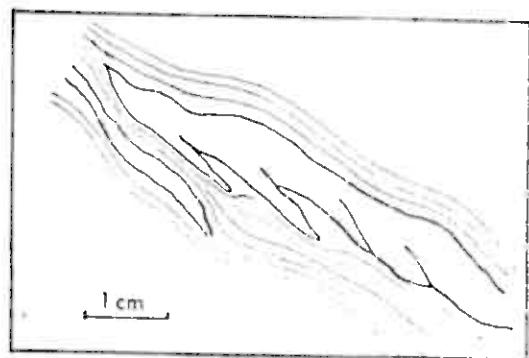
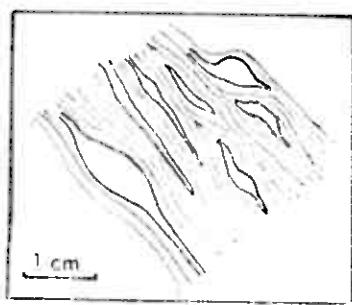


fig. 39



COMPLEXE DE L'ANDBERGSHØI

Groupe du Velslfjell

Schémas de lames minces

fig. 40 - Quartzite rose du massif du Velslfjell assimilé à des sparagmites : il est constitué essentiellement de cristaux de quartz imbriqués, avec quelques plages de plagioclase et paillettes de mica blanc.

fig. 41 - Quartzite vert à épidote de la bordure E du complexe de l'Andbergshøi (lieu-dit Bottheimsoetri). C'est une roche écrasée et laminée : des porphyroblastes fracturés de quartz et quelques grains d'épidote (pistachite) se détachent sur un fond très fin, constitué de quartz et épidote en cristaux pulvérisés. Par endroit, selon les lignes de fracture, le fond de la roche est isotrope (pseudo-tachylite).

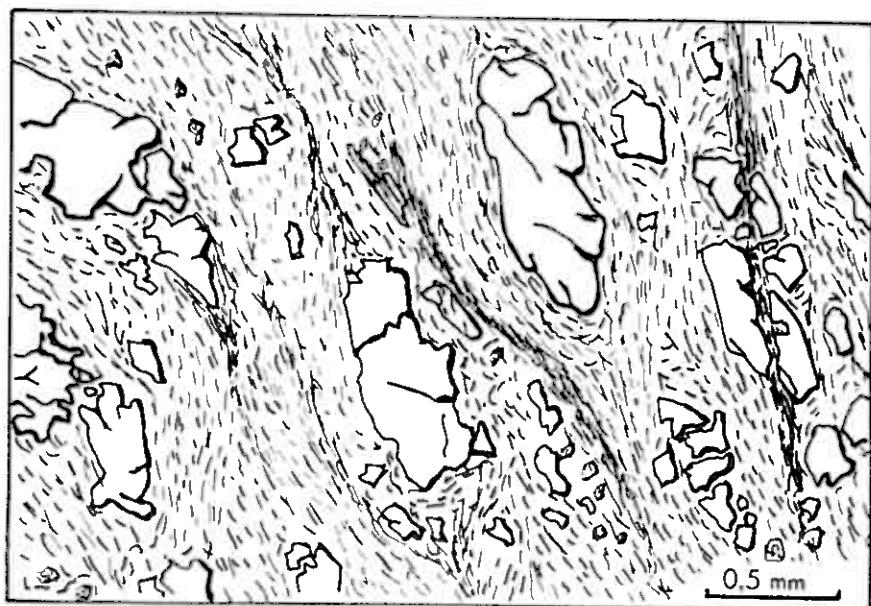


fig. 41

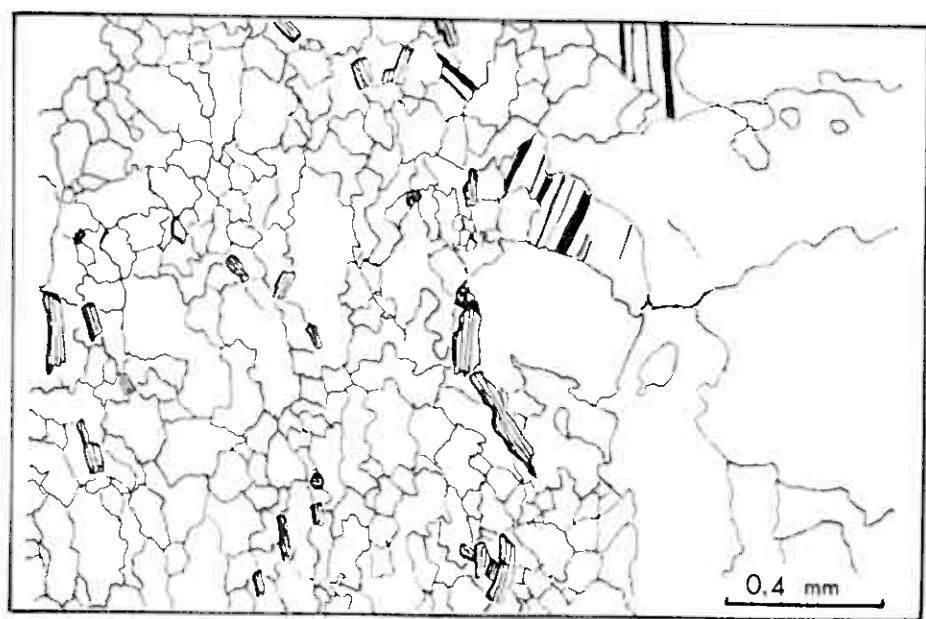


fig. 40

COMPLEXE DE L'ANDBERGSHØI

Groupe du Velsfjell

fig. 42 - Faciès mésocrate à amphibole prélevé à proximité du tunnel de Bottheim

La foliation de cette roche est constituée par des îlots alignés de minéraux ferro magnésiens parmi lesquels on distingue de la biotite brune, de l'amphibole, quelques rares cristaux de chlorite et surtout de l'épidote représentée par deux espèces cristallines : de l'allanite (a) et de la pistachite (p). Le fond leucocrate est constitué essentiellement de feldspaths (plagioclase et feldspath potassique).

fig. 43 - Faciès mélanocrate rubané à petits yeux de Bottheimsoetri

Sur un fond essentiellement mélanocrate se détache des yeux millimétriques composés par du plagioclase parfois altéré en séricite et epidote. Le fond mélanocrate est constitué par de l'amphibole, de la biotite dont les cristaux soulignent la foliation visible à l'affleurement. L'épidote constelle le fond de la roche.

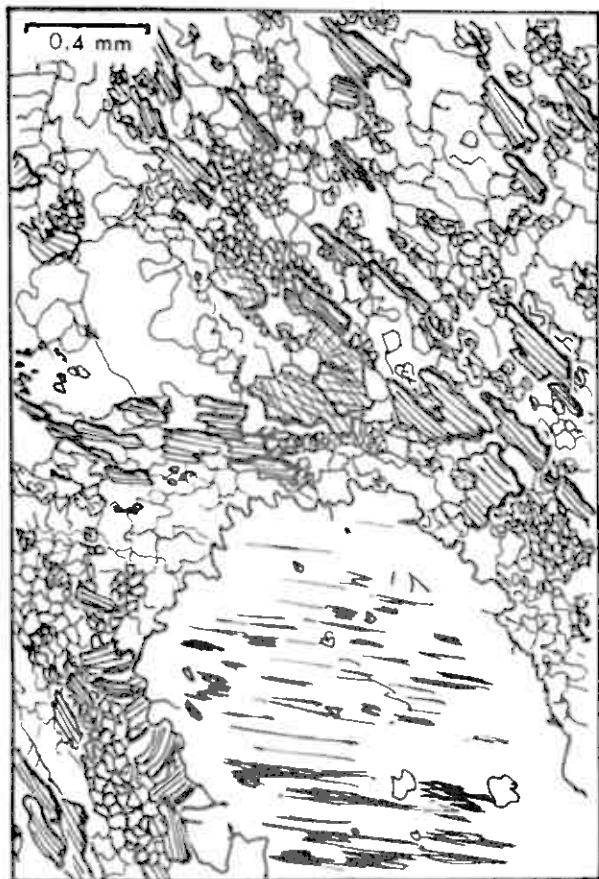


fig. 43

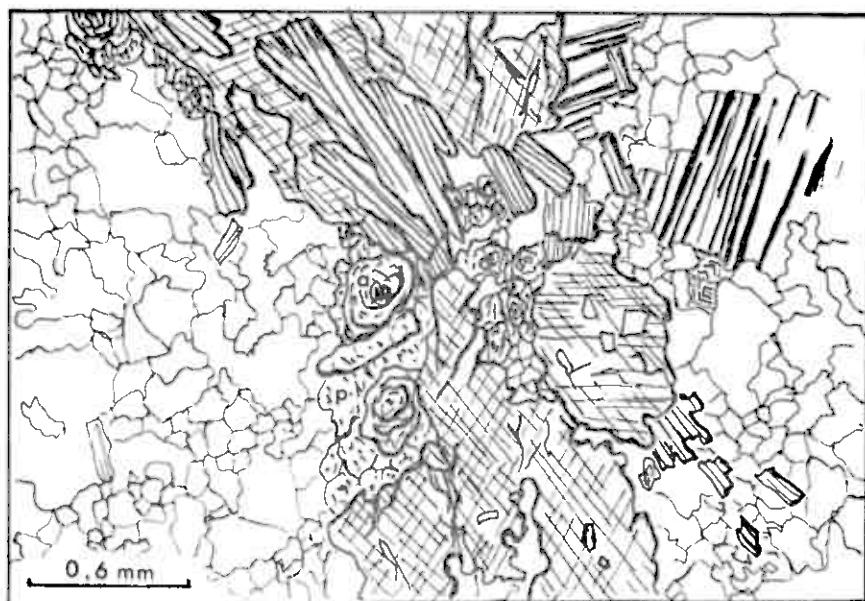


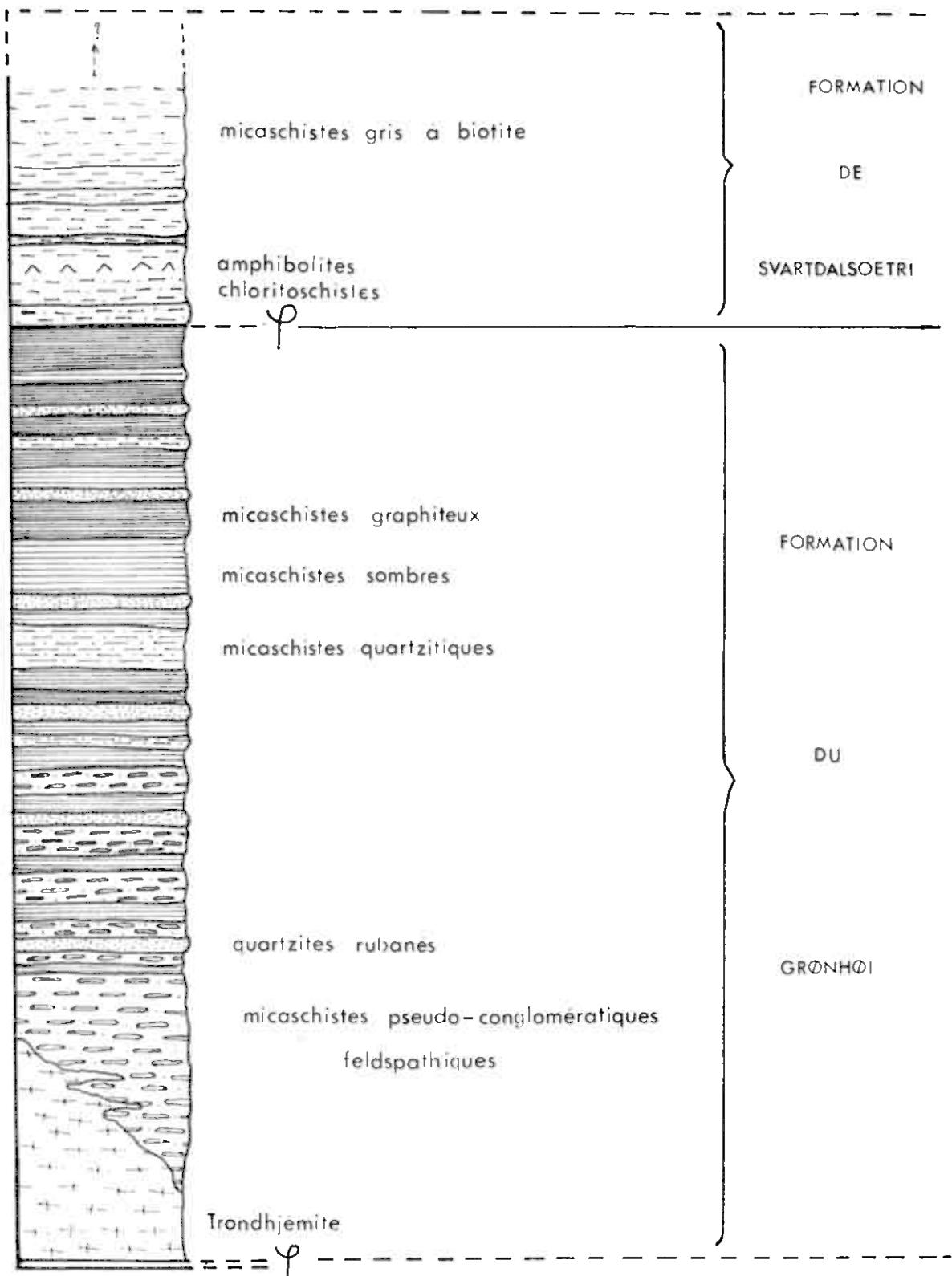
fig. 42

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe du Svartdalsfjel

fig. 44 - Echelle lithostratigraphique

GROUPE DU SVARTDALSFJELL - fig. 44



COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe du Svartdalsfjell

fig. 45 et 46 - Coupes de terrains levées dans le groupe du Svartdalsfjell

LEGENDE

- { 1 - trondhjemite (intrusive dans le faciès 3)
- 2 - faciès gabbroïque
- 3 - micaschistes feldspathiques pseudo-conglomératiques
- A 4 - micaschistes quartzeux sombres
- 5 - quartzites rubanés
- 6 - micaschistes graphiteux
- { 7 - chloritoschistes et amphibolites
- B 8 - micaschistes gris à biotite

A : formation du Gronhøi

B : formation de Svartdalsoetri

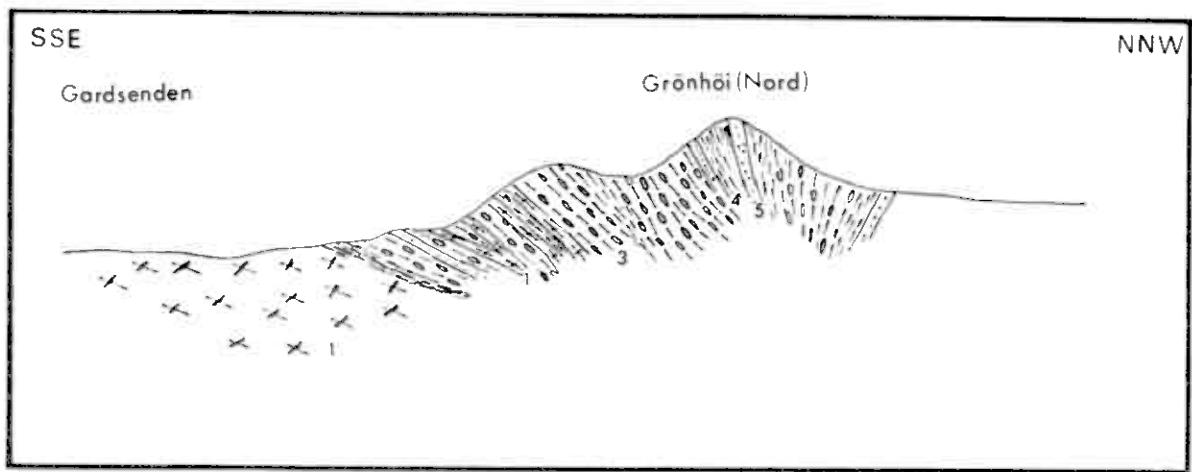


fig. 45

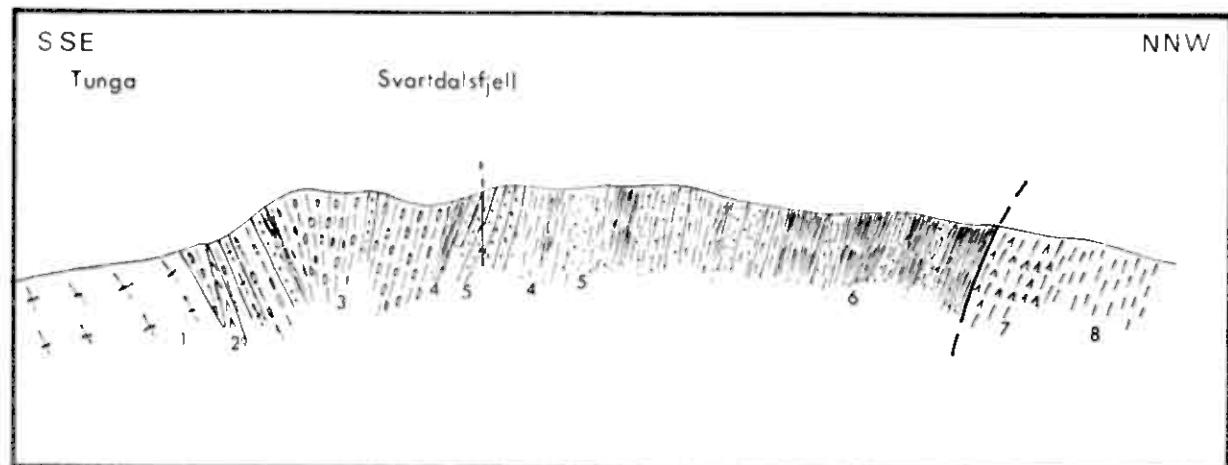


fig. 46

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe du Svartdalsfjell - formation du Grønhøi

fig. 47 - Poli glaciaire situé sur la rive E de la rivière Grønha, à l'W du hameau de Grønsoetri, montrant les micaschistes pseudo-conglomératiques. On remarque la relative continuité existant entre les pseudo-galets qui peuvent être d'anciennes charnières de plis.

fig. 48 - Détail de l'affleurement précédent : on remarque dans les pseudo-galets quartzitiques l'existence de structures planaires subparallèles à celle du micaschiste encaissant. La trame du micaschiste montre une foliation très irrégulière avec des structures évoquant des stratifications obliques.

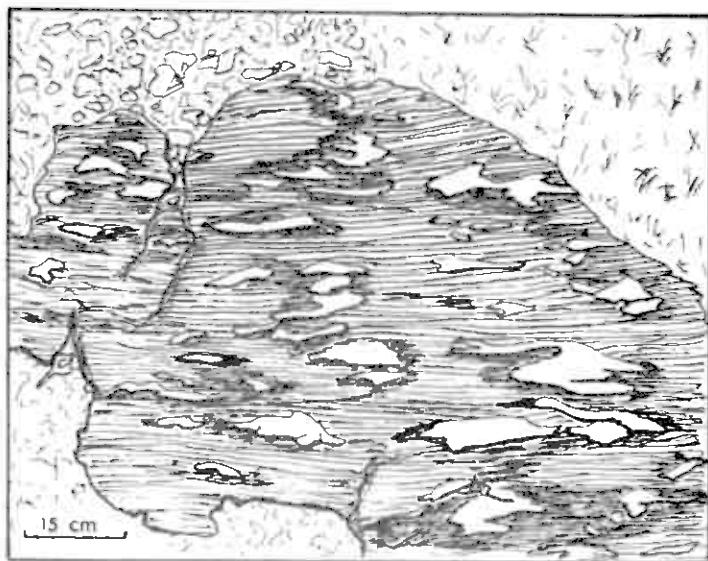


fig. 47

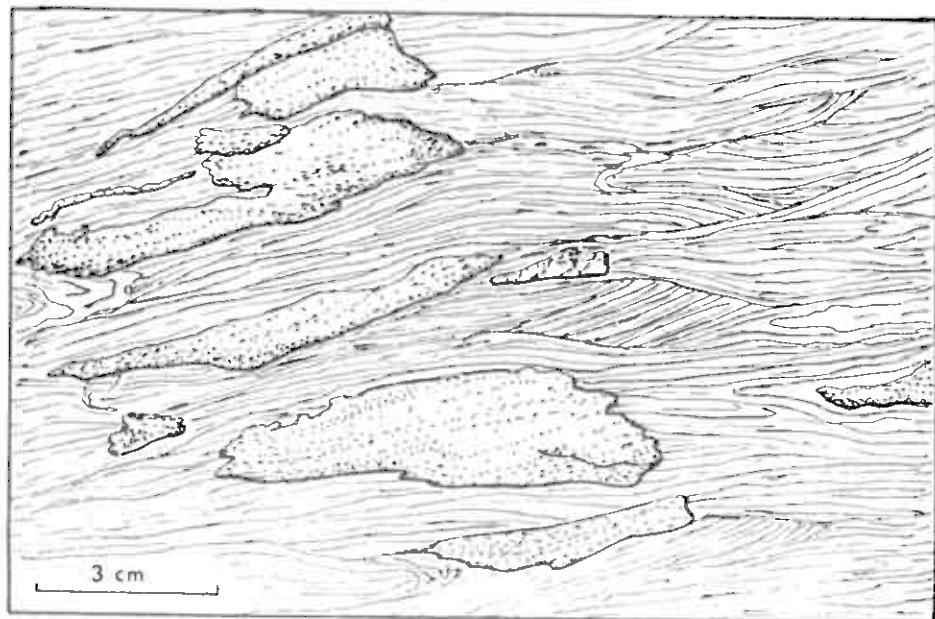


fig. 48

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe du Svartdalsfjell - Formation du Grønhøi

fig. 49 - Echantillon de micaschiste pseudo-conglomératique de la face S du Grønhøi. - Schéma de lame mince montrant la zone de contact entre deux pseudo-galets : elle est occupée par des porphyroblastes de biotite à inclusion de zircon, partiellement chloritisés. Les galets, plus finement cristallisés sont essentiellement constitués de quartz avec très peu de biotite.

fig. 50 - Roche pseudo-grenue du Grønhøi, face sud : cette roche non foliée montre des porphyroblastes de biotite et d'amphibole (au centre droit du schéma) de grandes tailles se détachant parmi des cristaux néoformés de quartz et d'épidote. Le fond de la roche est constitué par une mosaïque très petits cristaux de quartz, épidote et biotite.

fig. 51 - Echantillon de micaschistes quartzeux sombres (massif du Svartdalsfjell) : ce schéma de lame mince montre la dernière foliation à biotite constituée de cristaux poecilitiques à contours très irréguliers et très étirés.

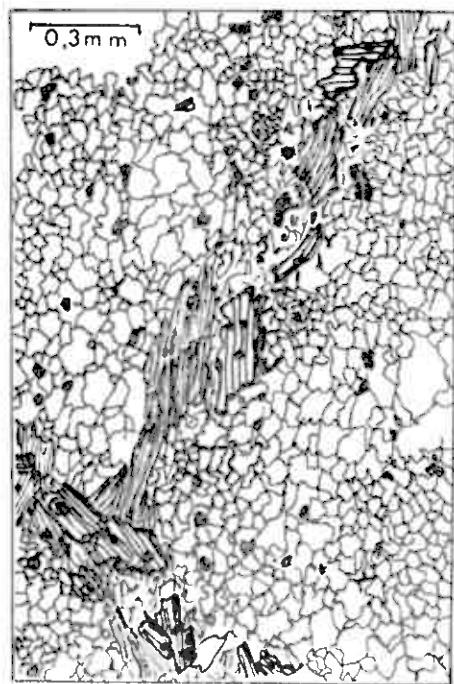


fig. 49



fig. 50

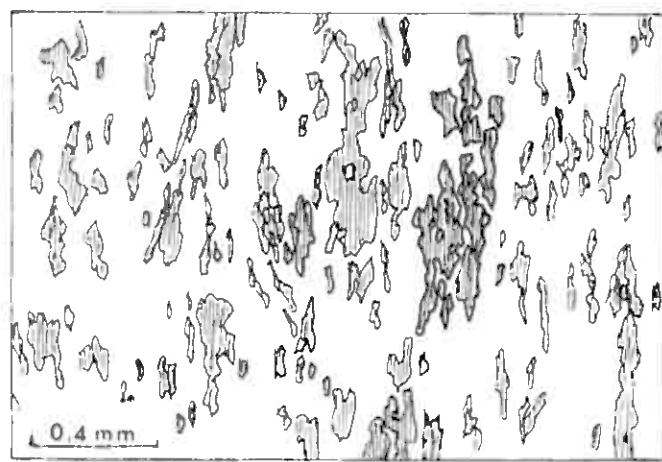


fig. 51

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Svartdalsfjell

fig. 52 - Schéma d'affleurement situé sur la rive gauche de la rivière Grónha, face au hameau de Tunga : filons de trondhjémite intrusifs (et discordants) dans les micaschistes pseudo-conglomératiques déformés.

fig. 53 - Lame mince taillée dans un échantillon prélevé sur l'affleurement précédent : sur un fond à quartz, plagioclase et biotite, se détachent des porphyroblastes zonés de plagioclase (oligoclase).

On note la présence d'une auréole à la périphérie des cristaux. Cette auréole d'albite à "gouttes" de quartz a été acquise lors d'une phase de métamorphisme postérieure à l'intrusion. (Ce phénomène est probablement contemporain des filonnets quartzofeldspathiques tardifs représentés à la fig. 52).



fig. 52



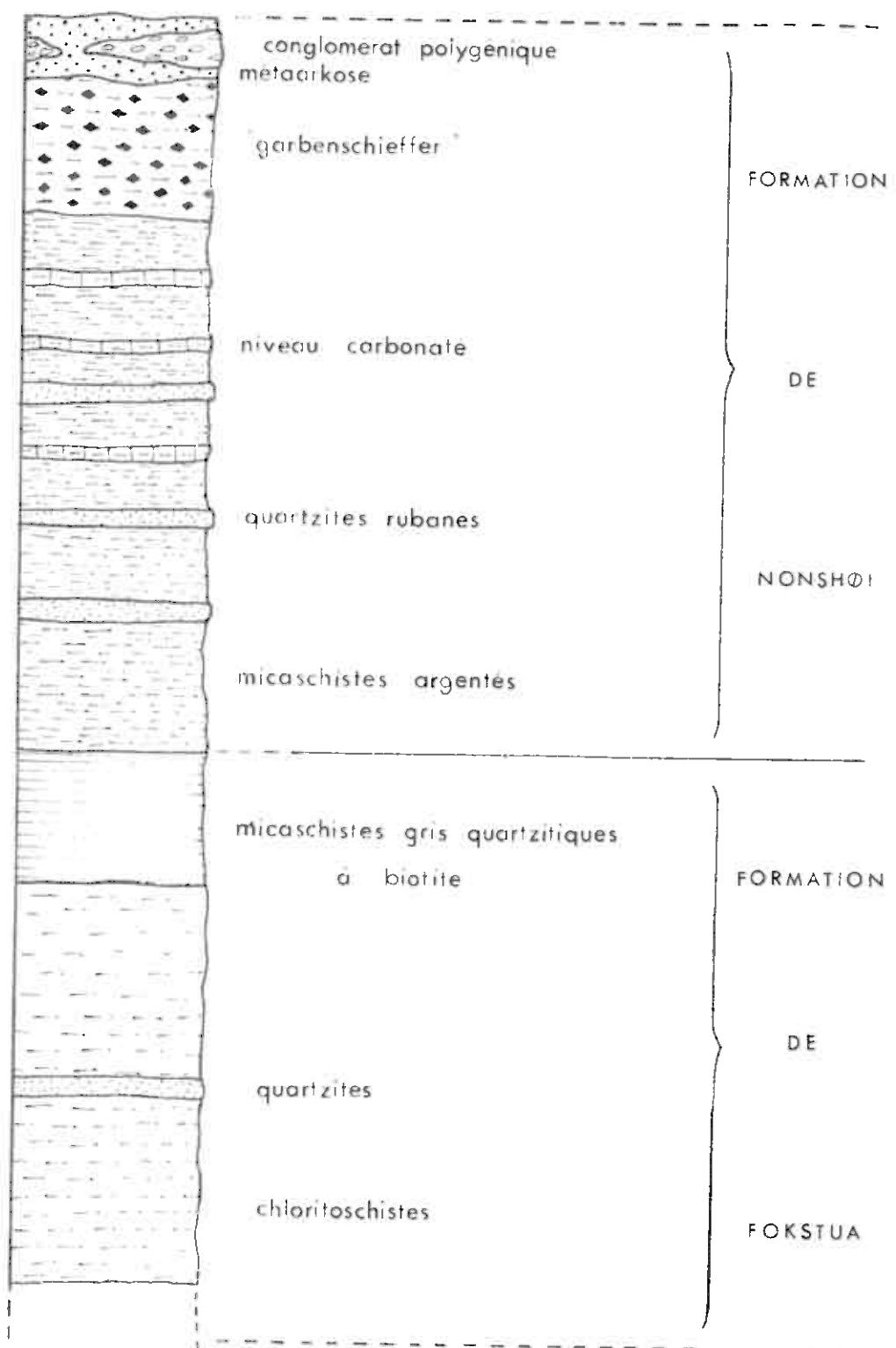
fig. 53

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Fokstua-Nønshøi

- fig. 54 - Echelle lithostratigraphique

GROUPE DE FOKSTUA - NONSHØI ... fig. 54



COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Fokstua-Nonshøi

fig. 55 - Coupe de terrain levée dans le groupe de Fokstua-Nonshøi

LEGENDE

- 1 - Trondhjemite
- 2 - Mylonite de chloritoschistes
- 3 - Chloritoschistes
- 4 - Niveaux quartzitiques dans les schistes verts
- 5 - Niveau de marbre ?
- 6 - Micaschistes gris sombres à petits porphyroblastes de biotite
- 7 - Séricitoschistes
- 8 - Garbenschieffer
- 9 - Micaschistes gris feldspathiques à biotite
- 10 - Amphibolites massives
- 11 - Niveau pseudoconglomératique (galets de marbre)
- 12 - Micaschistes quartzitiques graphiteux
- 13 - Micaschistes gneissiques de Einbu

fig. 55 bis - Structure plissée dans les garbenschieffer de la formation de Fokstua

L'observation est faite dans un plan vertical face à l'W. Des niveaux carbonatés (1) sont déformés en plis isoclinaux (anciens) replissés par des plis de la phase majeure de déformation suivie de la schistogenèse à "garbenschieffer" (2). La phase de déformation tardive produit des plis flexuraux et des kinks (3). Des glissements se produisent selon les plans de kink (4) et perturbent la néofoliation sur quelques décimètres ou quelques mètres. Les axes de plis anciens semblent plonger de 50° au 120° Ng tandis que les axes du replissement plongent de 40° au 68° Ng, les plans de glissement pendent de 60° au 225° Ng.

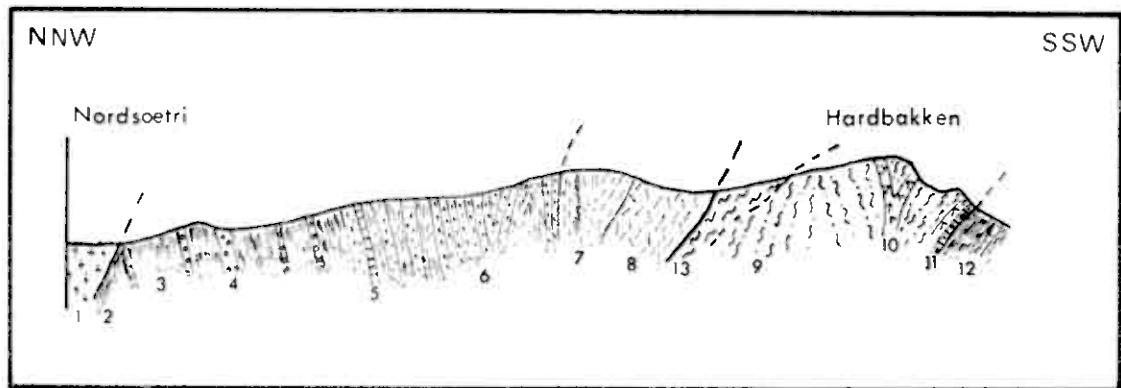


fig. 55

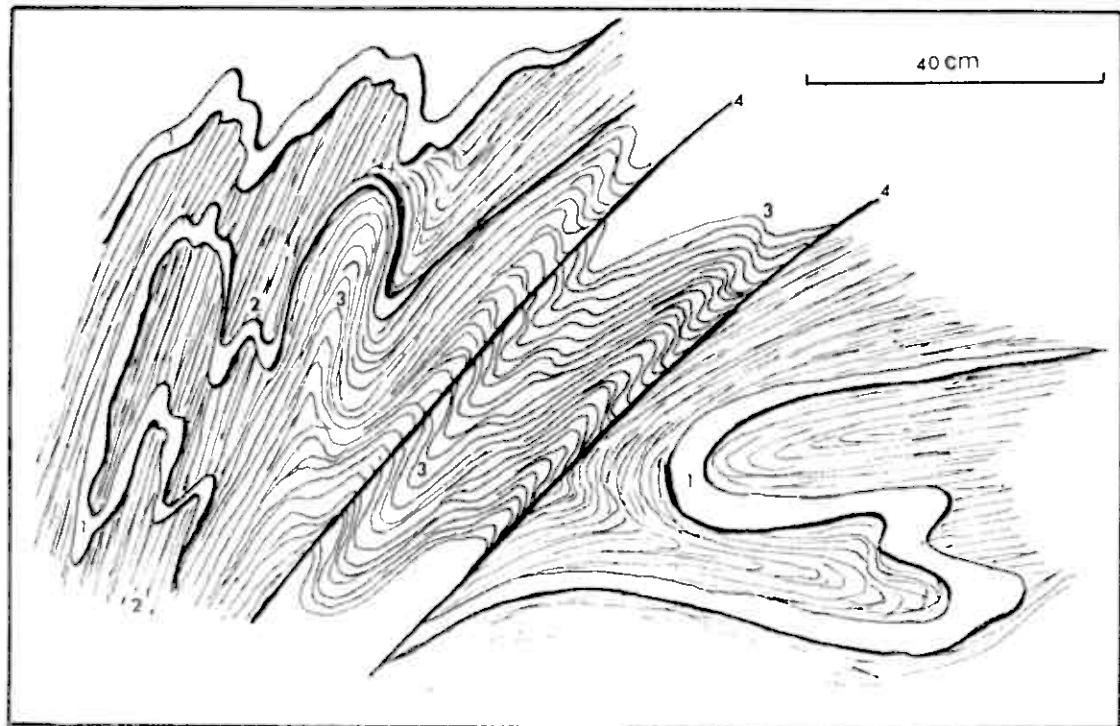


fig. 55 bis

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Fokstua-Nonshøi - Formation de Fokstua

fig. 56 - Structure plissée dans des micaschistes quartzitiques;

Il existe d'anciens plis replissés dont les axes sont verticalisés (A). Une ancienne foliation (B) est affectée par le replissement.

C) Clivage flexural transposant la néofoliation générale.

fig. 57 - Structure plissée dans des quartzites rubanés intercalés dans la formation de Fokstua

A) gonflement et étirement des charnières dans les niveaux quartzitiques affectés par les plis de la phase majeure (plongement de 45° au 82 Ng)

B) développement du "strain slip cleavage" dans les charnières

C) structures pouvant appartenir à une phase de déformation ancienne

D) niveaux quartzitiques.

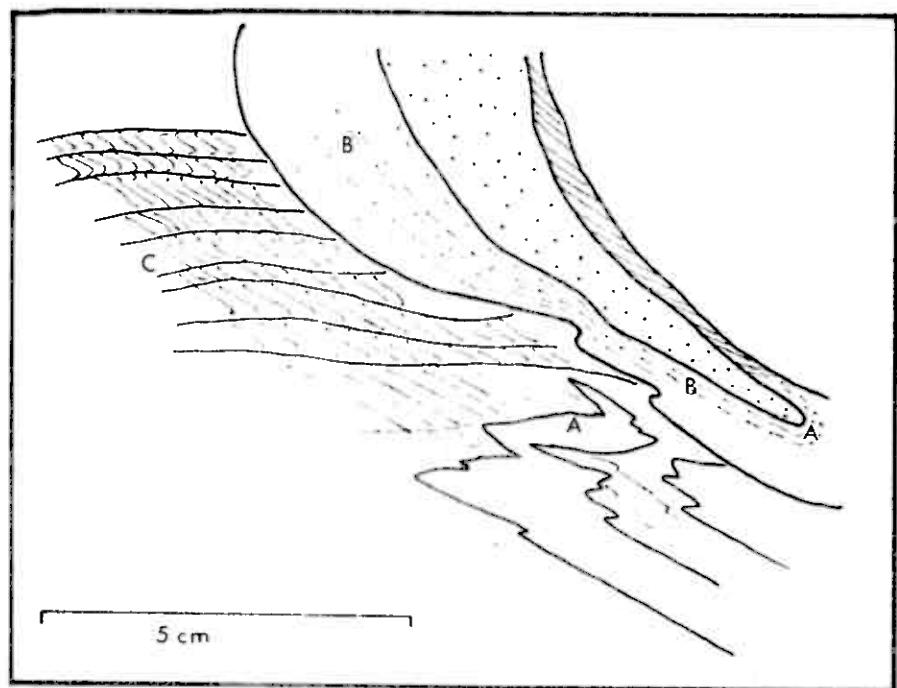
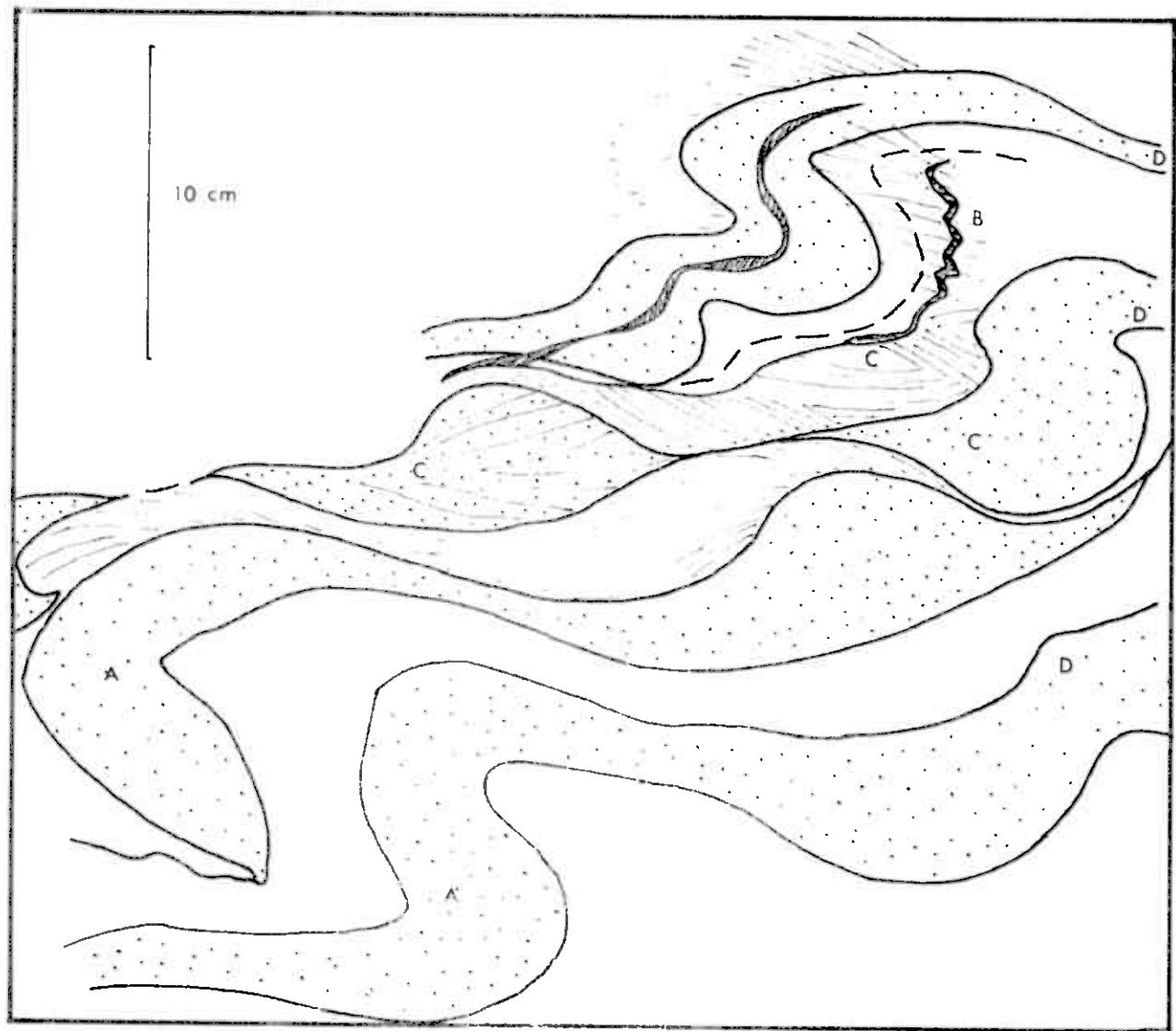


fig. 57



COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Fokstua-Nonshøi - formation de Fokstua

fig. 58 - Lame-mince taillée dans un échantillon de "schistes verts"
écrasés provenant de Nordsoetri.

Sur un fond très finement cristallisé de quartz, biotite, épi-dote et chlorite se détachent des porphyroblastes de quartz et de biotite très allongés, aux contours déchiquetés.

fig. 59 - Quartzite interstratifiée dans les schistes verts : de texture granoblastique, il est constitué de quartz et biotite.



fig. 58

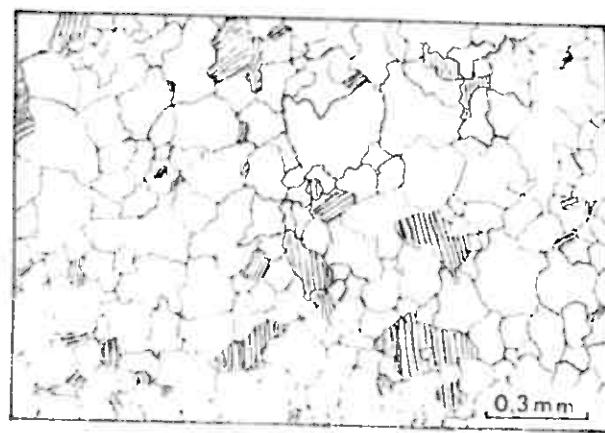


fig. 59

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Fokstua-Nonshøi - Formation de Nonshøi

fig. 60 - Versant N du sommet Grønhøi (Sud) : contacts cisailants tardifs déterminant des écaillages dans les séricitoschistes de la formation du Nonshøi.

fig. 60 bis - Kink-bands dans les micaschistes argentés sur le versant Nord du Grønhøi (Sud), à axes de direction N.



fig. 60



fig. 60^{bis}

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Fokstua-Nonshøi - Formation de Fokstua

Schémas d'après les observations faites dans la zone de fracturation WSW-NNE affectant la bordure occidentale de la nappe de Trondheim

fig. 61 - Microfracturation des micaschistes à pustules

- a) fracture au 80 Ng comblée par des minéraux de basse tension
- b) petits cisaillements sénestres découpant les niveaux à pustules
- c) fractures sigmoïdes au 190 Ng
- d) foliation des micaschistes plongeant de 78° au 195 Ng
- e) schistosité de flux plongeant de 58° au 290
- f) trace de kink-band

fig. 62 - Représentation des rebroussements au contact des fractures Ne-SW

- a) niveau à pustules
- b) fracture

fig. 63 - Interprétation des mouvements d'après plusieurs observations des structures précédentes.

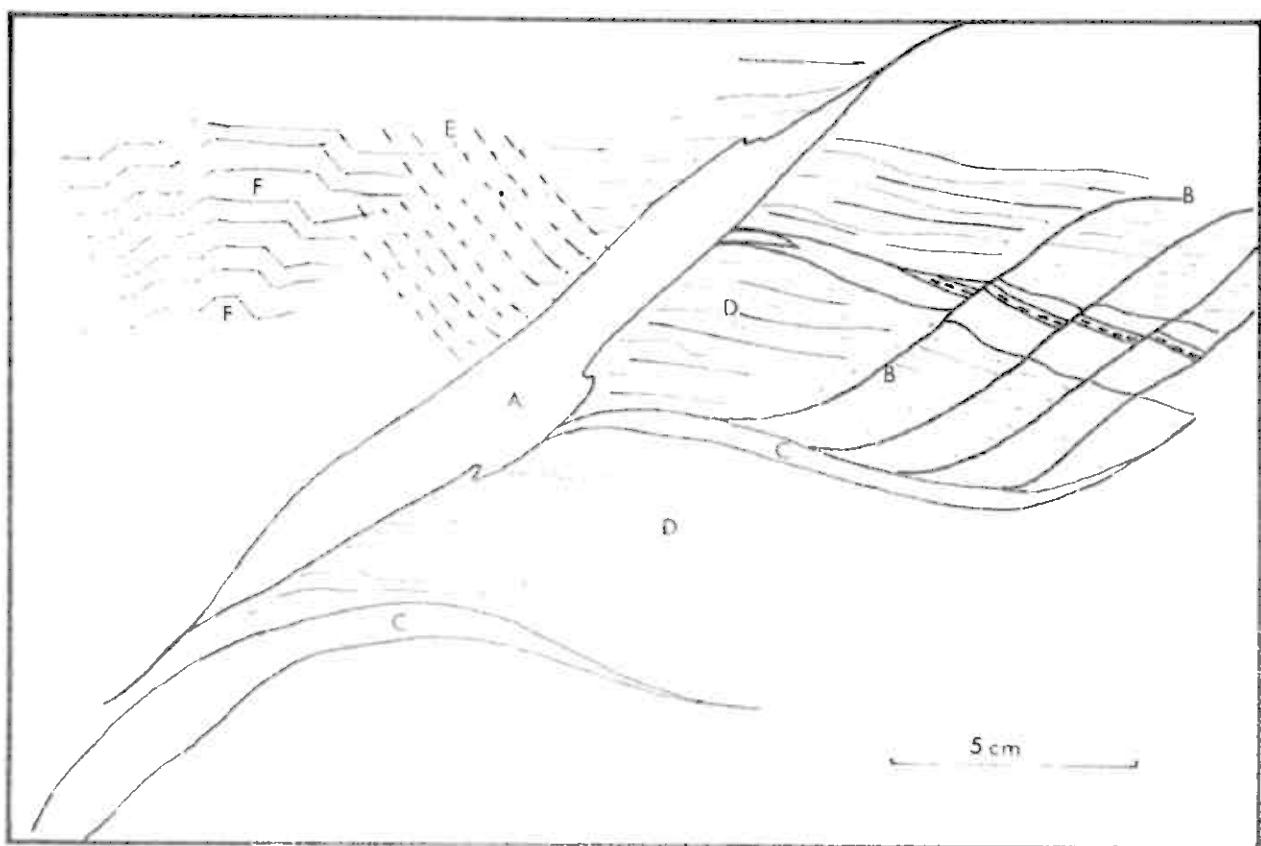


fig. 61

fig. 62

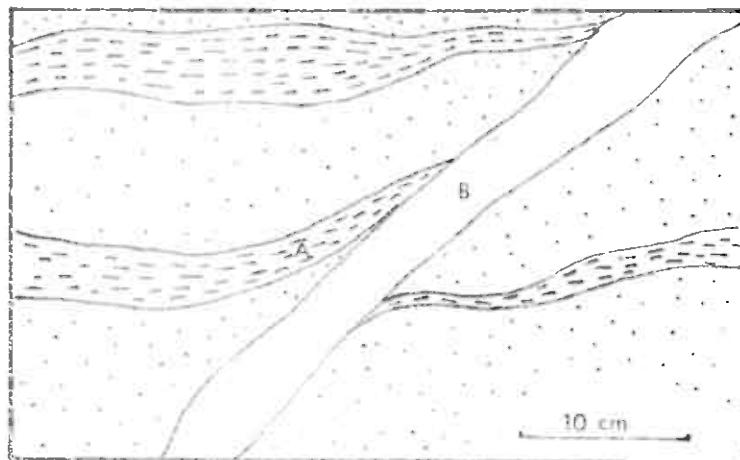
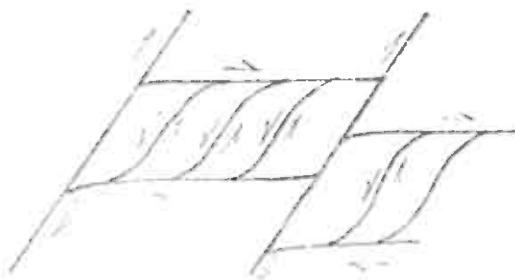


fig. 63



COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Fokstua-Nonshøi

fig. 64 - Pli de la phase majeure de déformation (30° au 80° Ng) dans des micaschistes quartzitiques de la formation de Fokstua. La schistosité de plan axial de ce pli correspond à la néofoliation générale (schistosité de plan axial 83 au 198° Ng).

fig. 65 - Figure de superposition de plissement dans les micaschistes feldspathiques et séricitoschistes de la formation de Nonshøi (allongement de la structure au 160° Ng).

a) clivage flexural de phase tardive.

fig. 66 - Structure identique à la figure 65 (allongement au 141° Ng) on peut noter dans les structures ovoïdes, l'existence d'une foliation

- a) néofoliation générale (dite à garbenschieffer)
- b) structure produite par le clivage flexural tardif
- c) structure relictuelle de foliation.

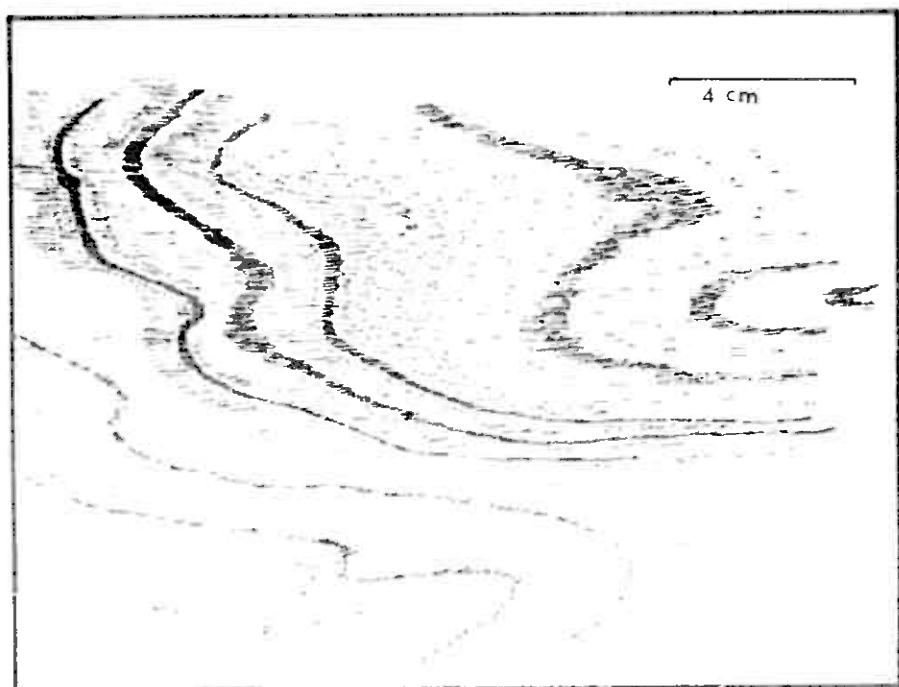


fig. 64

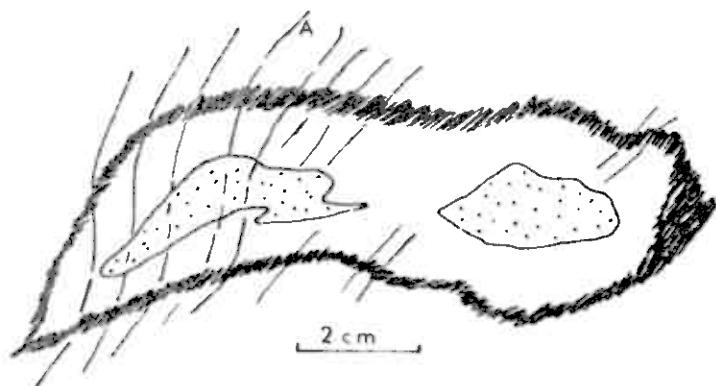
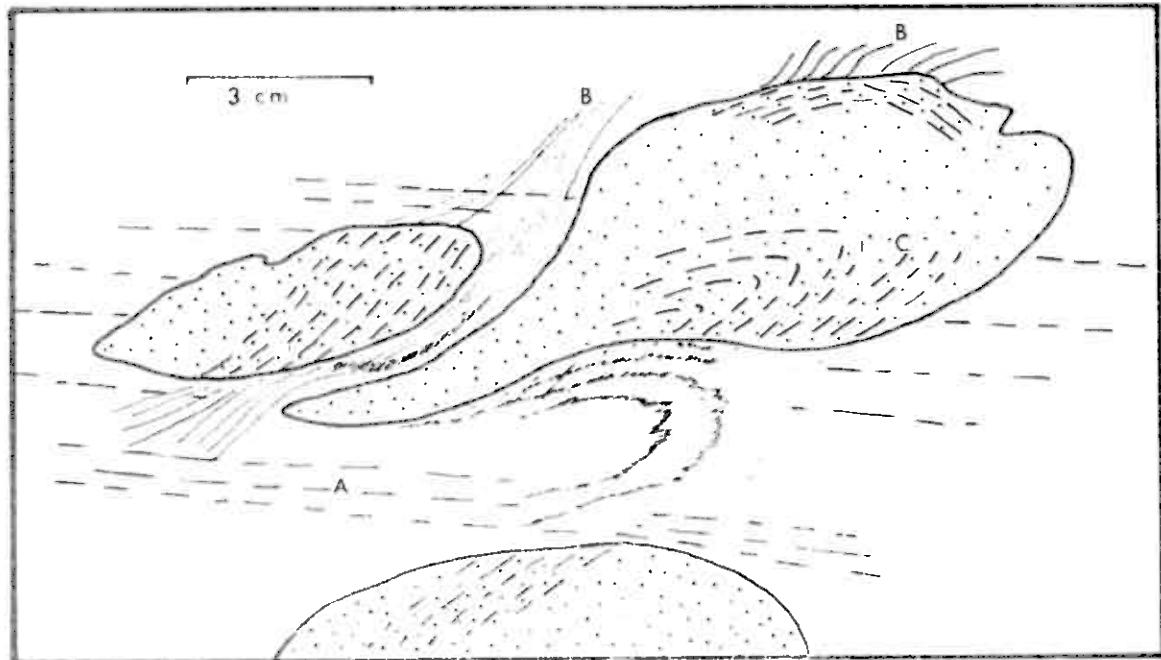


fig. 65

fig. 66



COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Fosktua-Nónshøi - Formation de Nónshøi

fig. 67 - Echantillon de micaschistes argentés carbonatés. Route de Dombås à Brenna (rive droite de la Lægen) Lieu-dit Bentdal

Sur une coupe perpendiculaire à la schistosité à mica blanc de l'échantillon on observe des traces d'une foliation ancienne affectées de plis plats isoclinaux (à axe subvertical à l'affleurement). L'empreinte de cette foliation ancienne est également présente sur les surfaces de schistosité où l'on distingue des zones très micacées(1) et des zones carbonatée (2).

Les roches carbonatées (2) ont conservé les traces d'une ancienne linéation grossière (a) alors que les zones micacées (1) ont été presque totalement restructurées lors d'un plissement postérieur à la phase de schistogenèse : ils présentent une fine linéation de crénulation parallèle à l'axe de ces plis (b).

Enfin, cet échantillon montre également les effets d'une phase tardive de déformation se traduisant, dans cette roche par des "kink-bands" (c).

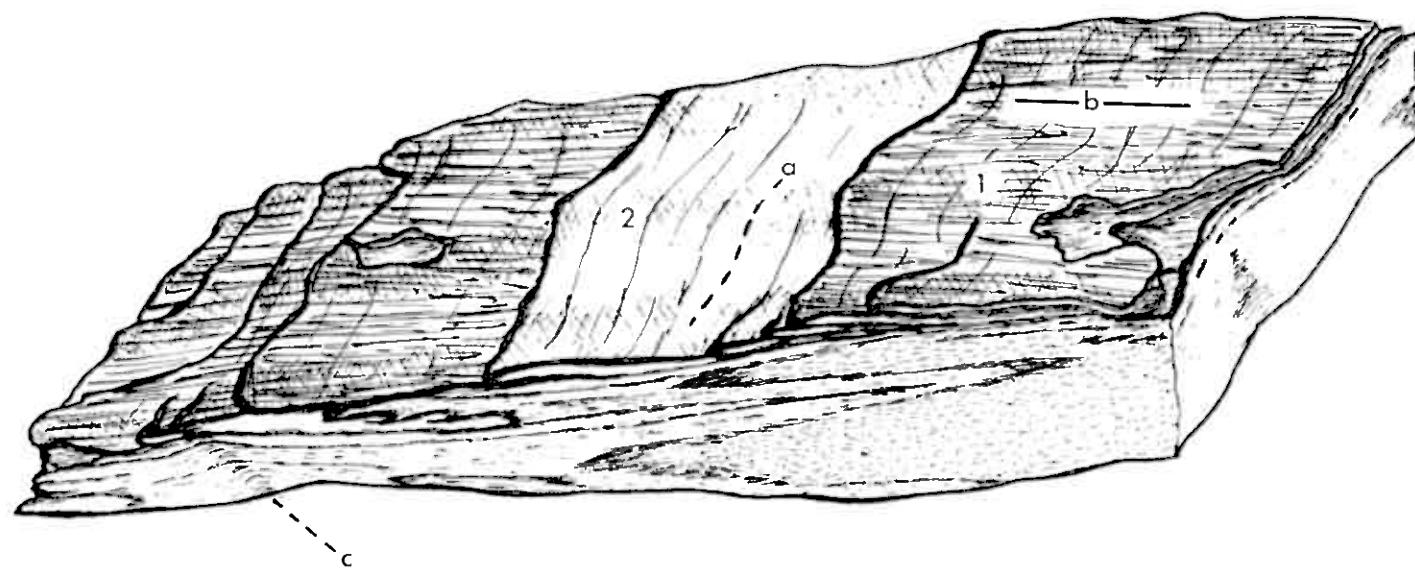


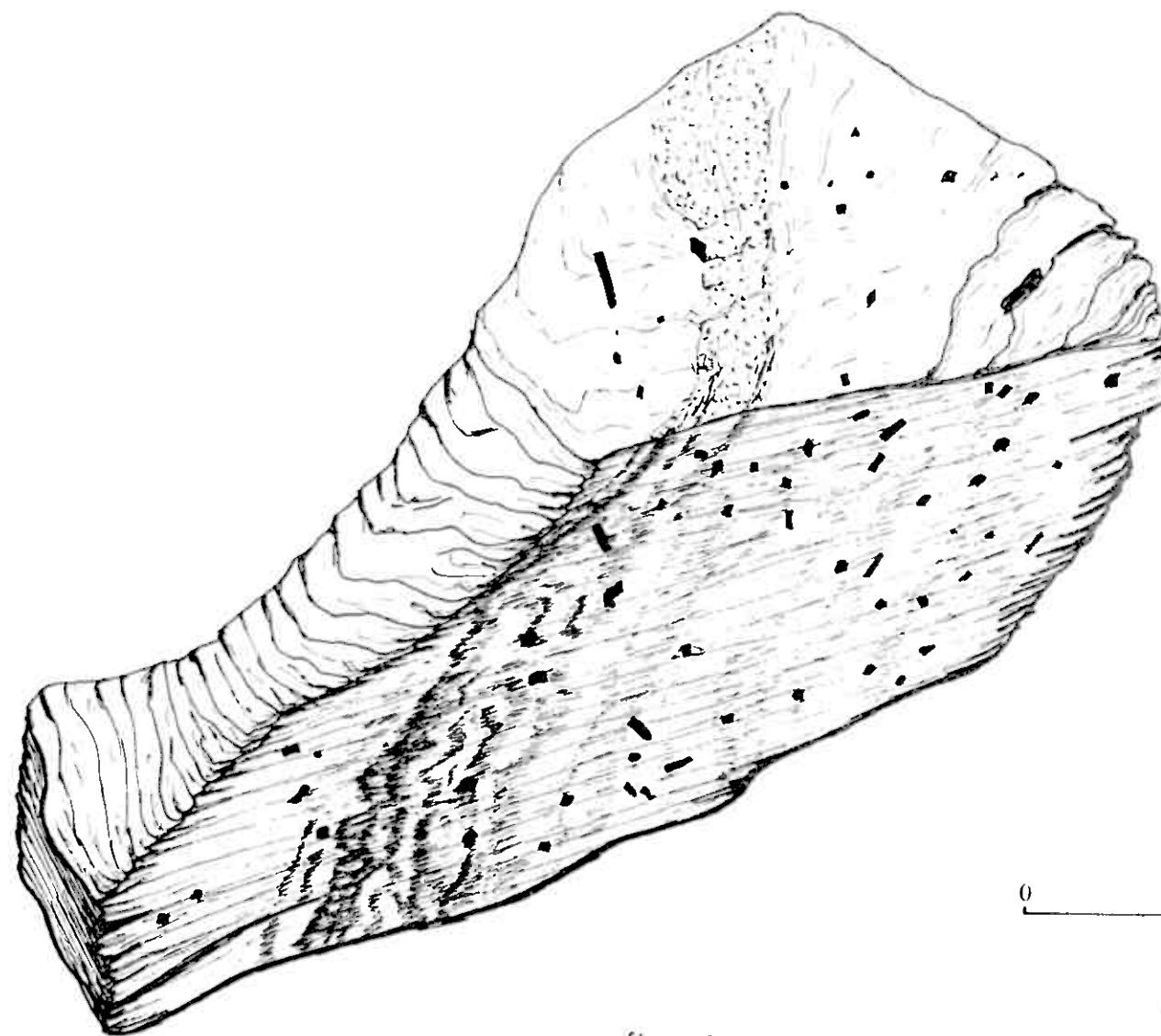
fig. 67

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Fokstua-Nónshøi - Formation de Nónshøi

fig. 68 - Echantillon de micaschistes argentés - Route du S18dalsvein menant de Lesja à Vågå, à environ 7,5 km de Lesja.

Sur cet échantillon, on observe les traces de l'ancienne foliation à biotite-oligoclase recoupée par la schistosité à mica blanc (type garbenschieffer) à laquelle sont associés les porphyroblastes non orientés d'amphibole pseuio-morphosée en biotite.



0 5 cm

fig. 68

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Fokstua -Nønshøi - Formation de Nønshøi

Schémas d'affleurements dans les micaschistes argentés. Route du Slådalsvein de Lesja à Vågå, à 8 km environ à vol d'oiseau de Lesja. Vues face au Nord.

fig. 69 : Cet affleurement montre l'alternance lithologique typique de micaschistes argentés et quartzites rubanés. Seuls les lits quartzitiques montrent des plis déversés vers l'E qui déforment la néofoliation. Ils montrent également l'existence de plis intrafoliaux anciens qui sont étirés et laminés.

fig. 70 et fig. 71 : Ces détails de l'affleurement précédent montrent dans les bancs quartzitiques, l'existence d'une schistosité très ancienne déformée.

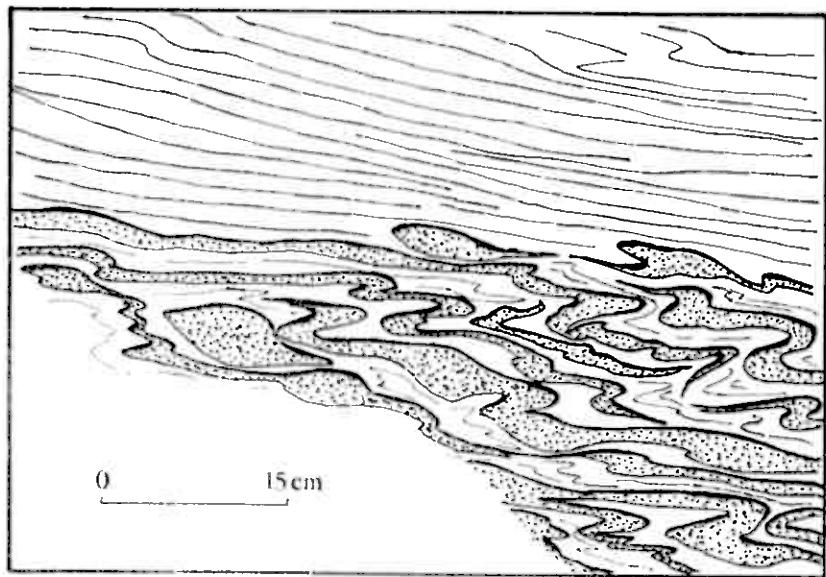


fig. 69

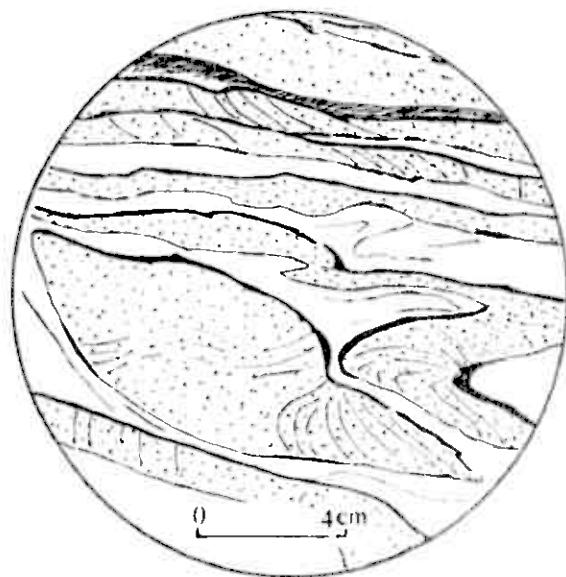
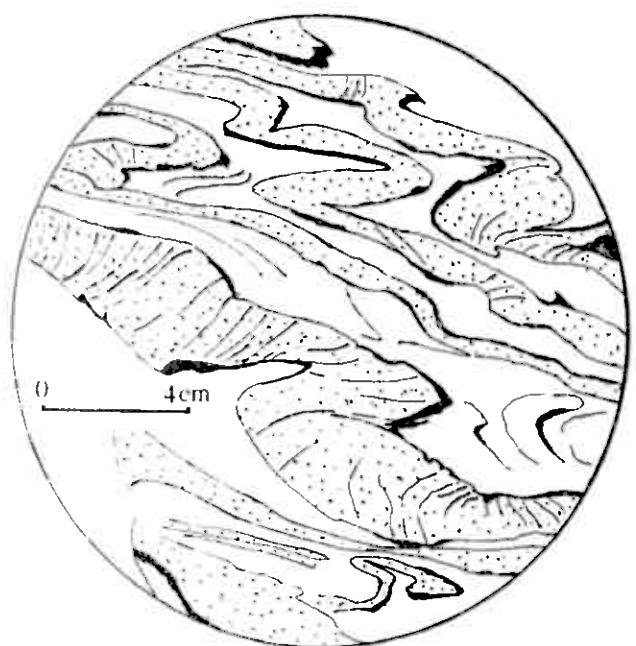


fig. 70

fig. 71



COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Fokstua-Nonshøi - formation de Nonshøi

fig. 72 - Echantillon de micaschistes argentés carbonatés provenant du lieu-dit Bentdal (rive droite de la Lægen, à l'E de Dombås)

Sur un fond très finement grenu de quartz, calcite, biotite et epidote, se détachent des prophyroblastes amiboides de calcite, biotite et quartz

fig. 73 - Echantillon de micaschistes argentés du Slådalsvein

Les paillettes de biotite chloritisée ont été schématisées pour montrer la néofoliation de type "strain slip cleavage". Au centre, un ancien cristal d'amphibole dont il ne reste que quelques reliques, est pseudomorphosé en biotite. Des cristaux de quartz entourent cet ancien cristal formant ainsi une sorte de fuseau. Ce cristal d'amphibole est un reste de la phase de cristallisation de type "garbenschieffer".

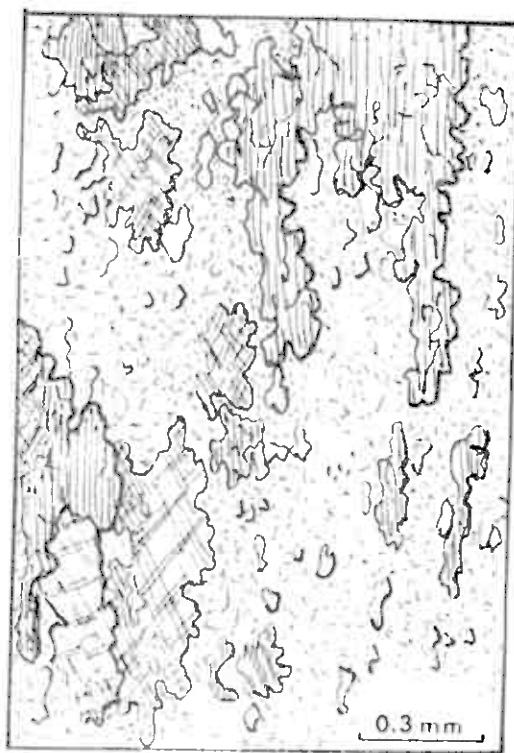


fig. 72

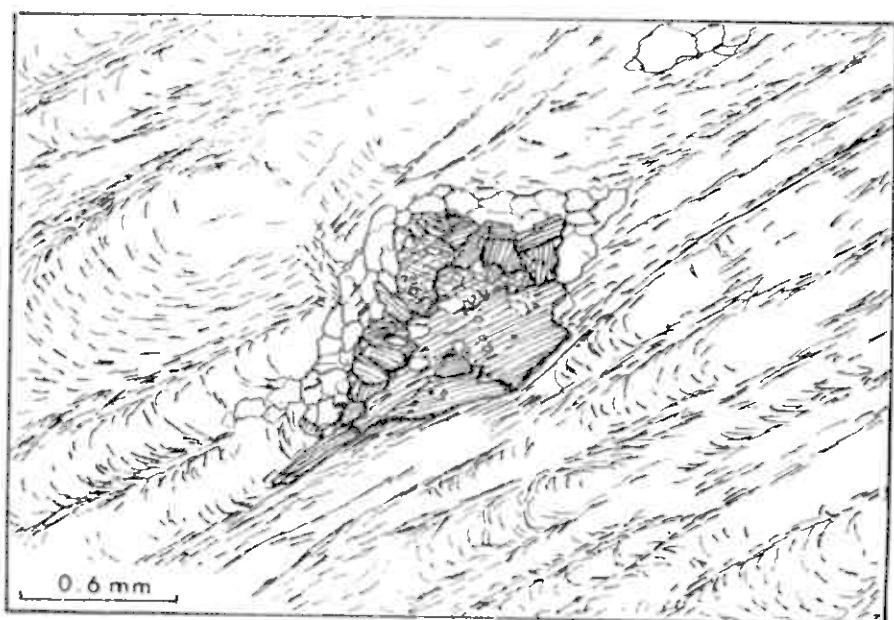


fig. 73

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Formation de Nonshøi

fig. 74 - Affleurement du conglomérat polygénique de Verket.

Dans une structure synclinoriale métrique on observe à la base le conglomérat (1) surmonté par des garbenschieffer (2). La néofoliation à garbenschieffer (a) est parallèle aux plans axiaux des plis dont les axes plongent de 28 à 30° au 70 Ng. Les galets de conglomérat sont allongés selon les directions axiales, mais l' aplatissement suit l'ancienne foliation (b), subparallèle aux limites lithologiques. Les plans d'aplatissement des galets sont eux-mêmes recoupés très obliquement par une schistosité ancienne.

fig. 75 - Aspect microscopique du conglomérat de Verket

Cette lame présente des galets de kératophyre (A) dans un ciment composé par de la calcite, du quartz et des feutrages de mica (biotite et muscovite). Les cristaux de feldspath plagioclase et de quartz dans les galets sont très altérés et les joints intergranulaires sont très flous.

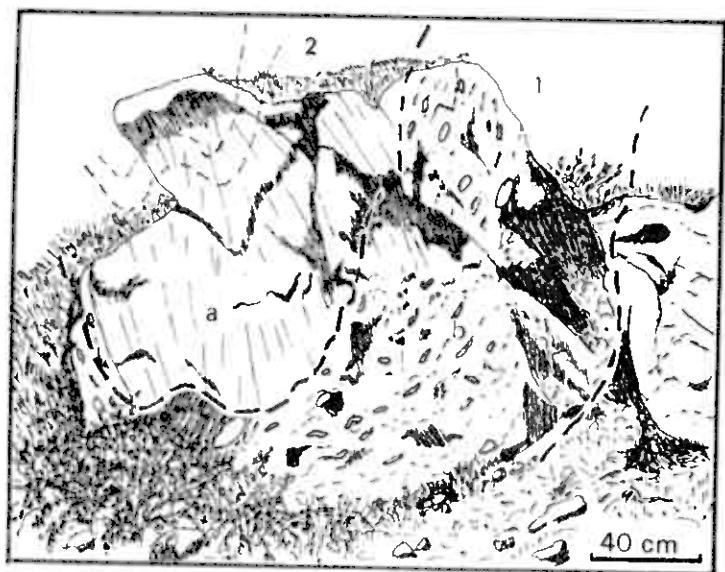


fig. 74

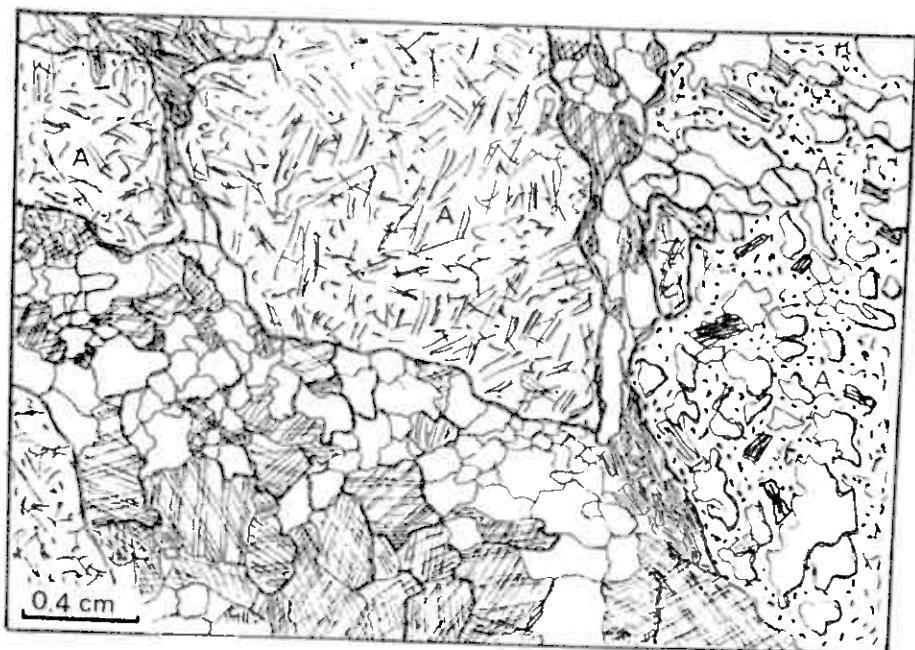


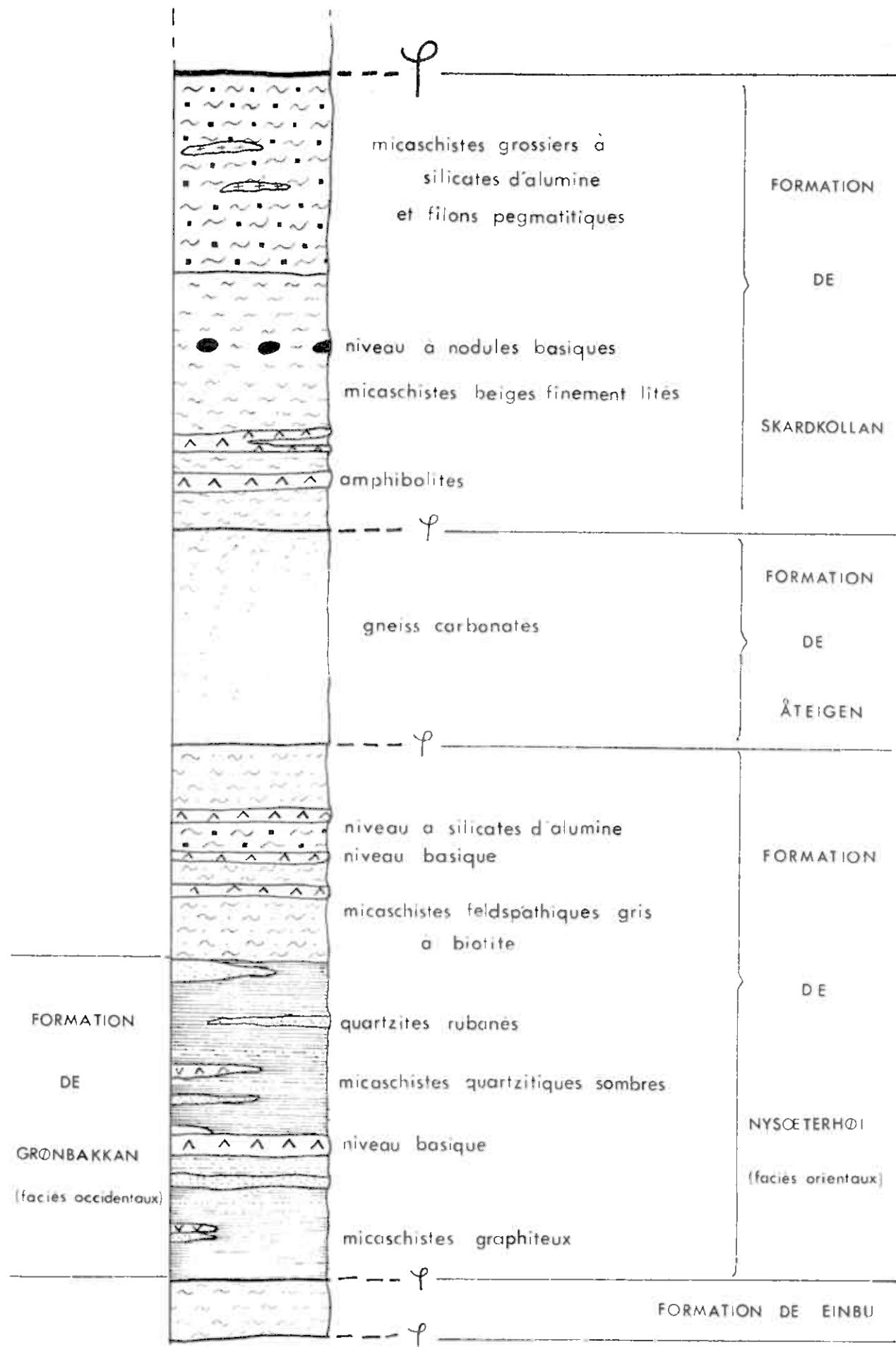
fig. 75

COMPLEXE DE TRONDHEIM

- Groupe de Ståkåshøi

- fig. 76 - Echelle lithostratigraphique

GROUPE DE STÅKÅHØI, fig. 76



COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Ståkåhøi - Formation de Einbu

fig. 77 - Coupe schématique observée sur le chemin parallèle au ruisseau Hjellå montrant la nature tectonique du contact entre les formations de Einbu et de Nysoeterhøi :

- 1 - micaschistes quartzo-graphiteux de la formation de Nysoeterhøi, à foliation subverticale
- 2 - micaschistes gneissiques à amphibole de Einbu

fig. 78 - Schéma d'affleurement observé sur le sommet Einbu montrant des contacts cisaillants internes à la formation de Einbu : ces plans plongent faiblement vers le NE

fig. 79 - Schéma de lame mince dans les micaschistes de Einbu : sur un fond de quartz et plagioclase (oligoclase) se détachent les porphyroblastes d'amphibole (hornblende) et de biotite chloritisée. Les cristaux d'amphibole sont souvent déformés et fracturés.

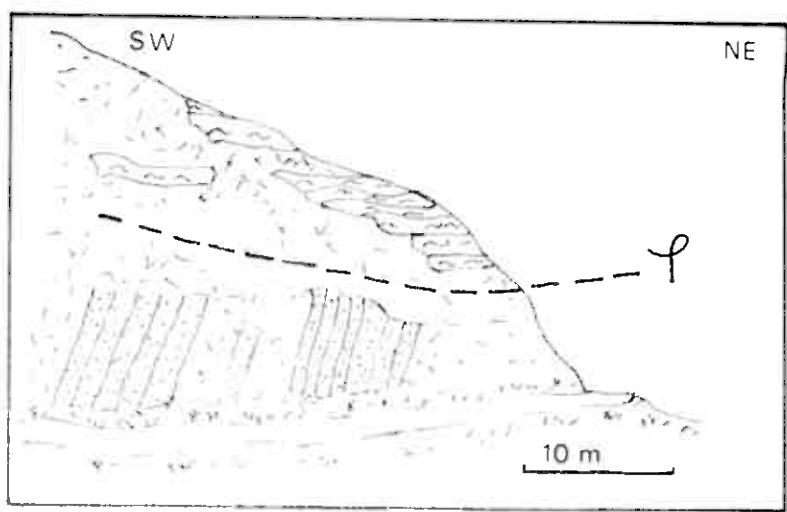


fig. 77

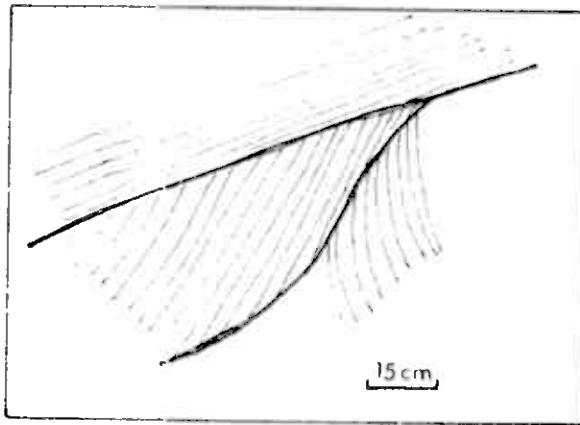


fig. 78

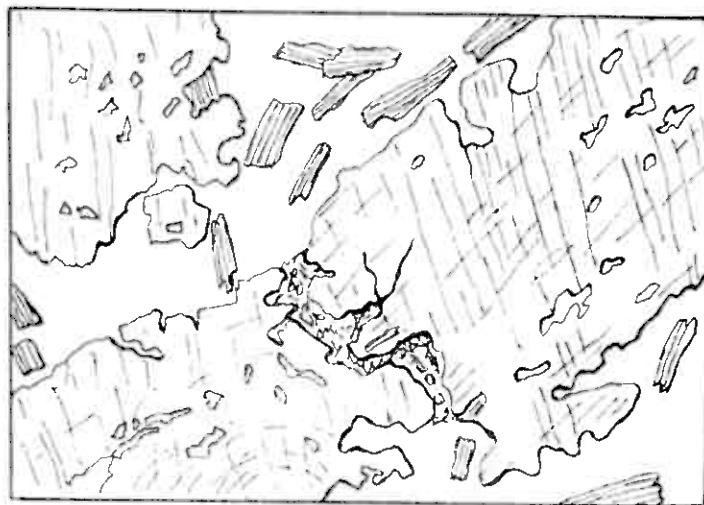


fig. 79

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Ståkåhøi - formation de Grønbakkan

Coupes de détails de la formation de Grønbakkan

fig. 80 : Coupe NS sur le flanc E du Grønbakkan

fig. 81 : Coupe NS de la Skjerva au Grønhøi

fig. 82 : Coupe selon le ruisseau Djupdalsai

Légende : (commune aux quatre coupes).

- 1 - micaschistes graphiteux à mica blanc
- 2 - quartzite sombre
- 3 - micaschistes à deux micas
- 4 - chloritoschistes et micaschistes à biotite verte
- 5 - banc carbonaté
- 6 - amphibolite massive
- 7 - amphibolite à filonets carbonatés
- 8 - micaschistes gneissiques
- 9 - niveaux grenatifères

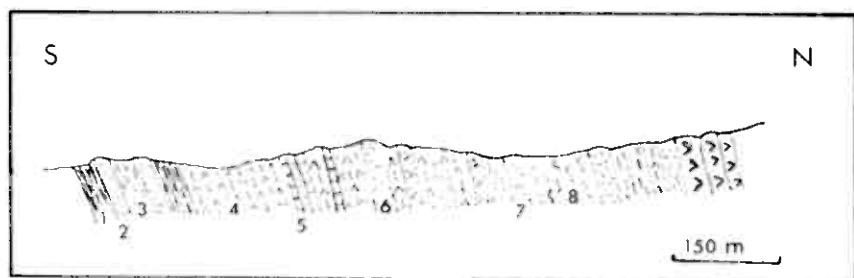


fig. 80

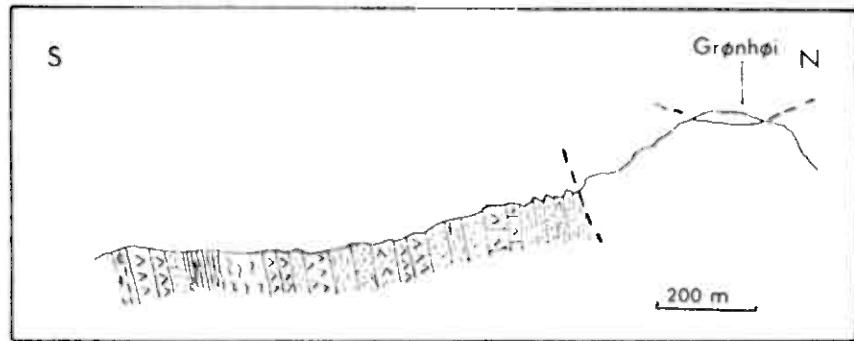


fig. 81

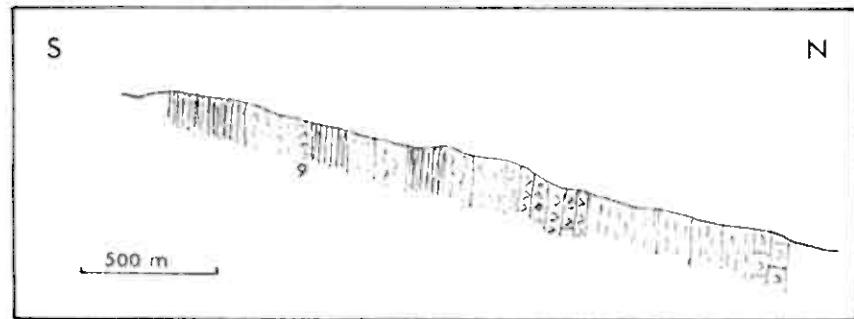


fig. 82

COMPLEXE DE TRONDHEIM

- Groupe de Ståkåhži - Formation de Grønbakkan (équivalent occidental de la formation de Nysoeterhži)

fig. 83 - Echantillon de quartzites rubanés à interlits de micaschistes à tendance graphiteux - Vallée de la Skjerva.

Les lits quartzitiques montrent d'anciens plis isoclinaux repris par une seconde phase de déformations souples (d'axe plongeant vers l'E.N.E.)

Une schistosité de plan axial accompagnée d'une cristallisation de mica (biotite et mica blanc) souligne le plan axial des plis récents

Sur les surfaces de foliation, on distingue deux linéations : une linéation ancienne peu nette (1) et une fine linéation de crénulation (2) parallèle à l'axe des plis ENE

fig. 84 - Echantillon de micaschiste à amphibole. Vallée de la Skjerva. Cet échantillon montre un pli d'axe plongeant vers le NNE, à schistosité de plan axial soulignée par des cristaux de biotite et amphibole orientés.

Ce pli est cisaillé; du quartz occupe le plan de rupture qui a été courbé par des déformations postérieures.

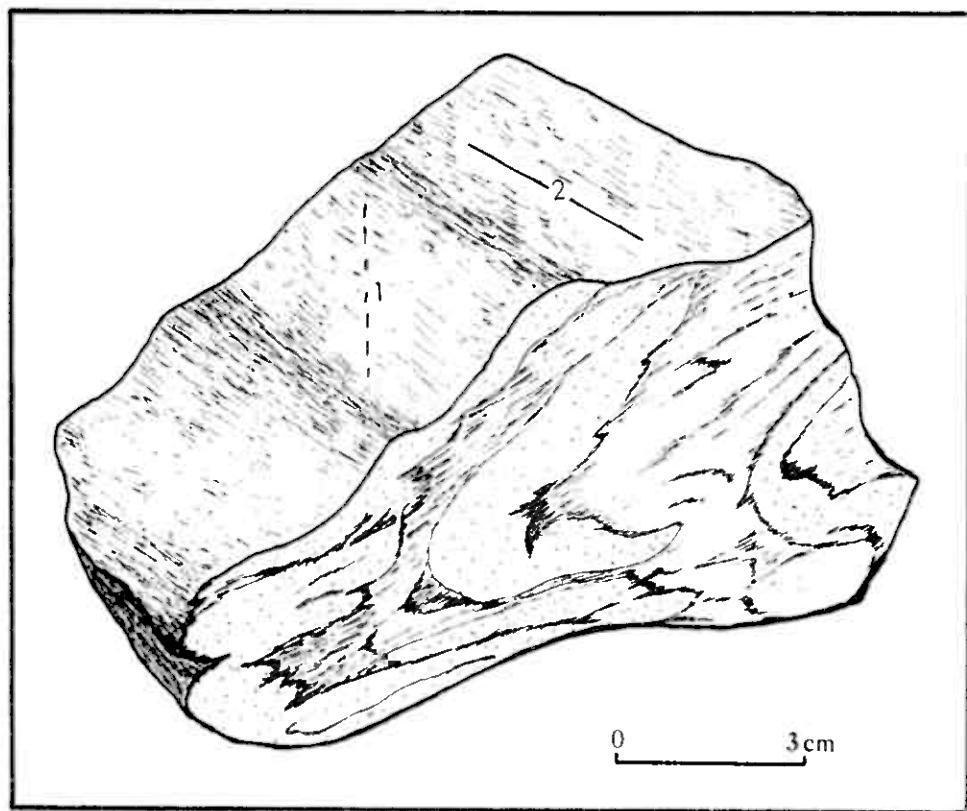


fig. 83

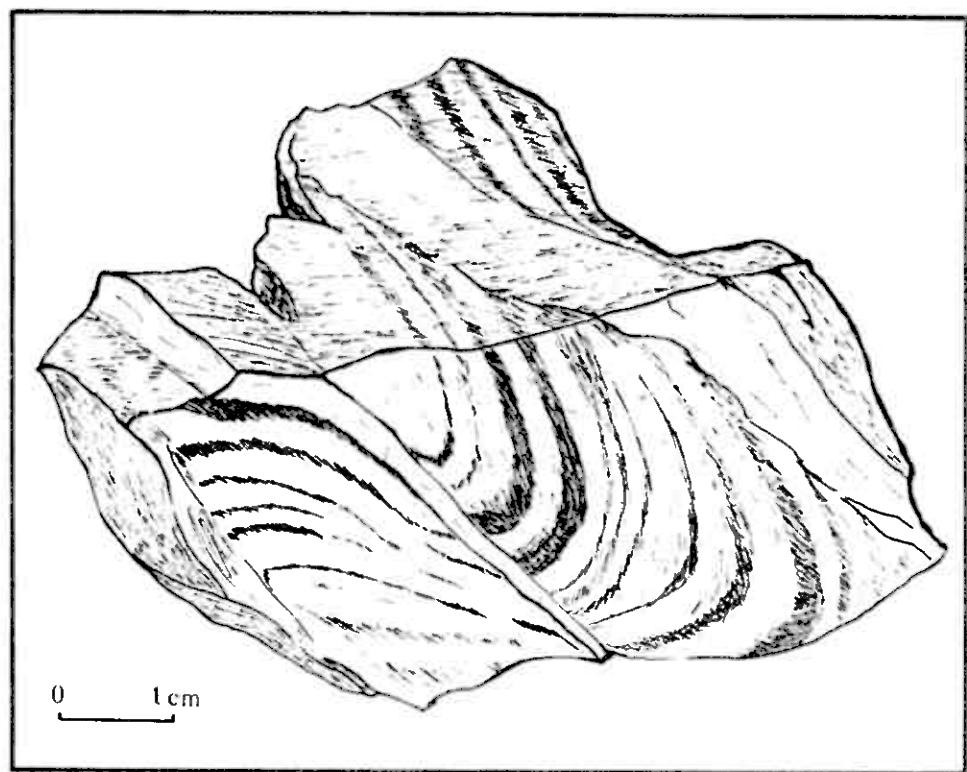


fig. 84

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Ståkåhø - formation de Nysoeter

fig. 85 - Schéma macroscopique de lame mince taillée dans des micaschistes graphiteux du sommet Enge Kollan: le clivage flexural tardif ré-orienté la roche formée d'alternances de niveaux quartzographiteux :

- 1 : niveaux très riches en graphite présentant peut-être d'anciens plis isoclinaux
- 2 : niveaux à teneur moyenne de graphite
- 3 : filonnets de quartz discordants et plissotés.

fig. 86 - Schéma d'une lame mince dans les micaschistes fins à biotite montrant une déformation tardive de style "pli en genou", très bien soulignée par les alternances de niveaux phylliteux et quartzitiques.

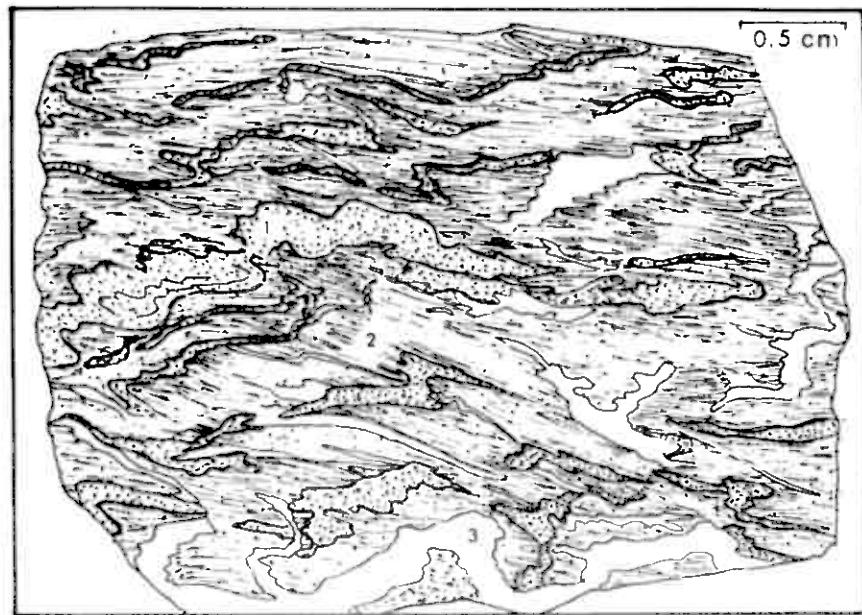


fig. 85

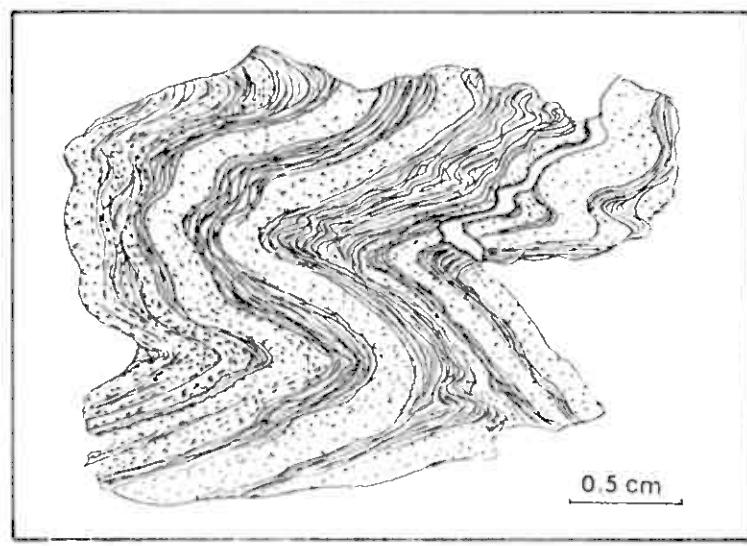


fig. 86

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Ståkåhøi - Formation de Nysoeter

Echantillon de micaschistes graphiteux du sommet Engekollan :
aspect des déformations à l'échelle de la lame-mince.

fig. 87 - Microfrènes visibles dans un niveau phylliteux (mica blanc)
laissant les lits quartzeux apparemment peu déformés : cette
déformation respecte les alternances lithologiques de l'échantillon.

fig. 88 - Déformation de type "strain slip cleavage" avec début de réorganisa-
tion complète de la roche : le niveau plus phylliteux (à gauche
sur le schéma) présente un petit décalage, signe d'un léger glisse-
ment le long du plan de strain slip.

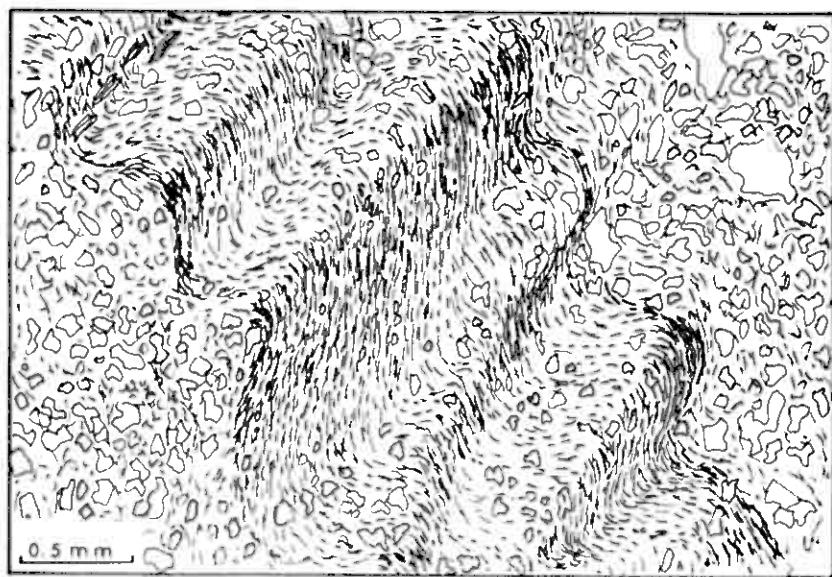


fig. 87

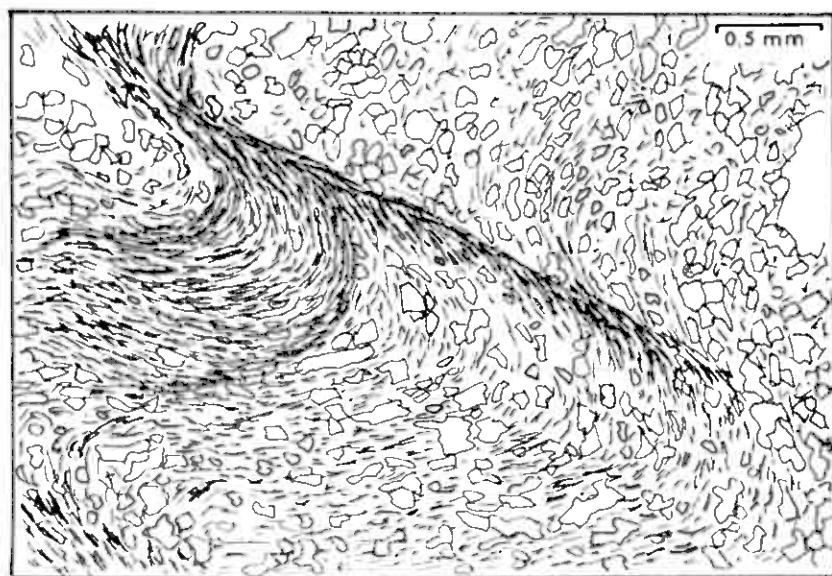


fig. 88

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Ståkåhøi - formations de Nysoeter-Grønbakkan

fig. 89 - Echantillon de micaschistes feldspathiques à biotite prélevé sur la crête du Nysoeterhøi :
sur un fond granobiastique de quartz et plagioclase (oligoclase-andésine), des porphyroblastes de biotite (1) soulignent une foliation fruste microplissée; quelques cristaux discordants de mica blanc (2) esquisSENT le plan axial de cette déformation (pseudo-foliation dite à "garbenschieffer").

fig. 90 - Micaschistes à silicates d'alumine du Nysoeterhøi :
cette lame mince montre un cristal anormal de silicate d'alumine(1) présentant des clivages du disthène et le pléochroïsme de la stau-rotide; il est entouré d'une auréole micacée d'altération (2) dans laquelle se détachent quelques plages de chlorite (3). Le reste de la lame montre de la biotite soit en section allongées (4) soit en section basale (5); un cristal de grenat (6) entouré de chlorite est inclus dans de la biotite.

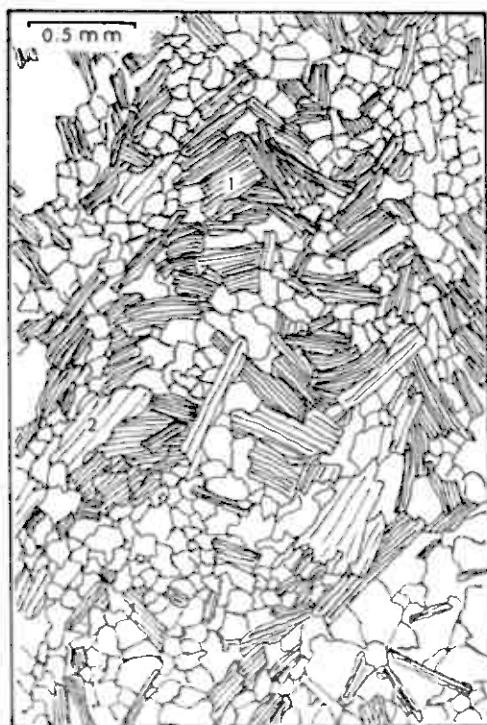


fig. 89



fig. 90

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Ståkåhøi - Formation de Nysoeter

Micaschistes de la crête du Nysoeterhøi

fig. 91 - Schéma d'une section basale d'un porphyroblaste hélicitique de biotite partiellement chloritisé (1) : de fines inclusions de minéraux opaques (graphite ?) soulignent une ancienne foliation microplissée.

fig. 92 - Schéma de détail montrant les relations entre l'amphibole (hornblende) (1) et la biotite (2). Les deux minéraux s'interpénètrent étroitement chacun comportant des inclusions de l'autre. Alors que l'amphibole paraît très fracturée et craquelée, la biotite semble relativement fraîche et peu déformée. Un début de chloritisation (3) des bords externes de l'amphibole est visible à droite.

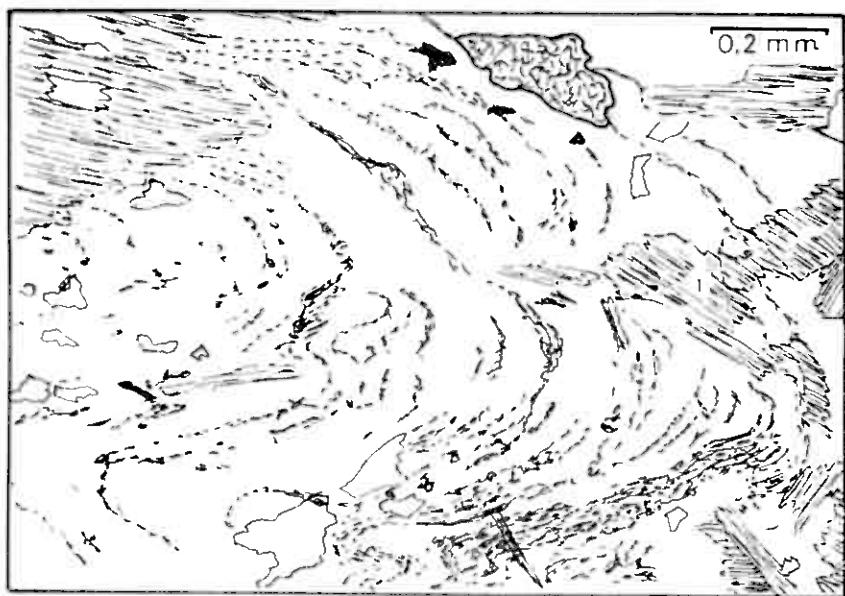


fig. 91

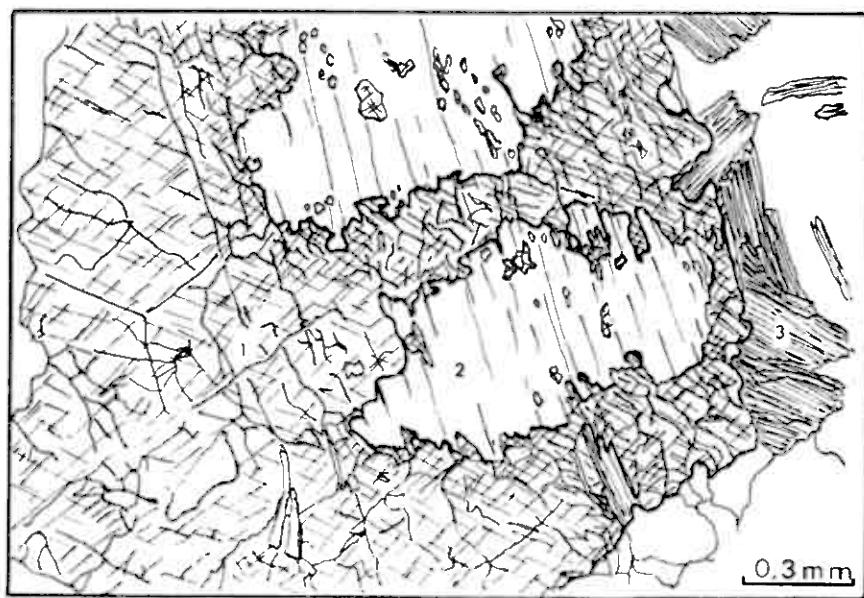


fig. 92

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Støkåhøi - Formation de Grønbakkan

fig. 93 - Lame mince observée dans des micaschistes à deux micas de la formation de Grønbakkan - Echantillon provenant du versant S du Gronhøi (S).

En premier lieu cette lame montre la réorganisation de la roche par un phénomène tardif de type "strain slip cleavage". L'observation des trois cristaux de grenat au centre du schéma apporte de nombreuses informations sur leur cristallisation:

- ces cristaux sont zonés, ils ont donc cristallisé en plusieurs épisodes successifs :
 - au centre une zone régulière sans inclusions témoigne d'une cristallisation statique
 - à la périphérie une zone sigmoïde indiquent une croissance des cristaux associée à un mouvement de rotation (double rotation en sens inverse) et de glissement grain sur grain. Ce mouvement de rotation est également visible sur le cristal de gauche qui a été étiré et déformé ployant ainsi la baguette d'ilménite qu'il contenait en inclusion
 - enfin nettement visible à l'extérieur du cristal de droite, une fine auréole de grenat sans inclusion en a achevé la cristallisation.
- d'autre part la totalité de ce processus de cristallisation était achevée avant la phase de déformation de type "strain slip cleavage" : en effet des "zones d'ombres" constituées de grains de quartz donnent à l'ensemble une forme de fuseau allongé parallèlement à la néofoliation.

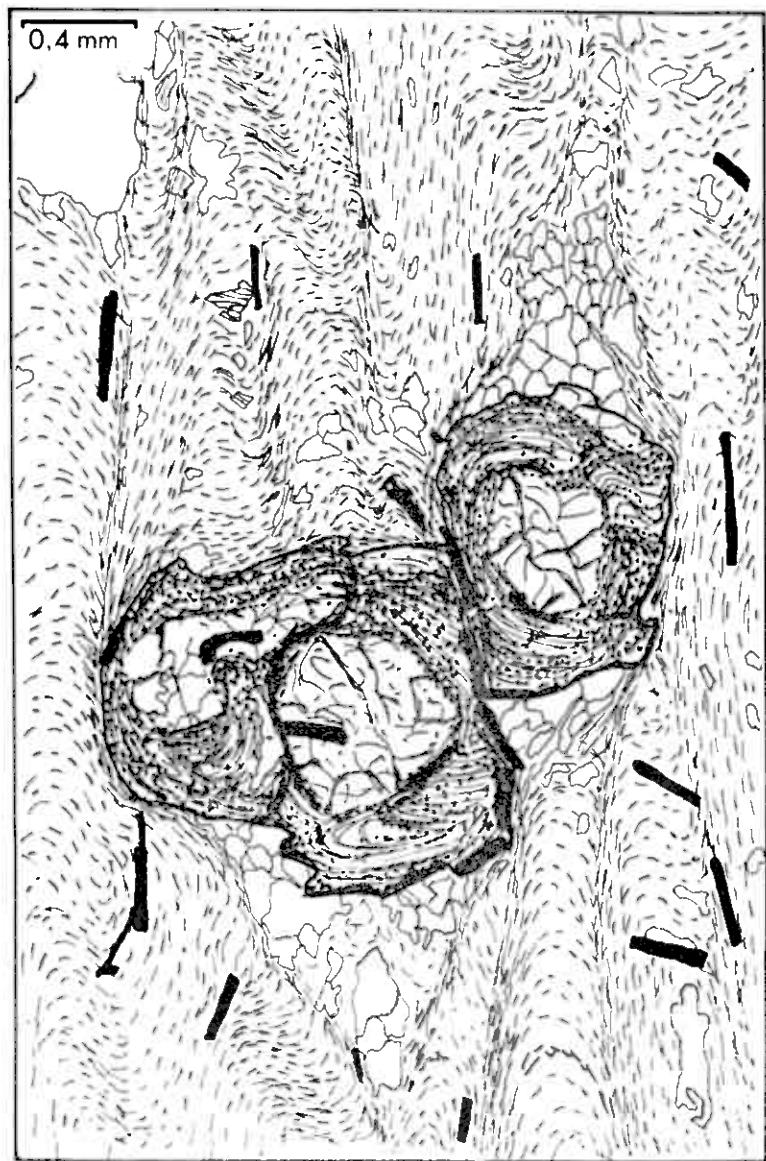


fig. 93

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Stakkhøi - Formation de Åteigen

fig. 94 - Schéma d'affleurement des micaschistes gneissiques carbonatés près de la ferme de Åteigen, route de Dovre à Enge

Sur un plan vertical, on observe des plis très serrés à axe subhorizontaux avec un comportement disharmonique des divers lits constituant la roche.

fig. 95 - Schéma d'affleurement près des fermes de Enge :

contacts cisaillants affectant les micaschistes gneissiques carbonatés (vue sur un plan subhorizontal).

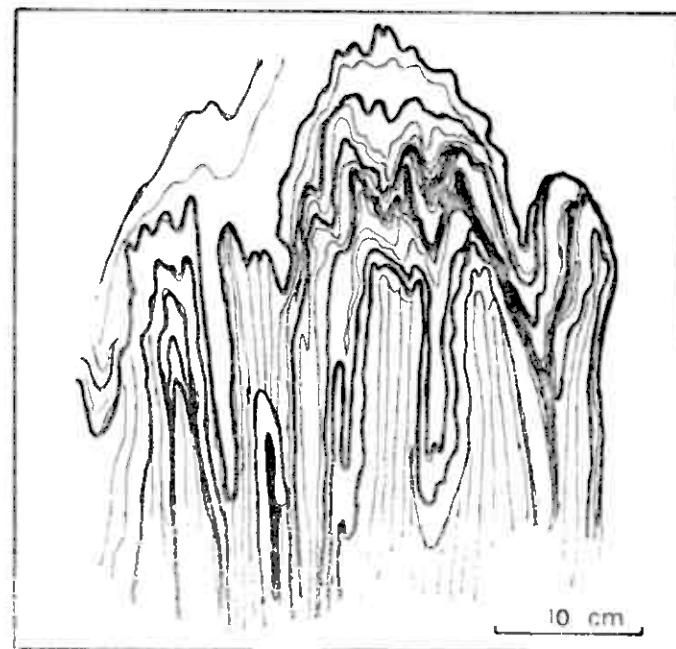


fig. 94

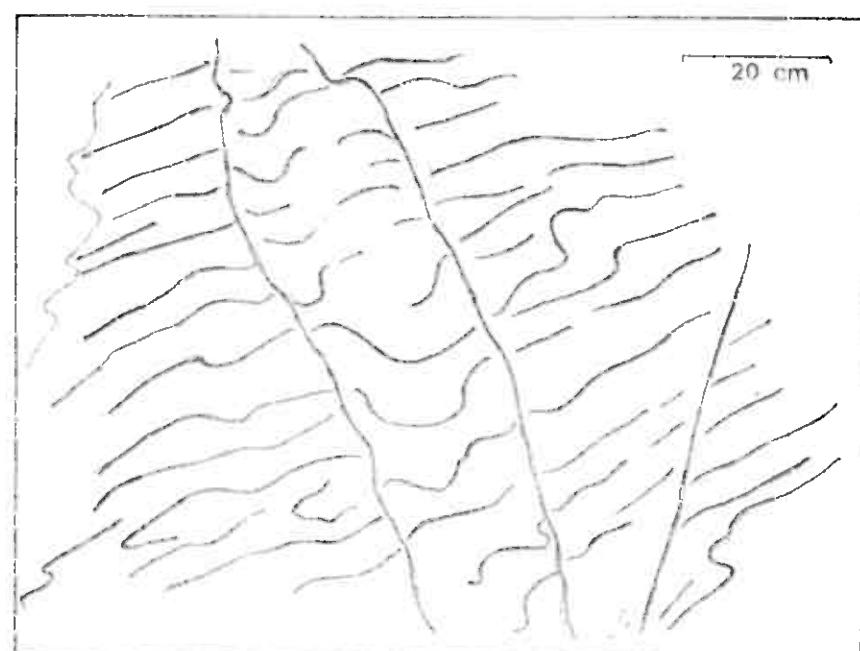


fig. 95

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Ståkåhøi - Formation de Ateigen

fig. 96 - Détail du schéma précédent (fig. 95) montrant le plan du contact cisaillant : il est net; les structures sont tranchées au couteau sans aucune zone d'écrasement.

fig. 97 - Schémas d'affleurement route de Dovre à Enge, montrant un filon-net de roche grenue apparemment non déformée, sécant aux structures des micaschistes gneissiques carbonatés, donc postérieur aux déformations ayant engendré ces structures.

fig. A = vue générale

fig. B : détail.

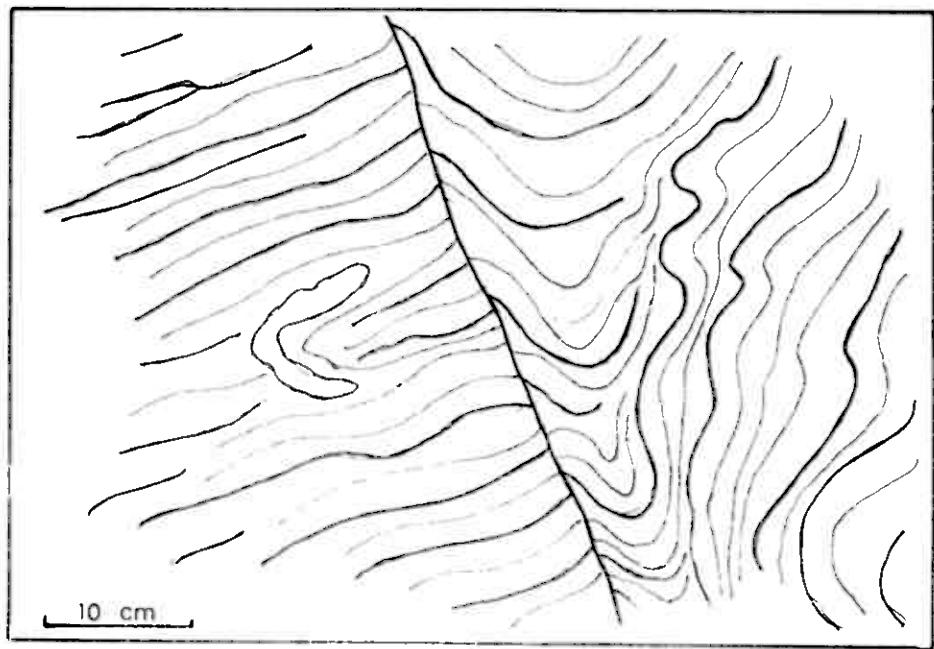
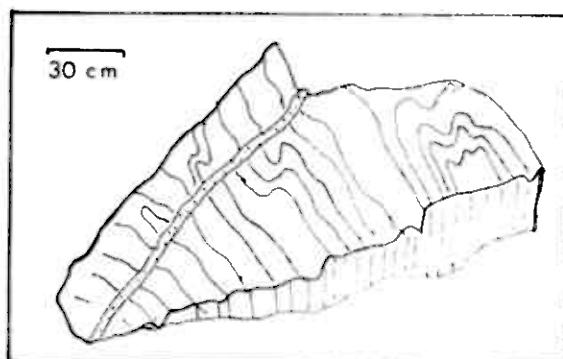


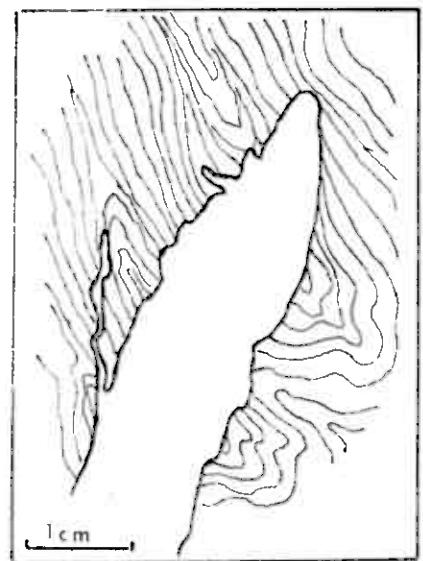
fig. 96



(A)

fig. 97

(B)



COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Ståkåhøi - Formation de Åteigen

fig. 98 - Schéma de lame mince taillée dans un niveau à biotite des micaschistes gneissiques carbonatés (ferme de Åteigen) : sur un fond granoblastique quartzofeldspathique (1) se détachent de larges sections basales de biotite (2) à nombreuses inclusions de zircon. Sur ces porphyroblastes des paillettes de mica blanc (3) esquiscent la foliation de type "garbenschieffer".

fig. 99 - Détail de lame mince taillée dans un niveau à amphibole et grenat des micaschistes de Åteigen : on y distingue un fond quartzofeldspathique (1), des cristaux fracturés et poecilitiques d'amphibole (hornblende) (2) à inclusion de quartz et de grenat fracturés (3) et altérés en chlorite (4).

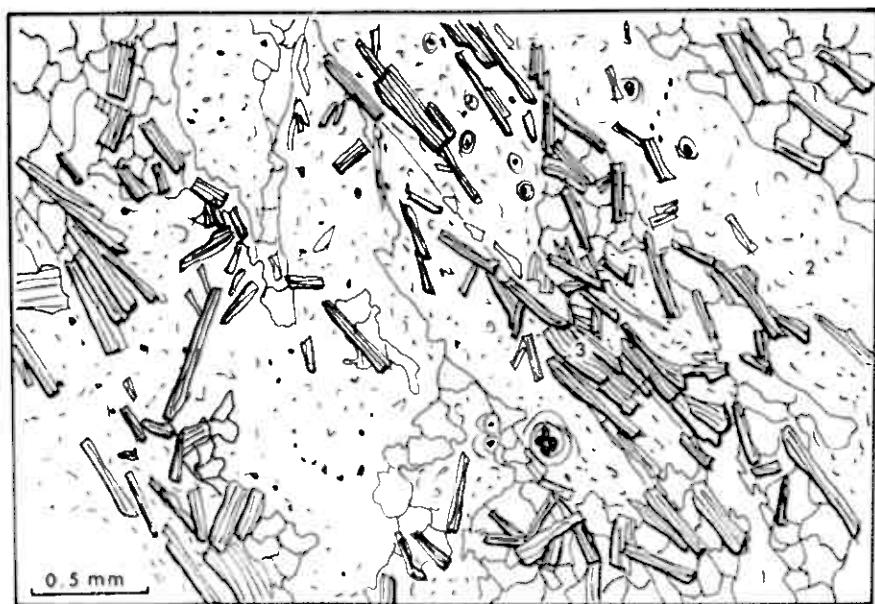


fig. 98



fig. 99

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Stakshøi - Formation de Åteigen

Pseudo roche grenue présente dans les gneiss carbonatés de la ferme Åteigen.

fig. 101 - Détail d'un cristal montrant les relations entre biotite (1) et amphibole (2) : les deux minéraux s'interpénètrent très étroitement.

fig. 100 - Schéma de lame mince montrant la distribution des minéraux ferro-magnésiens dans cette roche : sur un fond quartzo-feldspathique on distingue :

- 1 - de l'amphibole (hornblende ?)
- 2 - de la biotite
- 3 - des porphyroblastes discordants de mica blanc
- 4 - des grains d'épidote (pistachite).

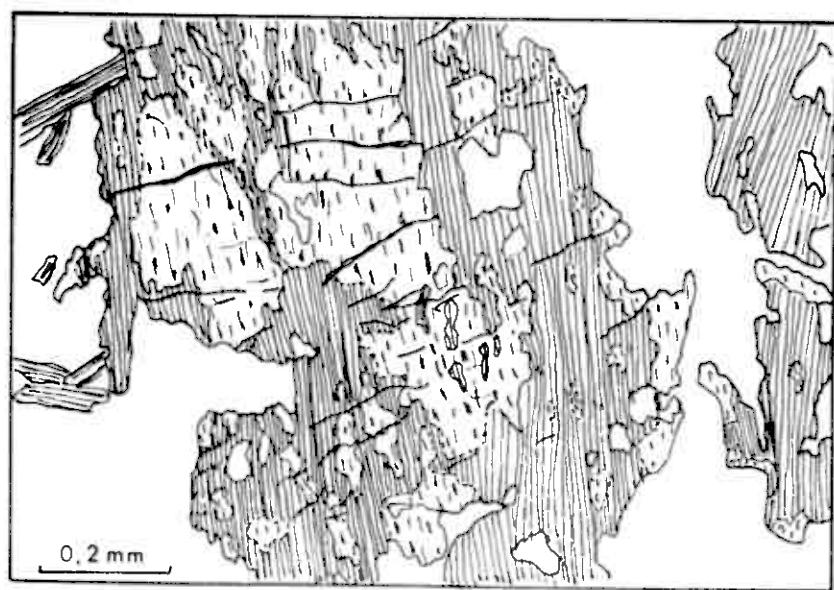


fig. 101

fig.100



COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Ståkåhøi - formation de ^oAteigen

fig. 102 - Schéma de lame mince taillée dans un niveau à biotite des micaschistes gneissiques carbonatés : sur une section basale de biotite ancienne contenant des inclusions de rutile mâclé sagénite (réseau ternaire), ont cristallisé des porphyroblastes de mica blanc. Le réseau d'aiguilles de rutile, conservant son orientation, se retrouve en inclusions dans le mica blanc.

fig. 103 - Détail d'un cristal de mica blanc ayant cristallisé à partir de biotite : il en a conservé les inclusions de rutile dans leur orientation primitive. Des granules d'oxydes, de teinte rouille, amassés dans les plans de clivages et sur les bords du cristal, indiquent également la transformation de biotite en mica blanc (expulsion d'une partie du fer).

fig. 104 - Détail de la disposition en réseau ternaire des inclusions de rutile mâclé sagénite. La présence de rutile dans la biotite est généralement l'indice d'un début de chloritisation avec expulsion du titane : le titane entre dans la composition d'oxyde (rutile) qui croît en épitaxie sur les sections basales de biotite.



fig. 102

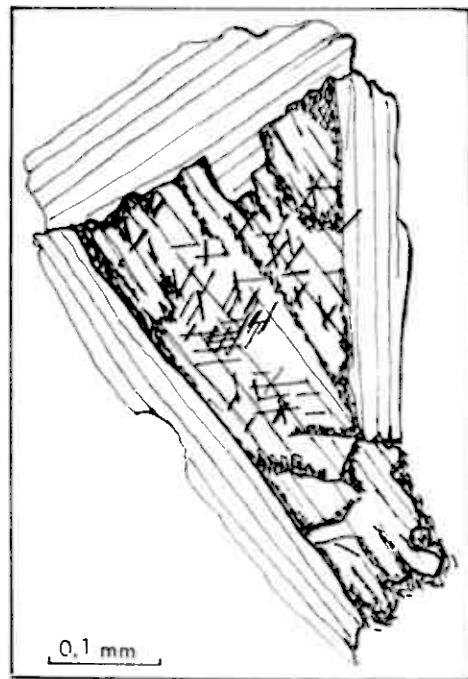


fig. 103

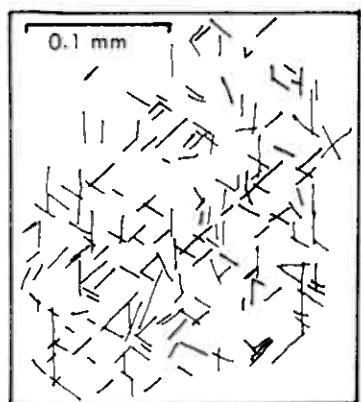


fig.104

COMPLEXE DE TRONDHEIM

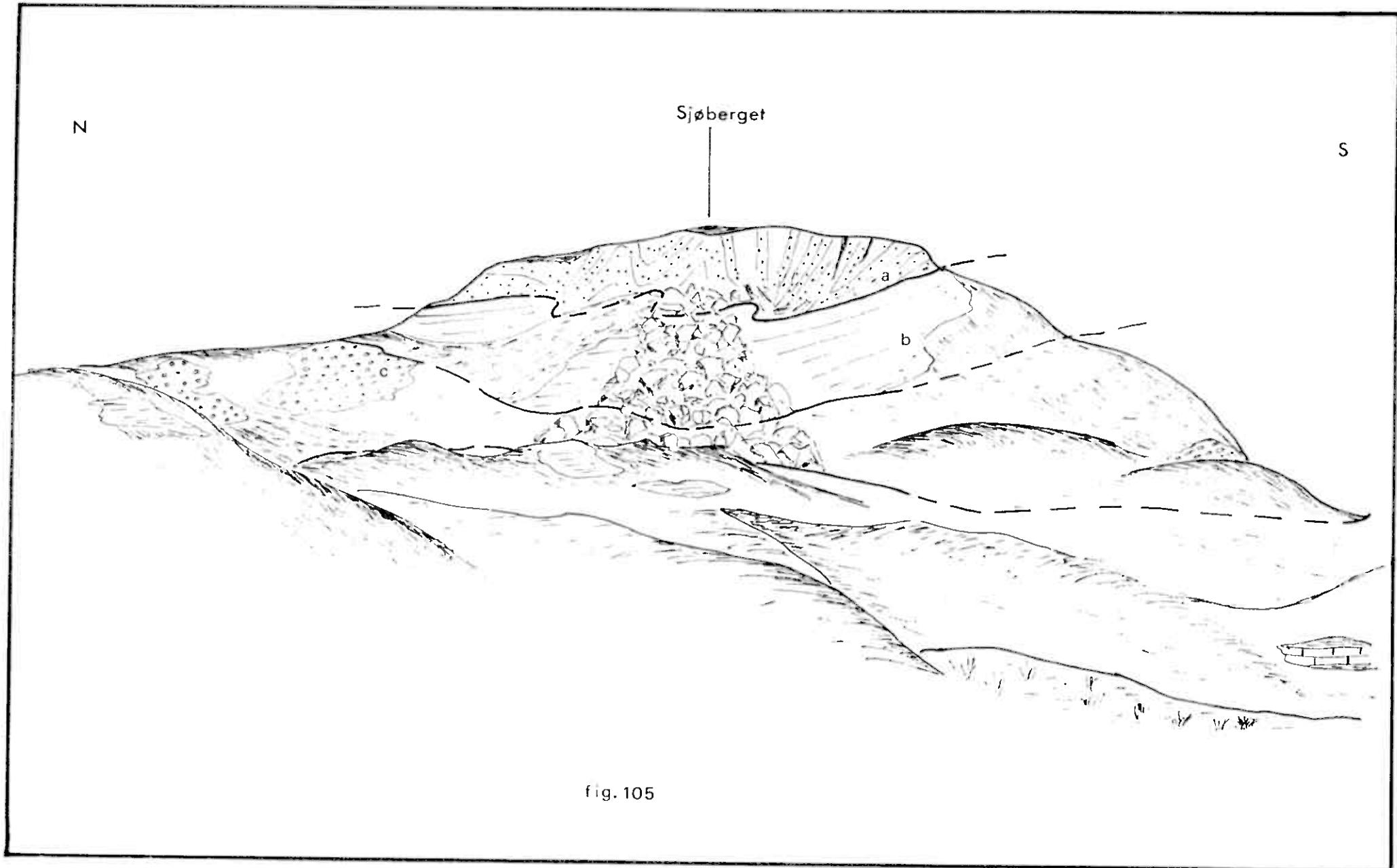
Groupe de Stakåhøi - Formation de Skardkollan

fig. 105 - Panorama du flanc W du Sjøberget (à l'E de Dovre).

a - micaschistes fins de la formation de Skardkollan

b - conglomérat du Skardshøi

c - séricitoschistes de la formation de Tverrài



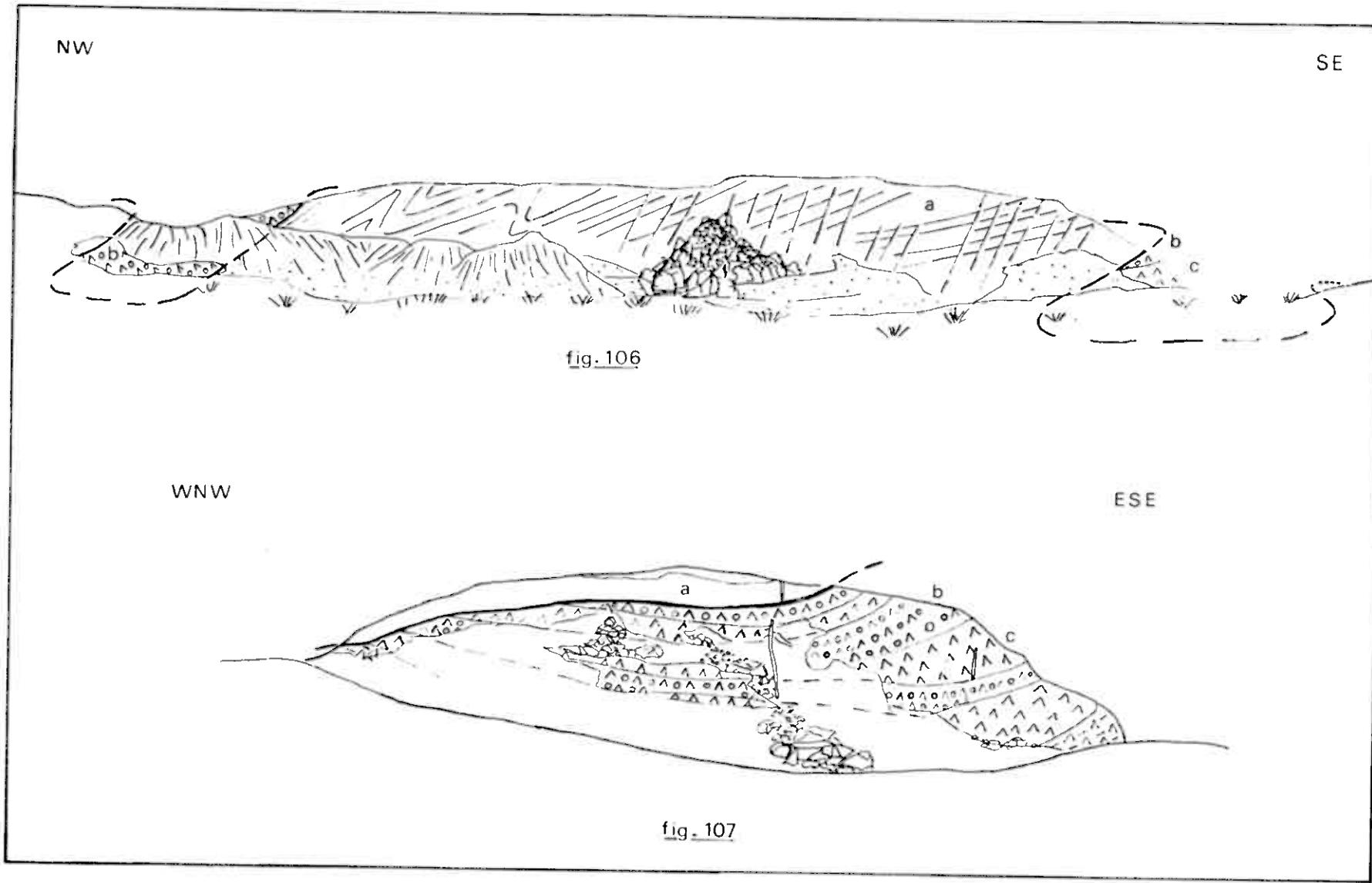
COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Ståkåhøi - Formation de Skardkollan

fig. 106 - Flanc W du Sjøberget vu du sommet Nonshøi : ce schéma montre le contact tectonique séparant les micaschistes fins de la formation de Skardkollan (a) des alternances de conglomérat (b) et amphibolite (c) de la formation de Tverrøi. Ce contact plissé jalonne au S le groupe de Ståkåhøi. Les micaschistes fins sus-jacents sont plissés et affectés d'une schistosité fruste de fracture.

fig. 107 - Vue plus approchée de la partie droite du schéma précédent.

On y distingue nettement que les alternances de conglomérat (b) amphibolite (c) et chloritoschistes (d) sont tronquées par le contact tectonique.



COMPLEXE DE TRONDHEIM

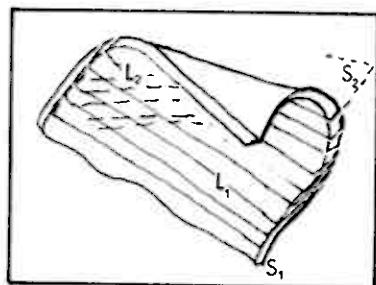
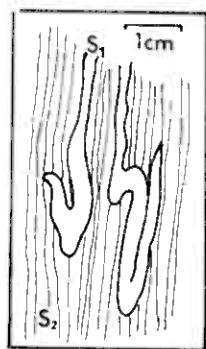
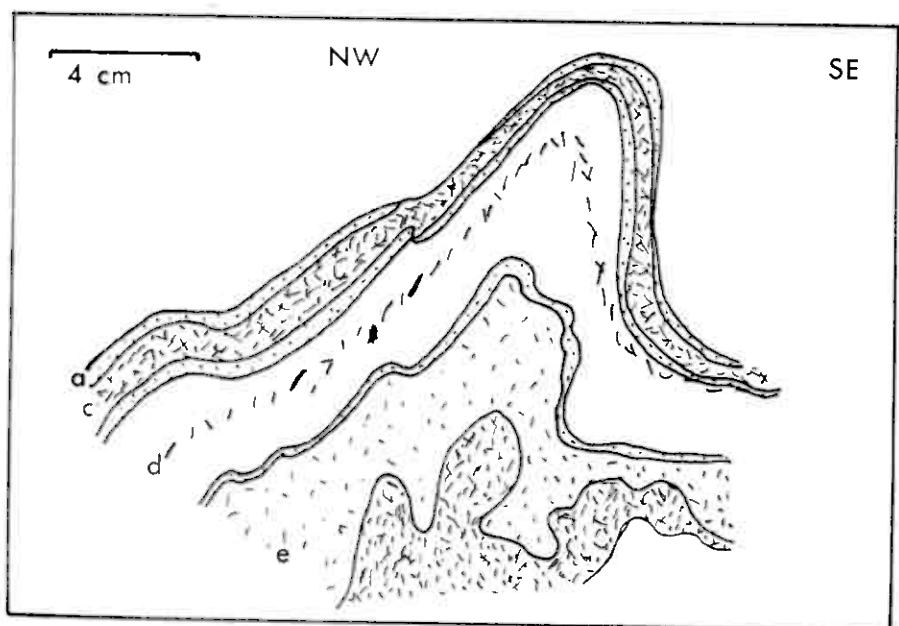
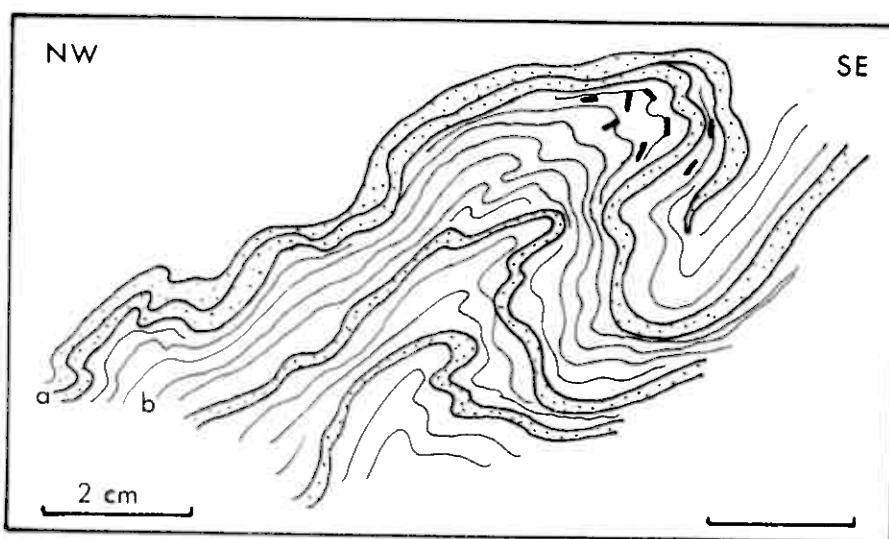
Groupe de Ståkåhøi - Formation de Skardkollan

fig. 108 - Schéma d'affleurement situé sur la route de Dovre à Enge près de la rivière Einbugga : pli disharmonique déversé vers le SE dans des micaschistes (b) à minces lits quartzitiques (a). Des aiguilles d'amphibole non orientées ont cristallisé dans la région de la charnière. L'axe de ce pli plonge vers le N E

fig. 109 - Même affleurement que celui de la figure précédente : pli de même direction d'axe, également déversé vers le SE, mais de style différent explicable par la nature du matériel : c'est une alternance de niveaux plus rigides : quartzites (a) micaschiste à amphibole (d), amphibolites fines (e) et grossière (c).

fig. 110 - Schéma de plis intrafoliaux affectant des filonnets de quartz au sein des micaschistes fins de Toftemo près de Dovre (route nationale E 6). La schistosité visible (S 2) est de type "garbenschieffer" à surfaces enduites de mica blanc.

fig. 111 - Schéma synthétisant les observations faites sur l'affleurement précédent (fig. 110) : la foliation ancienne S 1 est soit parallèle à la schistosité S 2 (dans les flancs des plis intrafoliaux), soit discordante (dans les zones de charnières). Dans ce dernier cas, on observe sur les plans S 1 une linéation L 1 intersection de S 1 et S 2. Une ultime phase de "microfrences" L 2 déforme l'ensemble.



COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Ståkåhøi - Formation de Skardkollan

Micaschiste grossiers à silicates d'alumine

fig. 112 - Schéma de lame mince d'un échantillon provenant de la rive gauche de la rivière Skjerva près du Slådalsvegen.

Sur un fond de quartz et peu de plagioclase (oligoclase) des paillettes de phyllites biotite (1) et mica blanc (2) soulignent la foliation. Des porphyroblastes poecilitiques de grenat (3) et un cristal "en éponge" de staurotide (4) recoupent cette foliation.

fig. 113 - Détail d'un porphyroblaste tardif de disthène entouré de son auréole d'altération et contenant une inclusion de grenat.

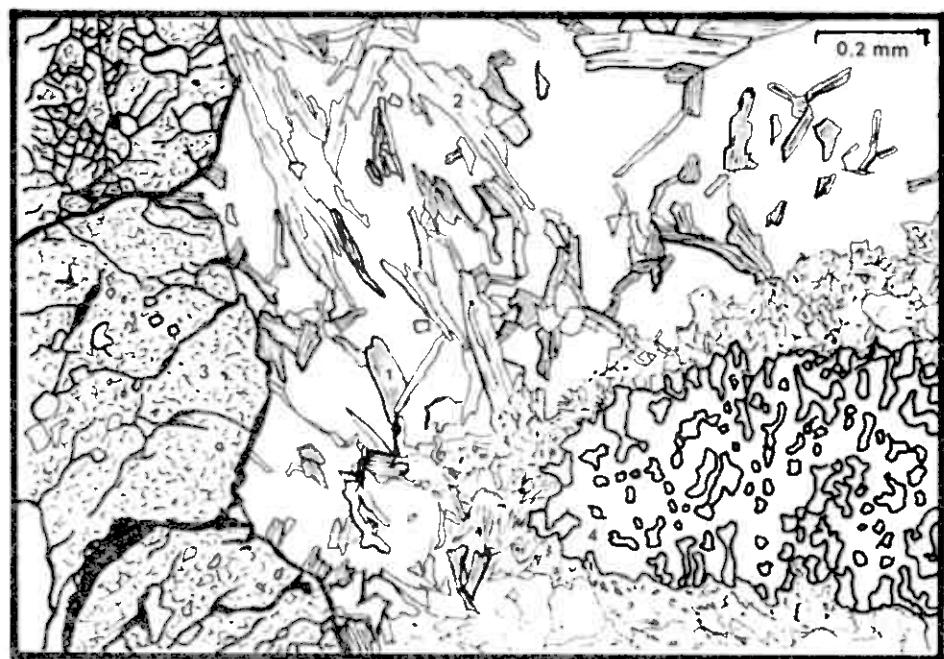


fig. 112

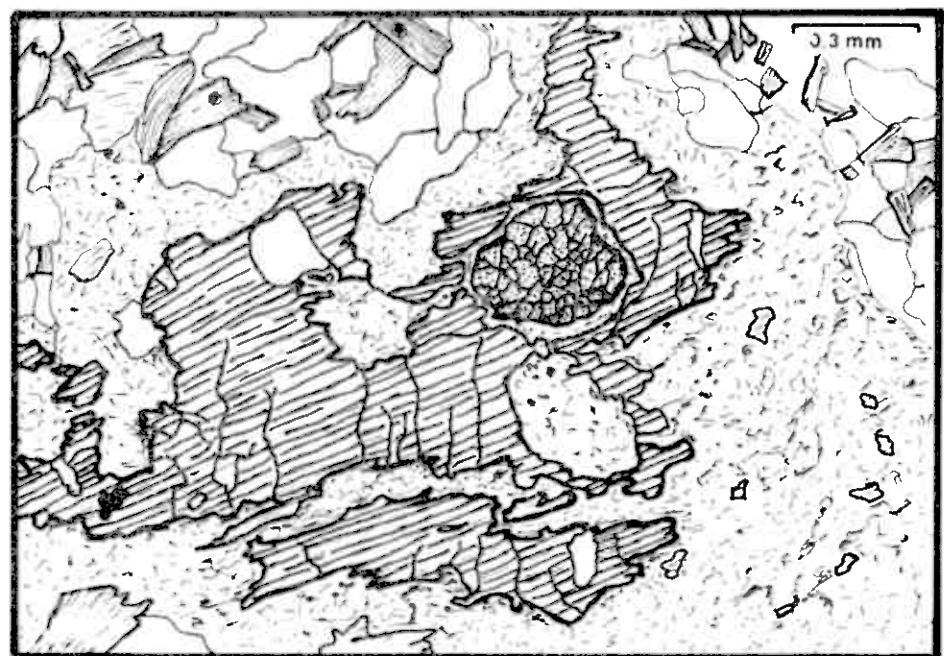


fig. 113

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Støkshøi - Formation de Skardkollen

Micaschistes grossiers à silicates d'alumine

fig. 115 - Schéma montrant la croissance de chlorite (1) sur les cristaux de biotite (2). Dans l'angle supérieur gauche de la figure, une plage de biotite est en voie de chloritisation. Trois cristaux zonés de tourmaline tardive sont discordants sur cet ensemble.

fig. 114 - Détail d'un porphyroblaste d'amphibole poecilitique ayant fossilisé une ancienne foliation plissée soulignée par des grains de minéraux opaques.



fig. 115

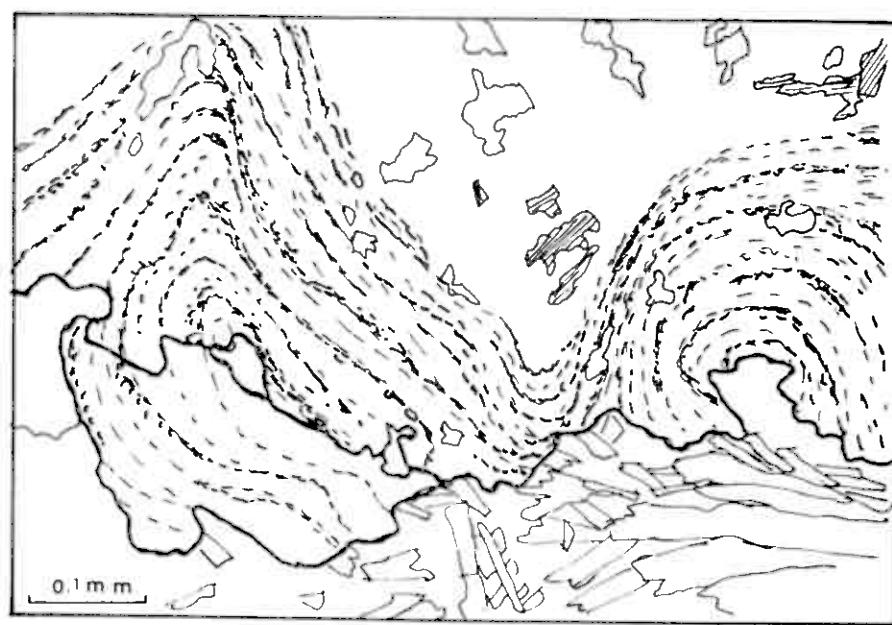


fig. 114

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Ståkåhøi - Formation de Skardkollan

Micaschistes fins de la klippe du Raudberg

fig. 116 - Schéma d'un échantillon de micaschistes à reliques de minéraux (? Andalousite) : les minéraux de couleur gris pâle sont prolongés par des "zones d'ombre", indice de leur antériorité par rapport à la schistosité du micaschiste. Certains présentent également des torsions, témoignant de mouvement de rotation. Sur la surface supérieure de l'échantillon, ces minéraux apparaissent comme des nodules enduits de phyllites.

fig. 116 bis - Lame mince taillée dans l'échantillon précédent : au microscope, ces minéraux ne sont pas identifiables; ils sont formés par un agrégat de paillettes de mica et de minéraux opaques (a) au sein desquels il ne subsiste aucune relique. Ils sont entourés d'une auréole de cristaux de quartz qui est étirée en forme de fuseau, formant les "zones d'ombre" (b). La foliation du micaschiste épouse la forme de ces nodules. D'abondants petits porphyroblastes de grenat discordants (c) recoupent l'ensemble.

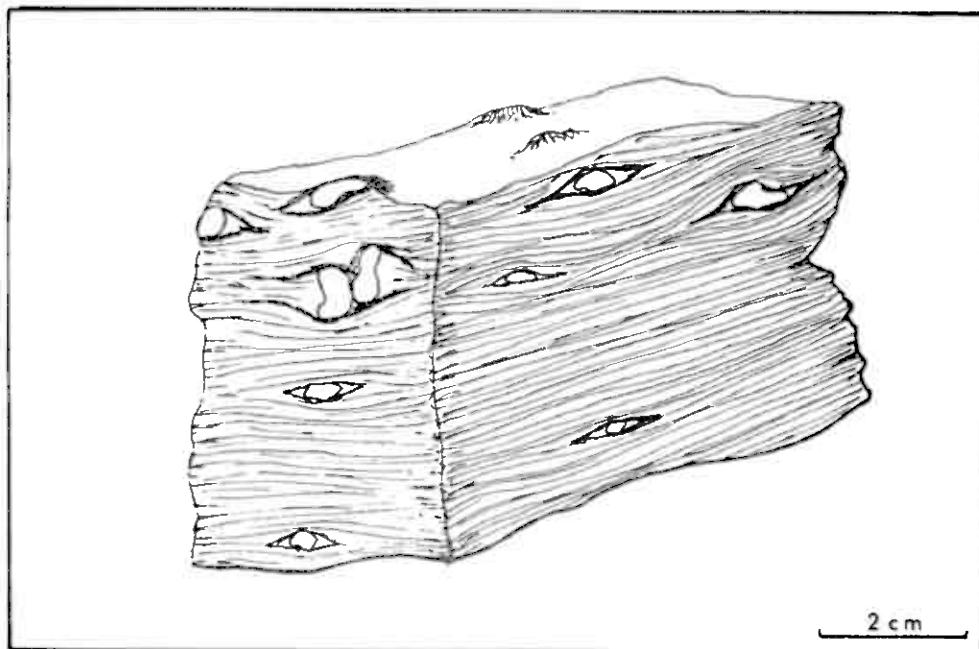


fig. 116

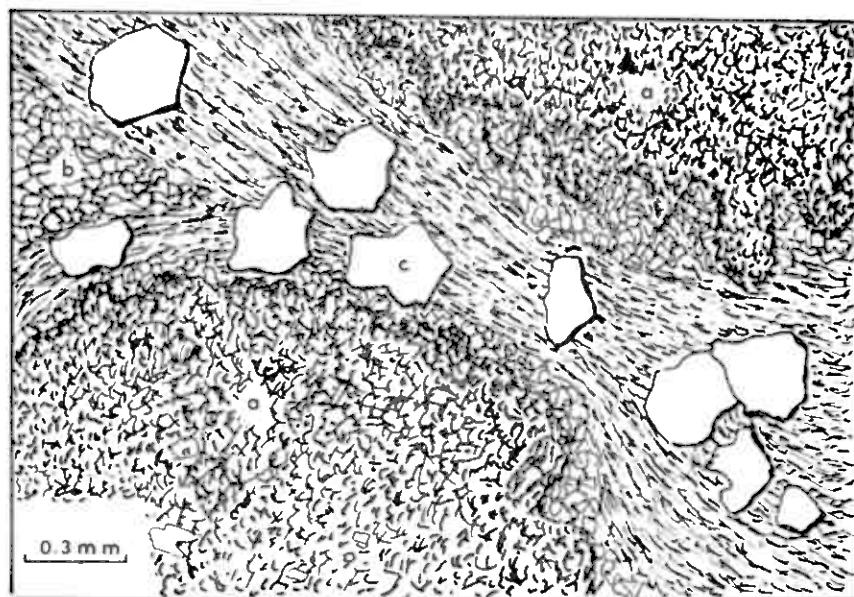


fig. 116 ^{bis}

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Ståkåhøi - Formation de Skardkollan

fig. 117 - Schéma d'un nodule basique trouvé dans un niveau de micaschistes fins de la formation de Skardkollan.

a - oxydes

b - diopside (en cristaux de très grande taille (15 cm))

c - mélange de diopside et d'édénite (amphibole magnésienne)

d - édénite seule

e - édénite et plagioclase (andésine-labrador)

f - auréole de réaction avec le micaschiste encaissant
soulignée par un niveau à grenat.

fig. 118 - Lame mince taillée dans la zone "e" du nodule : on y distingue
des porphyroblastes d'amphibole et du plagioclase.

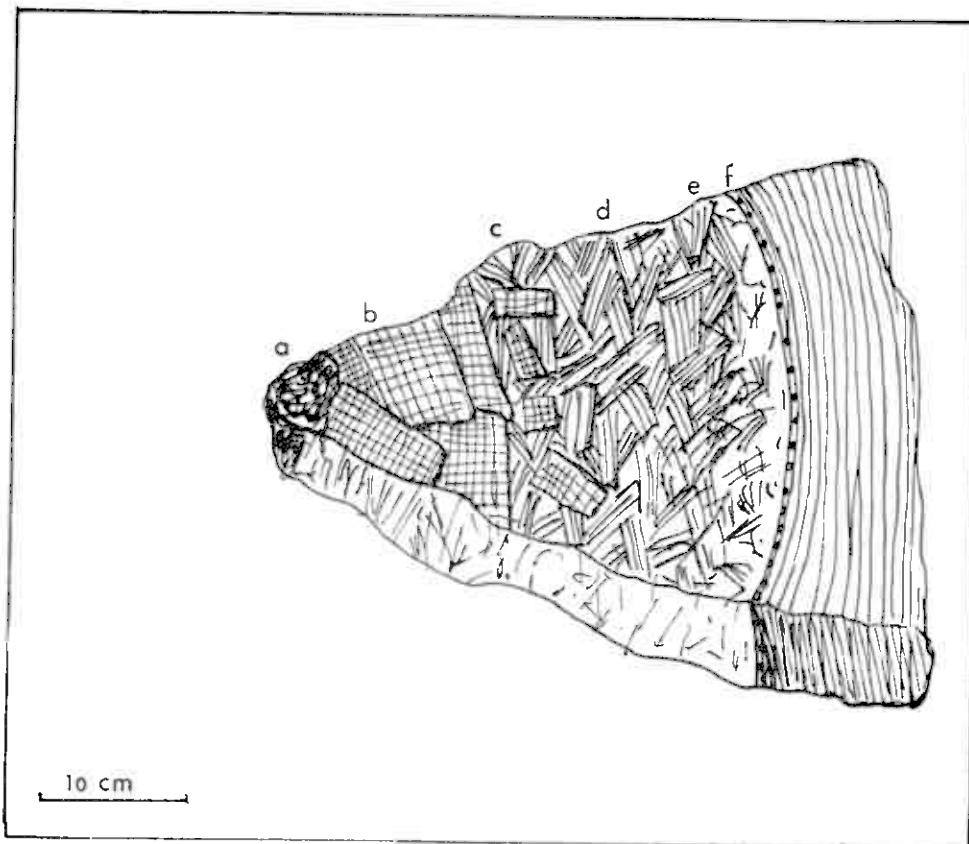


fig. 117

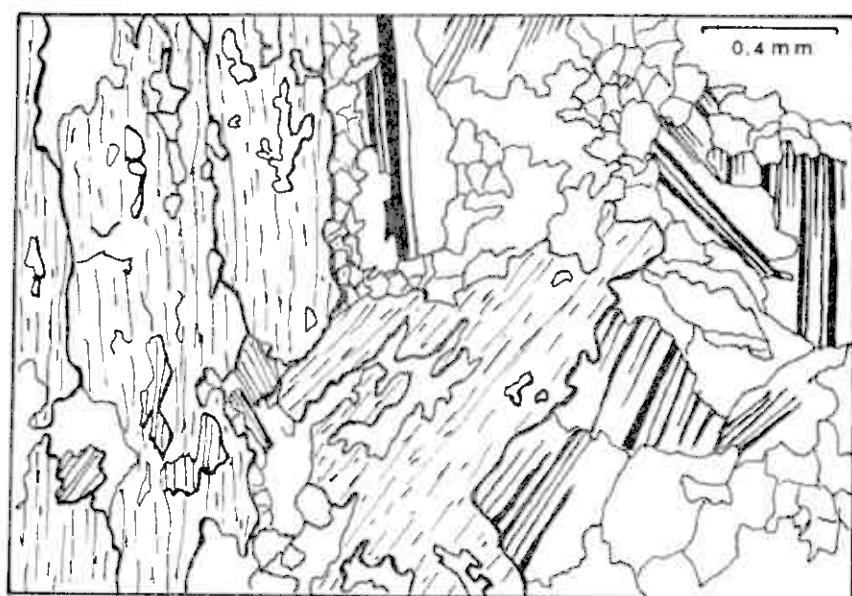


fig. 118

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Ståkhøi - Formation de Skardkollan

Intrusions de pegmatite caractéristiques de la formation de Skardkollan, observées dans la vallée du Ruisseau Maning (NW de Dovre)

fig. 119 - Filons pegmatitiques sécants et discordants à la fois à la foliation des amphibolites encaissantes et à la schistosité fruste de fracture qui les affecte.

fig. 121 - Détail d'un filon sécant aux structures plissées des amphibolites

fig. 120 - Schéma montrant un filon de pegmatite affecté par une tectonique cisaillante.

fig. 122 - Filon de pegmatite boudiné et écrasé au sein d'un niveau conglomératique.

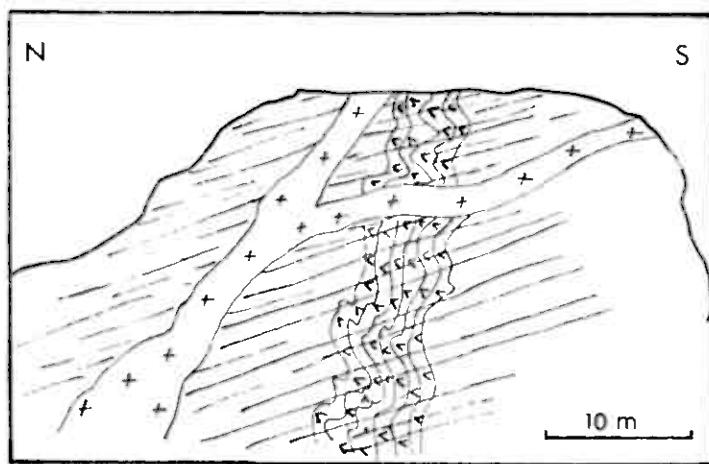


fig. 119

fig. 120

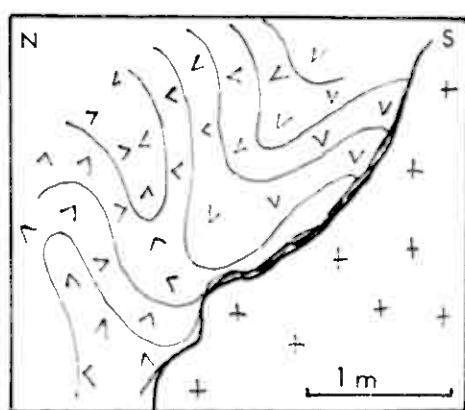


fig. 121

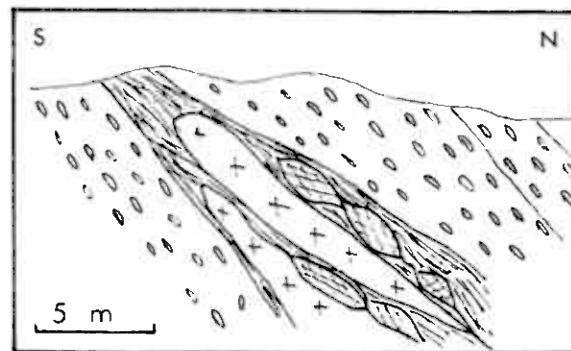
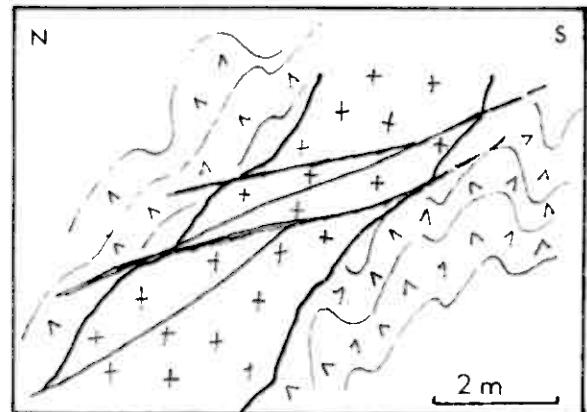


fig. 122

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Ståkåhøi - Formation de Skardkollan

Aspect macroscopique des roches dioritiques intrusives dans la formation de Skardkollan, entre le Slådalsvein et la rivière Skjerva

fig. 123 - Schéma d'affleurement montrant les relations spatiales entre les divers faciès intrusifs

1 - roche microgrenue

2 - roche à très grands porphyroblates d'amphiboles (dont certains atteignent 8 cm de long).

3 - roche dont la taille des grains est moyenne.

Détails des trois faciès observés :

fig. 124 - faciès_1 : roche microgrenue composée de 80% de très fines baguettes d'amphibole

fig. 125 - faciès_2 : sur un fond quartzofelspathique se détachent de très larges plages d'amphibole et quelques mouches de pyrite.

fig. 126 - faciès_3 : roche de composition identique à la précédente mais plus finement cristallisée.

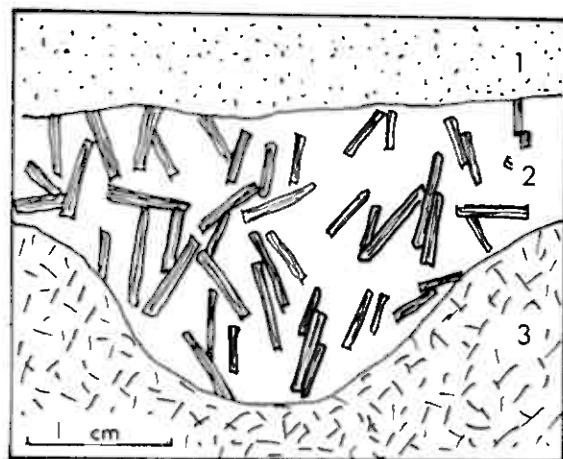


fig.123

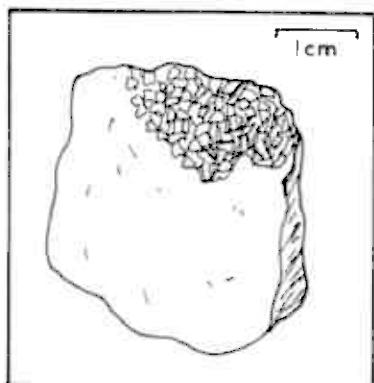


fig.124

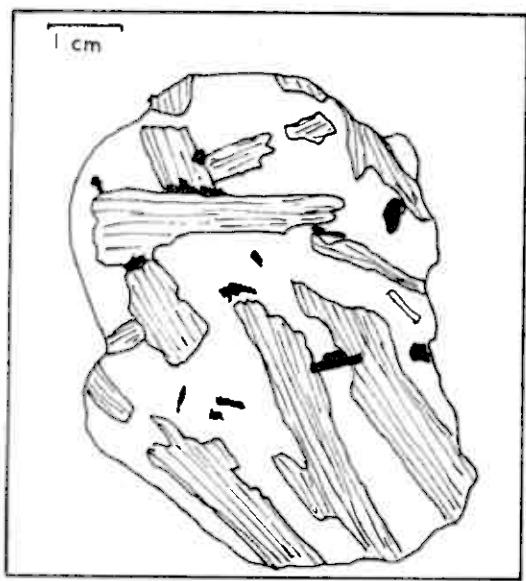


fig.125

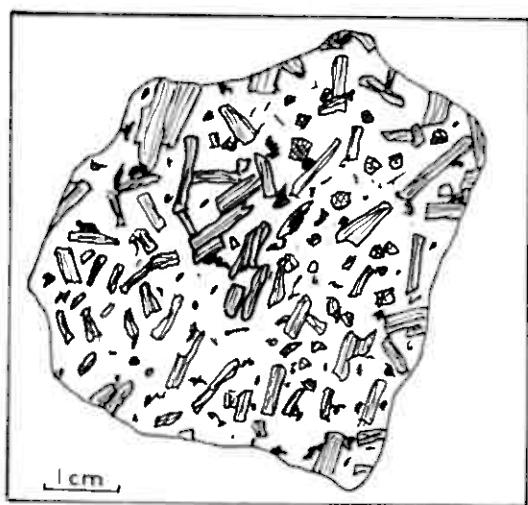


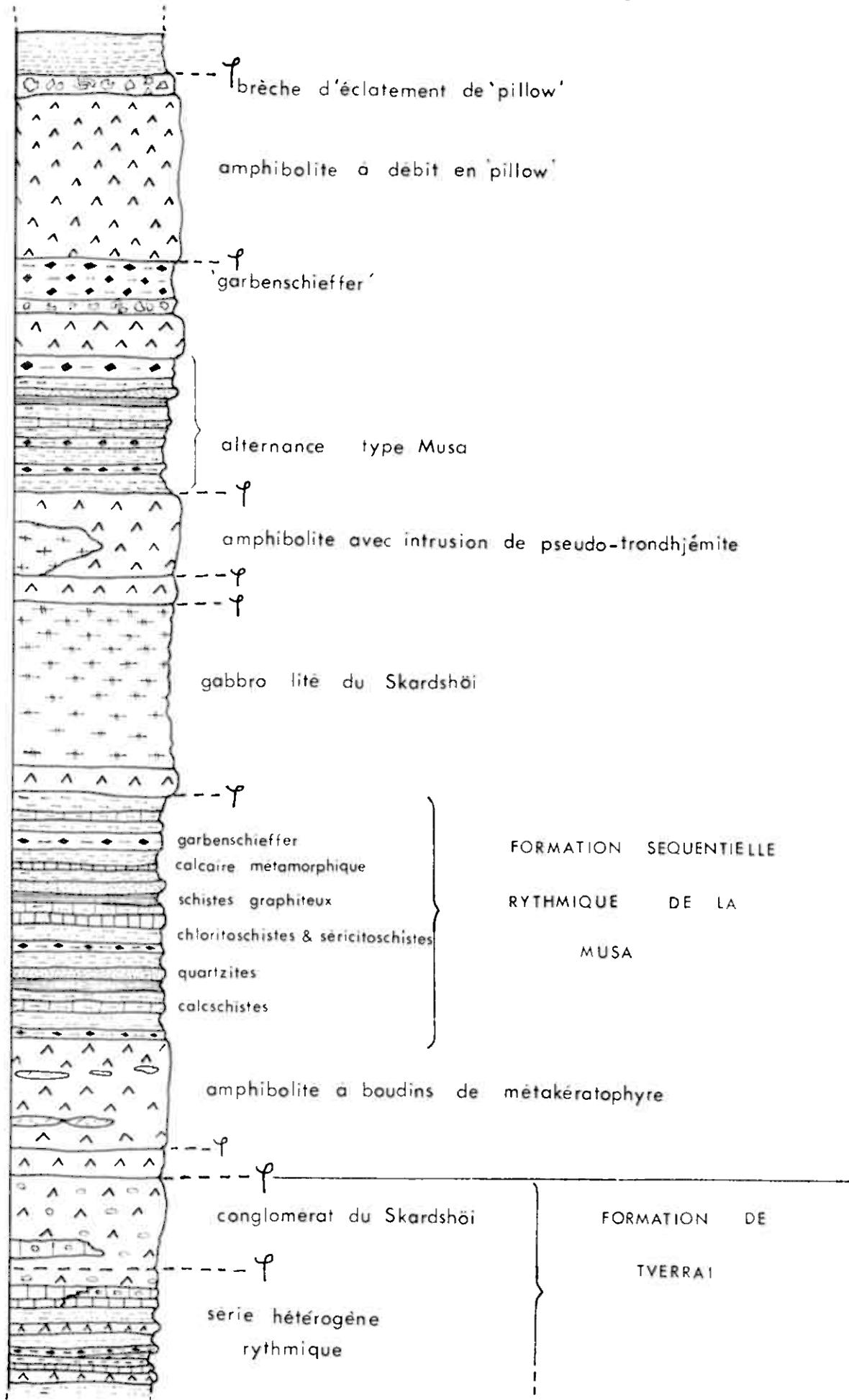
fig.125 bis

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Musadal

fig. 126 - Echelle lithostratigraphique

GROUPE DU MUSADAL - fig. 126



COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Musadal

fig. 127 - Coupe de terrain levée le long de la rivière Musa (Musadal)

Légende :

- 1 - micaschistes graphiteux
- 2 - micaschistes quartzitiques et quartzites
- 3 - séricitoschistes et chloritoschistes
- 4 - micaschistes à nombreux petits cristaux de grenat
- 5 - micaschistes gneissiques
- 6 - "garbenschieffer" ou séricitoschistes à amphibole
- 7 - micaschistes gris à amphibole (différents des garbenschieffer)
- 8 - niveaux de marbre
- 9 - amphibolite.

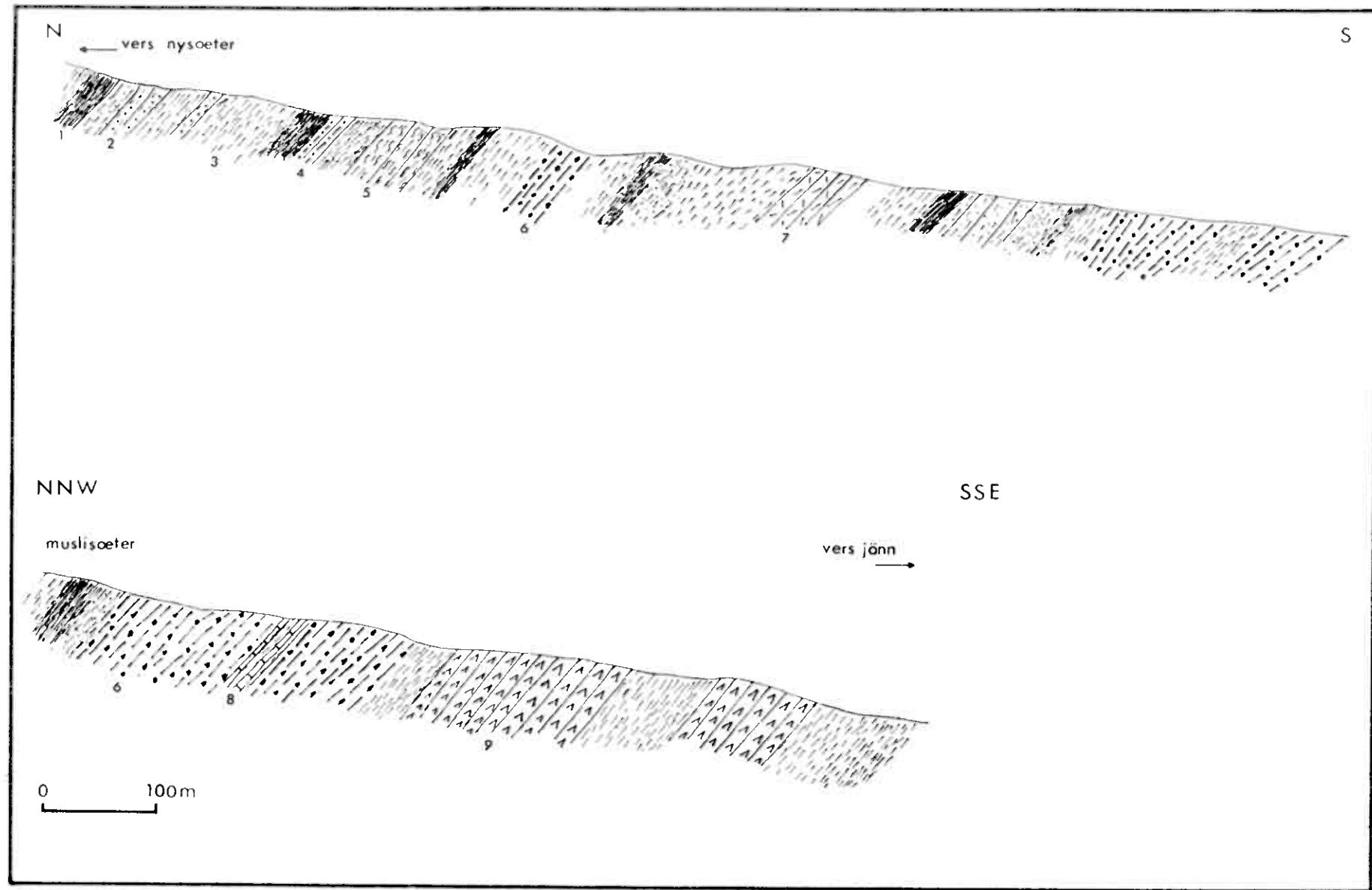


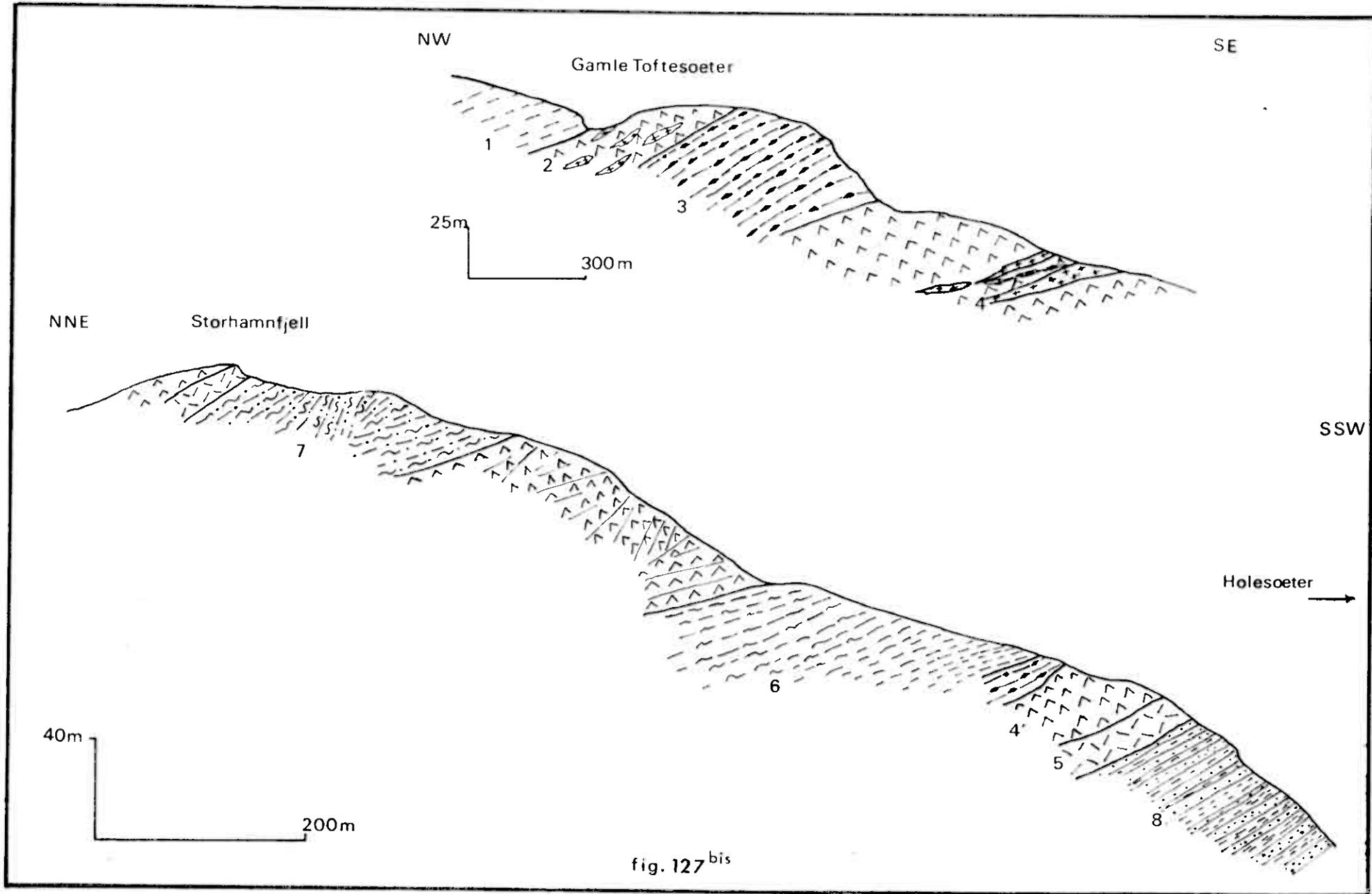
fig.127

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de musadal

fig. 127 bis - Coupes à travers la formation du Jøndal

- 1 - séricitoschistes
- 2 - amphibolites à boudins de métakératophyres
- 3 - "garbenschieffer"
- 4 - niveaux kératophyriques dans des amphibolites massives
- 5 - niveau "tuffitique" ("amphibole granulite" de T.Strand - 1951)
- 6 - Chloritoschistes
- 7 - micaschistes à grenat
- 8 - quartzites



COMPLEXE DE TRONDHEIM

— Groupe de Musadal

Niveau de micaschistes verts situés sous le contact de base
groupe de Ståkåhöi. Ruisseau de Gamle Tofle

fig. 128 - A : schéma montrant des bancs de micaschistes plus
quartzueux affectés de plis en chevrons et ayant
été boudinés.

On y observe deux schistosités : l'une de flux (1)
est anceinne, l'autre, de fracture (2) la recoupe.
B : détail du schéma A montrant que la schistosité de
fracture (2) qui affecte à la fois l'ancienne folia-
tion (a) et les boudins (b), est tardive.

fig. 129 - Schéma montrant la disposition de la foliation des
schistes verts sur 200 m le long de la rive gauche
du ruisseau de Gamle Tofle. Vue face au N, plis déver-
sés vers l'E.

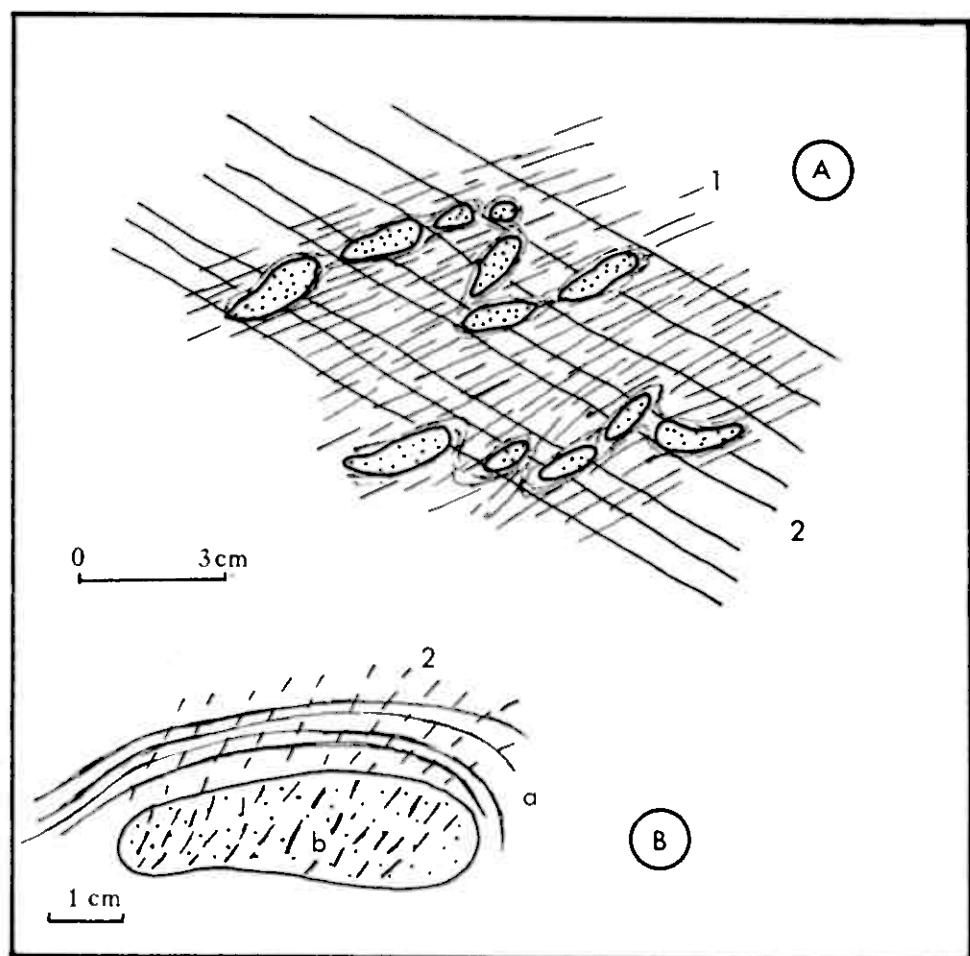


fig 128

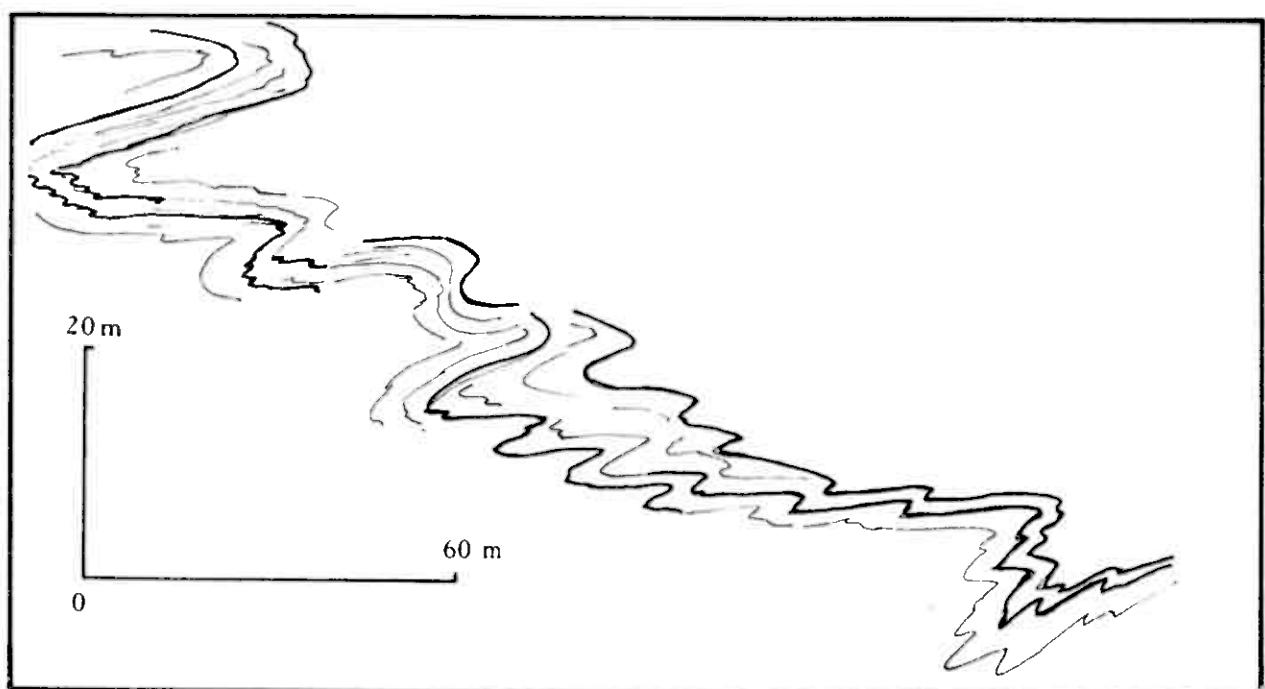


fig 129

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Formation de Musadal

fig. 130 - Amphibole chloritisée dans des séricitoschistes de type "garbenschieffer"

Des reliques d'un cristal d'amphibole sont noyées dans des amas chloriteux.

quelques reliques de biotite (B) subsistent dans l'amphibole, le mica blanc (M) et la chlorite.

fig. 132 - Séricitoschistes et chloritoschistes laminés du Jøndalen

Des alternances de lits phylliteux et de lits quartzeux forment la foliation de la roche.

Les lits phylliteux sont composés de chlorite et de mica blanc et de porphyroblastes d'albite (A) sigmoïde, syntectoniques, les micas blancs et des reliques de biotite (B) sont tordus au niveau des surfaces d'écrasement (S)

fig. 131 - Séricitoschiste "varvé" (région de Holesoeter)

On note des séquences sédimentaires centimétriques

A) niveau phylliteux

B) niveau quartzitique

Des cristaux de chlorite (ch) en nids, s'alignent selon ces plans de schistosité dans les niveaux phylliteux.

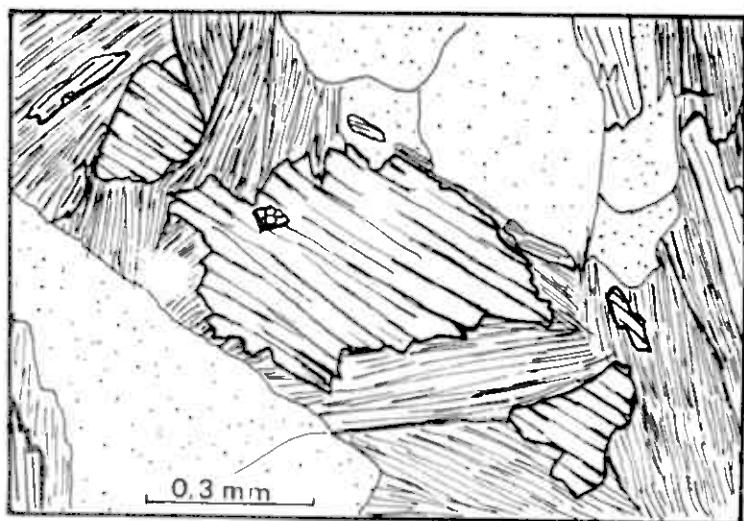


fig. 130



fig. 131



fig. 132

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Musadal

fig. 133 - Structure volcanique relictuelle dans les amphibolites massives présentant parfois des structures en "pillow". Des lattes de plagioclase (albite marquent une structure fluidale, le fond est très finement cristallisé (plagioclase, calcite). Il y a développement de trainées d'épidote (pistachite) devenant très abondantes à la périphérie des structures en "pillow".

fig. 134 - Coeur de "pillow"

La roche est constituée d'amphbole, d'épidote, pistachite et zoisite et de granules d'hématite (principalement). Le fond très mal cristallisé (les minéraux apparaissent altérés) est représenté par de la calcite et du plagioclase.

Quelques lamelles de mica blanc et chlorite sont dispersées dans l'ensemble de la roche.

L'épidote est en cristaux tardifs automorphes.

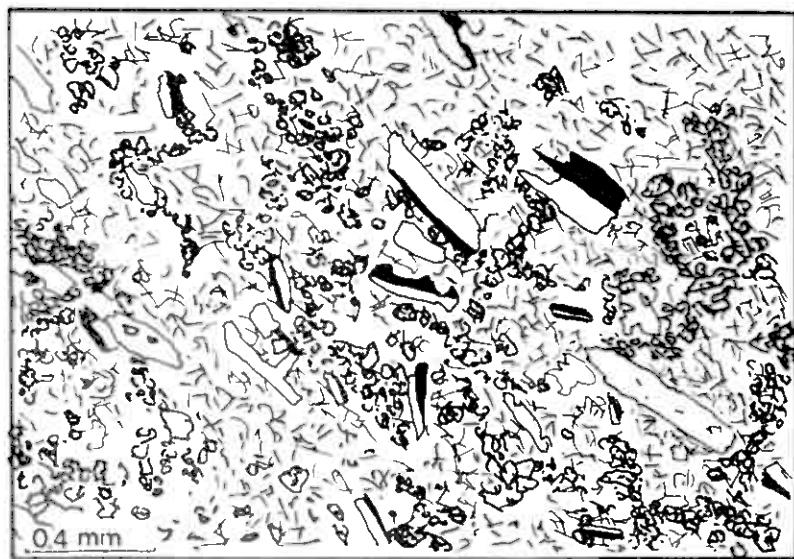


fig. 133

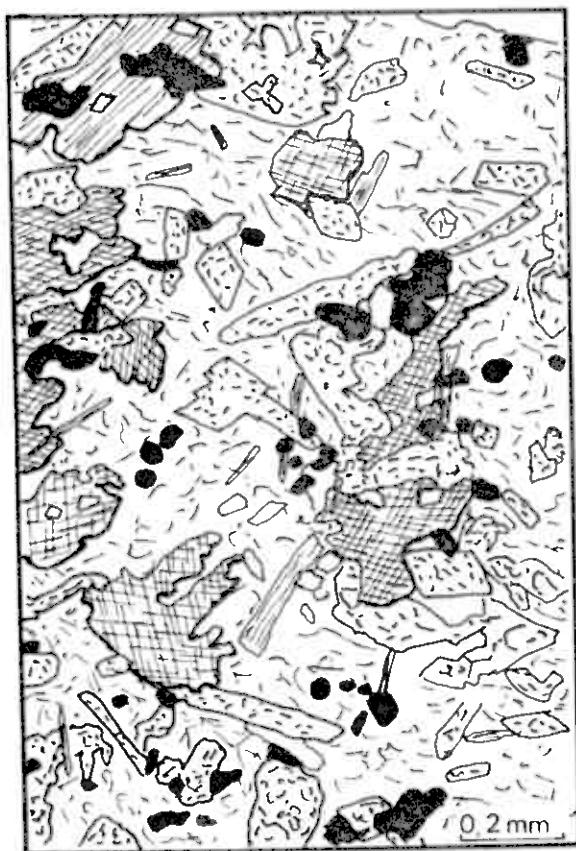


fig. 134

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Musadal

fig. 135 - Gabbro rubané saussuritisé, faciès leucocrate. Le plagioclase (oligoclase) est représenté par de grands porphyroblastes entièrement altérés en epidote, calcite et séricite.

D'autres cristaux de plagioclase non altéré compose le fond de la roche avec quelques cristaux de quartz.

La foliation est représentée par des lits d'amphibole (fréquemment chloritisée) et des grenats tardifs. De petits cristaux d'amphibole se sont développés dans les cristaux de plagioclase saussuritisés. L'épidote est toujours très abondante, cristaux automorphes. La biotite est très rare dans ce faciès.

fig. 135 bis - Lame mince taillée dans un niveau métakératophyrique (vallée de la Musa)

De texture granoblastique, cette roche est constituée à 95% de quartz et plagioclase (oligoclase-andésine).

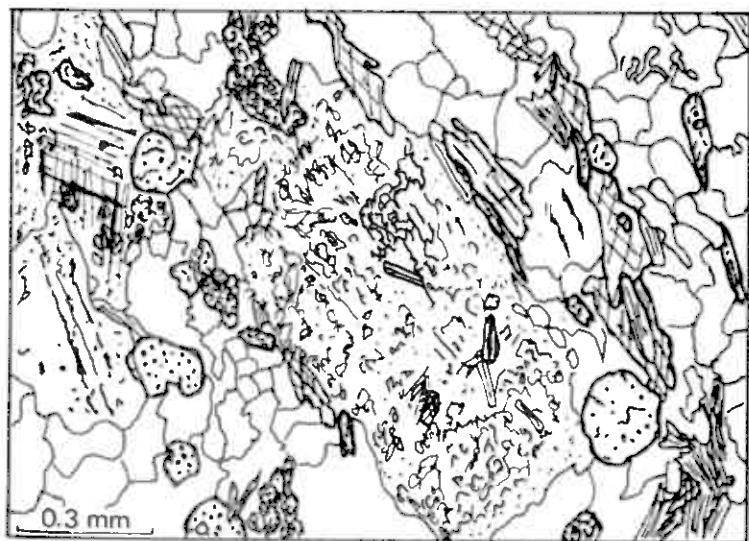
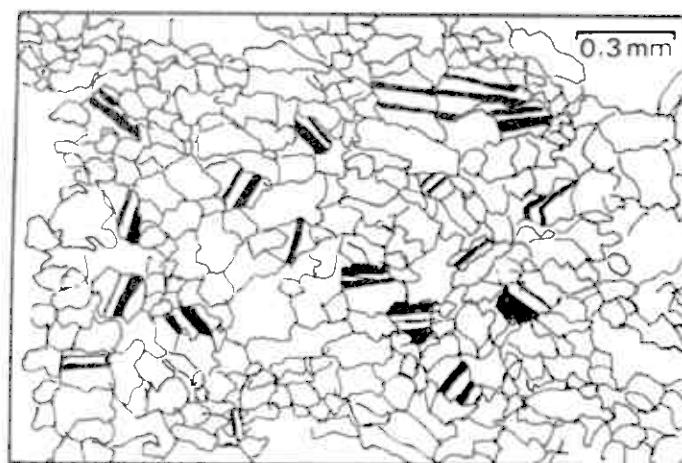


fig. 135

fig. 135 bis



COMPLEXE DE TRONDHEIM

Groupe de Musadal

fig. 136 - Coupe de terrain levée le long du ruisseau Tverrài

Légende :

- 1 - micaschistes à silicates d'alumine du groupe de Ståkåhøi
- 2 - Conglomérat du Skardshøi
- 3 - Séricitoschistes
- 4 - Amphibolites
- 5 - Chloritoschistes
- 6 - Niveau de marbre.

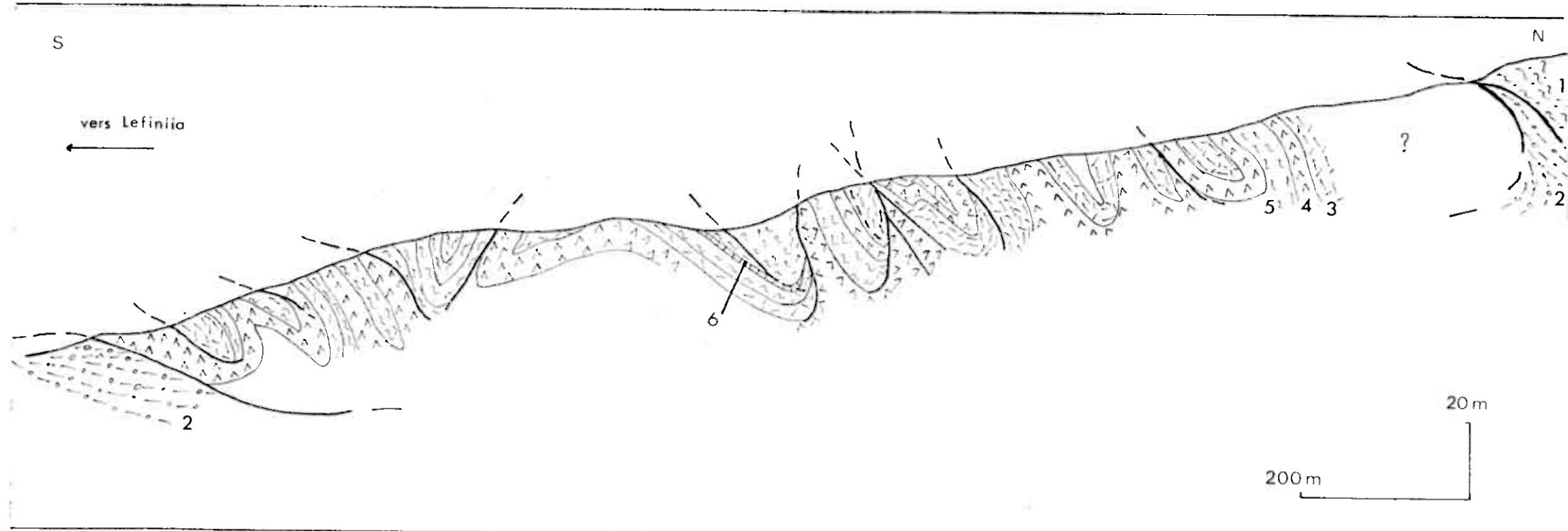


fig. 136

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Formation de Tverrai

fig. 137 - Coupe de terrain levée sur la côte NW du Skardshøi

- a - conglomérat du Skardshøi
- b - amphibolites
- c - "garbenschieffer"
- d - marbre.

fig. 138 - Exemple de déformations disharmoniques sur le falnc E du Skardshøi

- a - alternance d'amphibolite et de conglomérat
- b - conglomérat
- c - gabbro du Skardshøi.

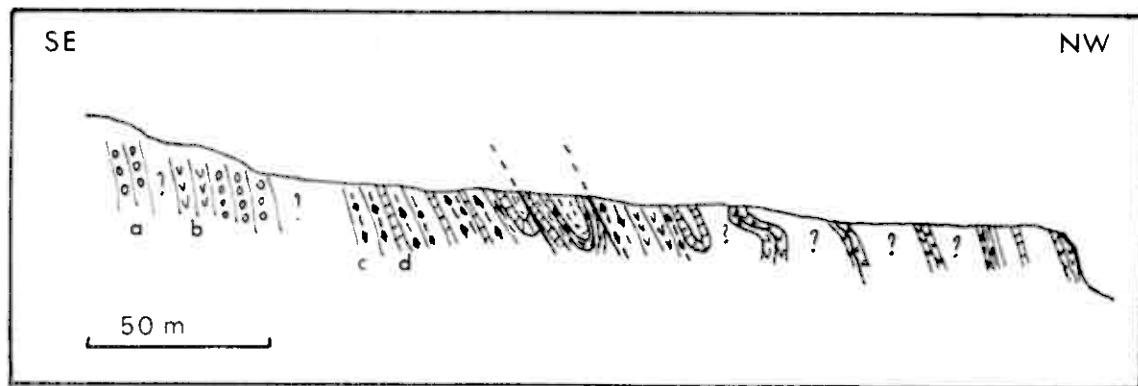


fig. 137

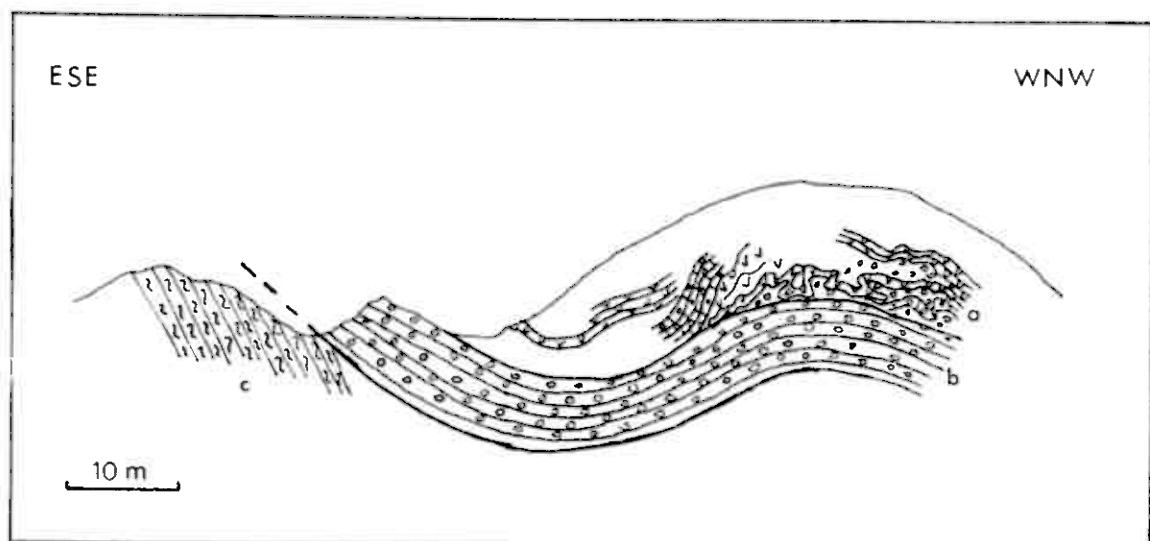


fig. 138

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Formation du Tverrài

fig. 139 - Coupe observée sur la falaise située au pied du flanc W du Raudberg
(Slådalsvegen)

c - calcaire

chl - chloriteschistes passant parfois à un conglomérat

écrasé, surtout dans les plans de glissement

cs - calcschistes. Répétition de minces lits, schistes verts
et de marbre. (Il peut s'agir du conglomérat calcaire
écrasé)

m - micaschistes sombres

cog - conglomérat calcaire

cg - conglomérat à ciment de roche verte = conglomérat
du Skardshöi

a - amphibolites massives.

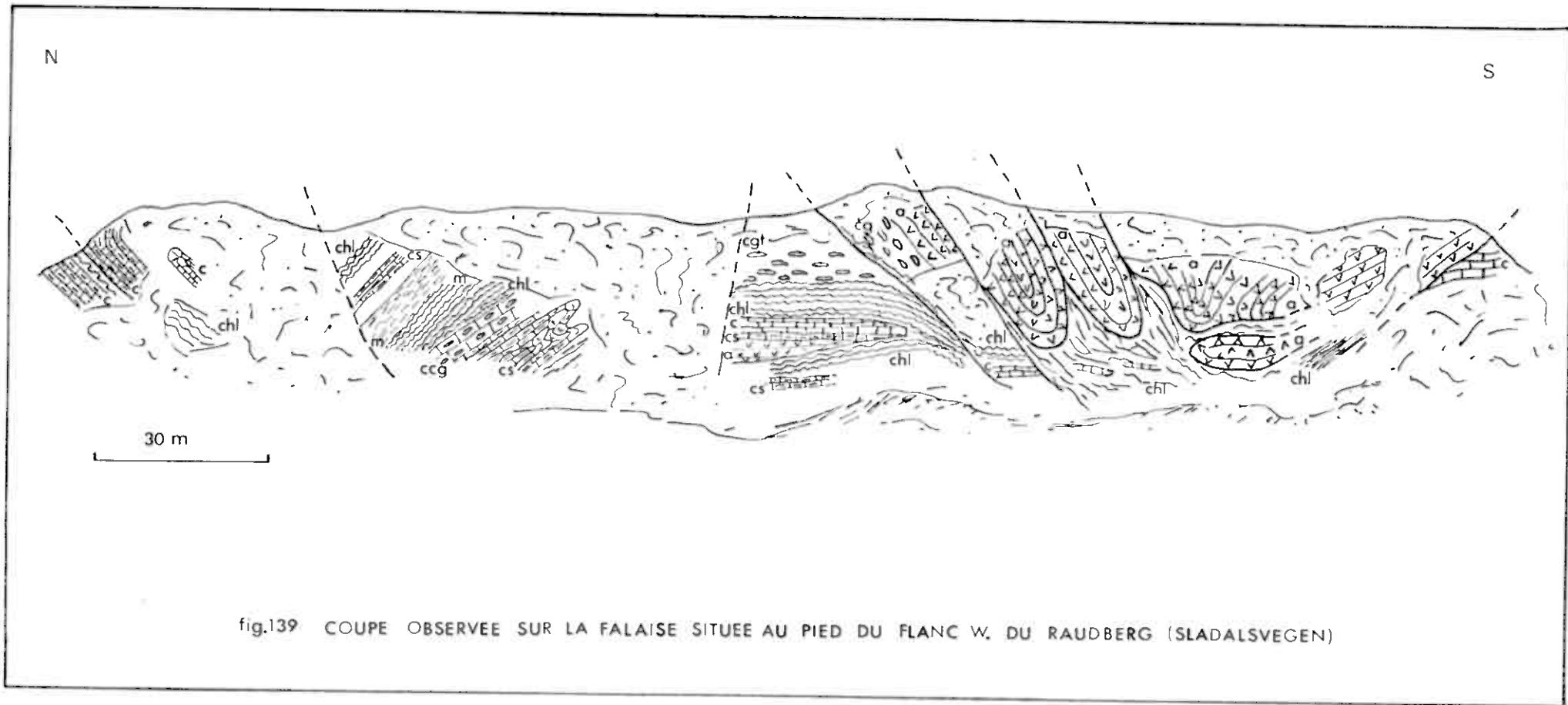


fig.139 COUPE OBSERVEE SUR LA FALAISE SITUEE AU PIED DU FLANC W. DU RAUDBERG (SLADALSVEGEN)

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Formation de Tverrài

fig. 141 - Schéma d'ensemble des affleurements situés au SW du Raudberg près du chemin menant au hameau de Holesoeter.

Les niveaux alternés de marbre (a), amphibolites (b), conglomérat (c), sont disposés, selon la charnière d'un pli plat déversé vers le S, tronqué dans sa partie supérieure.

Les coupes 1 et 2 montrent l'évolution vers l'E du plongement des couches (c).

fig. 140 - Schéma d'affleurement levé dans la falaise située au pied du flanc W du Raudberg - Détail de l'extrémité N de la coupe représentée fig. 139.

Dans un niveau de calcschistes, contact cisaillant ayant "fauché" et déformé les couches sous-jacentes. Ce contact plonge d'environ 40° vers le S.

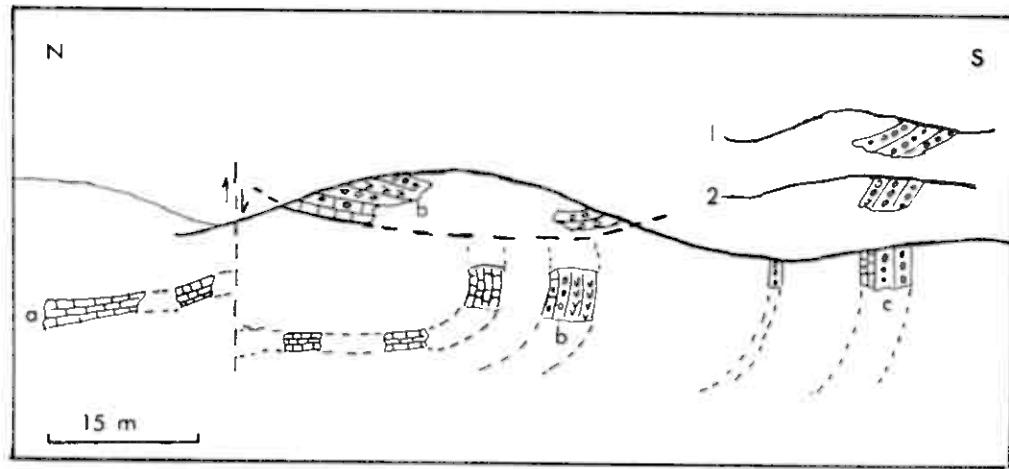


fig. 141

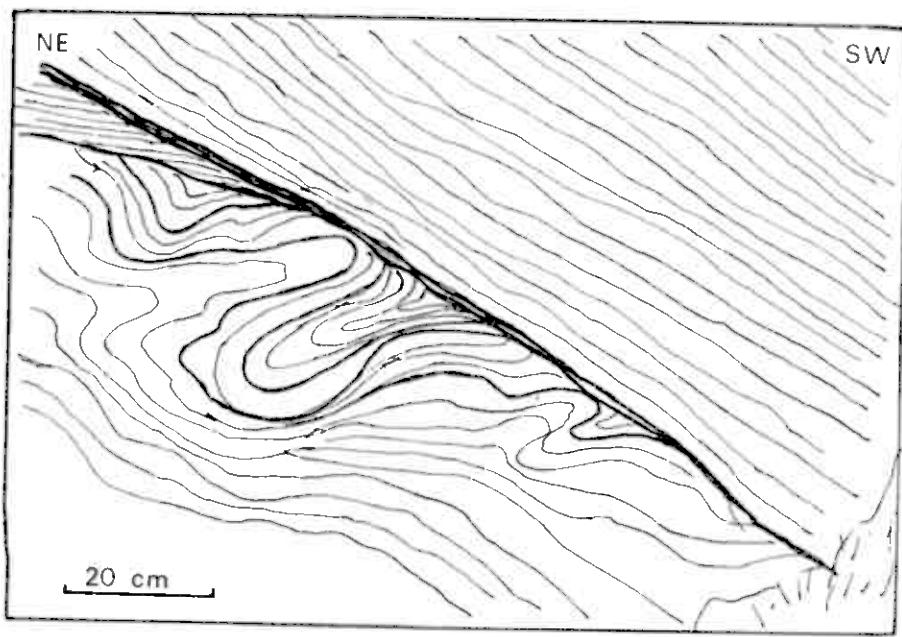


fig. 140

COMPLEXE DE TRONDHEIM

Formation du Tverrài

fig. 142 - Séricitoschistes à amphibole dits "garbenschieffer"

La lame représente ici un faciès très leucocrate caractéristique du groupe de Musadal. La structure planaire de la roche est marquée par les alignements de mica blanc (muscovite phengitique) et la recristallisation du quartz en tablette. Les alignements matérialisent la néofoliation régionale dite à "garbenschieffer". On distinguera quelques petits amas de cristaux d'albite oligoclase (A). La chlorite se développe tardivement sur d'anciens cristaux de bictite. L'amphibole de type hornblende s'est développée en éponge selon la direction structurale majeure de la roche. (Quelques cristaux d'épidote (zoïsite) sont tardifs également).

fig. 143 - Conglomérat à ciment carbonaté du Skaishøi

De grands cristaux de calcite, très déformés et lobés, cernent des îlots de quartz. L'épidote (pistachite exclusivement) souligne les plans de néo-foliation, la chlorite envahit localement la roche.

fig. 145 - Conglomérat du Skardshøi à ciment amphibolitique

Le galet de "quartzite" est cerné et parfois traversé par des baguettes d'amphibole, de belles plages de muscovite dessinent la structure ovoïde du "galet de quartz". Le ciment, outre l'amphibole et le mica blanc contient de la calcite, de la chlorite et quelques cristaux de bictite parfois altérés et de l'épidote.



fig. 142

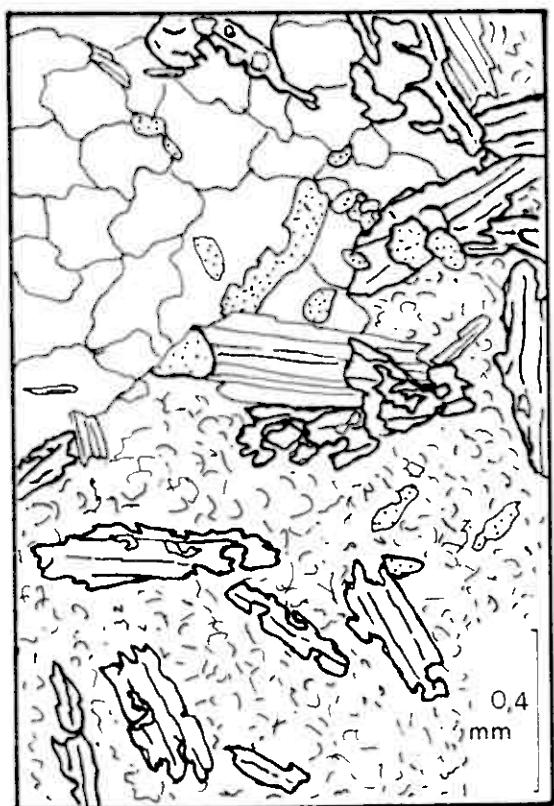


fig.145

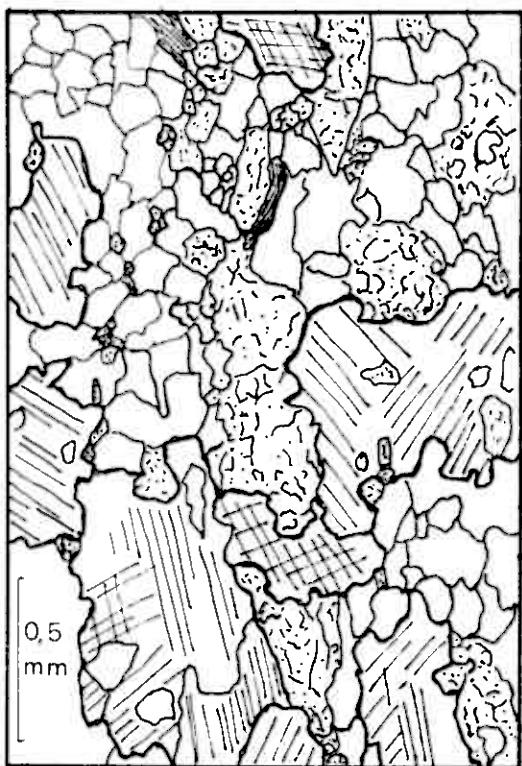


fig.143

fig. 146 - Tableau synthétique de l'échelle lithostratigraphique du
complexe de Trondheim dans le secteur Dombås-Lesja

série de type épicontinentale ?	série eu- géosynclinale		
	o o o o o o groupe de FOKSTUA - NØNSHØI (+ form. de Svartdalsoetri gr. Svartdalsfj)	conglomérat de VERKET m o y e n	O R D O V I C I E N
?	groupe de MUSADAL o o o o o o o o formation de TVERRAI	conglomérat du SKARDSHØI i n f é r i e u r	C A M B R I E N
groupe de STÅKÅHOI form. du Gron- -høi (gr. de Svartdalsfjell)			

fig. 146

Situation Age supposé	HOLONDA - HORG		MERAKER (EST)		FOLLDAL H. HEIM (1965)		ALVDAL R. Kleine-Herring (1968)		FOLLDAL EST Berthomier et Maillet 1971		EINUNNFJELL Mosson, Quenardel, Quesnel (1971)		SEL - VAGA T. Strand (1951)		DOMBAS - LESJA J-C GUEZOU, M-J POITOUT (1972)	
SILURIEN ?	schistes à grés conglomérat	groupe de HORG	graywackes	groupe de SLAGEN	absent		absent		absent		absent		absent		absent	
ORDOVICIEN supérieur (Ashgill ?)	schistes noirs, grés rhyolite conglomérat de VOLLA	groupe de HOVIN supérieur	schistes et grés conglomérat de KJØLHAUGEN	groupe de KJØLHAUGEN	micaschistes à grenat micaschistes gris -bleu conglomérat de HUSUM	série de STORHØ supérieure	schistes graphi- -teux phyllades grés, quartzite micacé conglomérat	série de NAUSTER- VOLA supérieure	absent		micaschistes gris calcaire et conglomérat de DØPLASS	micaschistes à grenat conglomérat du SKARDSHØI	absent	conglomérat de VERKET arkose		
ORDOVICIEN moyen : Caradoc ?	tuffs rhéolitiques grés verdâtres conglomérat calcaire ? schistes gris	groupe de HOVIN	amphibolites grés et conglomérat calcaire de BRENNA schistes	groupe de SULAMØ	schistes graphiteux micaschistes gréseux calcaire micaschistes à muscovite et hornblende	série de STORHØ	Phyllades bleu- gris calcaire phyllades	série de NAUSTERVOLA inférieure	absent	micaschistes noirs à grains fins calcaire micaschistes à grains fins micaschistes à amphibole	MICASCHISTES de SEL conglomérat	micaschistes ar- gentés à niveaux carbonatés et quartzitiques	"schistes verts"		groupe de FOKSTUA - NONSHØI	
Llandeilo ?	roches vertes									conglomérat à galets de serpentine conglomérat à galets de roches vertes					groupe du RØDALSHØA	
Llanvirn ?	schistes sombres F	infér eur														
Arenig ? sup.	conglomérat		conglomérat de LILLE FUNDSJØ													"garbenschieffer" marbre
Arenig inf. ? ORDOVICIEN inférieur	Roches vertes	groupe de STØREN	roches vertes et métakératophyres	groupe de FUNDSJØ	roches vertes et métasédiments	groupe de STOREN	roches vertes et métasédiments	groupe de VESLESEN	absent	roches vertes et métakératophyres	roches vertes	roches vertes	roches vertes	roches vertes	groupe de MUSADAL	
Tremadoc ?																
CAMBRIEN ?			micaschistes conglomérat de GUDA calcaire micaschistes	groupe de SONVATN = groupe de la GUILA	micaschistes sombres conglomérat de la calcaire micaschistes gris schistes verts micaschistes et quartzites quartzites micaschistes gneiss	groupe de 3"RØROSS"	micaschistes conglomérat schistes verts conglomérat de BREKKEBEKK micaschistes et quartzites	groupe de "RØROSS"	micaschistes à grenat conglomérat de la SAGA calcaire micaschistes à amphibole micaschistes conglomérati- -ques micaschistes quartzitiques quartzites micacées micaschistes et quartzites verts	micaschistes à amphibole micaschistes et quartzites micaschistes rubanés et quartzites quartzites	micaschistes à chlorite micaschistes à minéraux micaschistes graphitique quartzites	micaschistes à sili- -cates d'alumine micaschistes fins à nodules basiques série carbonatée et détritique(dolomie) série graphituse et quarzitique micaschistes pseu- do conglomératiques	série de HEIDAL	groupe de STAKAHOI		

147 - Tableau de corrélations des diverses échelles lithostratigraphiques

Proposées pour la nappe de TRONDHEIM

-  orthogneiss de Lesja
-  gneiss oeillés
-  sparagmite
-  micaschistes de l'Andbergshøi
-  amphibolites
-  chloritoschistes
-  séricitoschistes
-  garbenschieffer
-  faciès du conglomérat du Skardshøi
-  marbre
-  micaschistes beiges finement lités (Skardkollan)
-  micaschistes à disthène et staurotide
-  gneiss de Åteigen
-  micaschistes feldspathiques de Nysoeter
-  micaschistes graphiteux
-  quartzites rubanés
-  micaschistes gris quartzitiques à biotite
-  micaschistes pseudo-conglomératiques
-  intrusions de diorite quartzique
-  gabbro saussuritisé

fig.148 - LEGENDE GENERALE DES COUPES

SEMI INTERPRETATIVES (fig.149-160)

ETUDE STRUCTURALE.

COUPES SYNTHETIQUES, SCHEMATIQUES ET EXPLICATIVES AU 1/25.000e

(même échelle hauteur-longueur)

La légende qui est la même pour toutes les coupes se trouve fig. 148.

La localisation des coupes se trouve sur le schéma structural hors planche, où elles sont répertoriées par numéros

fig. 149 et 150 - Coupes à travers le massif de l'Andbergshøi

{ 149 = coupe 2
 { 150 = coupe 1

NW

Holaker

Andbergshöi

Svartdal

SE

1250

1000

750

500

250

0

-500

-750

-1000

-1250

fig. 149

NW

SE

Håkåstad

Brekke

Sörungard

950

700

fig. 150

fig. 151 et 152 - Coupes à travers le massif de l'Andbergshøi

{ 152 = coupe 4
{ 152 = coupe 3

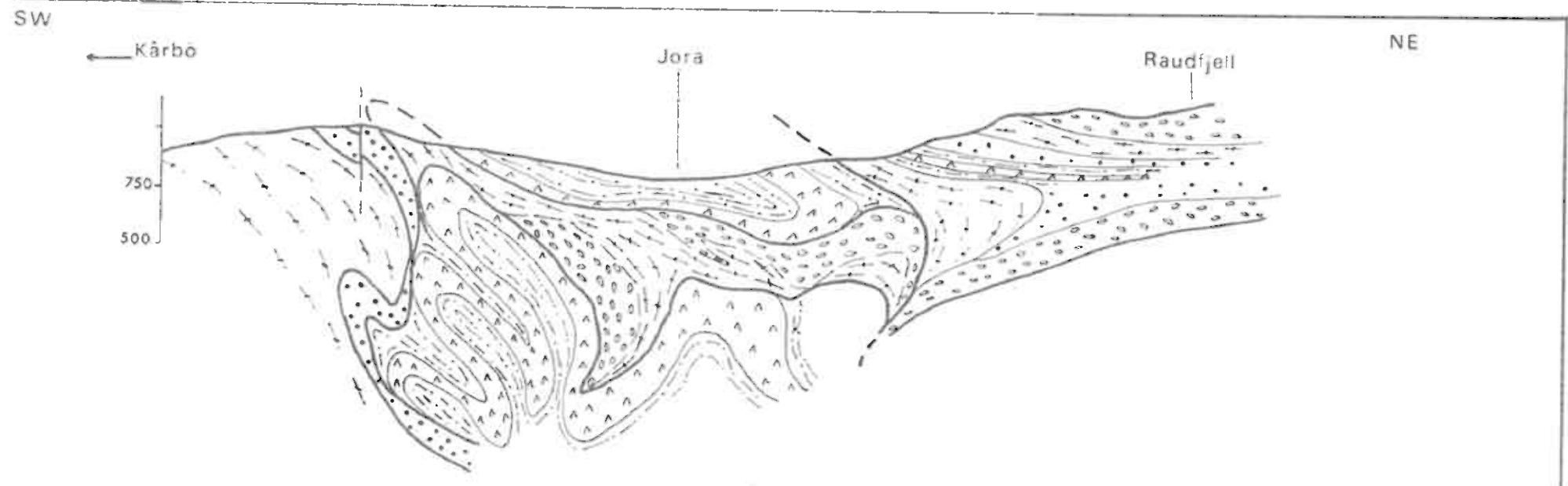


fig. 151

WSW

NNE



fig. 152

fig. 153 - Coupe générale à travers la nappe de Trondheim

(153 = coupe 5)

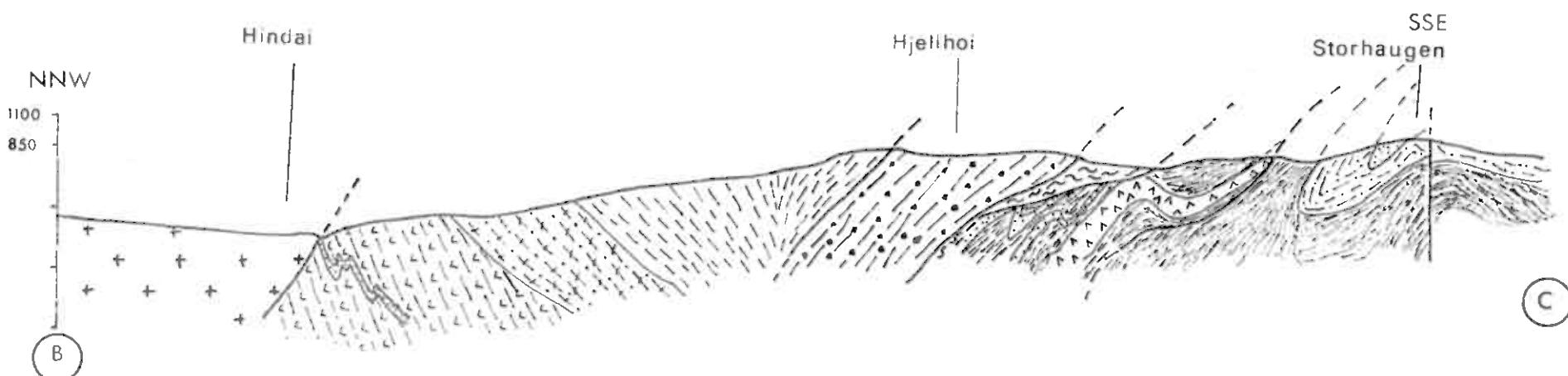
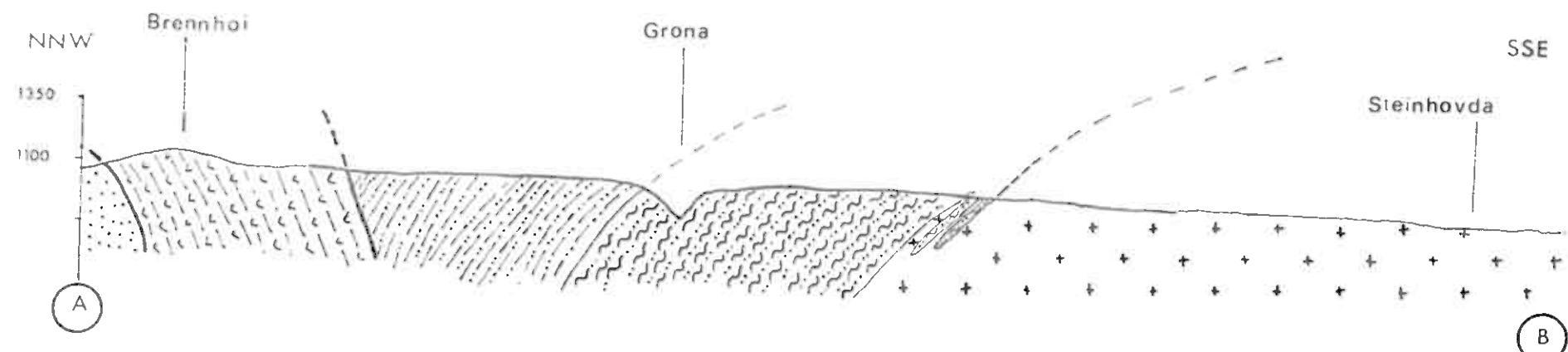


fig.153

fig. 153 - suite

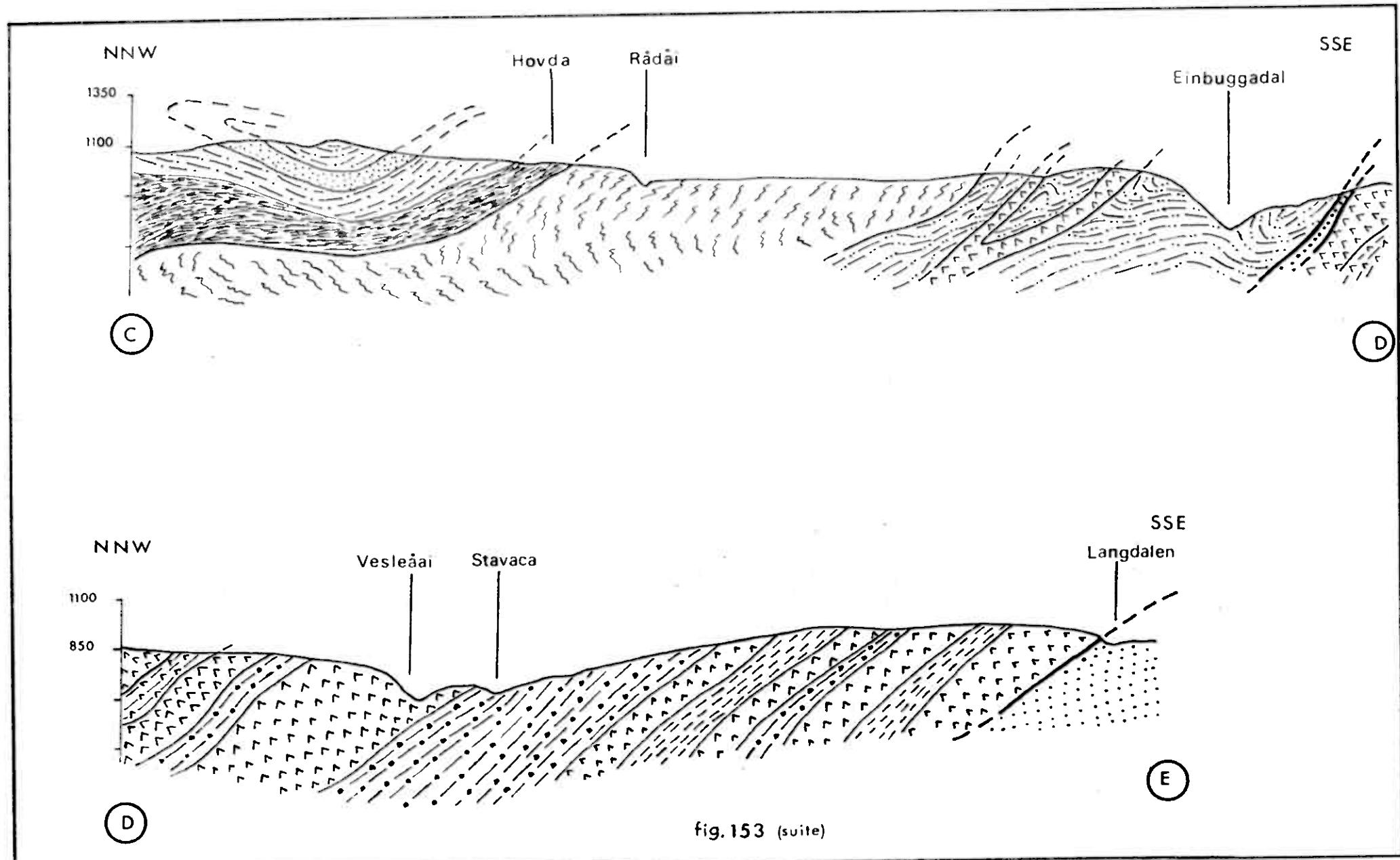


fig. 153 (suite)

fig. 154 et 155 - coupes 6 et 7 dans le SE de la nappe de Trondheim

NNW

Busjord

Tofte

Einbugga

Bergs

SSE

650
500

fig. 154

NNW

Maningsoeter

Sjöberget

Gamle Tofte

SSE

1000
750

fig. 155

fig. 156 et 157 - coupe 8 et 9 dans le Sud du secteur.

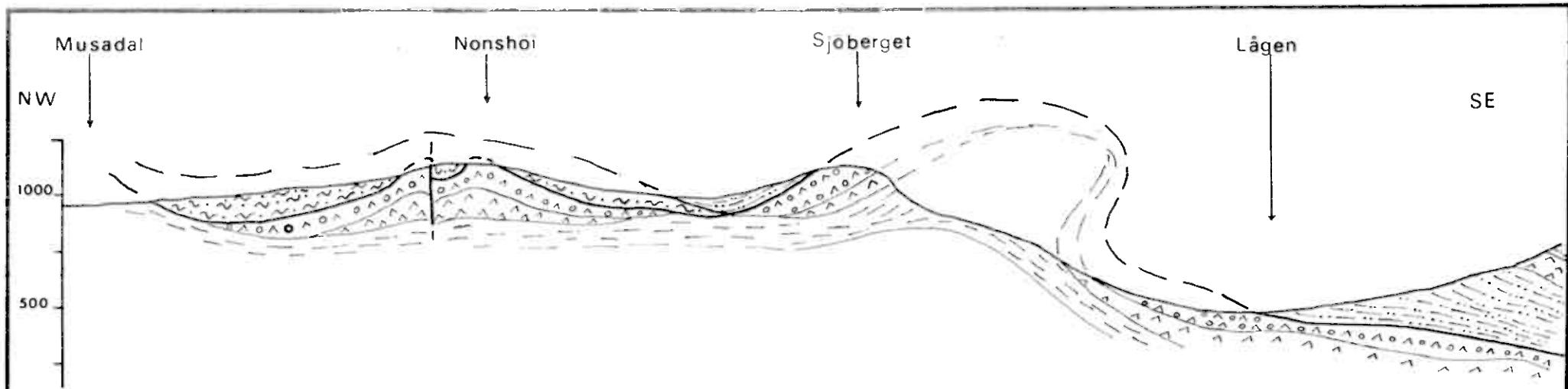


fig. 156

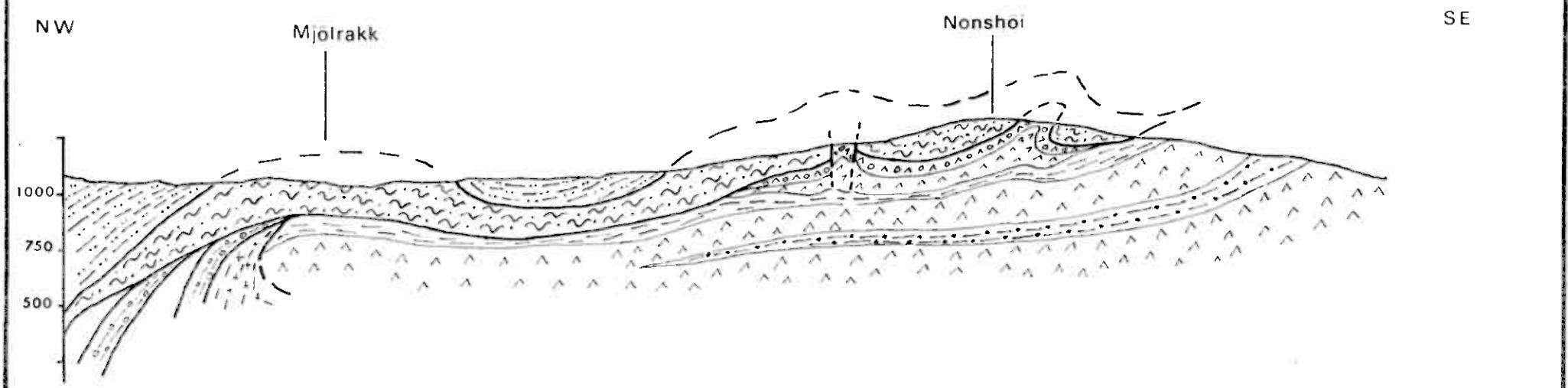


fig. 157

fig. 158 - coupe 10 au centre du secteur

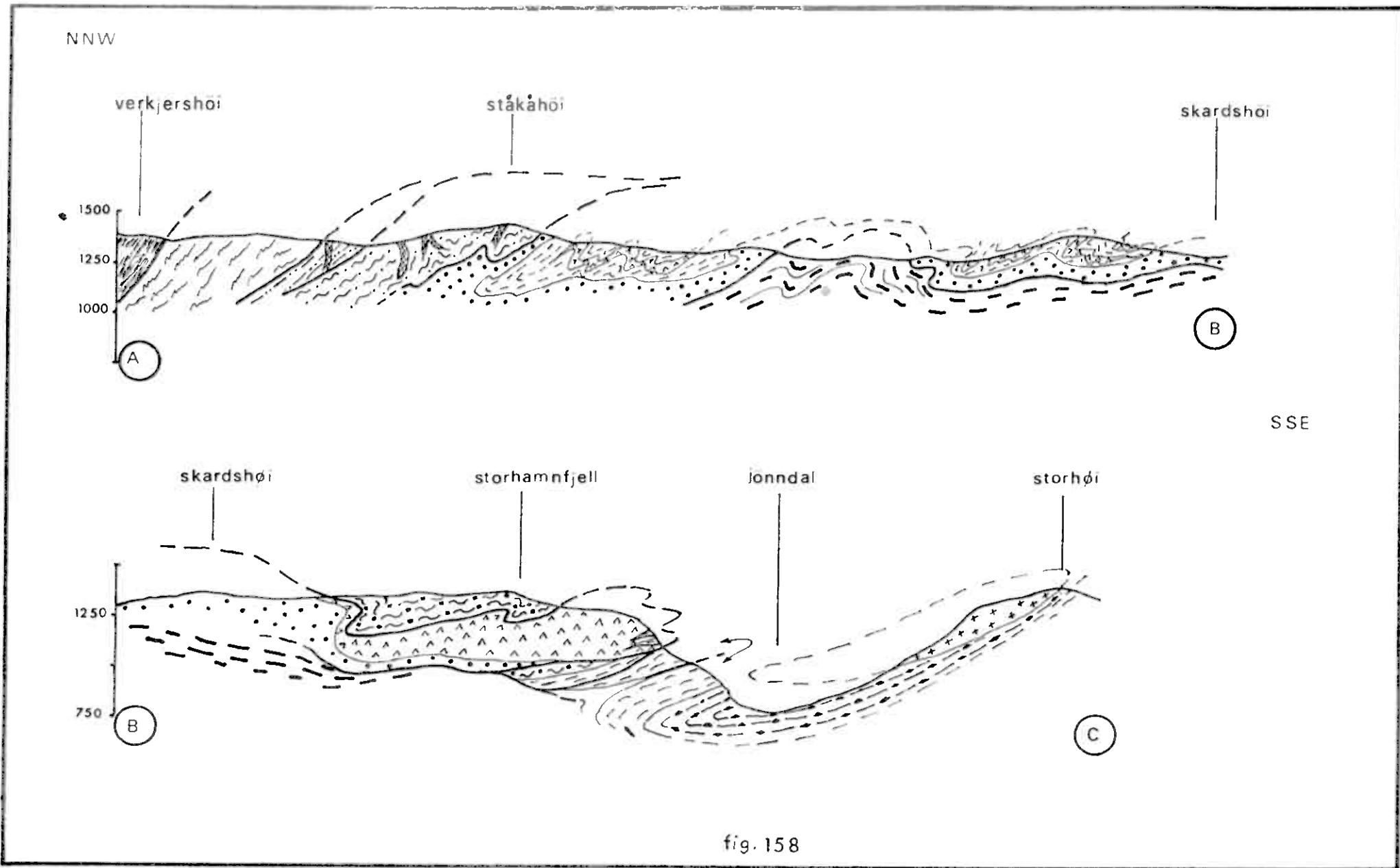


fig. 159 - coupe 11 dans le SW du secteur

NNW

Svarthamran

1250
1000

A

Tverrai

B

SSE

Raudberg

Jönndal

Vardhöi

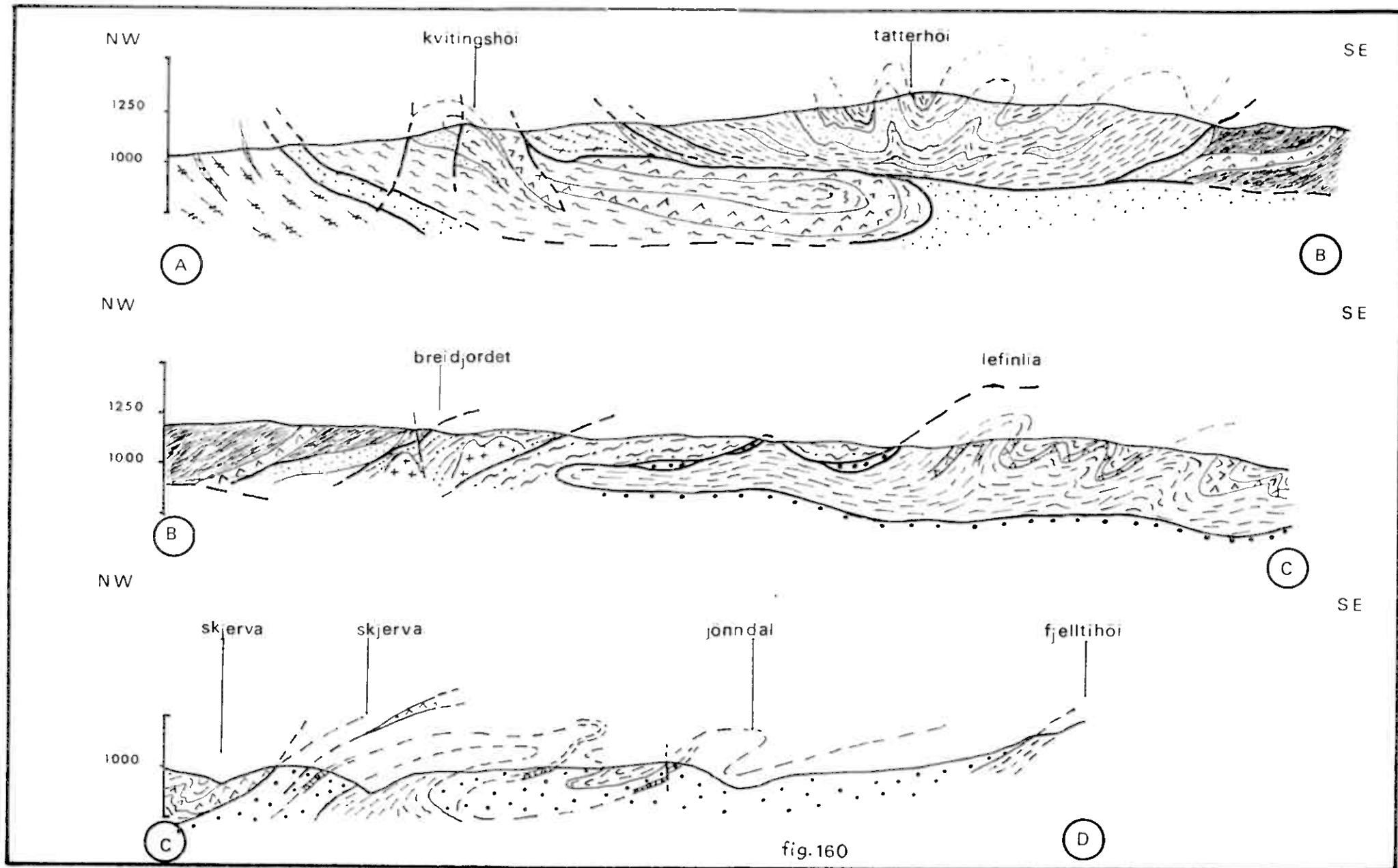
1250
750

B

C

fig. 159

fig. 160 - coupe 12 : coupe synthétique depuis les gneiss de Lesja
jusqu'à l'angle SW du secteur



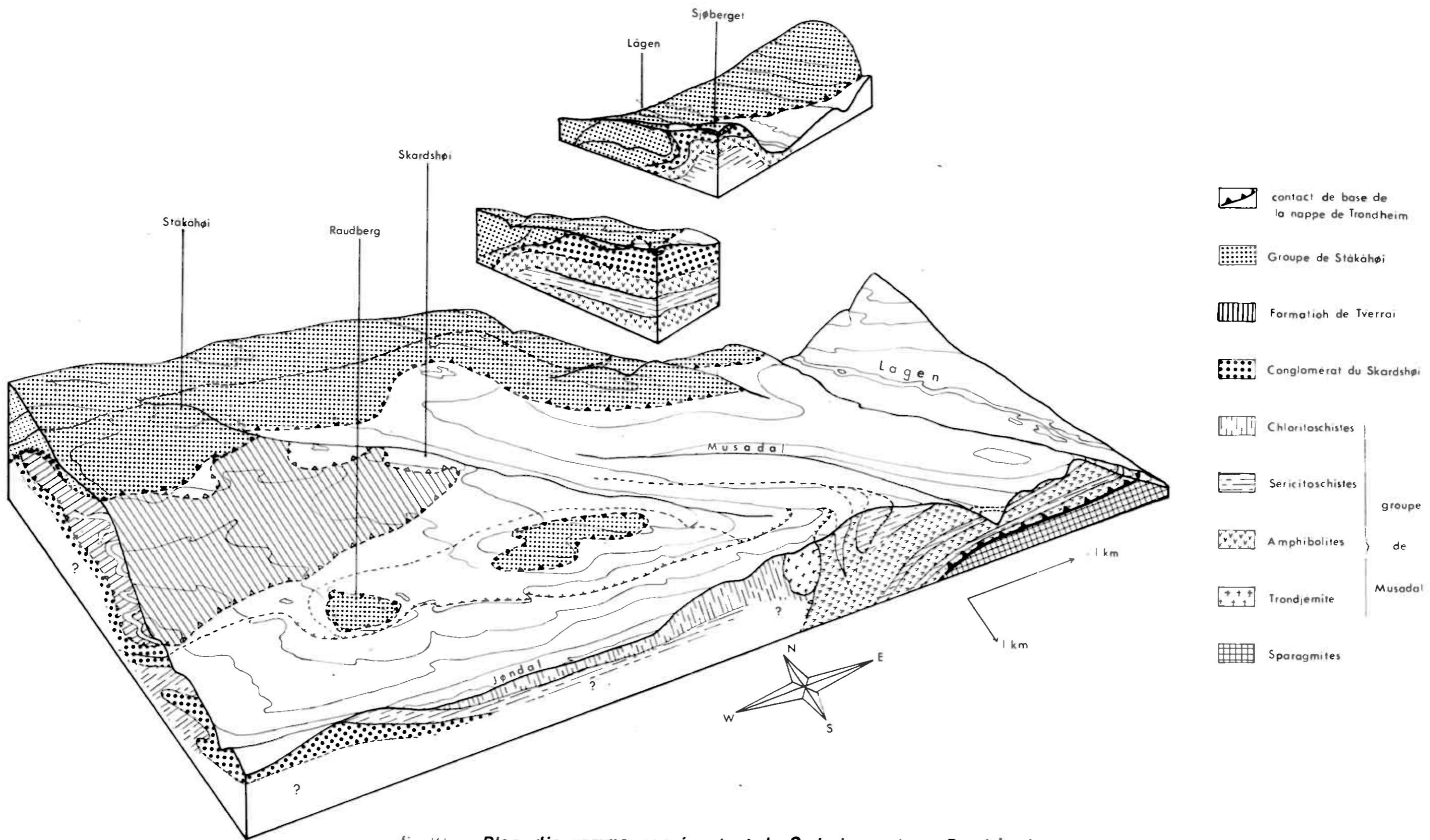


fig. 161 *Bloc-diagramme représentant le Sud du secteur Dombås-Lesja.*

fig. 162 - Diagramme général des pôles de surfaces "S" (410 mesures effectuées sur l'ensemble du secteur).

Projection polaire hémisphère inférieur.

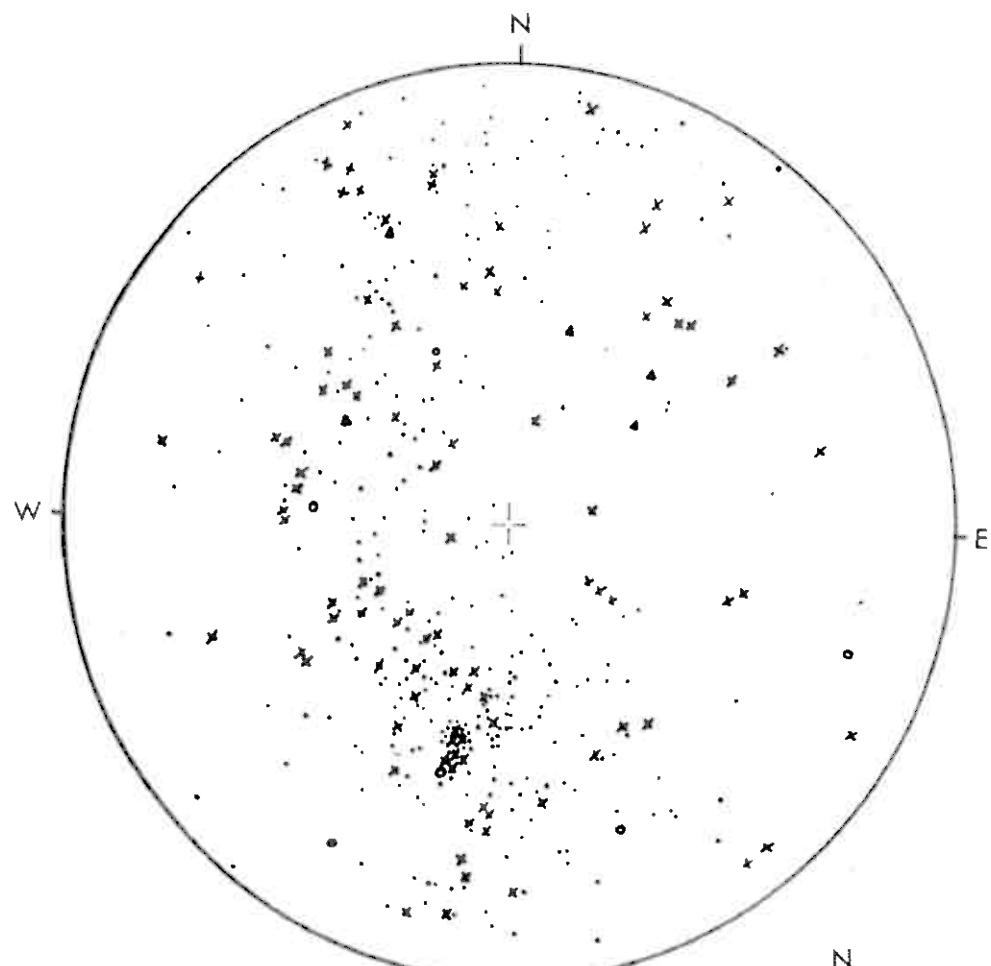
Zones d'égale densité ont été obtenues à partir du diagramme équiaréal de P. Collomb.

La guirlande NS portant deux maxima illustre la structure synclinoriale dissymétrique de la nappe de Trondheim.

LEGENDE

X pôles de plan de schistosité

0 et Δ pôles de plan de stratification.



N
S

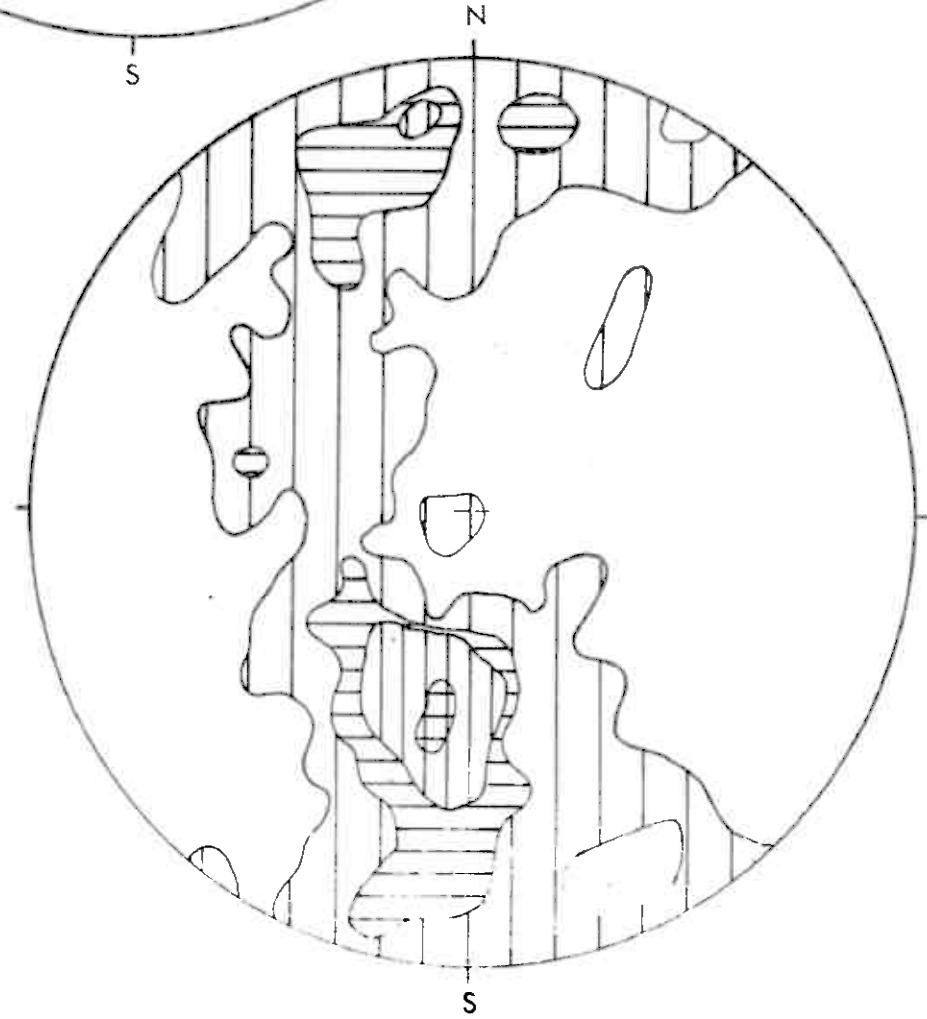


Fig 162

0-0,75%

0,75-2,3%

2,3-3,5%

3,5 - 6,2

6,2 - 7,4 %

fig. 163 - Diagramme général des pôles de plans de schistosité
(130 mesures effectuées dans la nappe de Trondheim principalement)

L'amorce de guirlande à deux maxima représente la disposition de ces plans de schistosité en éventail (plans axiaux des plis de la phase majeure de plissement (NE - SW) cf. fig. 165.

LEGENDE

- 1 : 0 - 1%
- 2 : 1% - 3,5%
- 3 : 3,5% - 6,5%
- 4 : 6,5% - 8%

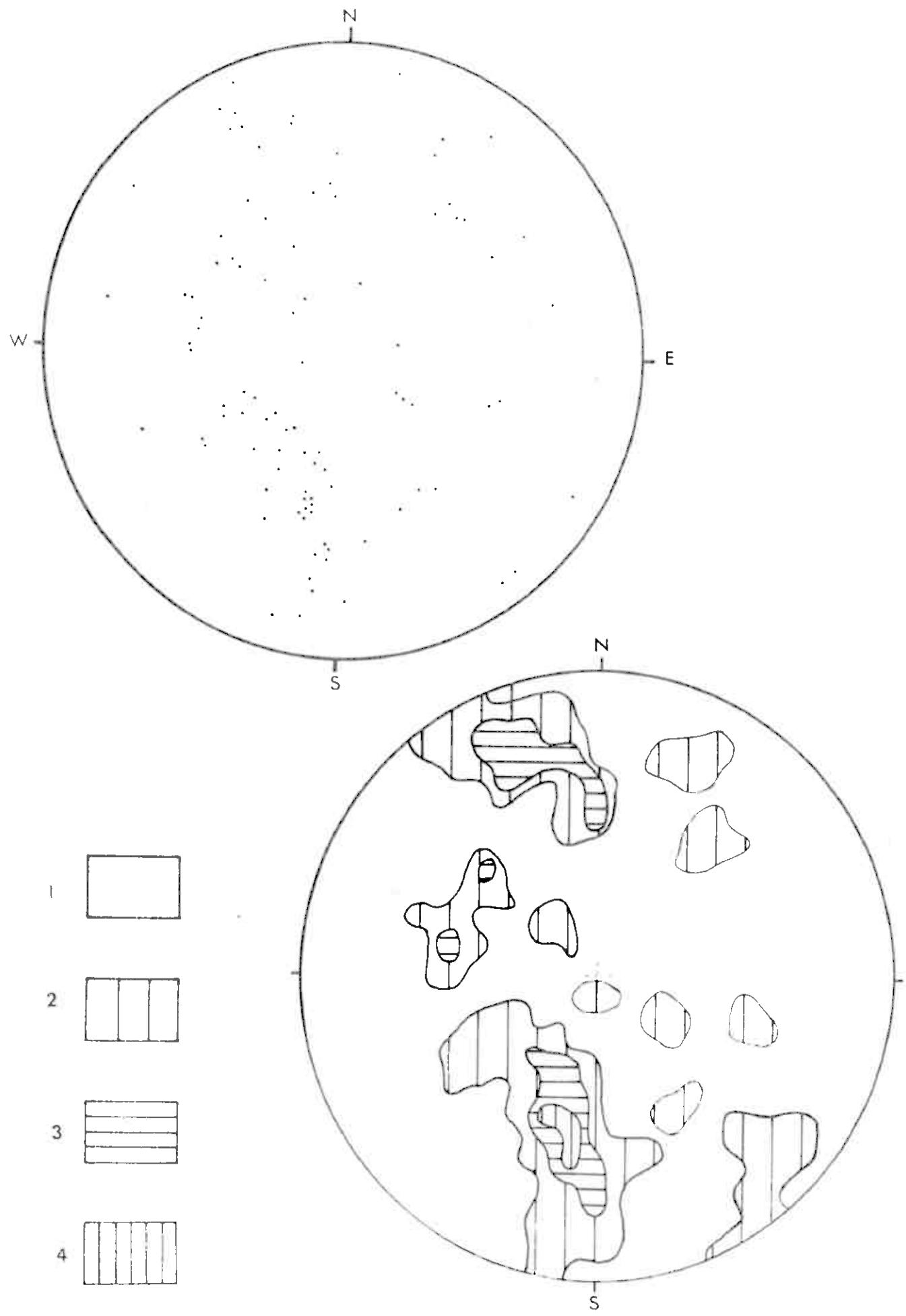


Fig. 163

fig. 164 - Diagramme général des axes de linéations

(250 mesures effectuées sur l'ensemble du secteur).

- la densité maximum étalée du 60 Ng (N E) au 90 Ng (E)

comporte deux pôles d'axes de linéations :

- l'une est une linéation d'alignement de minéraux plongeant de 30 à 50° au 90 Ng dans les unités sous jacentes à la nappe de Trondheim

- l'autre correspond à une linéation contemporaine de la phase majeure de déformation (plongement de 40 à 60° au 70 ng) marquée principalement dans la nappe de Trondheim

Les alignements de concentrations secondaires relèvent d'observations locales des axes de crénulations tardifs (strain slip cleavage).

LEGENDE

1 : 0 - 0,5%

2 : 0,5 - 1,5 %

3 : 1,5% - 4%

4 : 4% - 8%

5 : 8% - 10%

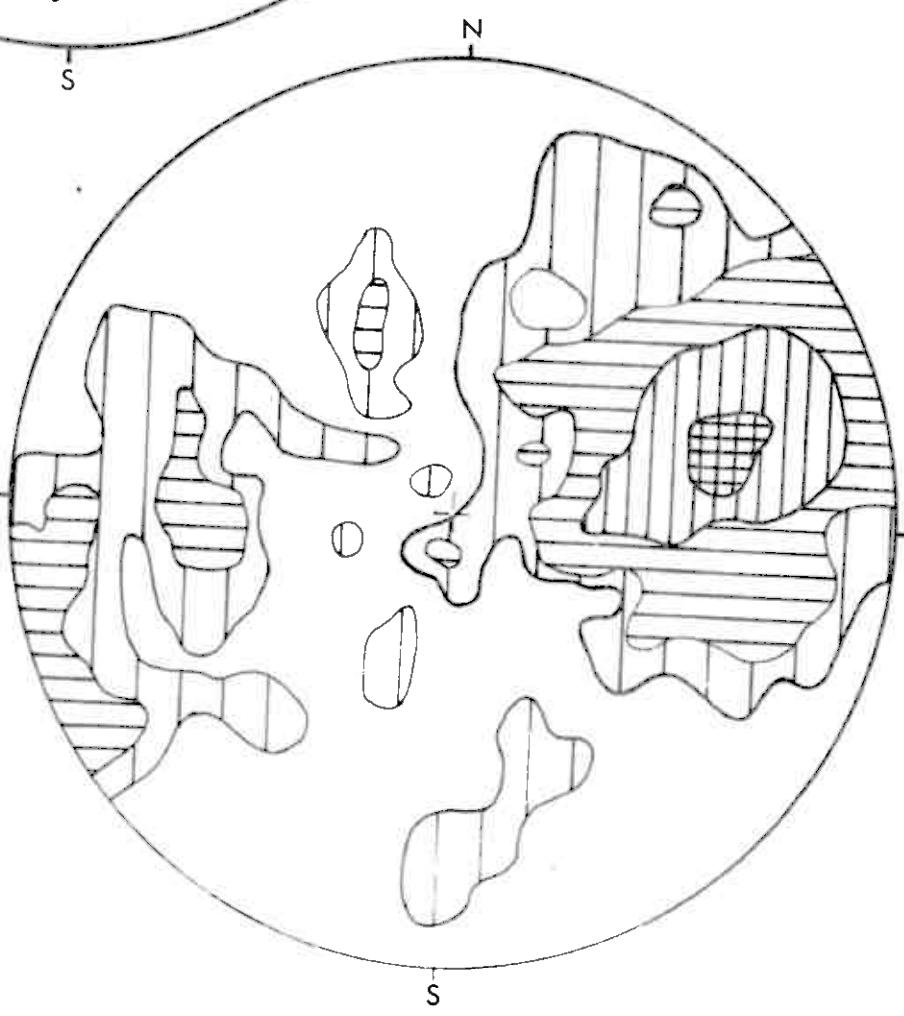
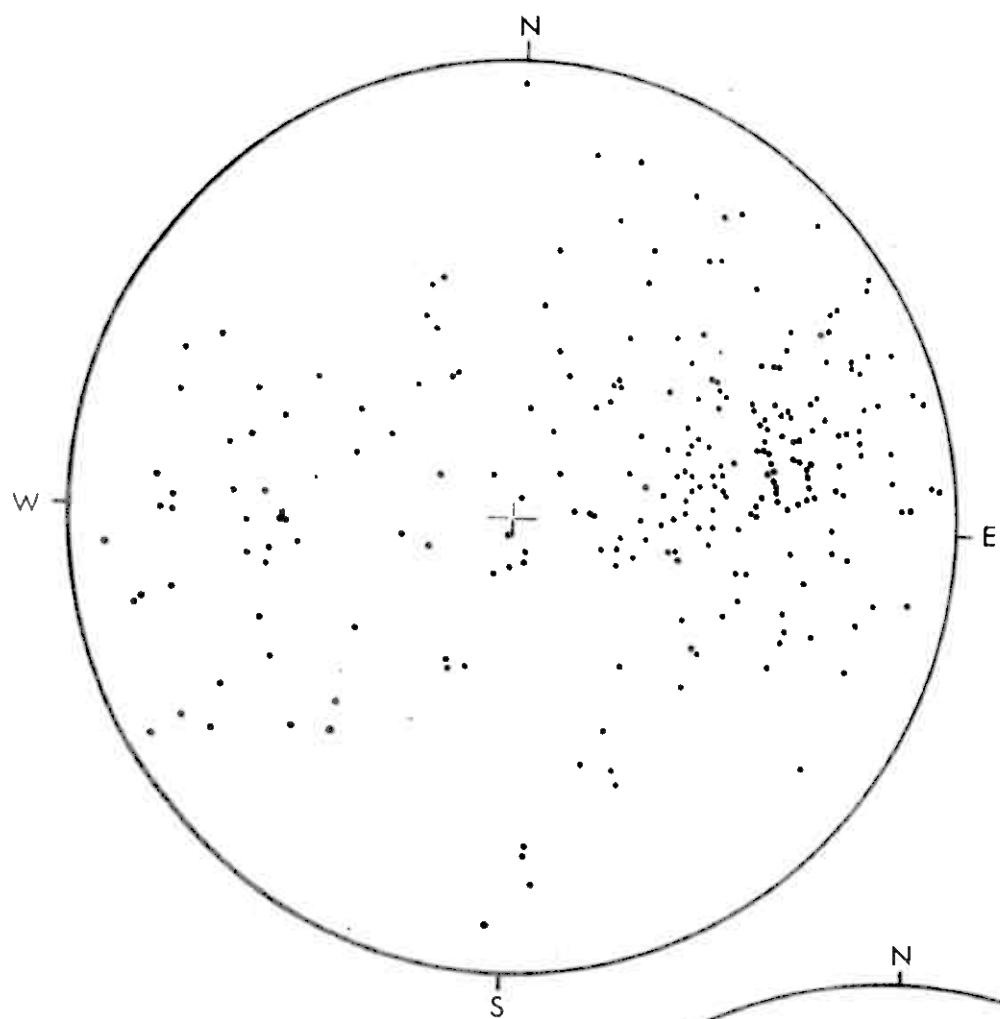


Fig 164

fig. 165 - Diagramme général des axes de plis

(250 mesures reportées environ)

On notera deux guirlandes principales :

- une guirlande portant une concentration très forte correspond à des axes plongeant de 20° au 90 Ng. Ces axes doivent être rapportés à une phase antérieure à la phase de déformation majeure
- la seconde guirlande porte plusieurs zones de densité moyenne et passe par le maximum au 90 Ng (Est).
- Cette guirlande illustre la disposition spatiale des axes de plis mésoscopiques de l'épisode majeur de déformation et l'axe de la structure synclinoriale de la nappe de Trondheim

+ mesures effectuées dans le synclinorium de Fokstua Nonshøi

0 " " " l'unité du Støkshøi

0 " " " l'unité de l'Andbergshøi

0 " " " la zone méridionale de la nappe
de Trondheim

. mesures non localisées

LEGENDE

1 : 0 - 0,5%

2 : 0,5 - 1,5 %

3 : 1,5 - 2,3%

4 : 2,3 - 3,5 %

5 : 3,5 - 5%

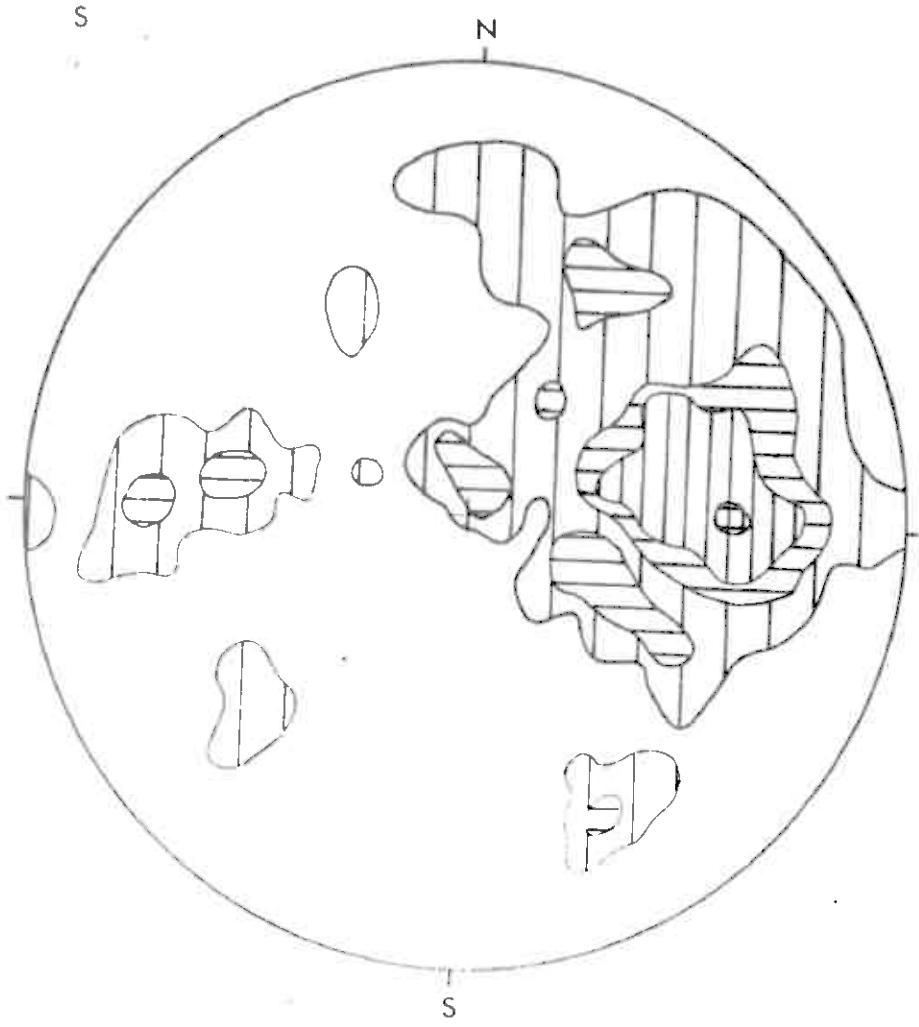
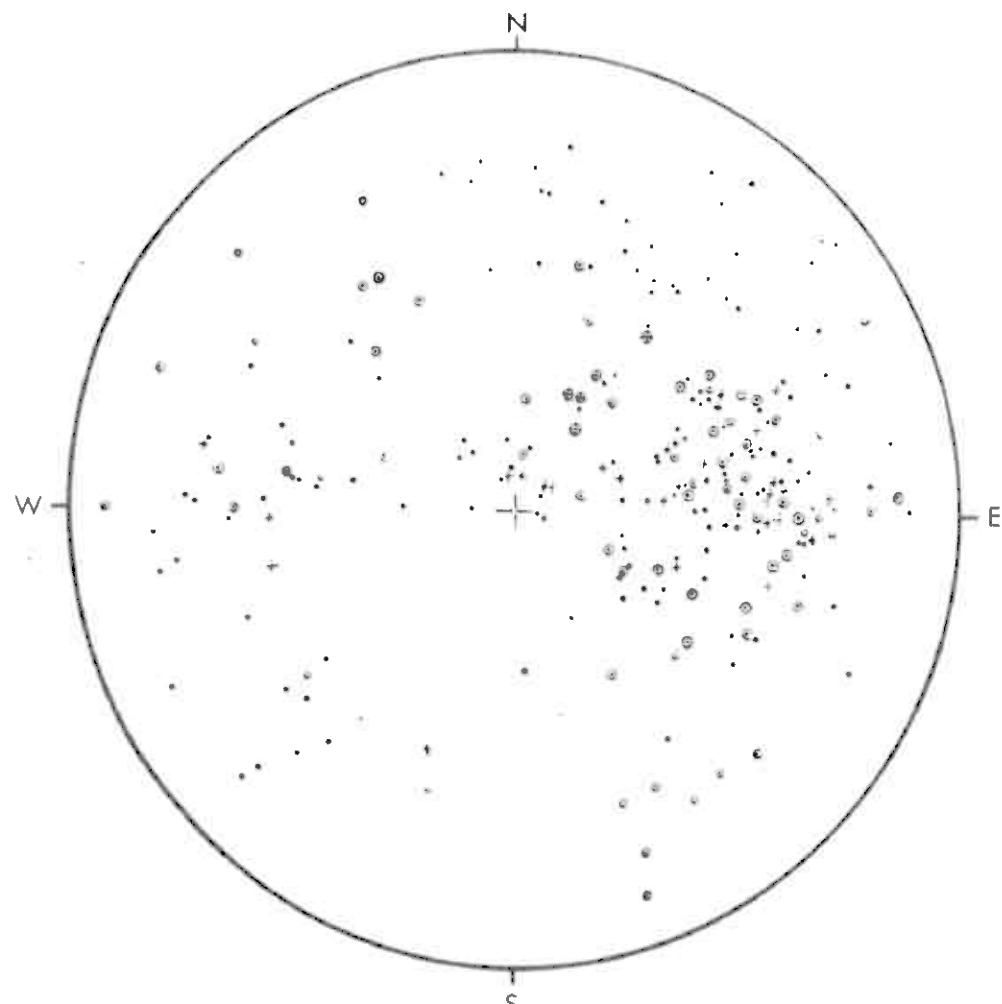


Fig 165

		COMPLEXE DE TRONDHEIM					Complexe de L'ANDBERGSHØI	Complexe des Sparagmites	Complexe des Gneiss de l'W
Phase de déformation	Phase de cristallisation	Groupe de STAKAHØI		Groupe de Svardalsfjell	Groupe de Fokstua-Nonshøi	Groupe de Musadal			
		form. de Skardkollan	form. de Røteigen						
?	M ₀	inclusions carbon-neuses	inclusions carbon-neuses	métam. de contact : andalousite, stau-rotide, alanite			?	?	?
F ₀ ?	M ₁	biotite grenat plagioclase (andésine labrador) ?	biotite diopside ? plagioclase (labrador)?	biotite ? grenat plagioclase (andésine labrador)			?	?	?
N ₁									
F ₁ (plis isoclinaux)	M ₂	biotite ortho-amphibole oligoclase épidote	biotite trémolite ? alanite	biotite grenat andésine	biotite grenat oligoclase épidote calcite	biotite grenat oligoclase-andé-sine épidote	Biotite Epidote Grenat Oligoclase Feldspath potassi-que	Mica blanc Feldspath potas-sique	Biotite Epidote Feldspath potas-sique
F ₂ (plis à axes ENE)	M ₃	mica blanc (paragonite-phengite) disthène amphibole indéterminé staurotide	mica blanc indéterminé disthène pargasite	biotite grenat hornblende clinozoisite	mica blanc (phengite) hornblende	mica blanc indéterminé hornblende ?	Mica blanc Disthène Staurotide Feldspath potas-sique		
N ₂									
	M ₄	staurotide biotite grenat	biotite (grenat)	biotite	biotite	albite ? chlorite grenat	?		
F ₃ strain slip	M ₅	quartz chlorite épidote	quartz chlorite épidote calcite	quartz chlorite épidote	quartz chlorite épidote calcite	quartz chlorite épidote calcite	Quartz Chlorite Epidote Albite	Quartz	Quartz Chlorite
F ₄ kink	M ₅	idem	idem	idem	idem	idem			
N ₃ cataclase		idem + albite	idem	idem	idem	idem + albite			

Fig. 166 - Tableau Synthétique des déformations et du métamorphisme

ETUDE GEOCHIMIQUE

fig. 167 - Roches amphibolitiques.

Tableau des résultats d'analyses chimiques en milliatomes

Ech. Elém.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	669	858	860	865	904	908	912	942	943	945	946
Si	756,67	791,67	760,00	781,67	746,67	758,33	748,33	736,67	760,00	781,67	741,67
Al	314,71	331,37	303,92	280,39	317,65	349,02	337,25	302,94	349,02	245,10	284,31
Fe	143,87	174,50	197,75	174,00	176,50	160,75	140,13	140,13	111,25	85,13	133,00
Mn	2,39	2,54	2,39	3,38	2,68	2,39	2,39	2,39	2,11	5,92	2,82
Mg	297,50	149,75	170,75	166,50	177,75	160,75	245,75	254,75	113,75	215,25	320,25
Ca	157,68	141,43	143,04	195,36	154,11	166,07	194,82	169,11	246,07	307,68	197,14
Na	84,84	99,03	91,94	89,68	87,10	89,35	60,32	87,42	75,48	35,16	57,10
K	12,77	26,38	14,68	9,57	27,23	20,00	13,62	15,32	13,19	8,09	8,30
Ti	19,00	24,25	28,75	34,00	25,25	16,75	6,88	18,12	12,25	6,00	11,87

fig. 167

fig. 168 - Résultats en milliatomes des analyses chimiques pour les mica-schistes (□) et "schistes verts" (■)

Ech. El.	□ 864	□ 866	□ 944	■ 814	■ 905
Si	960,00	983,33	1103,33	1296,67	1116,67
Al	341,18	341,18	287,25	302,94	250,00
Fe	119,00	100,87	78,12	98,50	89,63
Mn	1,27	1,27	0,56	1,83	1,13
Mg	81,00	123,00	59,75	119,25	98,25
Ca	30,54	47,50	15,71	33,04	33,39
Na	76,77	50,65	45,81	86,45	66,45
K	52,77	72,13	83,19	36,17	53,19
Ti	12,37	10,37	9,87	12,12	11,25

fig.168

fig. 169 - Tableau des résultats d'analyses chimiques en milliatomes pour
les métakératophyres (0) et les roches intrusives diverses (▼)

Ech. El.	° 794	° 855	° 861	▼ 859	▼ 863	▼ 947	▼ 964
Si	1166,67	1296,67	1265,00	945,00	938,33	783,33	1190,00
Al	338,24	231,37	276,46	354,90	299,02	394,12	312,74
Fe	13,75	19,87	16,25	100,62	131,37	141,75	17,38
Mn	0,14	0,56	5,07	2,96	1,97	1,69	0,28
Mg	17,50	18,50	0,00	21,00	48,25	86,25	24,75
Ca	54,29	33,57	13,39	69,29	65,54	168,21	53,93
Na	196,13	150,32	230,32	155,48	129,35	135,16	122,90
K	19,15	16,81	10,64	97,23	92,77	15,74	36,81
Ti	2,25	2,25	0,87	14,37	24,75	20,50	2,87

fig. 169

fig. 170 - Tableau des résultats d'analyses chimiques (en milliatomes)
pour les roches trondhjémítiques.

Ech. El.	813	870	871	872	873
Si	1240,00	1165,00	833,33	1178,33	1158,33
Al	298,04	300,98	360,78	304,90	324,51
Fe	14,87	24,75	126,12	24,75	29,75
Mn	0,28	0,42	2,25	0,42	0,42
Mg	13,75	24,75	104,00	37,25	42,25
Ca	38,21	56,61	144,82	55,71	70,89
Na	121,94	158,39	137,10	147,10	143,87
K	45,53	30,64	30,43	35,96	32,77
Ti	1,75	3,50	26,25	3,50	3,88

fig. 170

fig. 171 - Tableau des résultats d'analyses chimiques (en milliatomes)
pour : les quartzites de type sparagmite (862-906-907)
: les marbres de l'Andbergshøi (856-930)
: la "zoïsite" de l'Andbergshøi (857)

Ech. El.	△ 862	△ 906	△ 907	○ 856	○ 930	■ 857
Si	1110,00	1435,00	1206,67	666,67	391,67	853,33
Al	279,41	144,12	270,59	121,57	270,59	575,49
Fe	70,75	10,00	38,25	41,38	33,12	28,50
Mn	1,41	0,14	0,42	2,96	0,42	0,42
Mg	59,75	13,75	33,25	55,75	71,50	26,00
Ca	47,14	1,79	1,79	357,14	357,14	177,14
Na	83,55	51,29	85,81	26,77	10,32	153,55
K	48,72	64,68	82,77	15,32	22,77	20,00
Ti	9,62	3,25	10,50	5,00	4,00	3,75

fig. 171

fig. 172 - Diagrammes de Niggli

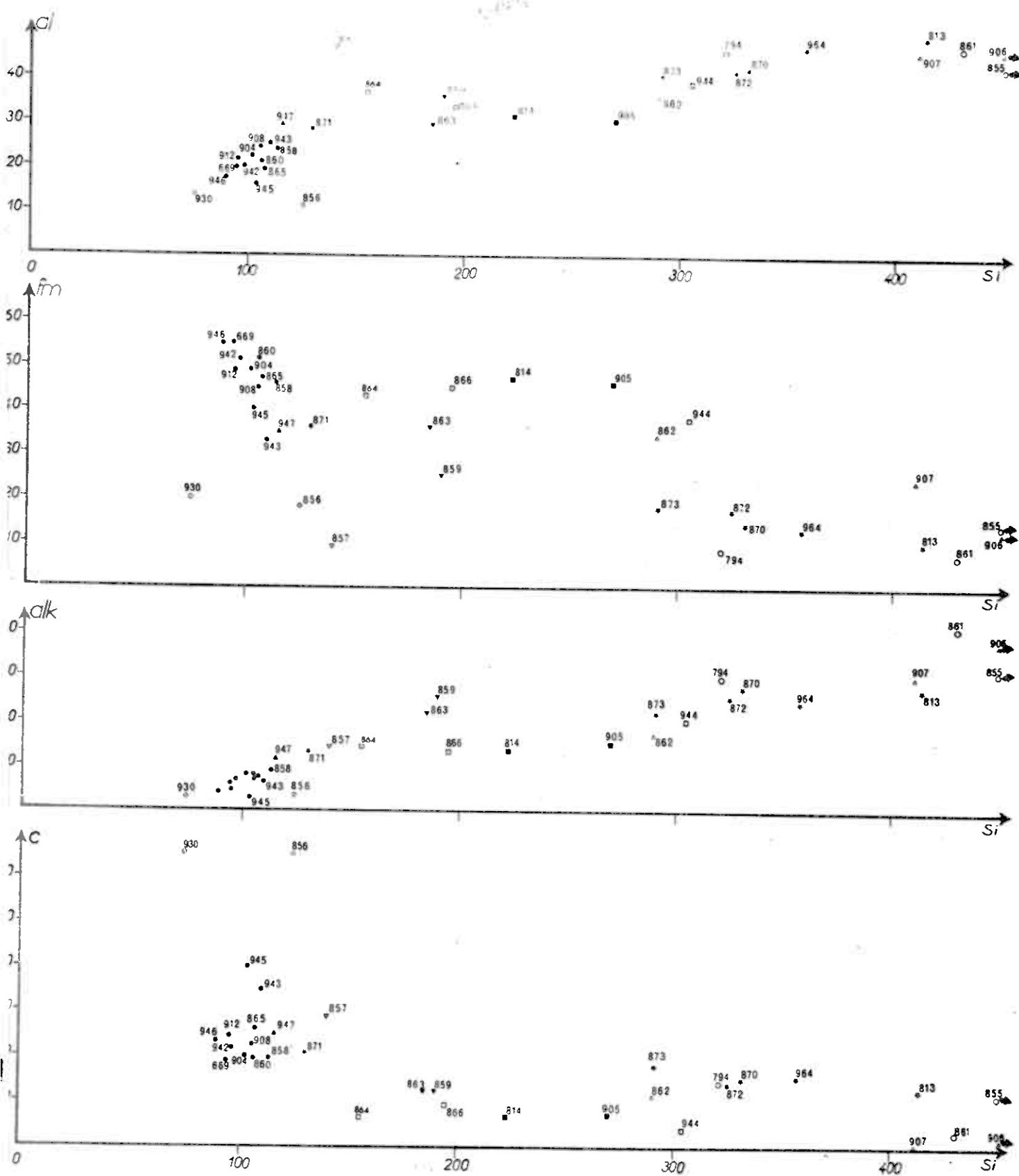
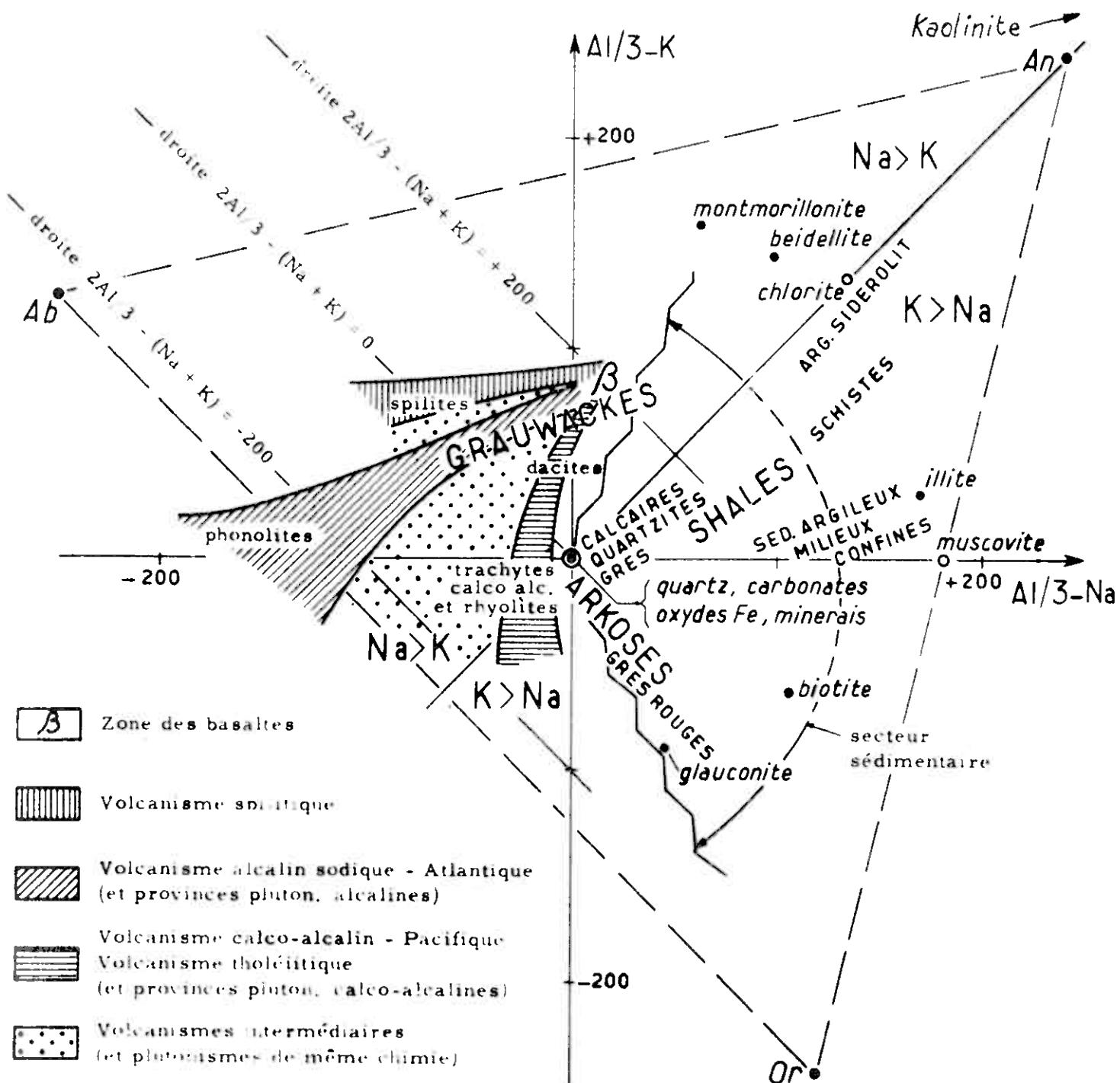


fig 172



DOMAINES ET TENDANCES VOLCANIQUES ET SEDIMENTAIRES
PRESENTÉES EN FONCTION DU COMPORTEMENT DIFFÉRENTIEL DE Na, K et Al

Na, K et Al sont exprimés en milliatomes dans 100 g de roche ou de minéral

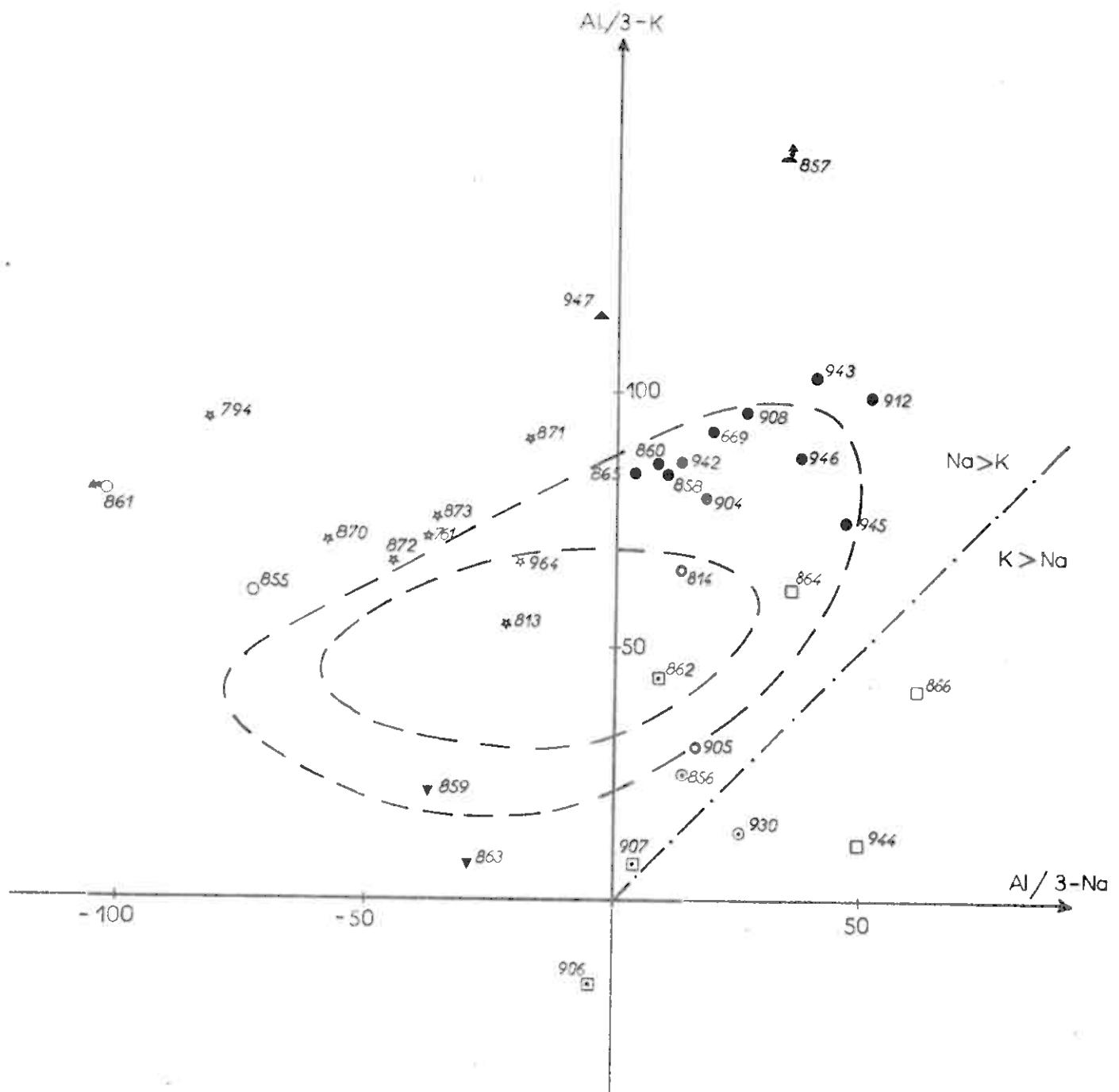
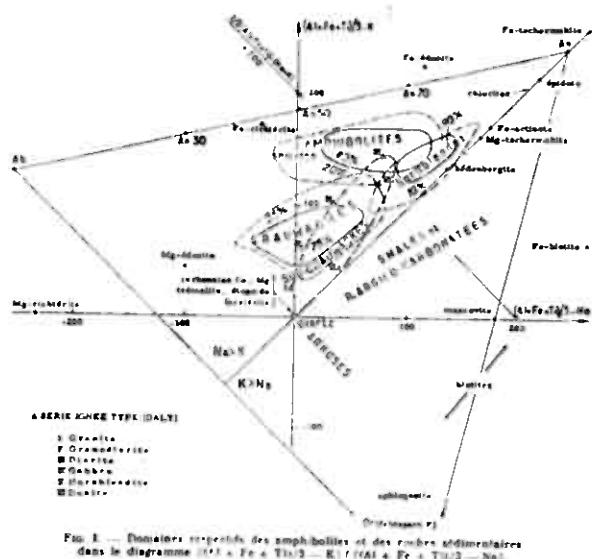


fig. 173

fig. 174 - Représentation graphique de la séparation entre roches sédimentaires et roches ignées basiques



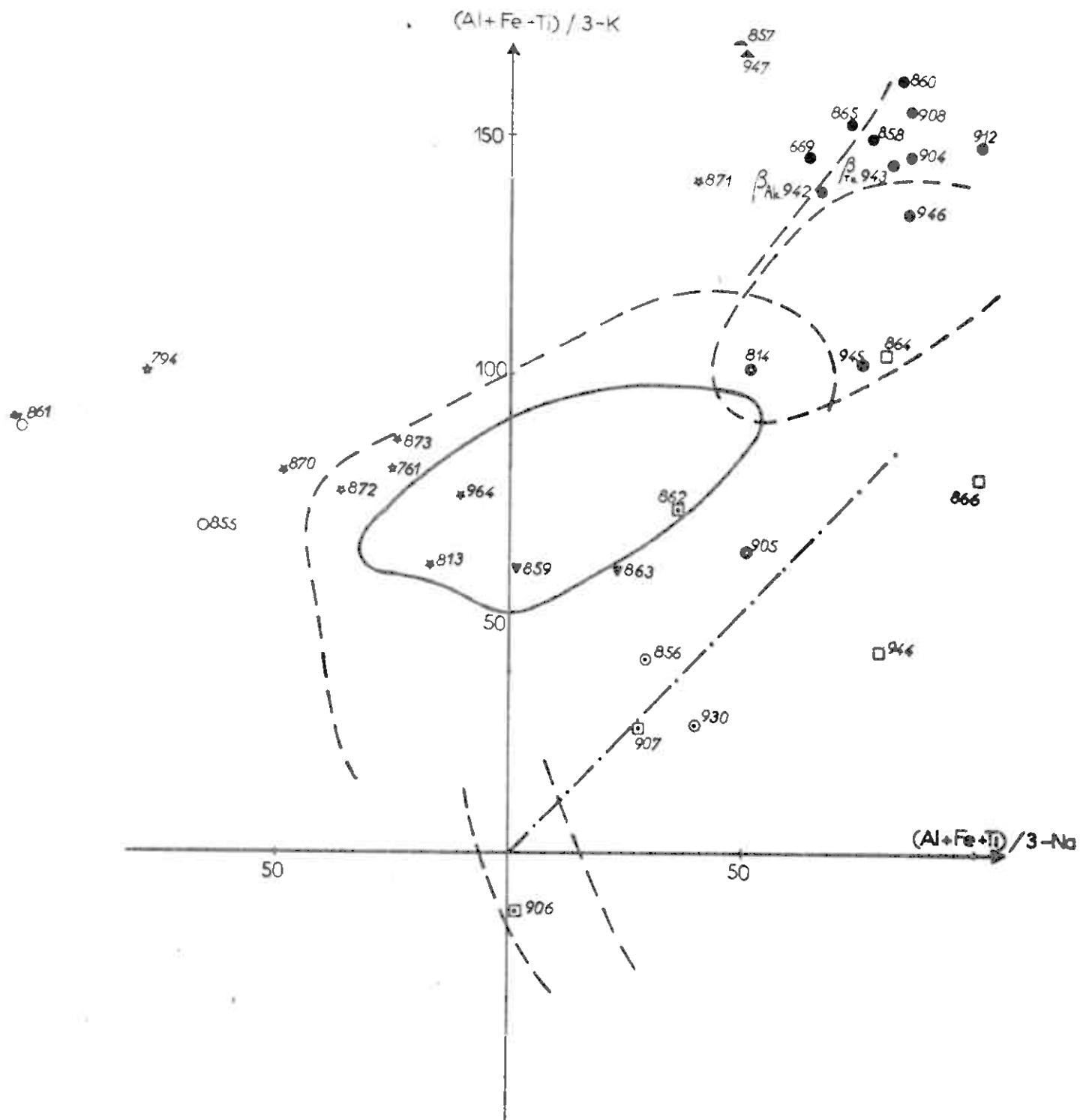
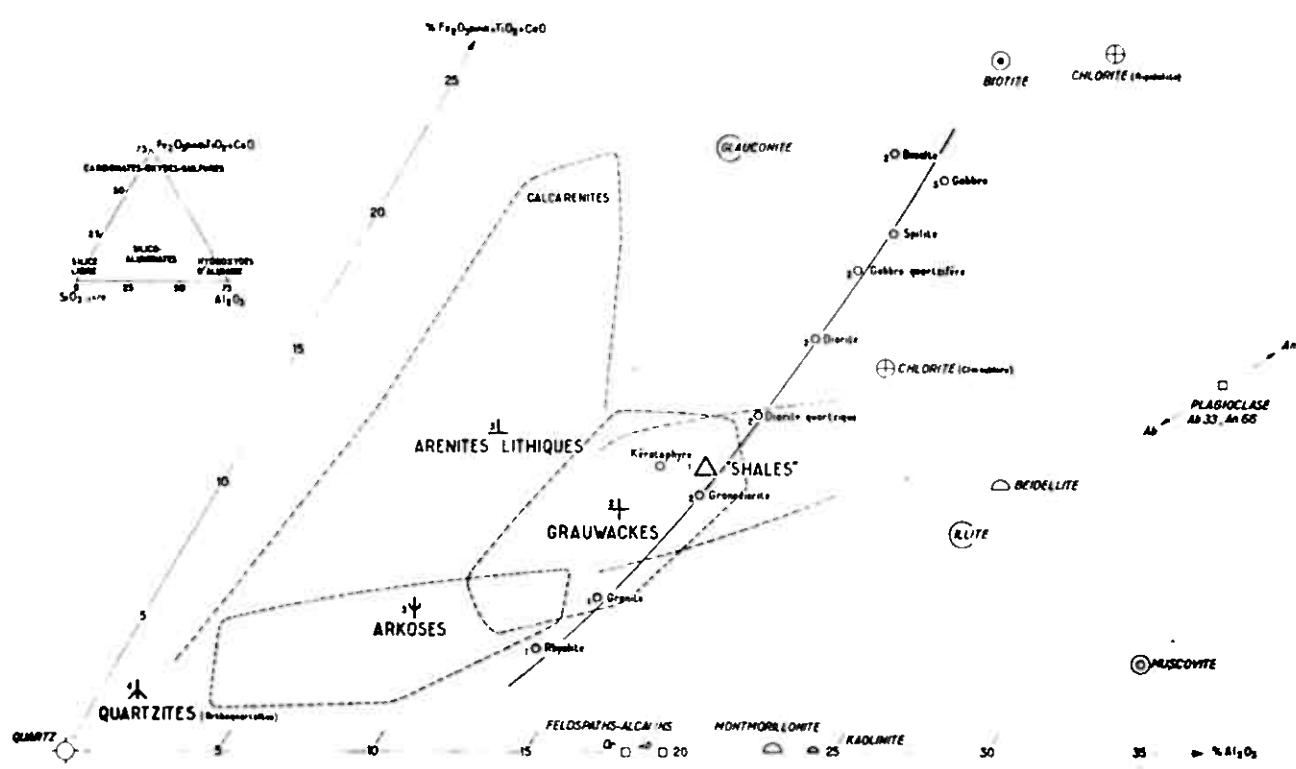
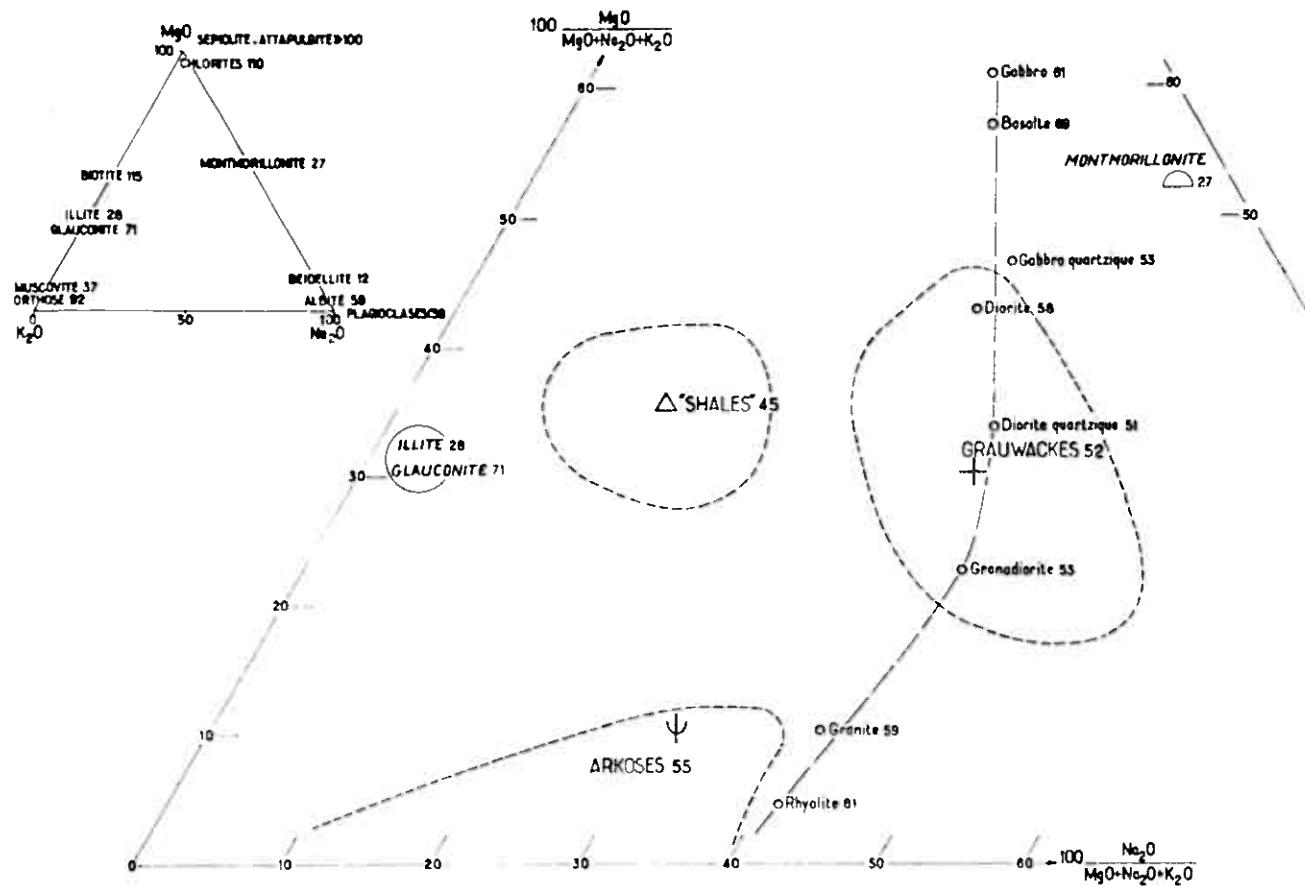


fig. 174



Diagrammes de présentation des roches détritiques selon la composition chimique des fractions principales et des silico-aluminates.

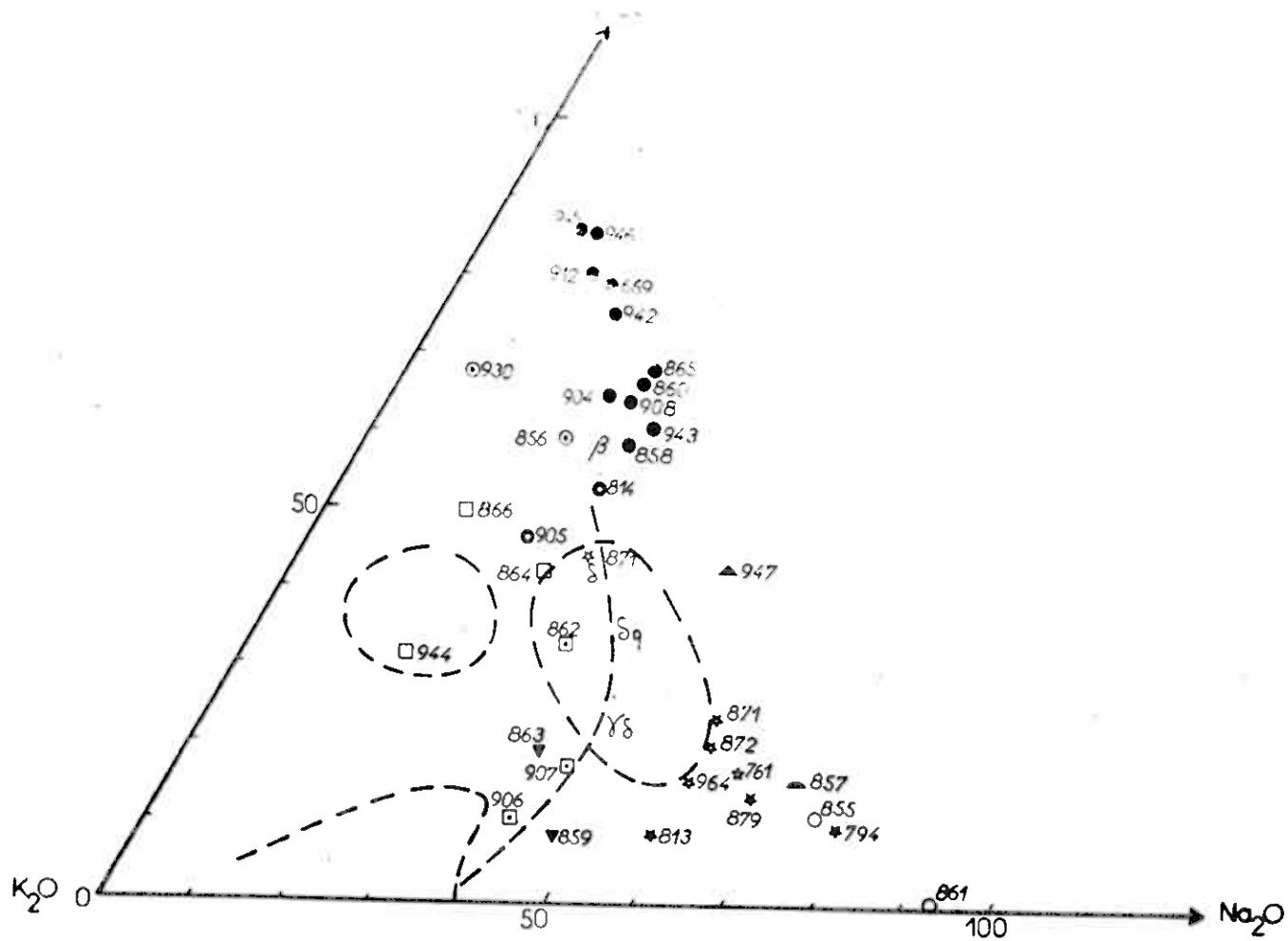


fig. 175

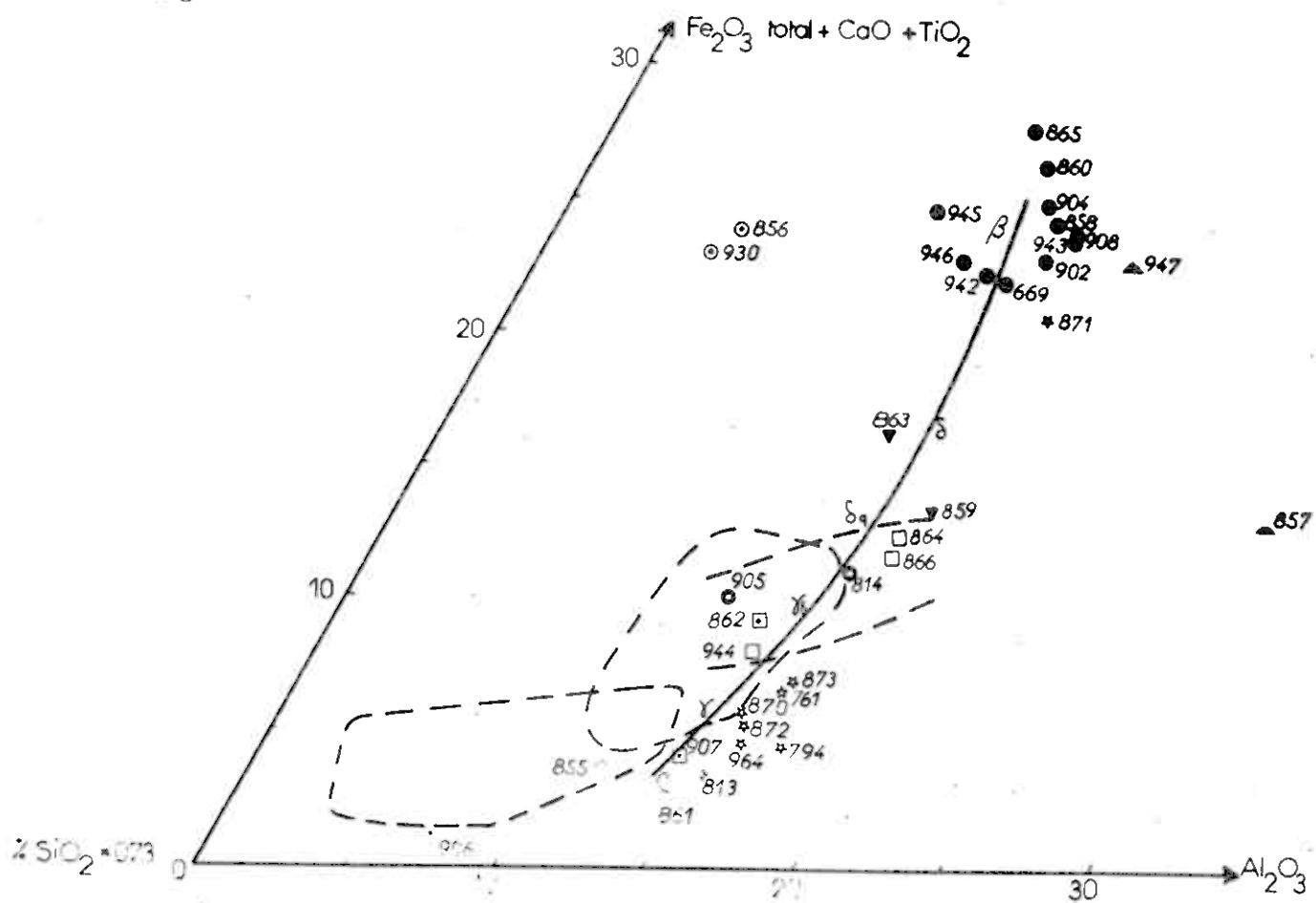


fig. 176

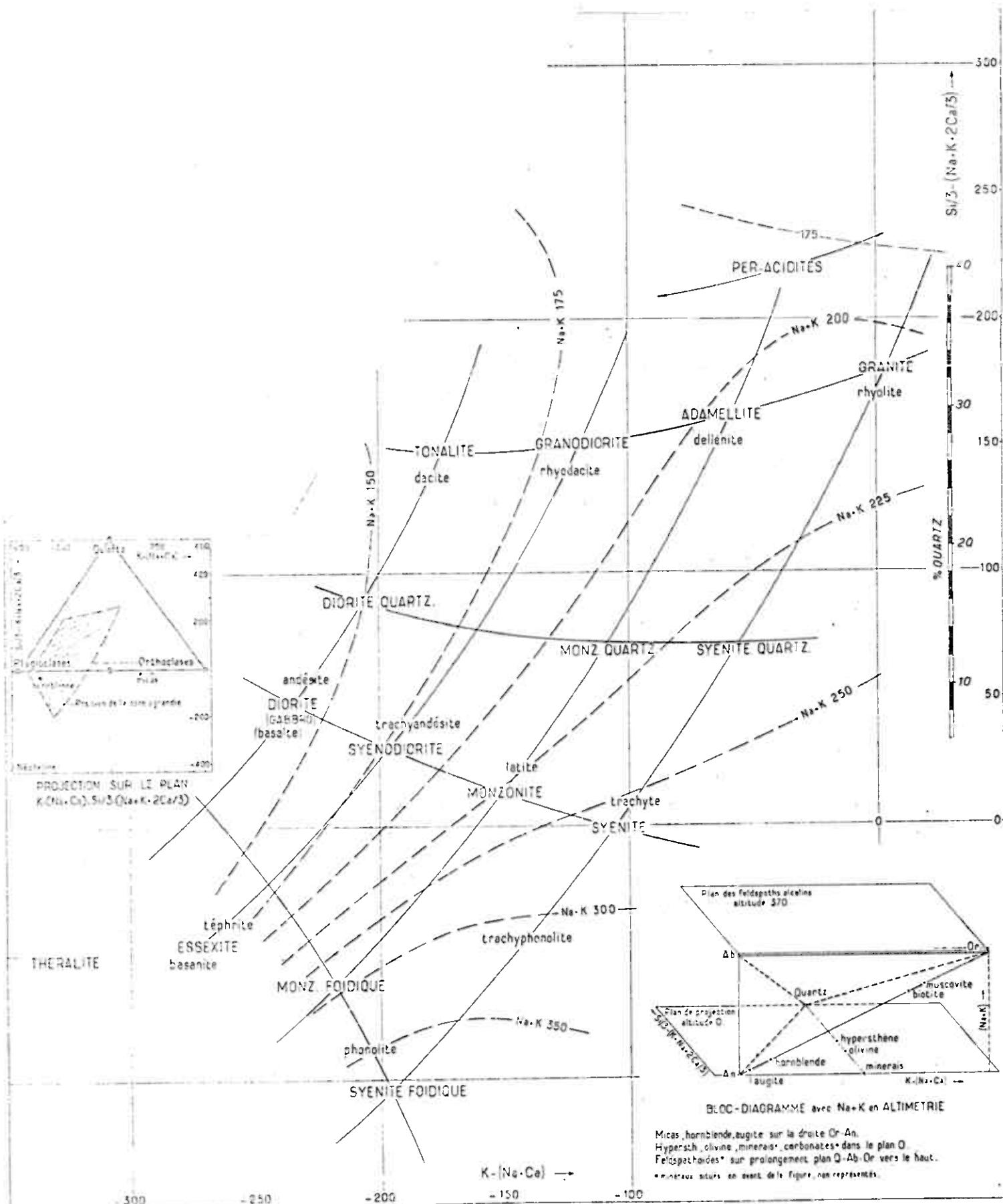


Diagramme de H. de la Roche pour l'étude chimico-minéralogique des roches ignées.

Diagramme de St. de la Roche pour établir diverses corrélations entre les éléments chimiques des roches.

Altimétrie : d'après les valeurs de $(Na + K)$ (diagramme inférieur) ou de Fe (diagramme supérieur) avec référence à des courbes de niveau délimitant des surfaces medianes au voisinage desquelles se distribuent les roches communes.

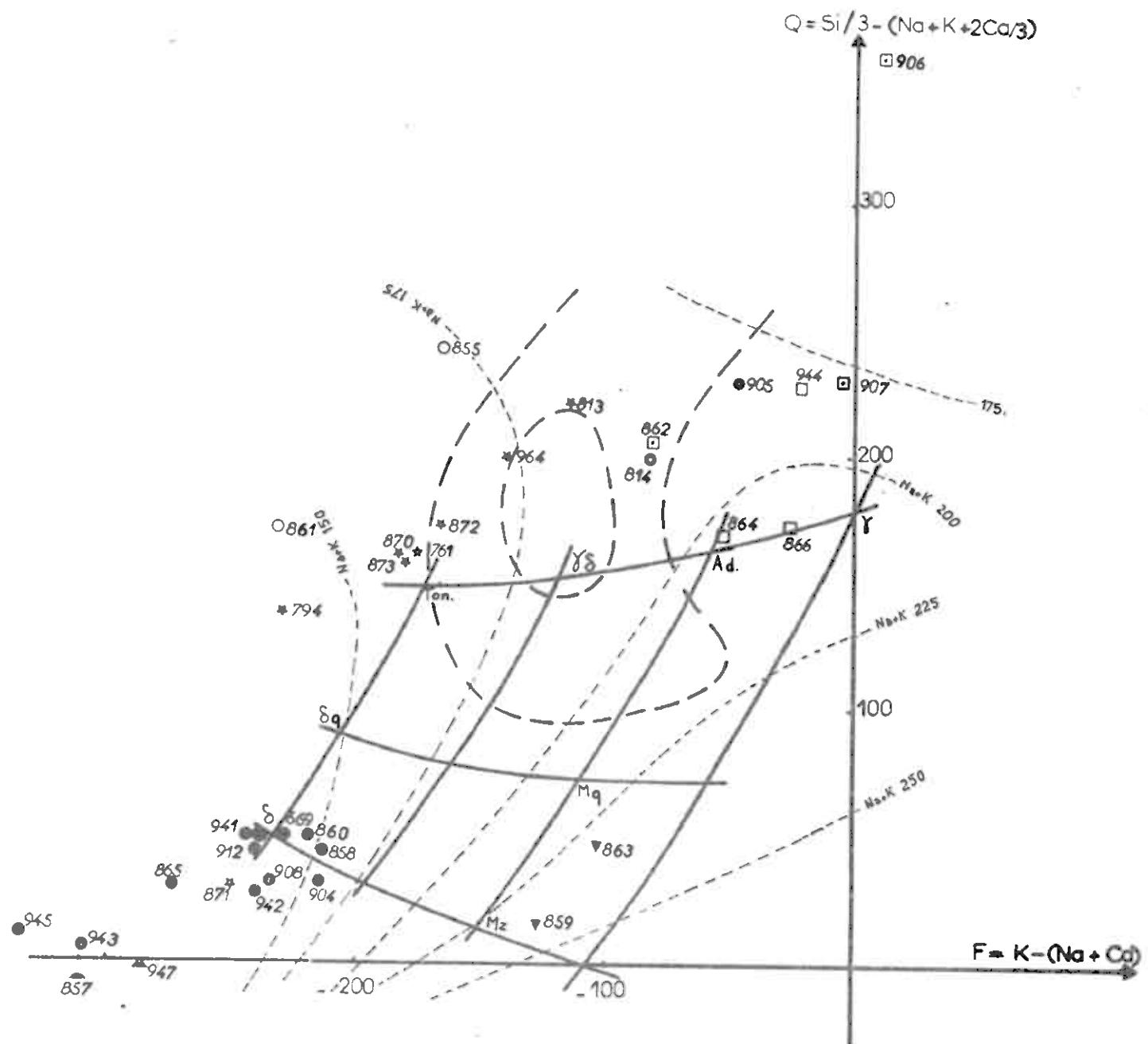


fig. 177

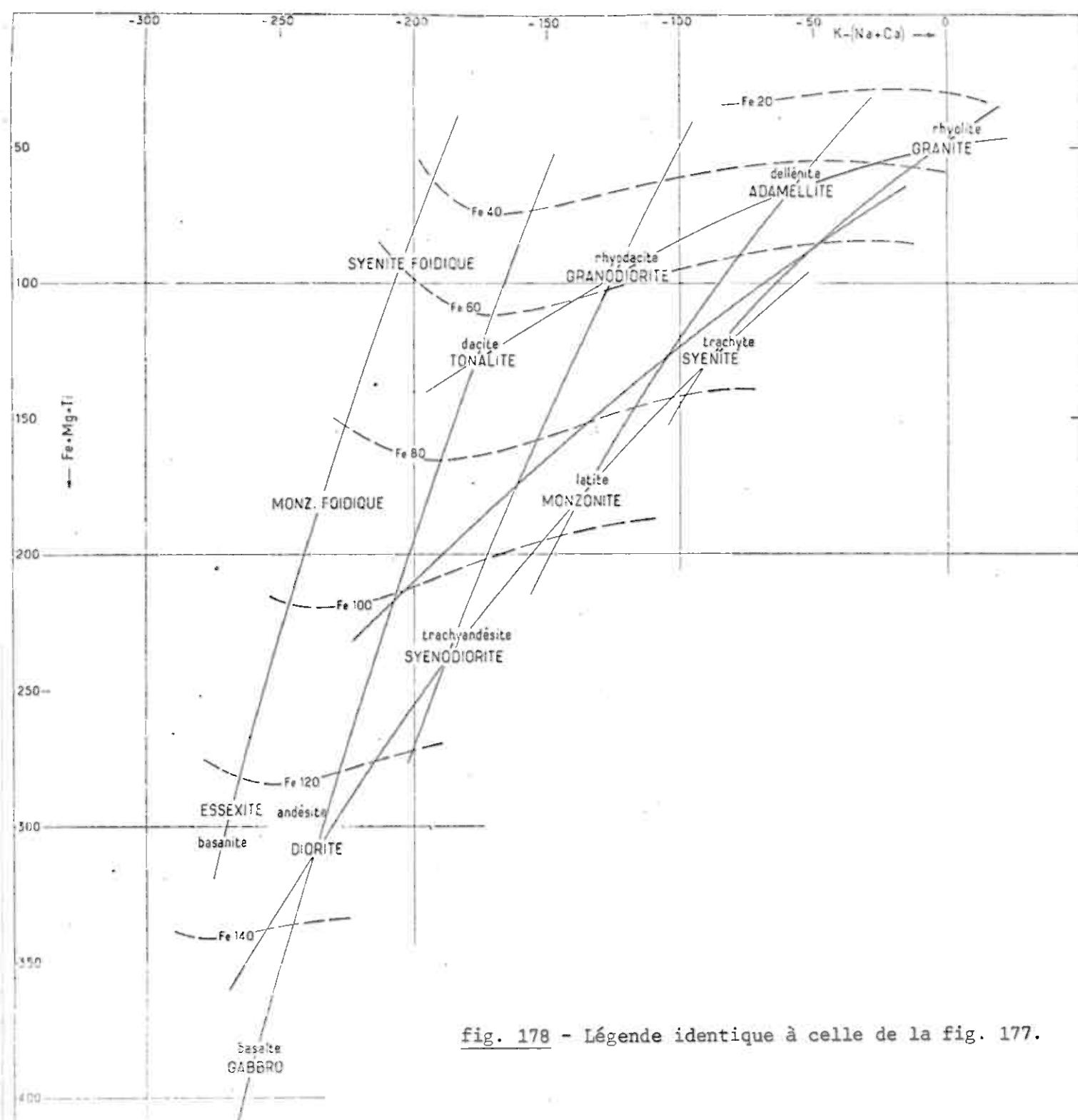


fig. 178 - Légende identique à celle de la fig. 177.

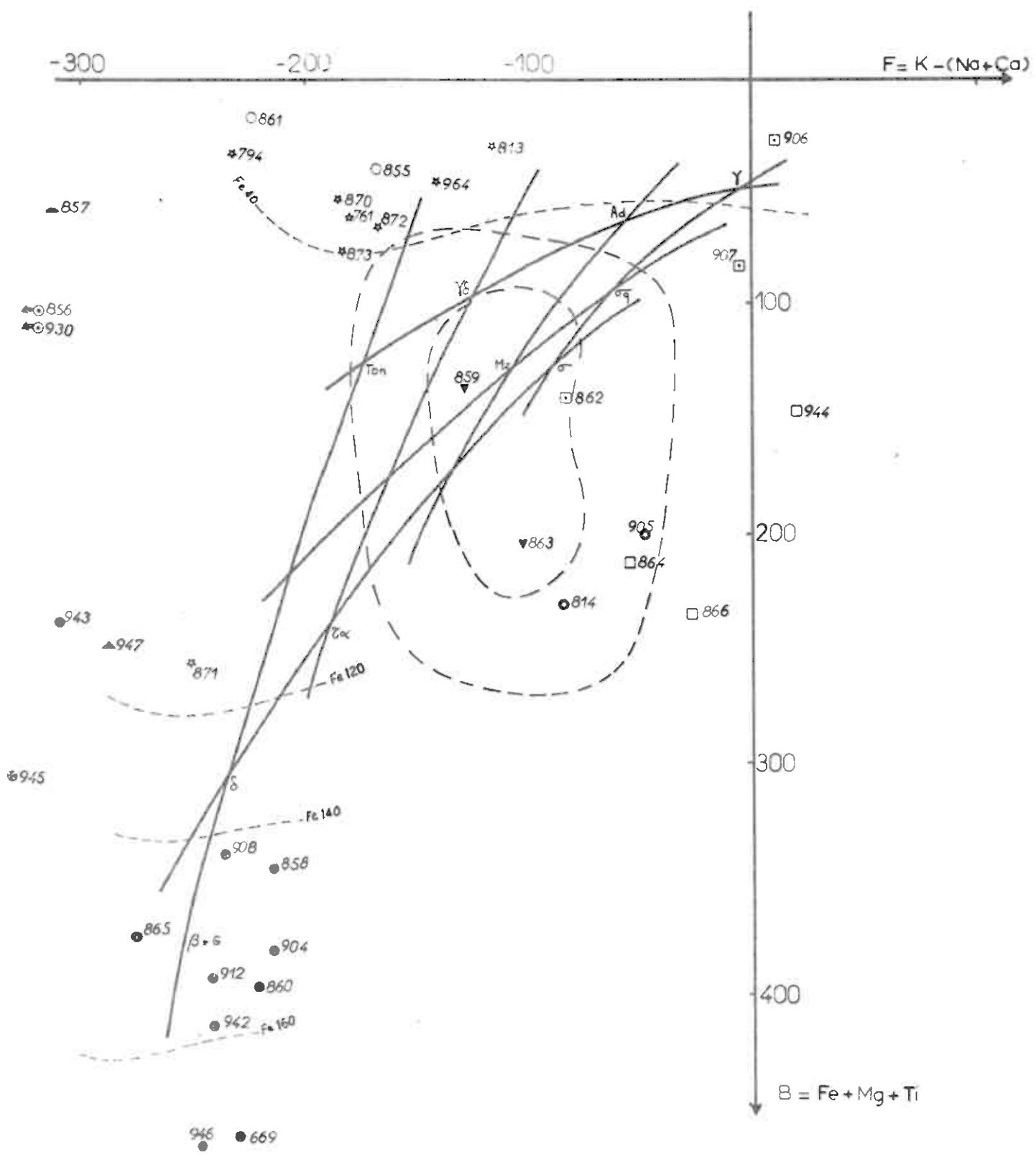


fig 178

fig. 179 et 180 - Diagrammes M F A (fig. 179) et K Na Ca (fig. 180)

----- Série tholeïtique d'Ecosse

-.-.- Série alacaline d'Hawaï

----- Série alcaline de Polynésie

——— Série calcoalcaline de Cascade Range

Les points correspondent aux analyses d'amphibolites effectuées dans la région de Dombâs.

On note une légère disposition selon deux grandes séries :

- une série tholeïtique
- une série alcaline à calcoalcaline.

Ces résultats sont confirmés par l'étude géochimique des roches vertes menée dans les Calédonides méridionales ⁽¹⁾

(1) Paléogéographical implication of Greenstone Petrochemistry in the Southern Norwegian Caledonides.

G.M. GALE et D. ROBERTS. N.P.S.V. 238, n° 82, 1972

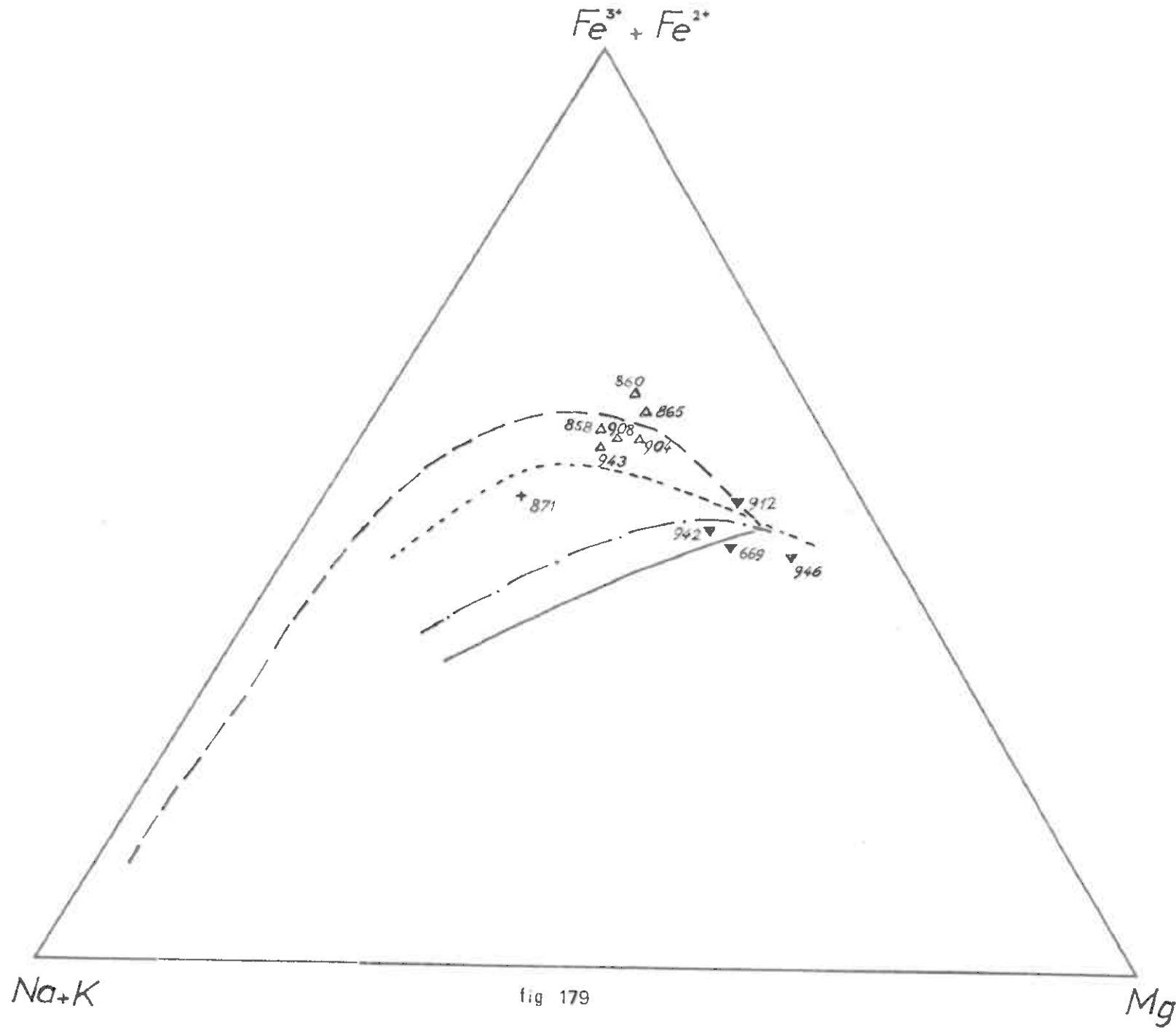


fig. 179

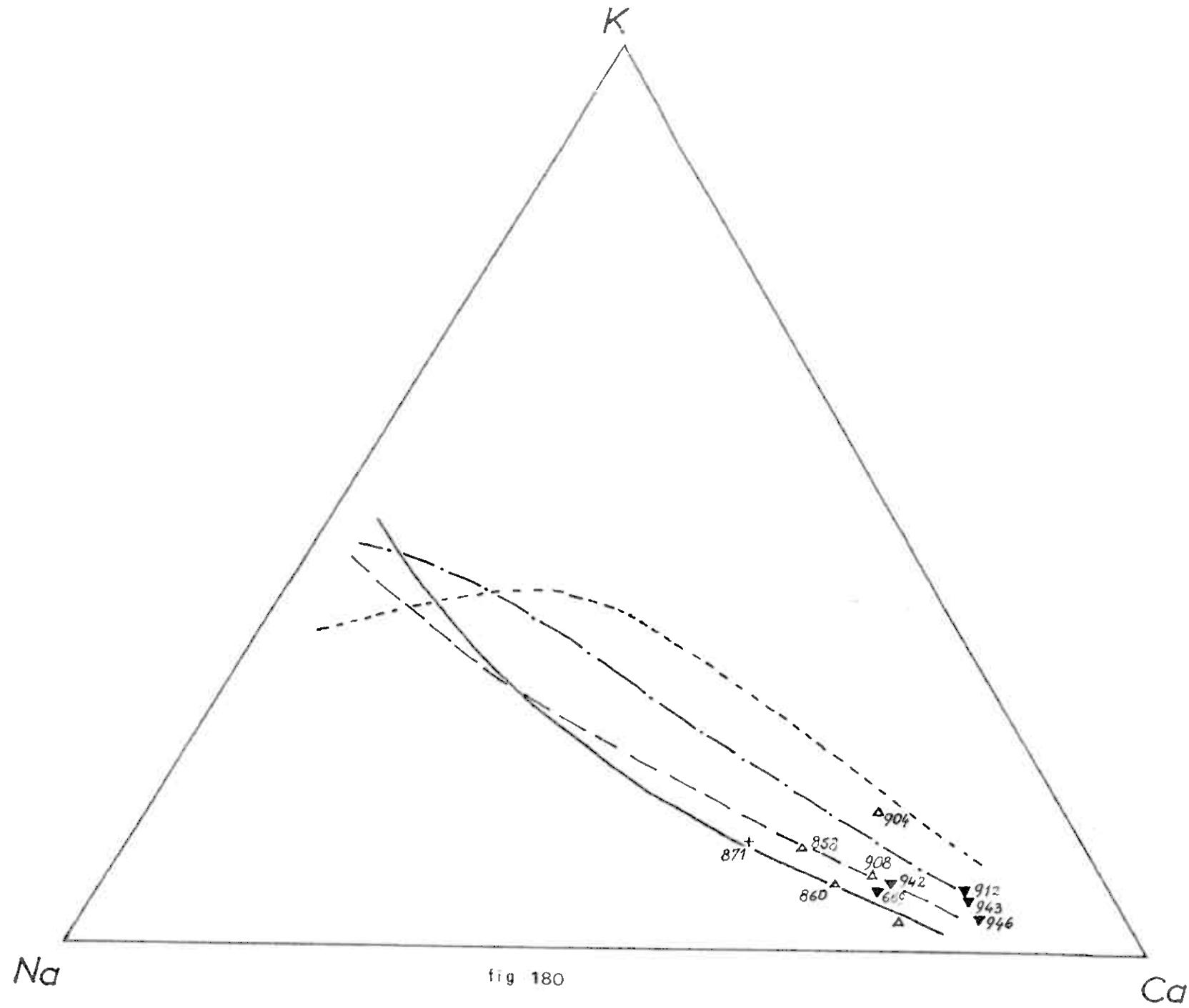


fig. 180

MICROANALYSE IONIQUE D'UN CRISTAL D'AMPHIBOLE

PLANCHE I

Photographie montrant la répartition spatiale des éléments : silicium, aluminium, sodium et calcium, dans le cristal (maille I à droite et maille II à gauche) (X 300)

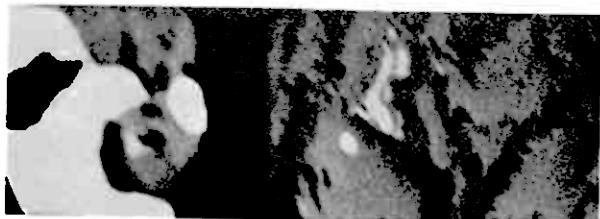
Echantillon provenant des micaschistes beige finement litéés de la formation de Skardkollan (groupe de Ståkghöi)

Sur ces photographies, les teintes sont d'autant plus claires que l'élément analysé est plus abondant.

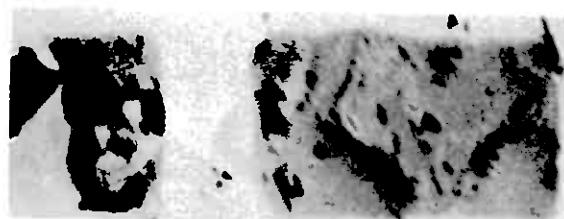
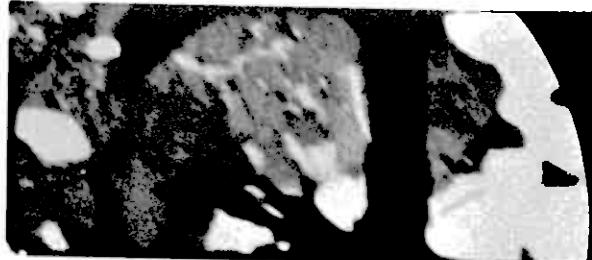
Les zones blanches représentent donc les minéraux ou parties de minéral où l'élément analysé est très abondant alors que le noir indique la très faible quantité ou l'absence de cet élément. Les diverses intensités de gris correspondent à des teneurs intermédiaires

Voir commentaire dans le texte, volume II, chapitre Minéralogie.

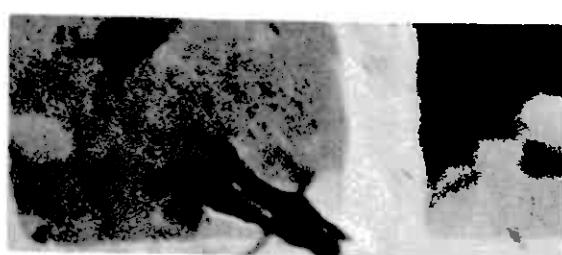
Planche I



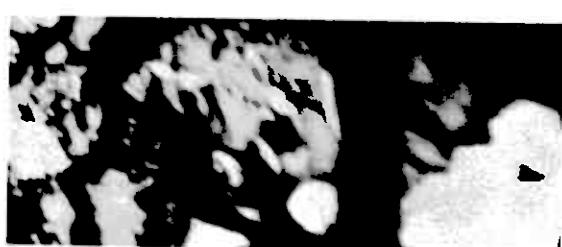
Si



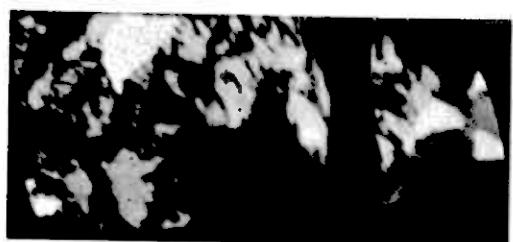
Al



Na



Ca



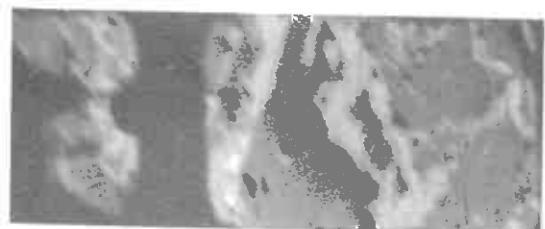
MICROANALYSE IONIQUE D'UN CRISTAL D'AMPHIBOLE

PLANCHE II

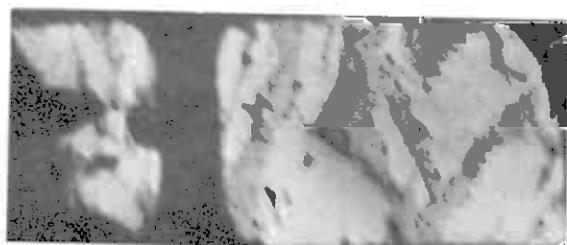
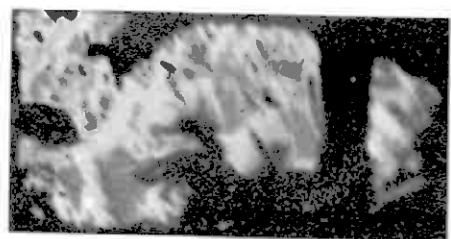
Suite de la Planche I -

Répartition spatiale des éléments magnésium, fer et
potassium (X 300)

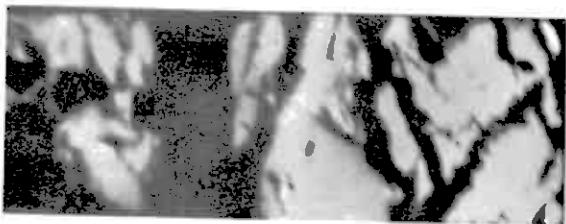
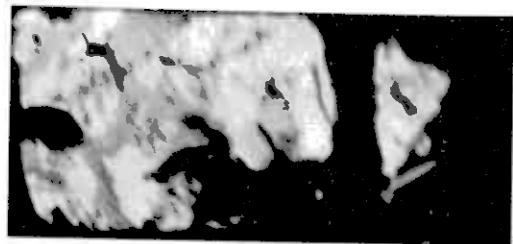
Planche II



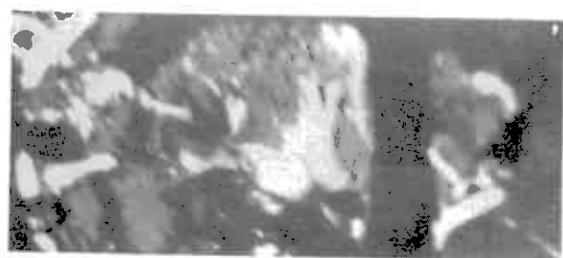
Mg



Fe



K

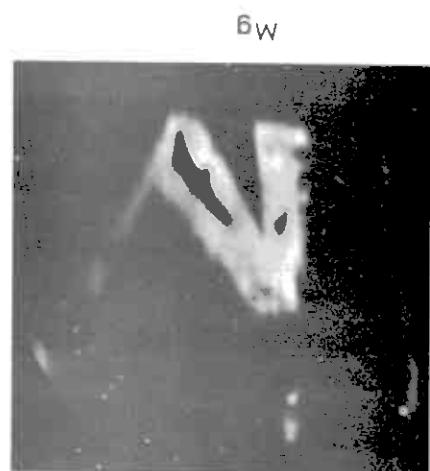
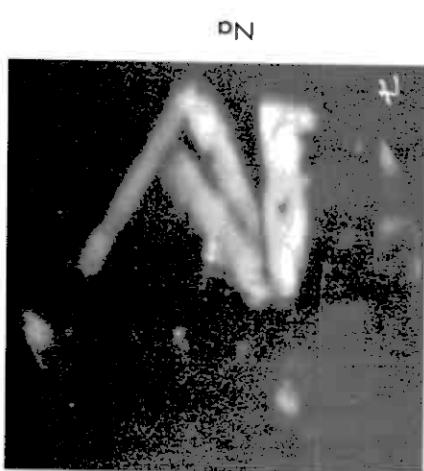
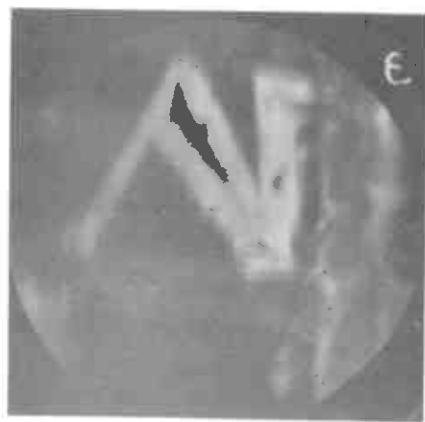
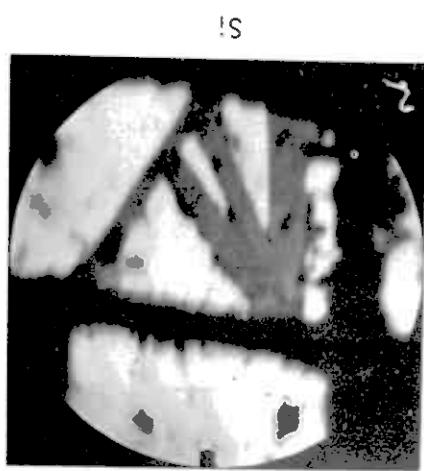


MICROANALYSE IONIQUE DE CRISTAUX DE MICA BLANC

PLANCHE III

Echantillon provenant de la formation de Tverrài (Ruisseau Tverrài)

Photographie montrant les répartitions spatiales des éléments suivants : magnésium, sodium, potassium, silicium, et aluminium. (X 300)



Planchette III

INTERPRETATIONS DES DONNEES OBTENUES PAR MICROANALYSE
IONIQUE D'UN CRISTAL D'AMPHIBOLE

PLANCHE IV

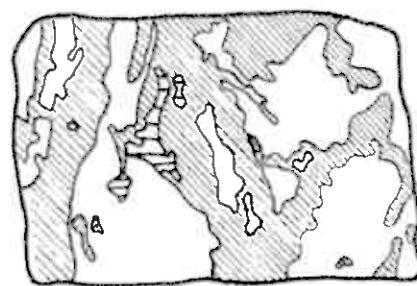
Schémas interprétatifs de la microstructure du cristal dans les deux mailles analysées.

Ces résultats synthétiques ont été déduits des Planches I et II.

LEGENDE

- 1 - chlorite
- 2 - hornblende (sans potassium)
- 3 - amphibole potassique de type hornblende
- 4 - calcite
- 5 - quartz
- 6 - impuretés indéterminées
- 7 - albite
- 8 - aluminium (grille conductrice vaporisée sur l'échantillon)
- 9 - biotite

Planche IV



maille n° I



maille n° II

Légende:



1



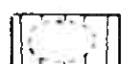
5



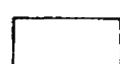
2



6



3



7



4



8



9

INDEX GEOGRAPHIQUE SUCCINCT

Voir les localisations sur la carte des formations superficielles hors textes.

ANDBERGSHØI	D2	MEREFTASHØI	F8
ATEIGEN	H7	MJØLRAKK	E7
BØSOETRI	B4	MUSA	G10
BOTTBERGET	C3	MUSADAL	F8
BOTTHEIM	C3	NØNSHØI (N)	A6
BOTTEIMSOETRI	C4	NØNSHØI (S)	F8
DOMBÅS	E4	NORDSOETRI	H3
DOVRE	H8	NOSI	B2
EINBU	F5	NYSOETERHØI	I5
EINBUGGDALEN	H7	ØYADALEN	G10
FOKSTUA	I3	ØYASOETER	F10
GAMLESOETER	G9	RADAAT	F10
GAMLETOTTESOETER	G8	REINDELSOETRI	C1
GAROSENDEN	G1	ROLSTAD	D4
GRØNBAKKAN	B6	SJØBERGET	G8
GRØNHØI (N)	F1	SKARDKOLLAN	G8
GRØNHØI (S)	B6	SKARDSHØI	E9
GRØNSOETRI	F2	SKJERVA	B8
GUDERANDSDAL	B3	SKULNEBBEN	B6
HØDDEAVÅN	H5	SLÅDALSVEGEN (OUVEIEN)	B5
HARDEGGEN	E5	STAKAHØI	D7
HAUGAN	C2	STORHAMNFJELL	D9
HJELL	G5	SVARTDALSFJELL	D2
HJELLSOETRI	G4	TAFJEMO	H8
HØGSOETRI	D5	TUNGA	E2
JONN	G10	TVERRAI	C8
JONNDAL (OU JONDAL)	D10	VERKET	C6
KJØREMMSGRENDI	D4	VERKJESHØI	C7
KNATTHØIN	A6	VESLFJELL	D3
KVERRAI	C5	VERS LHØIN	F10
LAGEN	E5	VELSLSKJERVEDAL	A6
LEFINNA (OU LEFINLIA)	C9	*RAUDBERG	D9
LESJA	A2	RAUDNEBB	E10
MANING	F7		