

Doctorat de 3^e cycle
N° d'ordre

205142
1973
136
137
138

THESE

PRÉSENTÉE
A L'UNIVERSITE SCIENTIFIQUE ET MEDICALE DE
GRENOBLE

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE 3^{eme} CYCLE
SPECIALITE : SCIENCES DE LA TERRE
MENTION : GEOLOGIE APPLIQUEE
PAR

Jean-Pierre GRATIER

Bernard LEJEUNE

Jean-Louis VERGNE

BIBLIOTHEQUE
GRENOBLE - SCIENCES
UNIVERSITAIRE

ETUDE DES DEFORMATIONS

de la couverture et des bordures sédimentaires
des massifs cristallins externes
de Belledonne, des Grandes Rousses et du Pelvoux
(depuis les Aravis jusqu'à la région de Remollon)

Vol.2

T.73 / 927

SOUTENUE LE 30 Juin 1973 DEVANT LA COMMISSION D'EXAMEN

MM.R.BARBIER	Professeur	Président
J.DEBELMAS	Professeur	Examineur
P.VIALON	Maitre de conférences	Rapporteur
M.DAYRE	Maitre assistant	Examineur
B.POTY	Maitre de recherche	Invité



0520279598

Doctorat de 3^e cycle
N° d'ordre

DOUBLE

205.142
1973

136/2 / 137/2 / 138/2

205142
1973
136 / 2
137 / 2
138 / 2

THESE

PRÉSENTÉE
A L'UNIVERSITE SCIENTIFIQUE ET MEDICALE DE
GRENOBLE

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE 3^{eme} CYCLE
SPECIALITE : SCIENCES DE LA TERRE
MENTION : GEOLOGIE APPLIQUEE
PAR

Jean-Pierre GRATIER

Bernard LEJEUNE

Jean-Louis VERGNE

BIBLIOTHEQUE
GRENOBLE - SCIENCES
UNIVERSITAIRE

ETUDE DES DEFORMATIONS

de la couverture et des bordures sédimentaires
des massifs cristallins externes
de Belledonne, des Grandes Rousses et du Pelvoux
(depuis les Aravis jusqu'à la région de Remollon)

Vol.2

SOUTENUE LE 30 Juin 1973 DEVANT LA COMMISSION D'EXAMEN

MM.R.BARBIER	Professeur	Président
J.DEBELMAS	Professeur	Examineur
P.VIALON	Maitre de conférences	Rapporteur
M.DAYRE	Maitre assistant	Examineur
B.POTY	Maitre de recherche	Invité

DOUBLE
205.142
1973
136/2
à
138/2

BORDURE OCCIDENTALE DU MASSIF CRISTALLIN EXTERNE DE BELLEDONNE

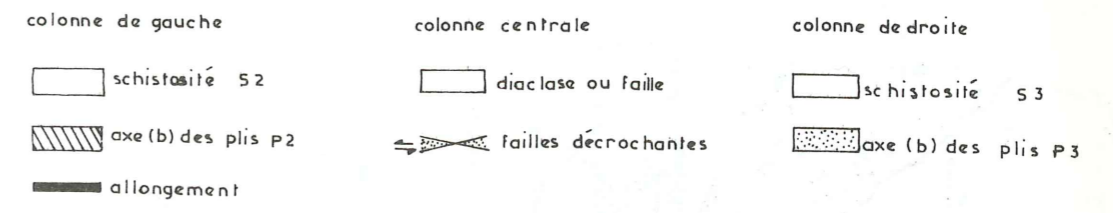
LA BORDURE OCCIDENTALE DU MASSIF CRISTALLIN EXTERNE DE BELLEDONNE
=====

Dessins de B. Lejeune

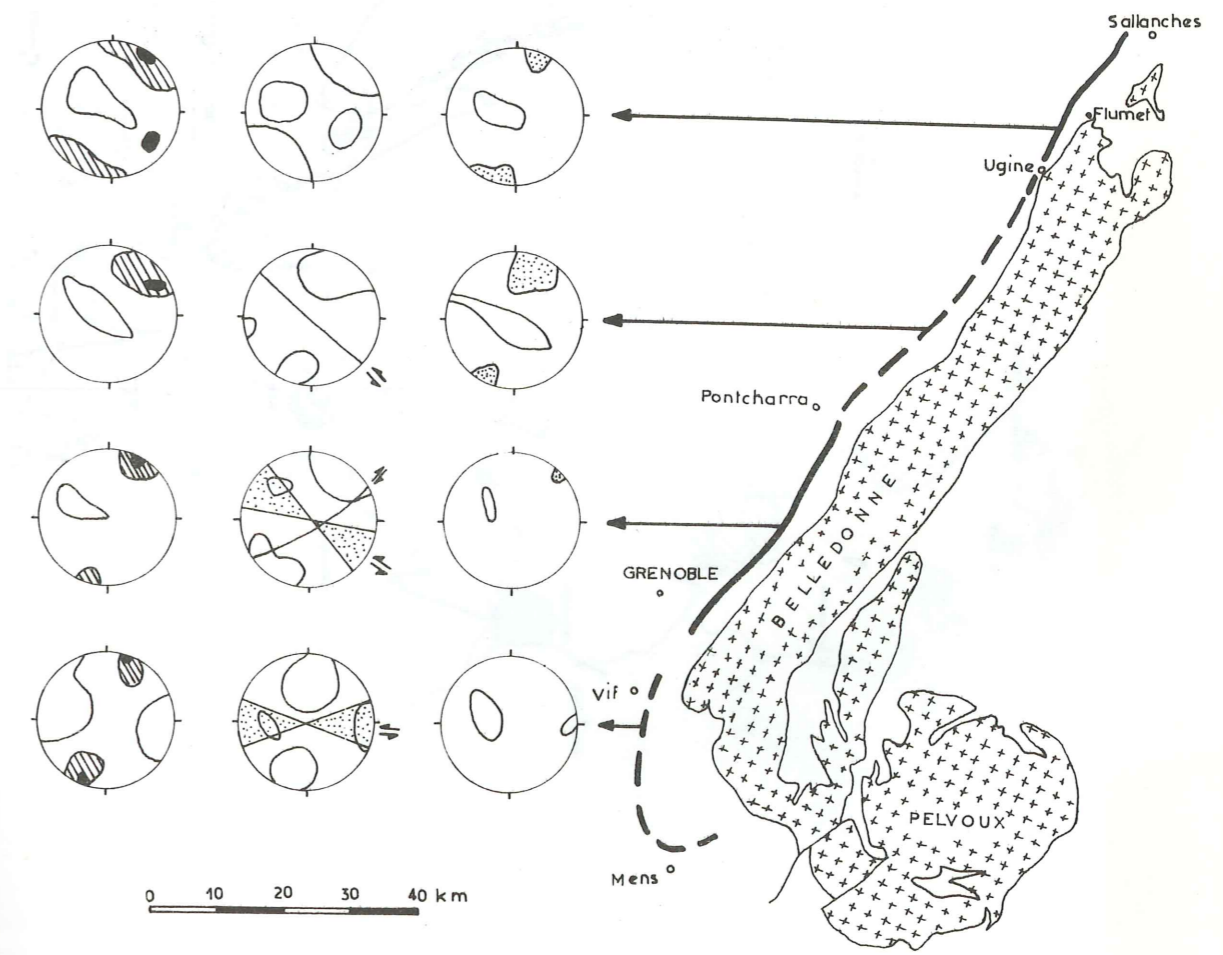


BORDURE OCCIDENTALE DES MASSIFS CRISTALLINS EXTERNES DIAGRAMMES SYNTHETIQUES

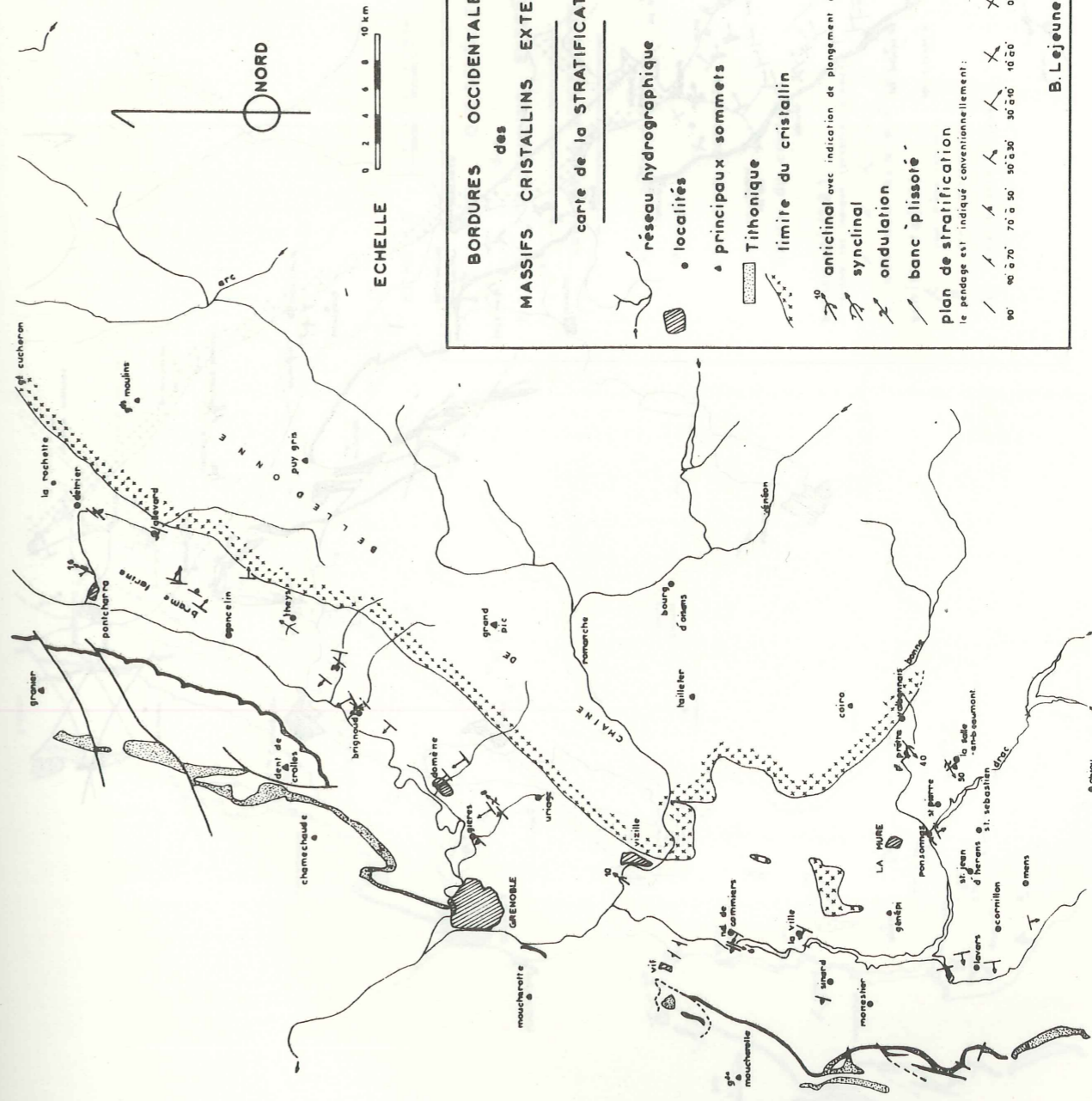
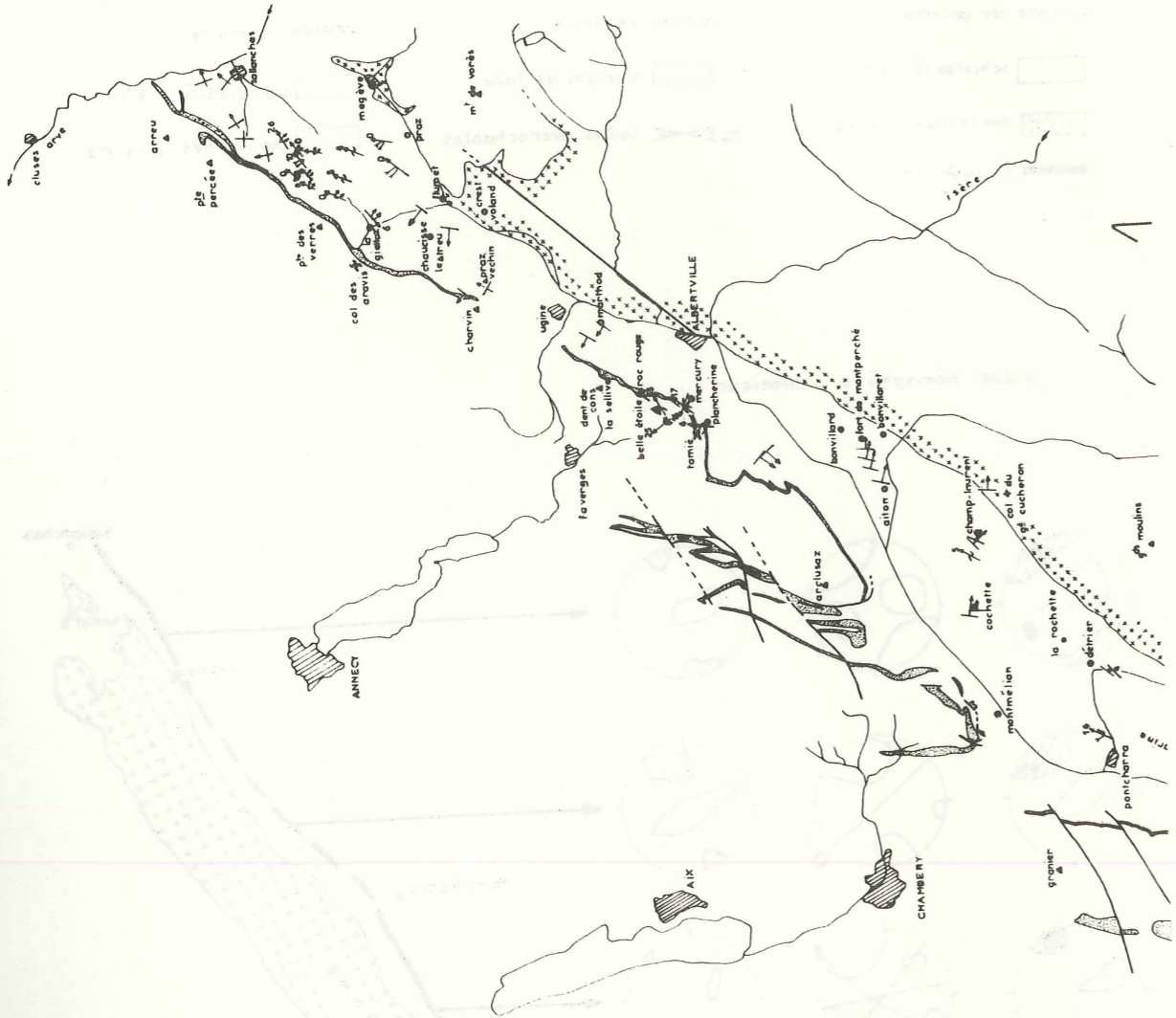
B. LEJEUNE



WÜLFF hémisphère inférieur



BORDURES OCCIDENTALES DES MASSIFS CRISTALLINS EXTERNES
DIAGRAMME SOUTHE-TOUR



**BORDURES OCCIDENTALES
des
MASSIFS CRISTALLINS EXTERNES**
carte de la STRATIFICATION

réseau hydrographique
• localités
• principaux sommets
Tithonique
limite du cristallin

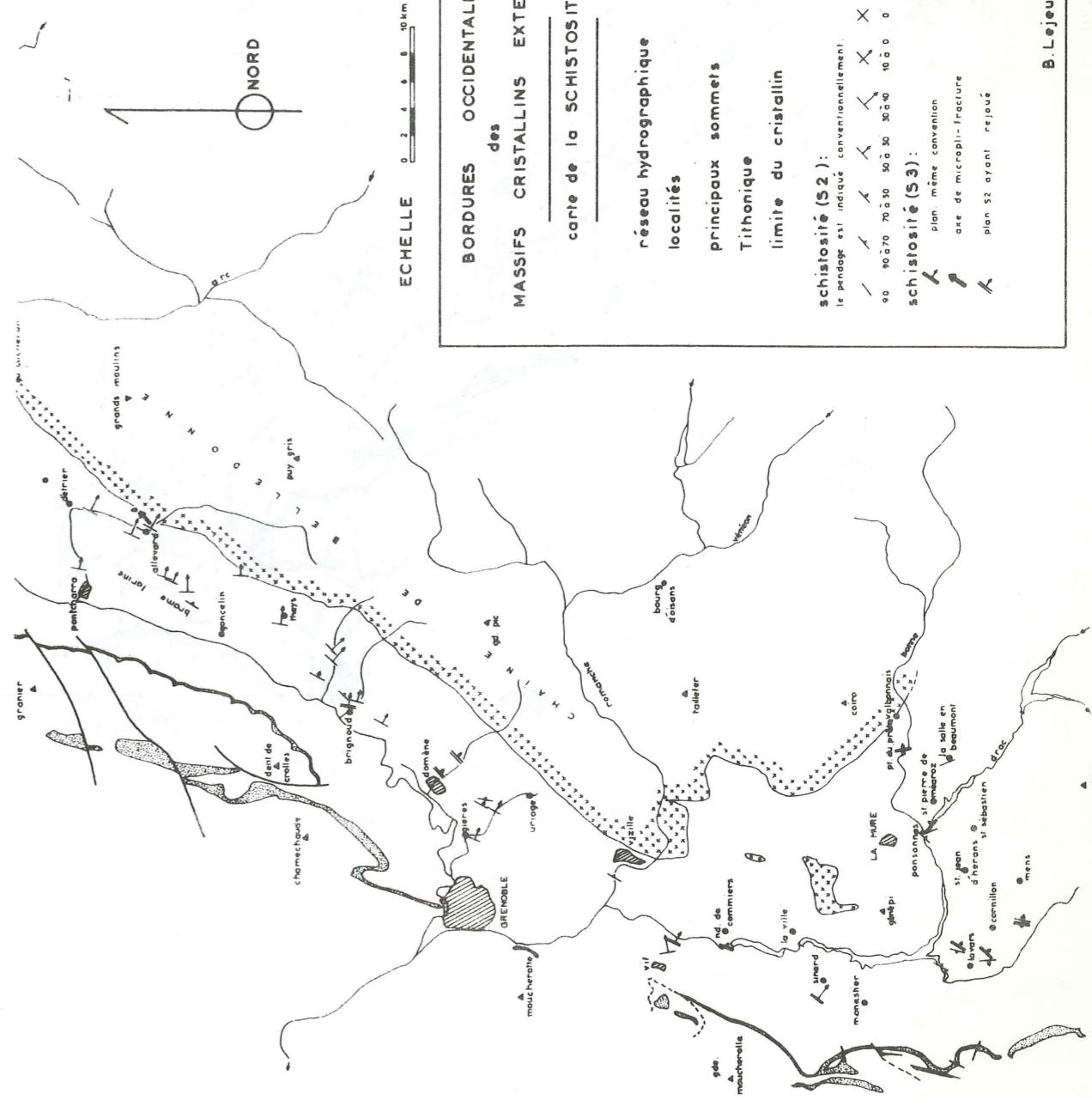
anticlinal avec indication de plongement d'axe
synclinal
ondulation
banc plissé

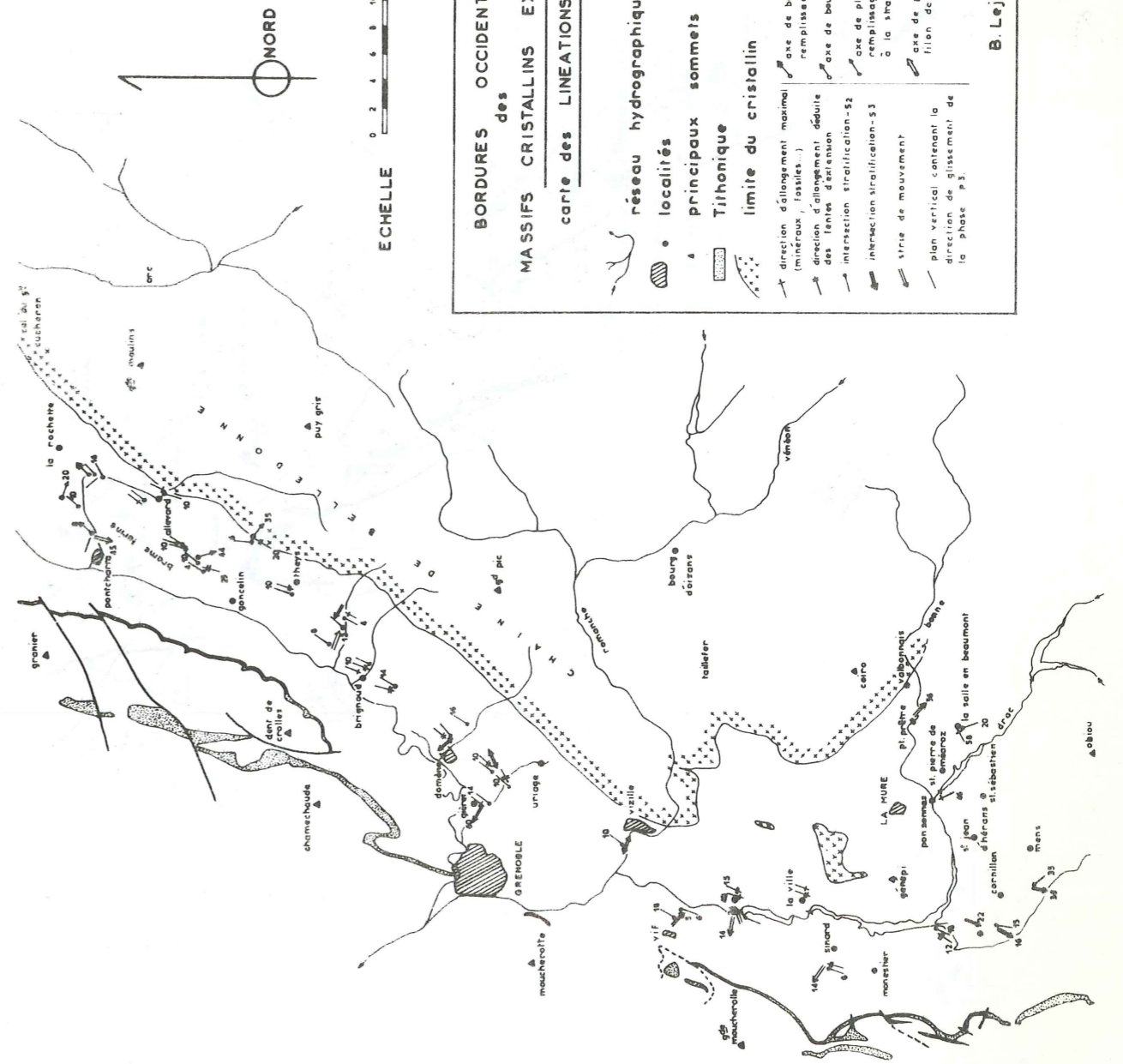
plan de stratification
le pendage est indiqué conventionnellement:
 90° 45° 30° 15° 0°
 0° 15° 30° 45° 90°

ECHELLE 0 2 4 6 8 10 km

NORD

B. Lejeune





**BORDURES OCCIDENTALES
des
MASSIFS CRYSTALLINS EXTERNES**
carte des LINEATIONS

réseau hydrographique
localités
principaux sommets
Triphonique
limite du cristallin

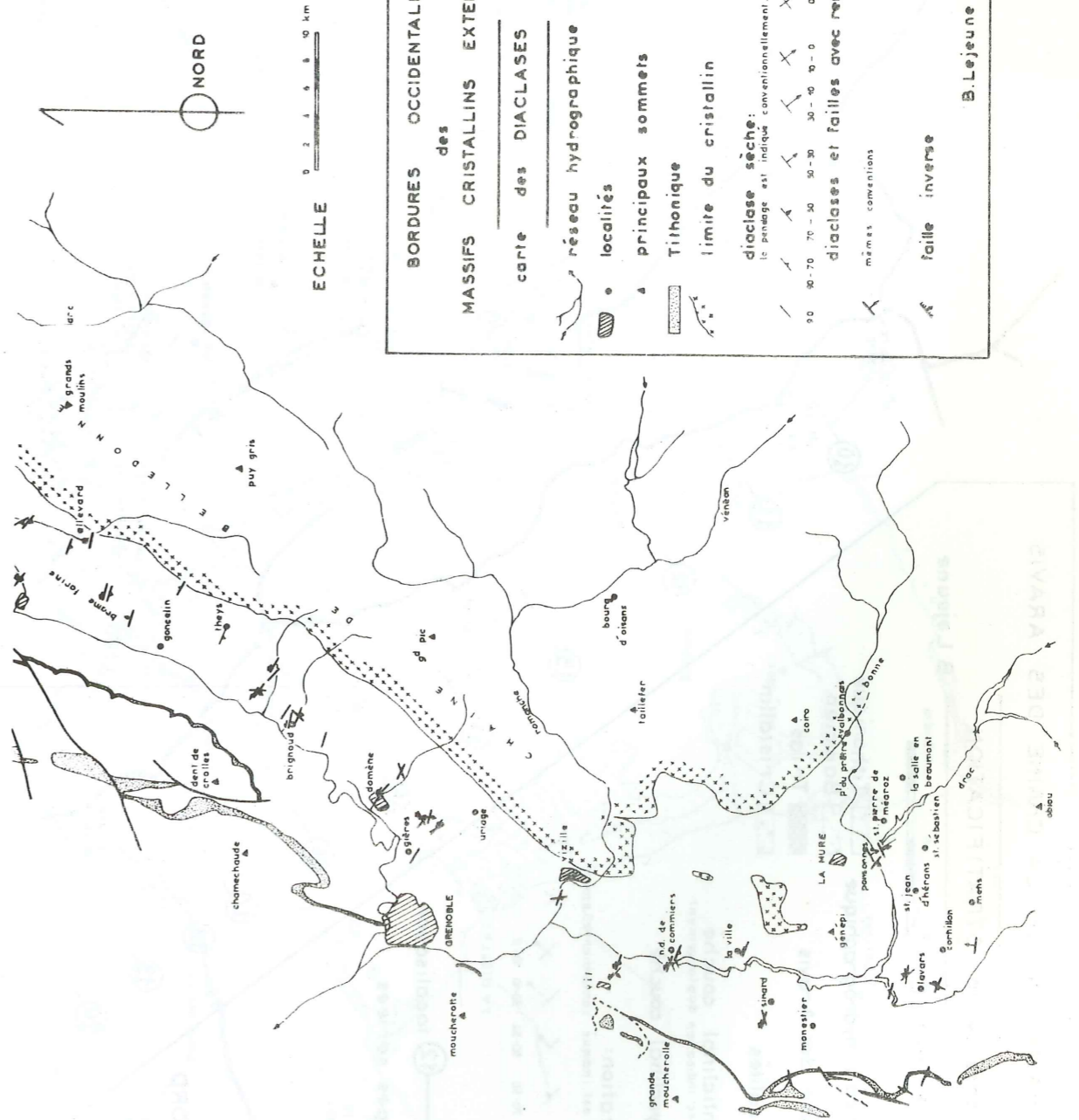
direction d'allongement maximal (minéraux, lisses...)
direction d'allongement déduit des lames d'extension
intersection stratification-S3
intersection stratification-S3
série de mouvement
plan vertical contenant la direction de glissement de la phase P3

axe de boudin affectant le remplissage calcieux de S2
axe de boudin des stries
axe de plissement d'un remplissage calcieux parallèle à la stratification
axe de plissement d'un filon de Calcite

B. Lejeune

ECHELLE 0 2 4 6 8 10 km

NORD



BORDURES OCCIDENTALES des MASSIFS CRYSTALLINS EXTERNES
carte des DIACLASES

réseau hydrographique
 localités
 principaux sommets
 Tithonique
 limite du cristallin

dioclase sèche:
 le passage est indiqué conventionnellement.

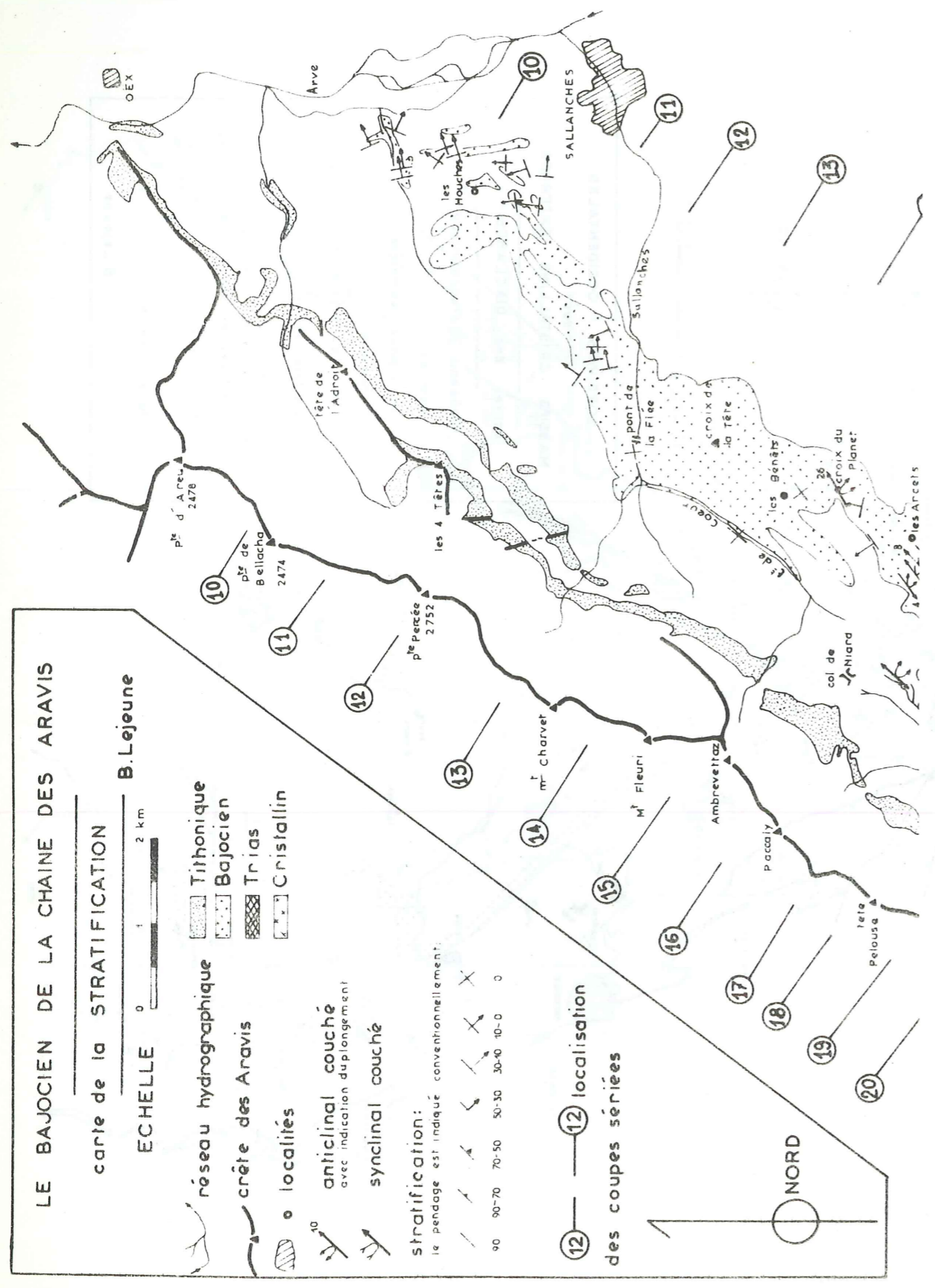
dioclases et failles avec remplissage:
 mêmes conventions

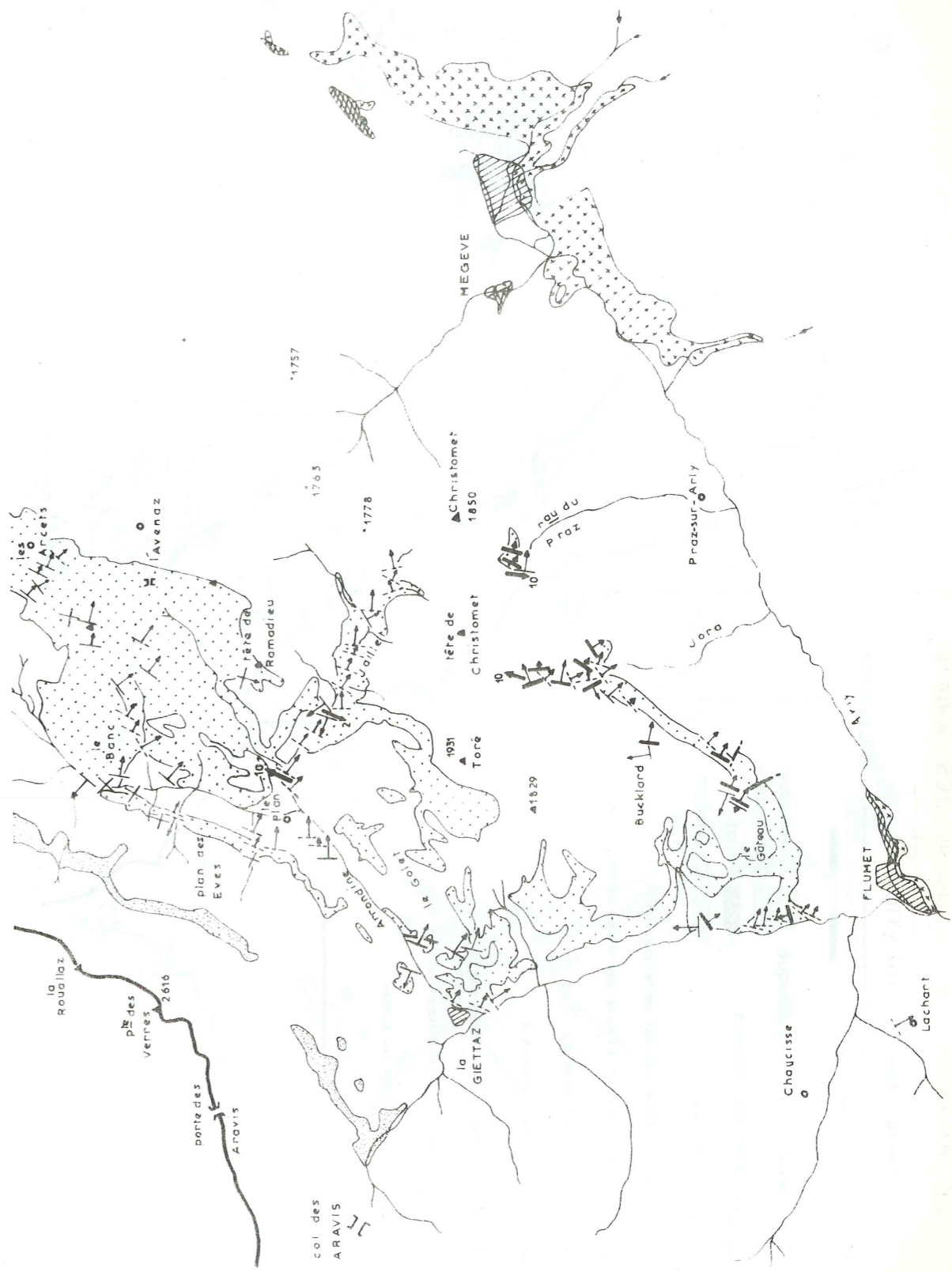
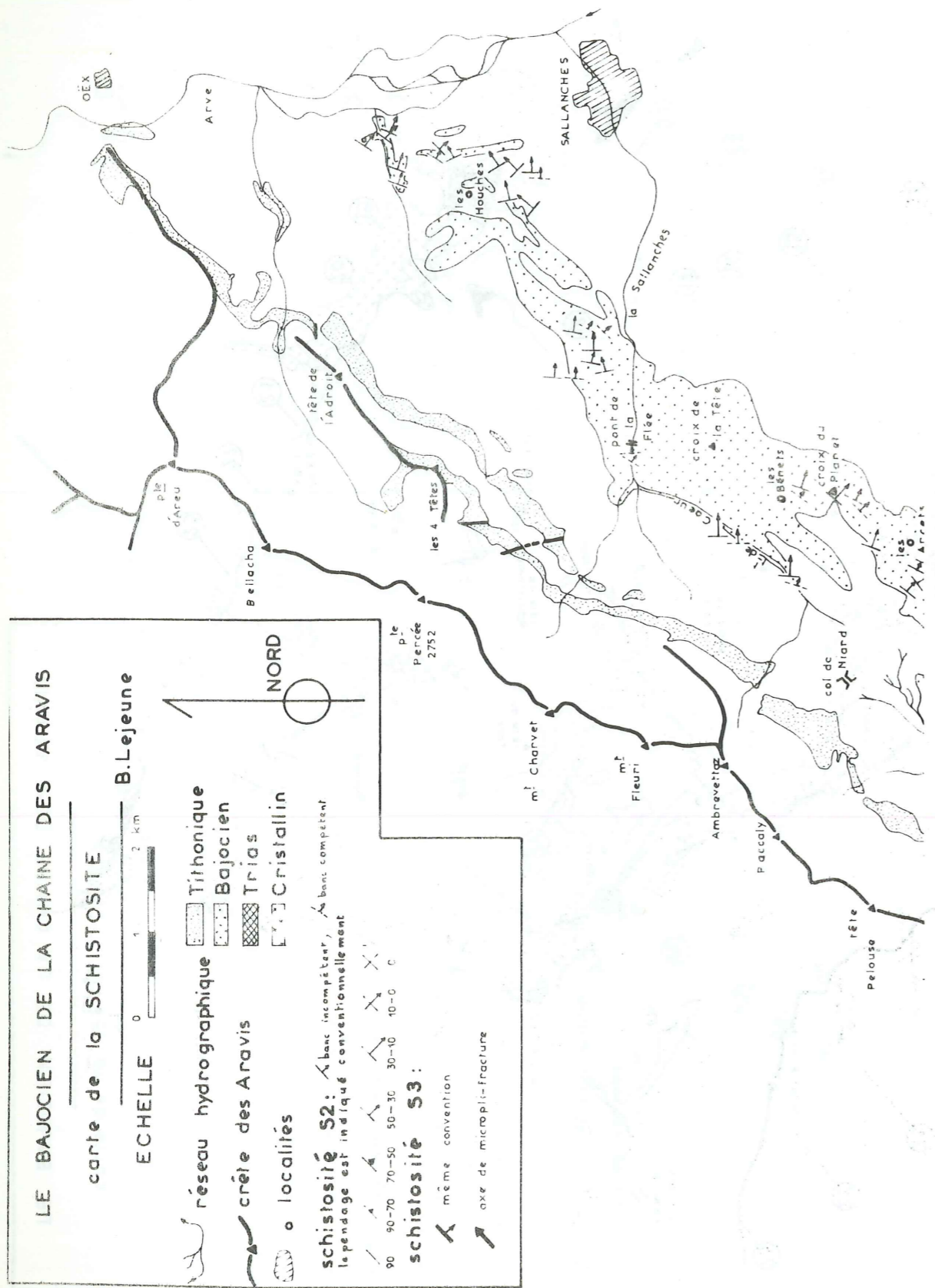
faille inverse

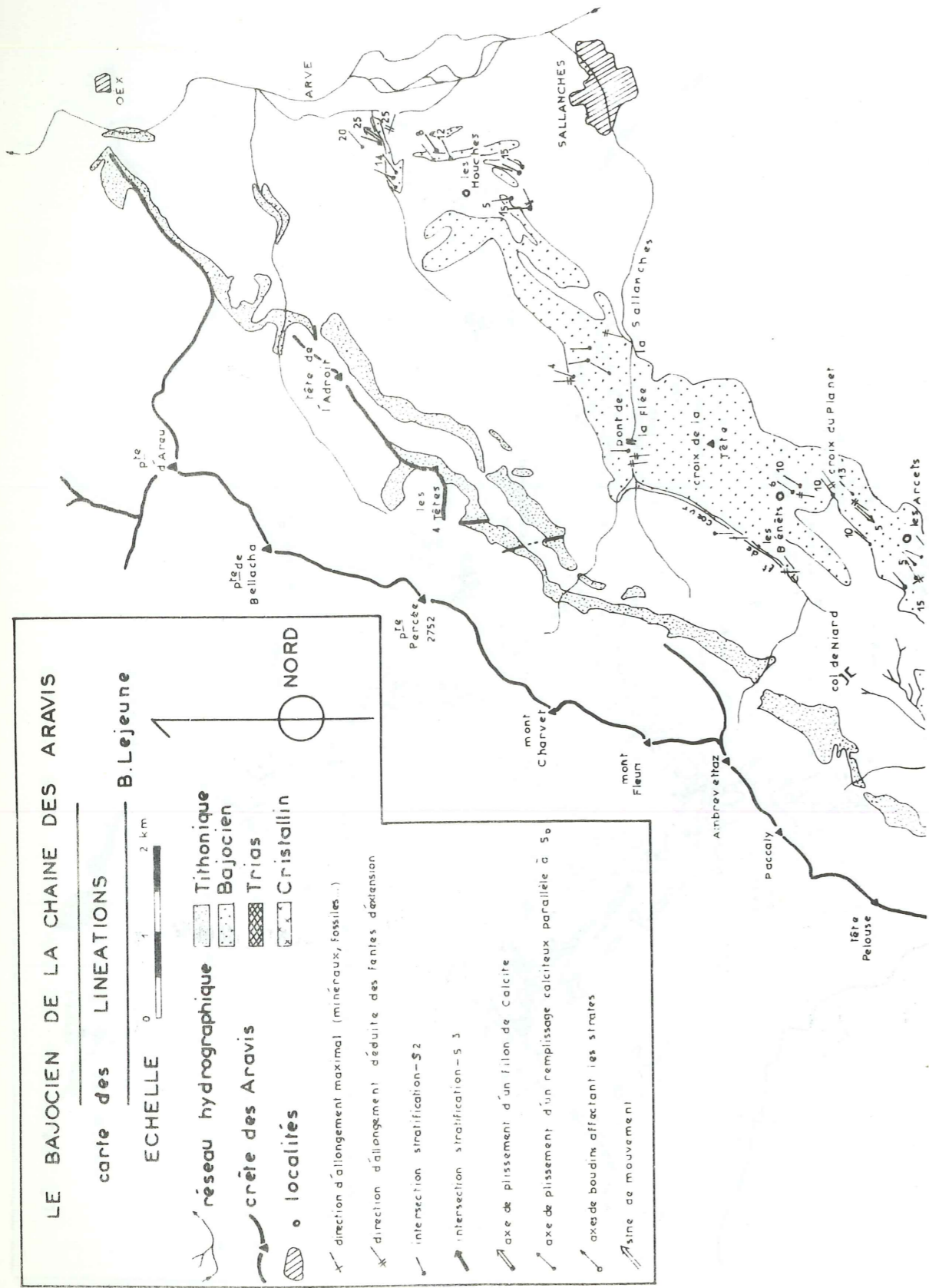
B. Lejeune

ECHELLE 0 2 4 6 8 10 km

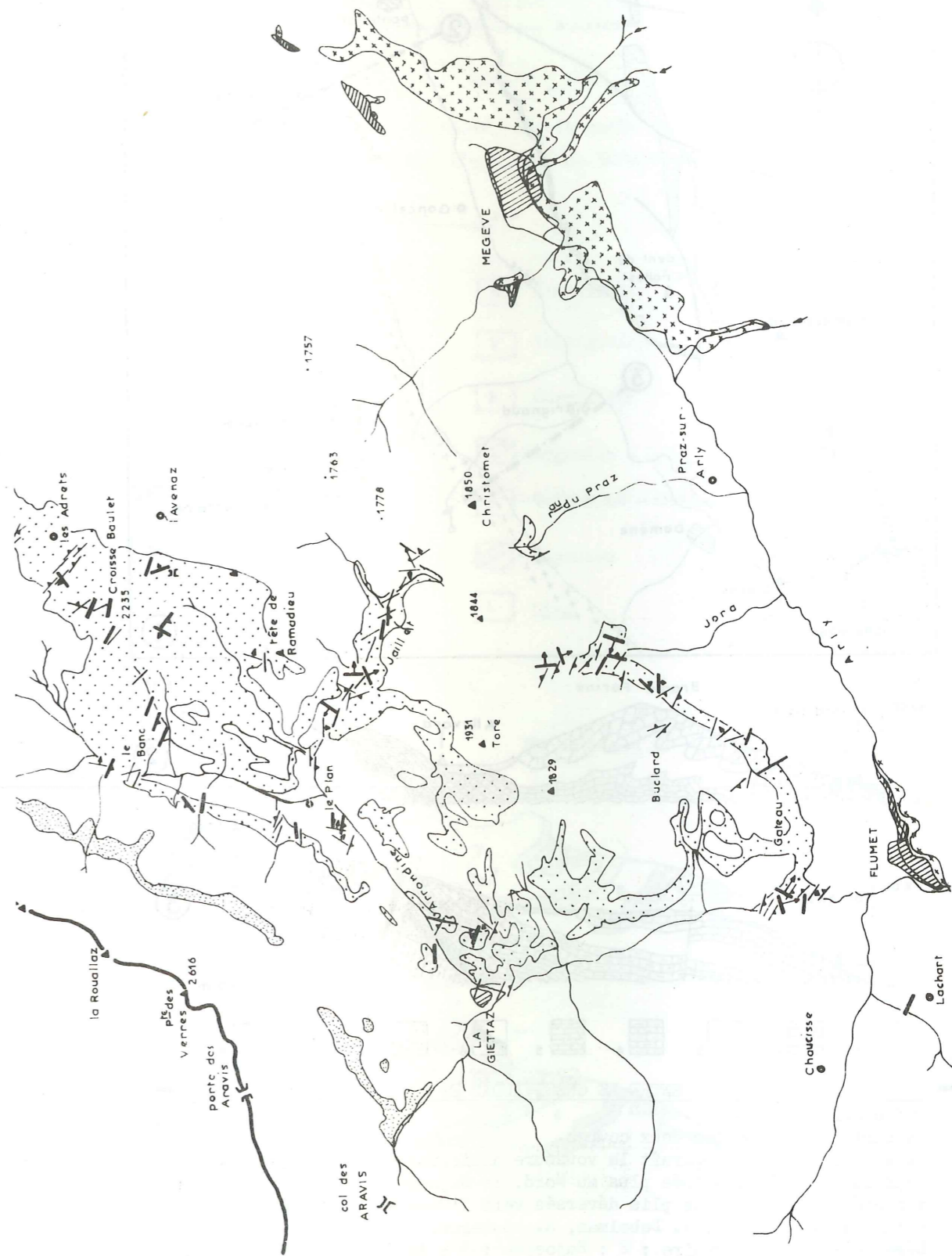
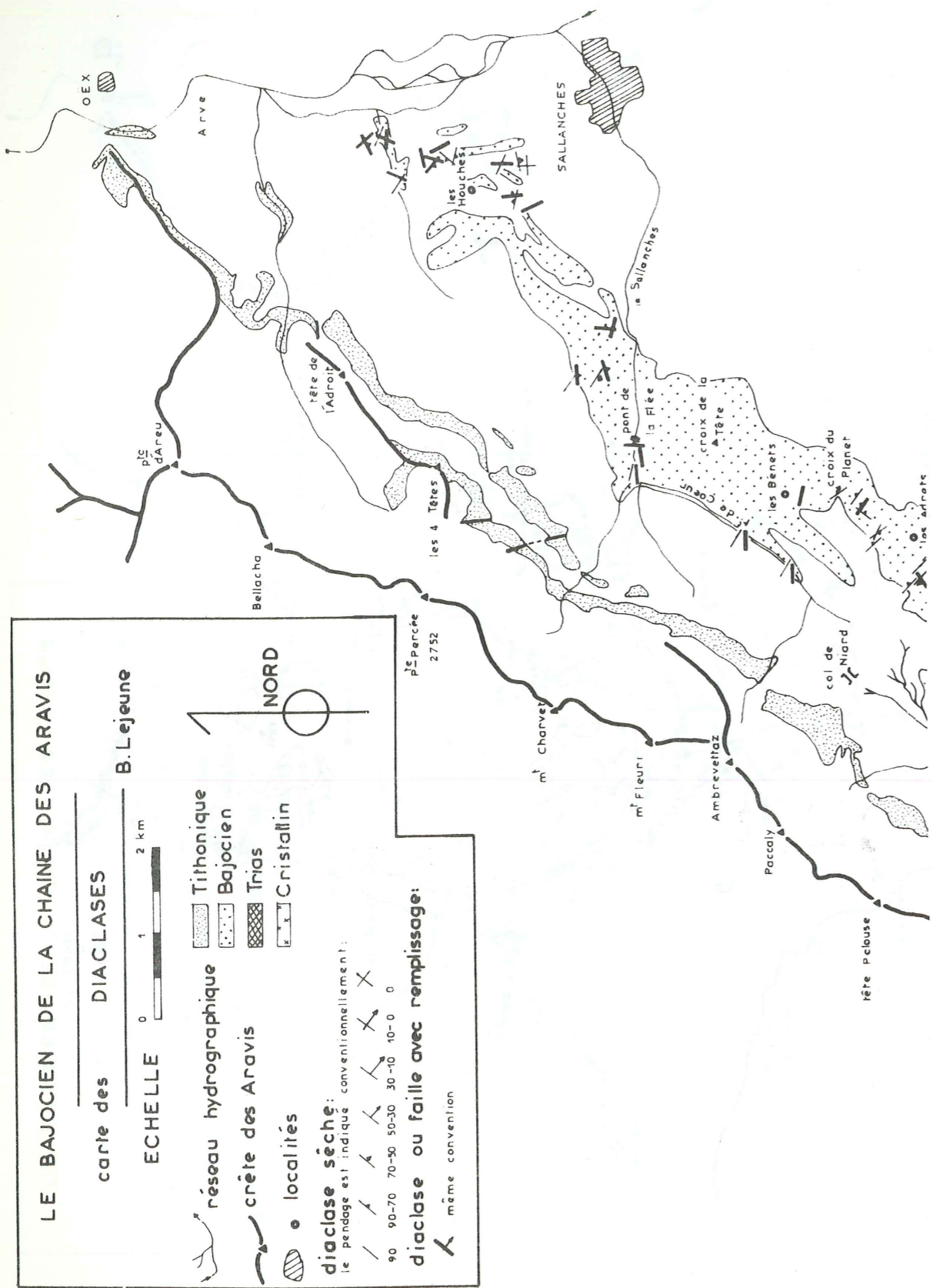
NORD

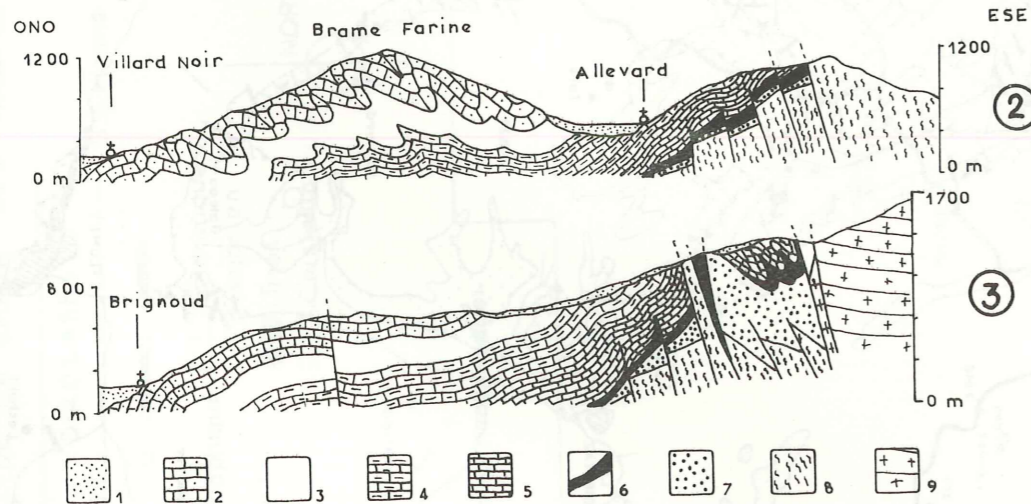
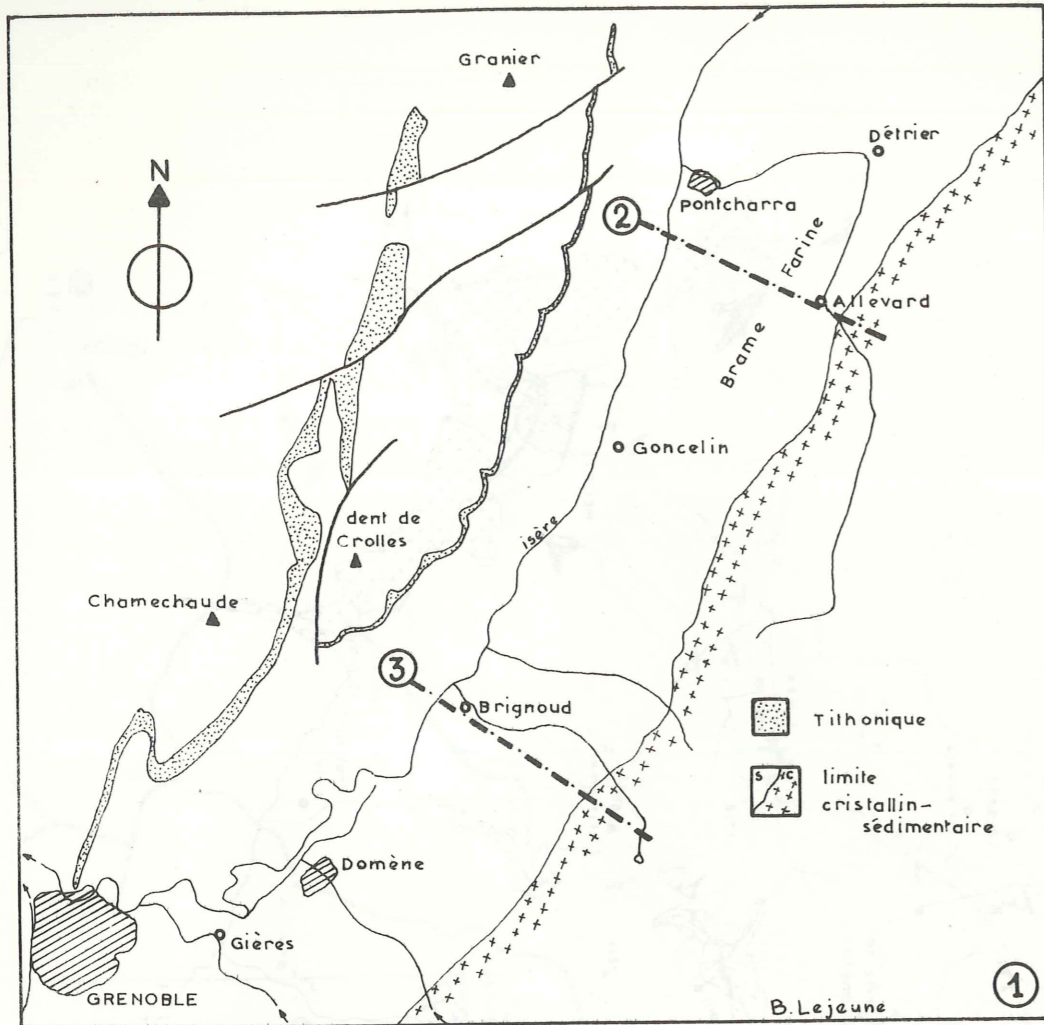






ECHELLE 0 1 2 km
 LE BAJOCIEN DE LA CHAÎNE DES ARAVIS





COUPES INTERPRÉTATIVES ENTRE LE GRESIVAUDAN ET LA CHAÎNE DE BELLEDONNE
 (Cf chapitre II-2-3-2).
 La carte (1) situe les deux coupes.
 Dans la coupe (3), apparaît la voûture anticlinale d'axe Nord 30°.
 Dans la coupe (2), située plus au Nord, le Bajocien de Brame Farine est affecté par un train de plis déversés vers l'Ouest-Nord-Ouest.
 (D'après J.C. Barféty, J. Debelmas, R. Mouterde, 1972).
 Légende : 1 : Quaternaire ; 2 : Bajocien ; 3 : Aalénien ; 4 : Toarcien-Domérien ; 5 : Lias calcaire ; 6 : Trias ; 7 : Permo-Houiller ; 8 : Cristallophyllien du "Rameau externe" ; 9 : Cristallophyllien du "Rameau interne".

CHAÎNE DES ARAVIS

PLANCHES DE PROFILS

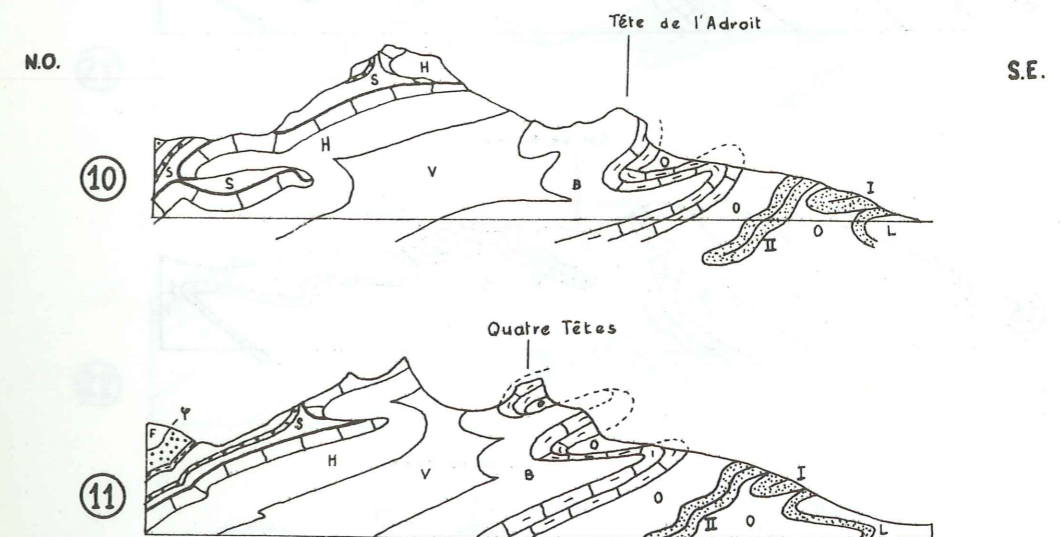
B. Lejeune

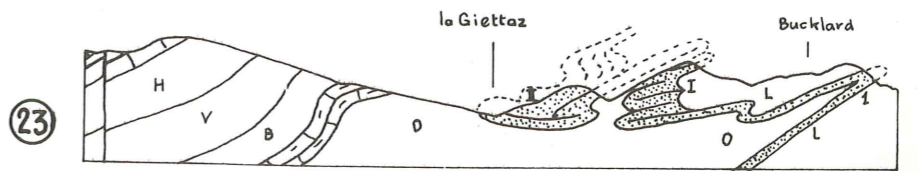
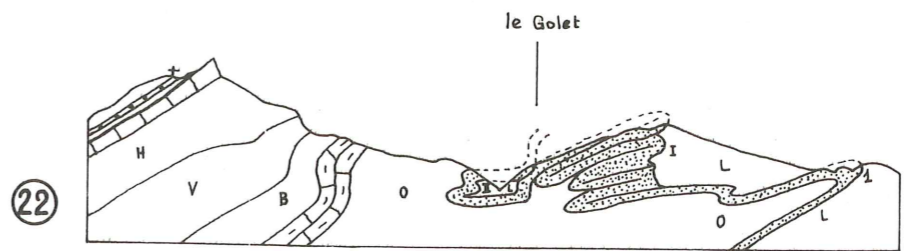
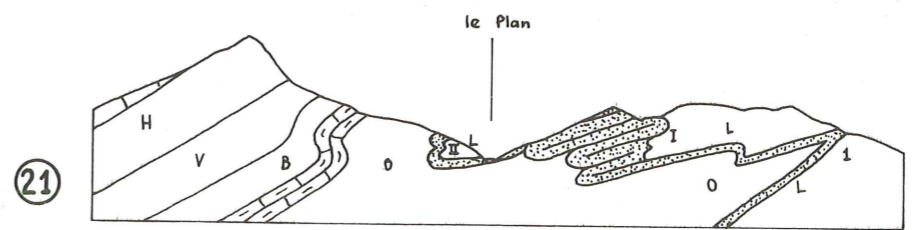
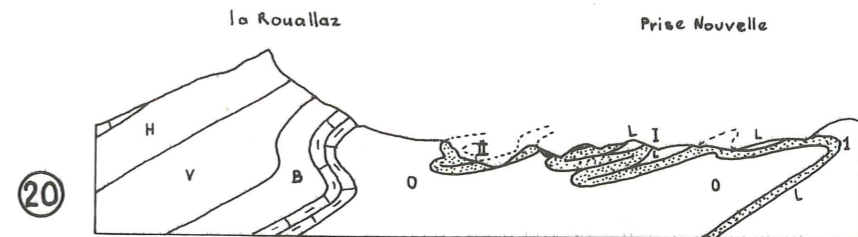
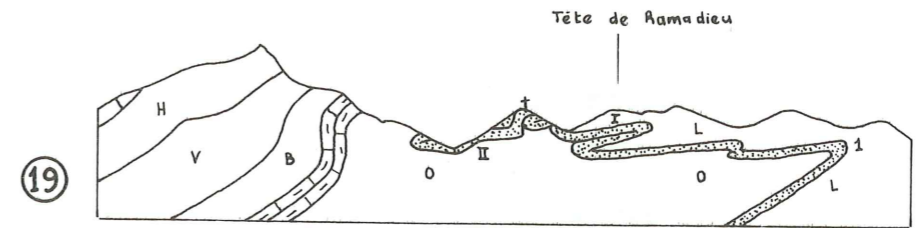
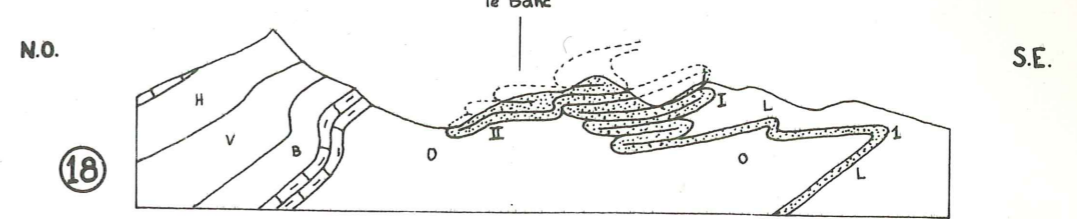
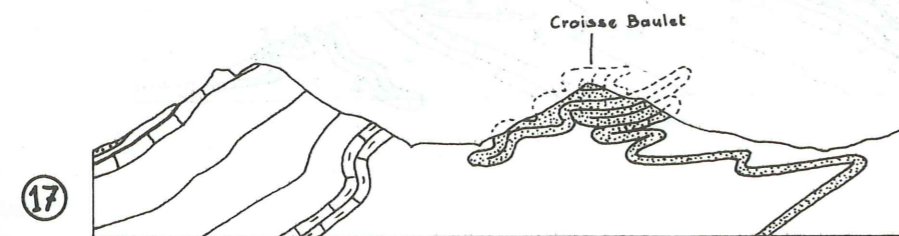
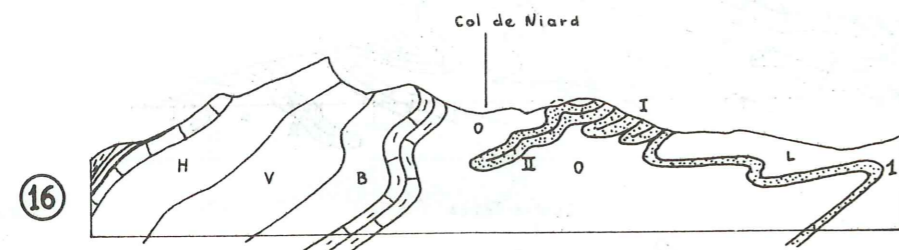
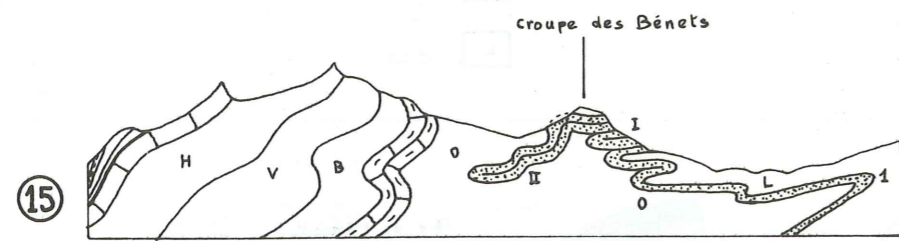
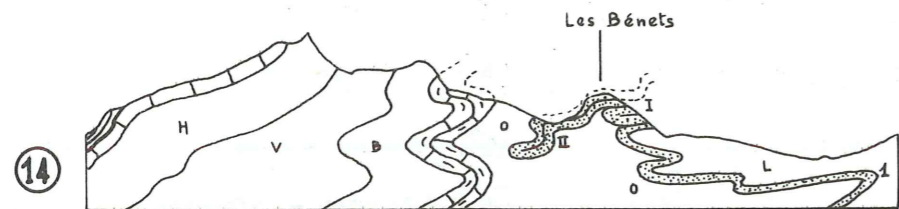
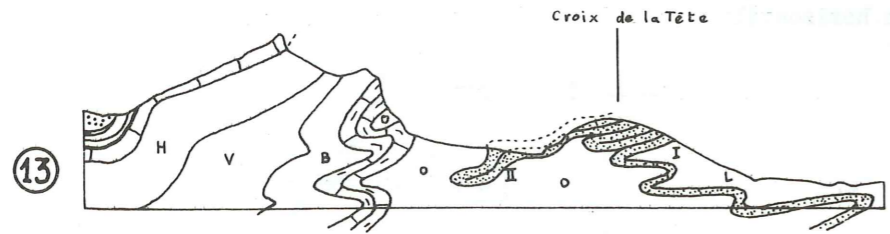
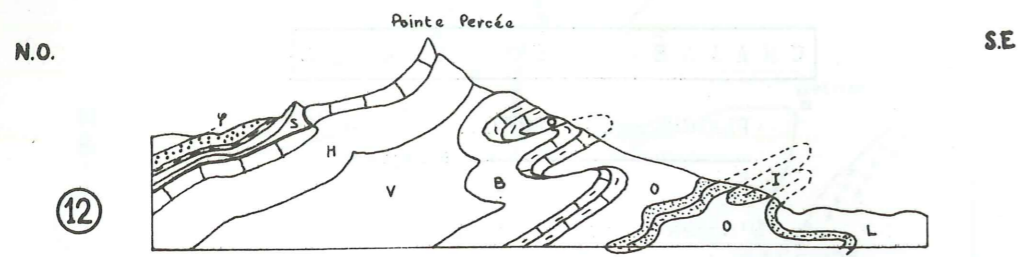
D'après Jean ROSSET, 1957.

La localisation des profils est portée sur la carte de stratification.
 La ligne horizontale matérialise l'altitude de 500 mètres.



- | | | | |
|---|--------------------|---|-----------------------|
| F | Flysh du Danay | H | Hauterivien |
| G | Grès de Taveyannaz | V | Valanginien |
| S | Schistes micacés | B | Berriasien |
| M | Marnes bleues | A | Argovien - Malm |
| C | Calcaire | O | Bathonien - Oxfordien |
| S | Sénonien | B | Bajocien |
| A | Albien | L | Lias |
| U | Urgonien | | |



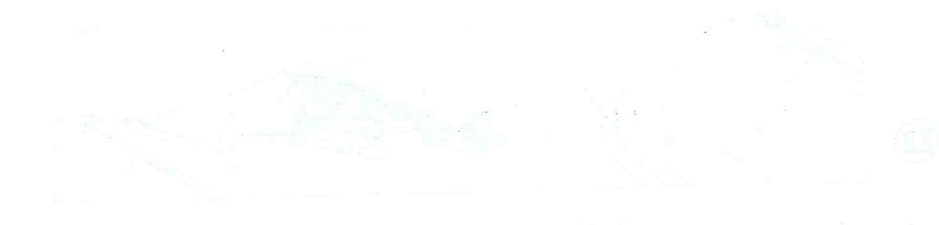


LA COUVERTURE SEDIMENTAIRE

DES MASSIFS DU PELVOUX ET DES GRANDES ROUSSES

Dessins de J.P. Gratier

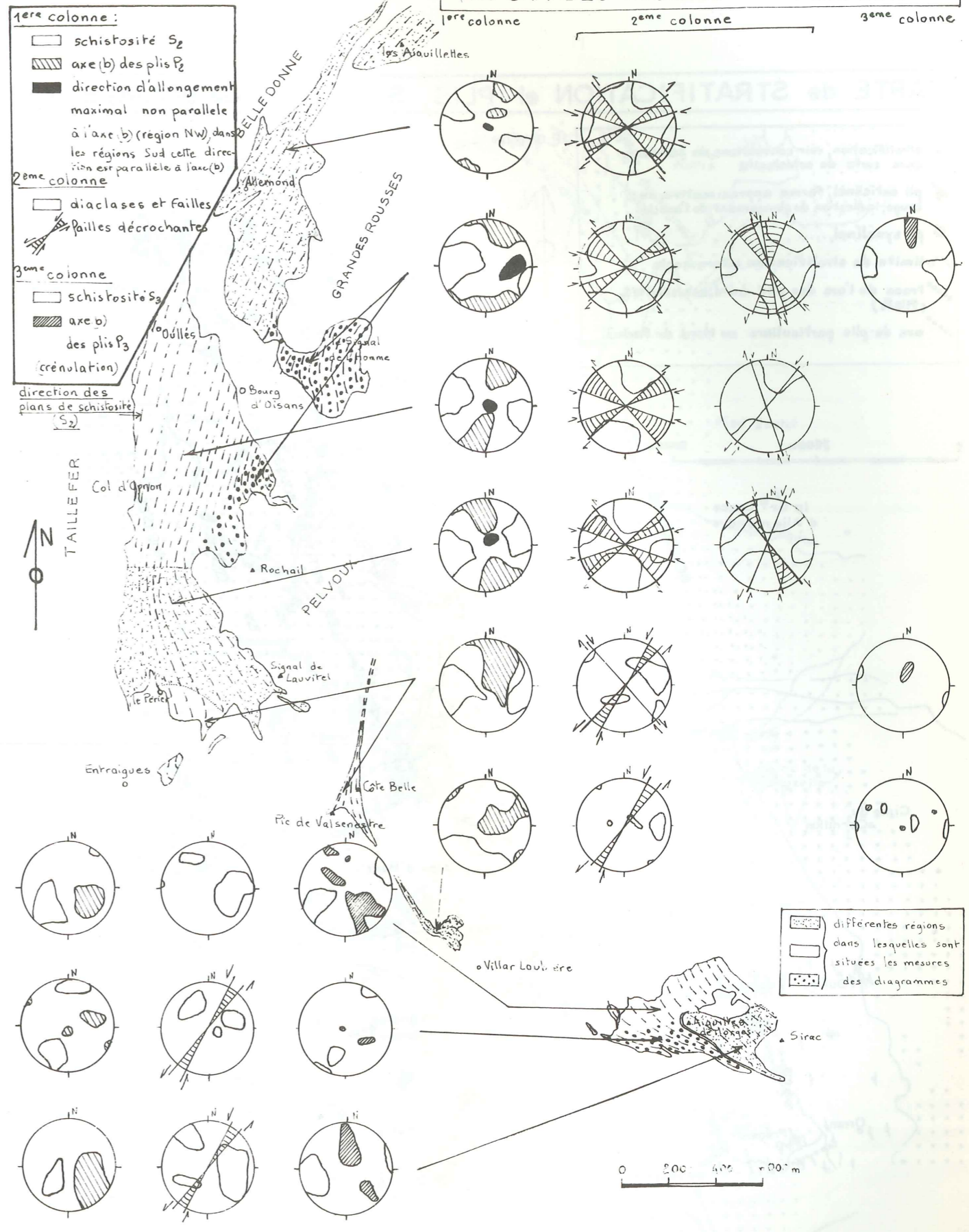
132



DIAGRAMMES SYNTHÉTIQUES des STRUCTURES de la COUVERTURE SÉDIMENTAIRE

diagrammes de Wülf, hémisphère inférieur

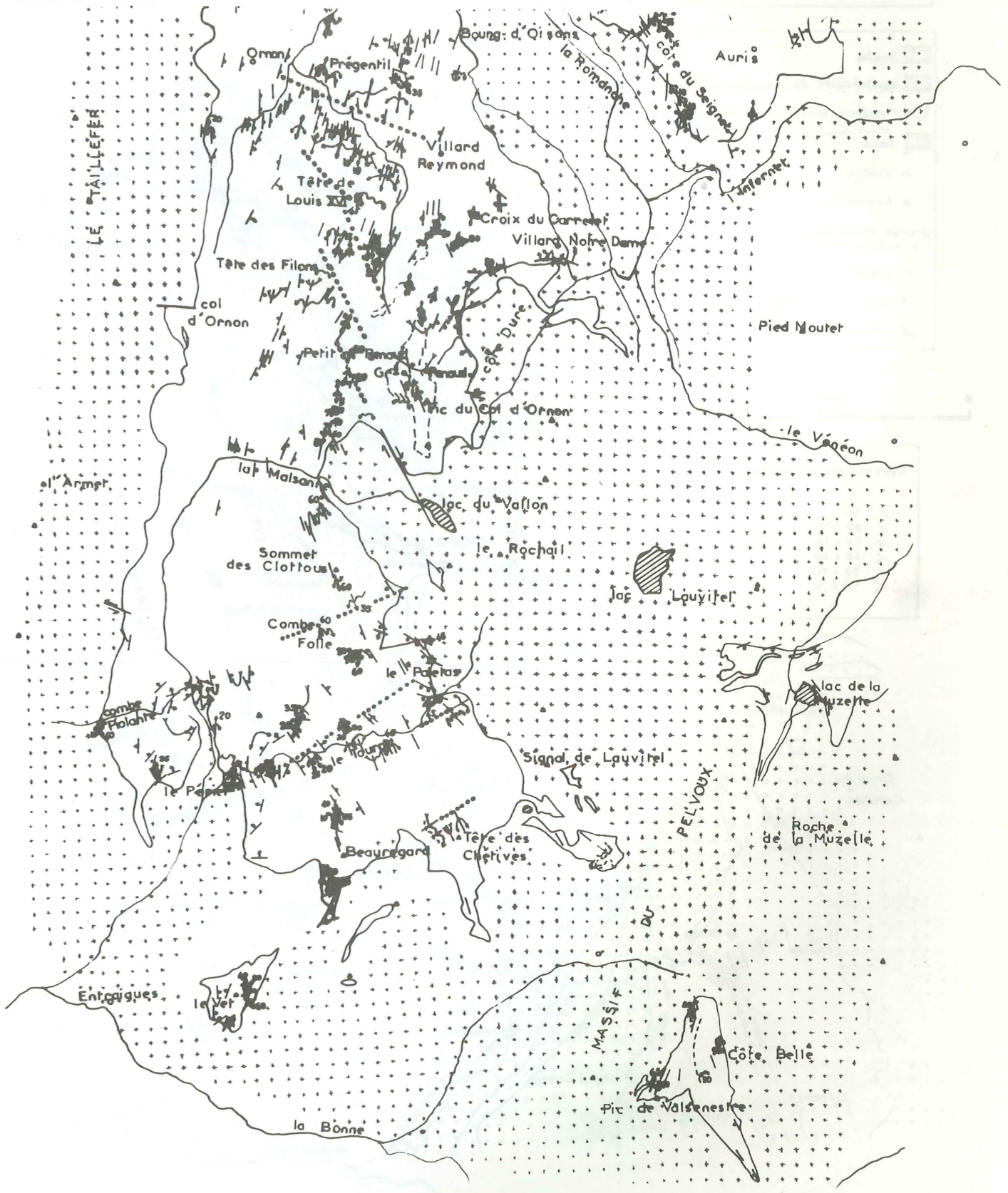
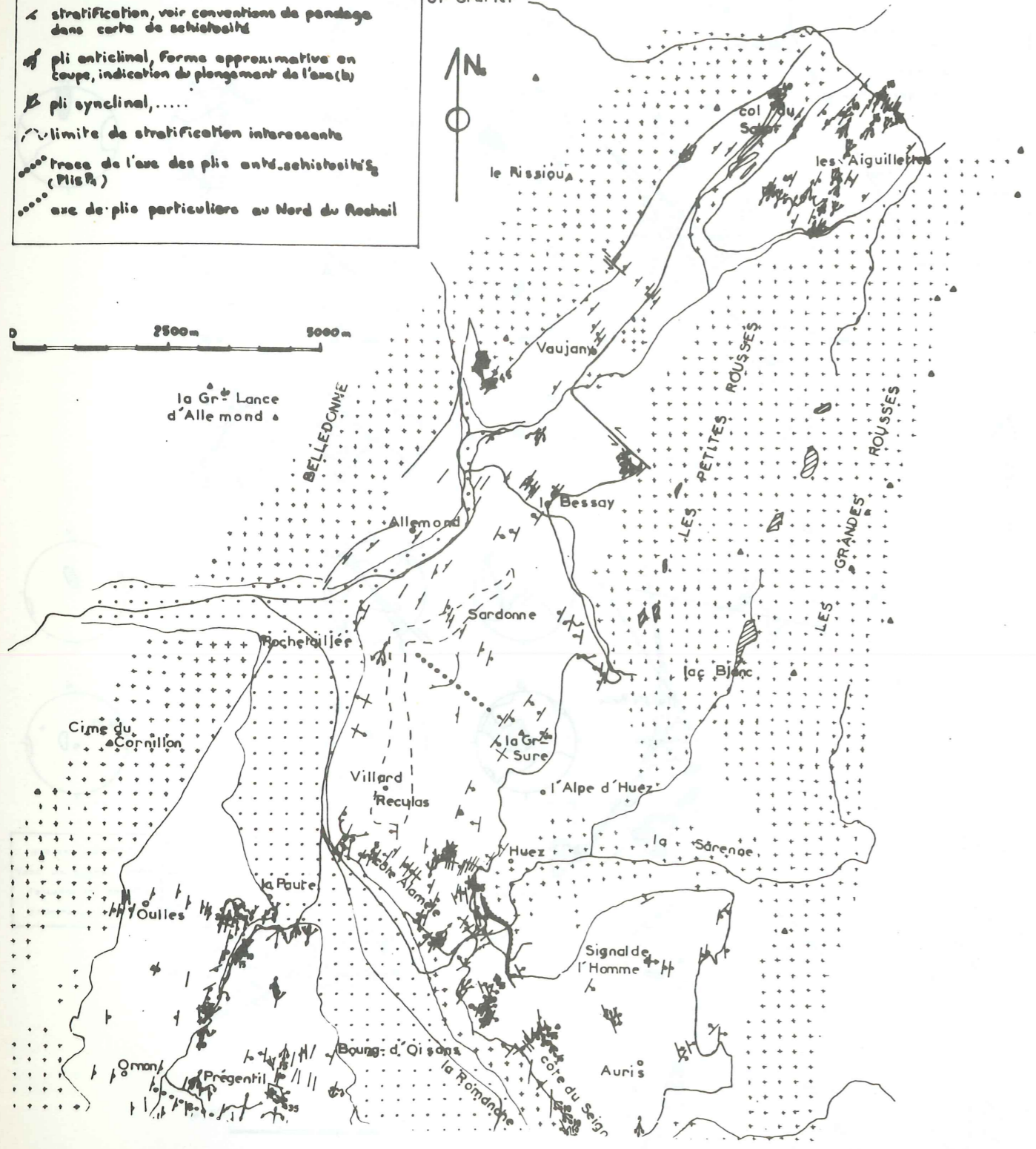
des GRANDES ROUSSES et du PELVOUX



CARTE de STRATIFICATION et PLIS, SYNCLINAL de BOURG d'OISANS

JP Gratier

- ▲ stratification, voir conventions de pendage dans carte de schistosité
- ▲ pli anticlinal, forme approximative en coupe, indication du plongement de l'axe (h)
- ▲ pli synclinal,.....
- limite de stratification intéressante
- trace de l'axe des plis anté-schistosités (PIS₂)
- axe de plis particuliers au Nord du Rochail



CARTE des LINEATIONS, SYNCLINAL de BOURG d'OISANS

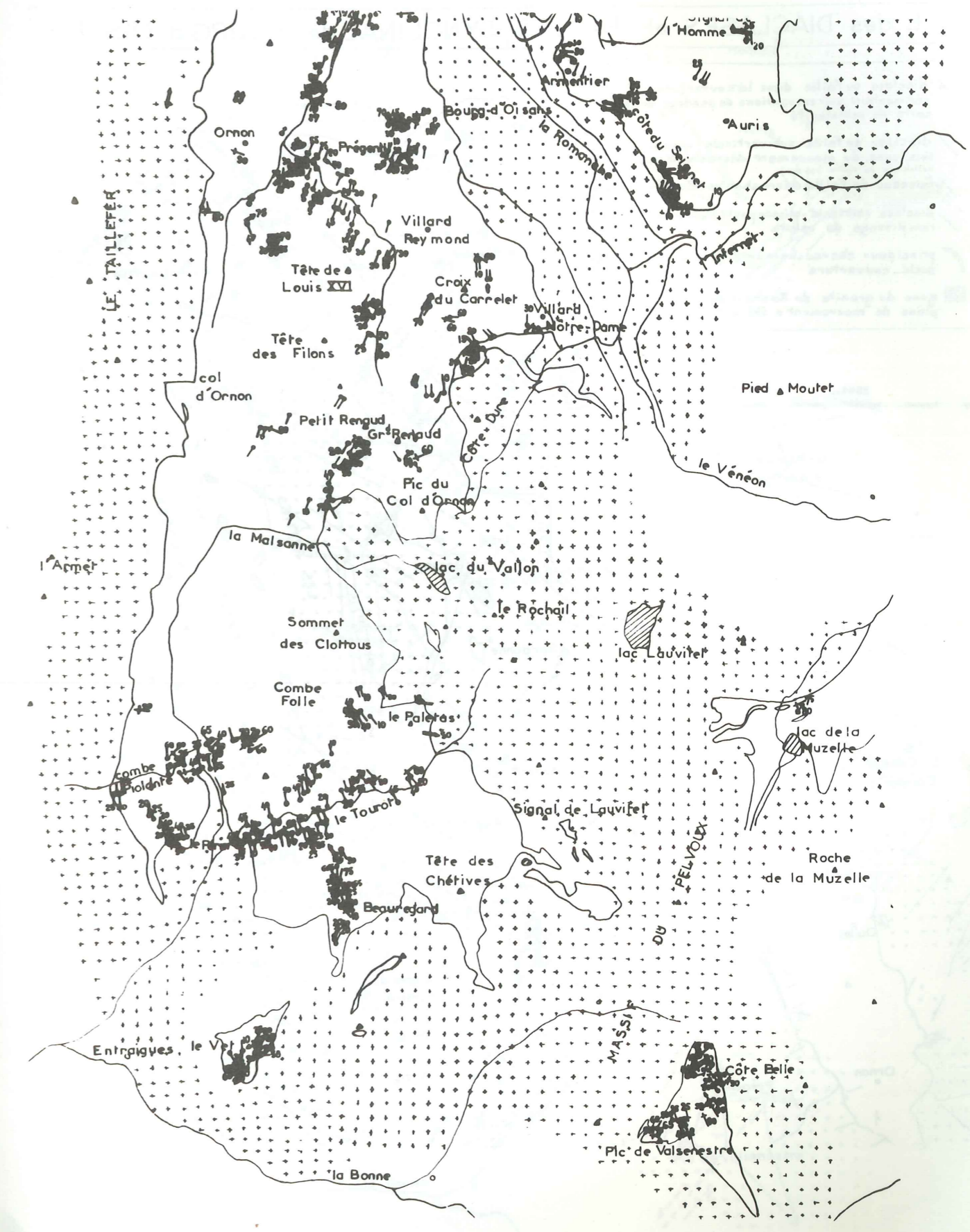
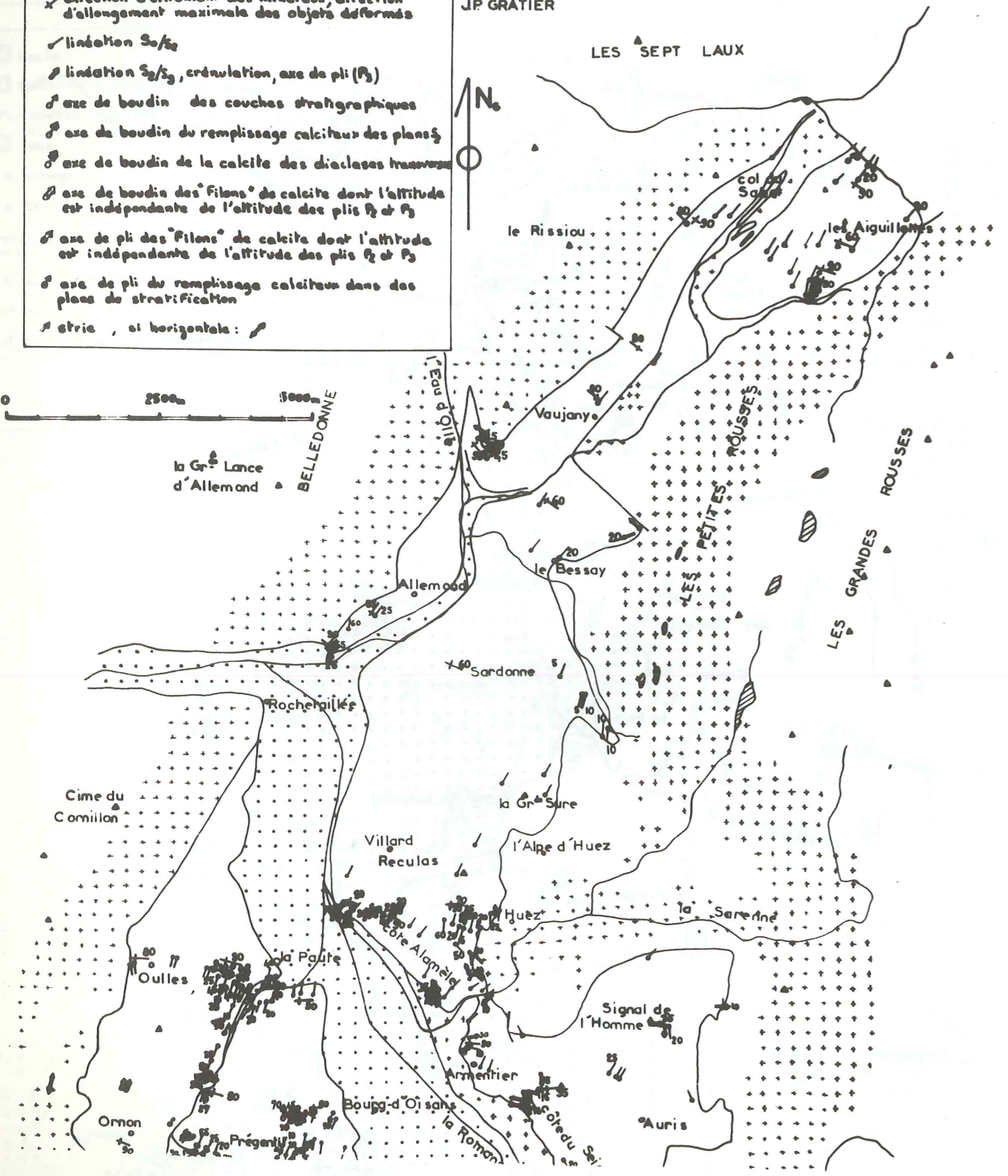
J.P. GRATIER

- ✓ direction d'étirement des micraux, direction d'allongement maximale des objets déformés
- ✓ lineation S_2/S_3
- ✓ lineation S_2/S_3 , crénulation, axe de pli (P_3)
- ✓ axe de boudin des couches stratigraphiques
- ✓ axe de boudin du remplissage calciteux des plans S_2
- ✓ axe de boudin de la calcite des diaclases traversées
- ✓ axe de boudin des "filons" de calcite dont l'altitude est indépendante de l'altitude des plis P_2 et P_3
- ✓ axe de pli des "filons" de calcite dont l'altitude est indépendante de l'altitude des plis P_2 et P_3
- ✓ axe de pli du remplissage calciteux dans des plans de stratification
- ✓ striae, et horizontales :

0 2500 5000

la Gr^e Lance d'Allemond

BELLEDONNE

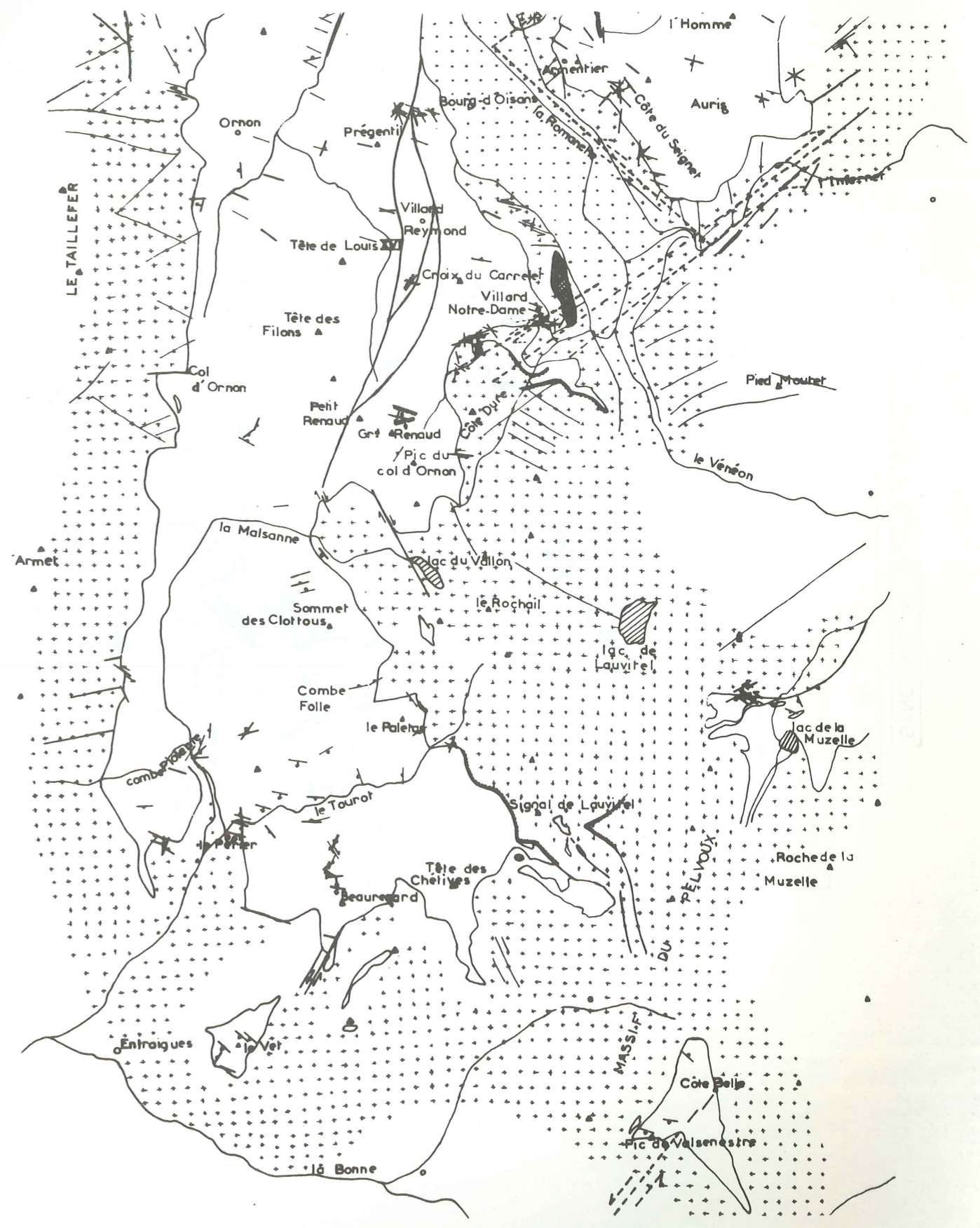
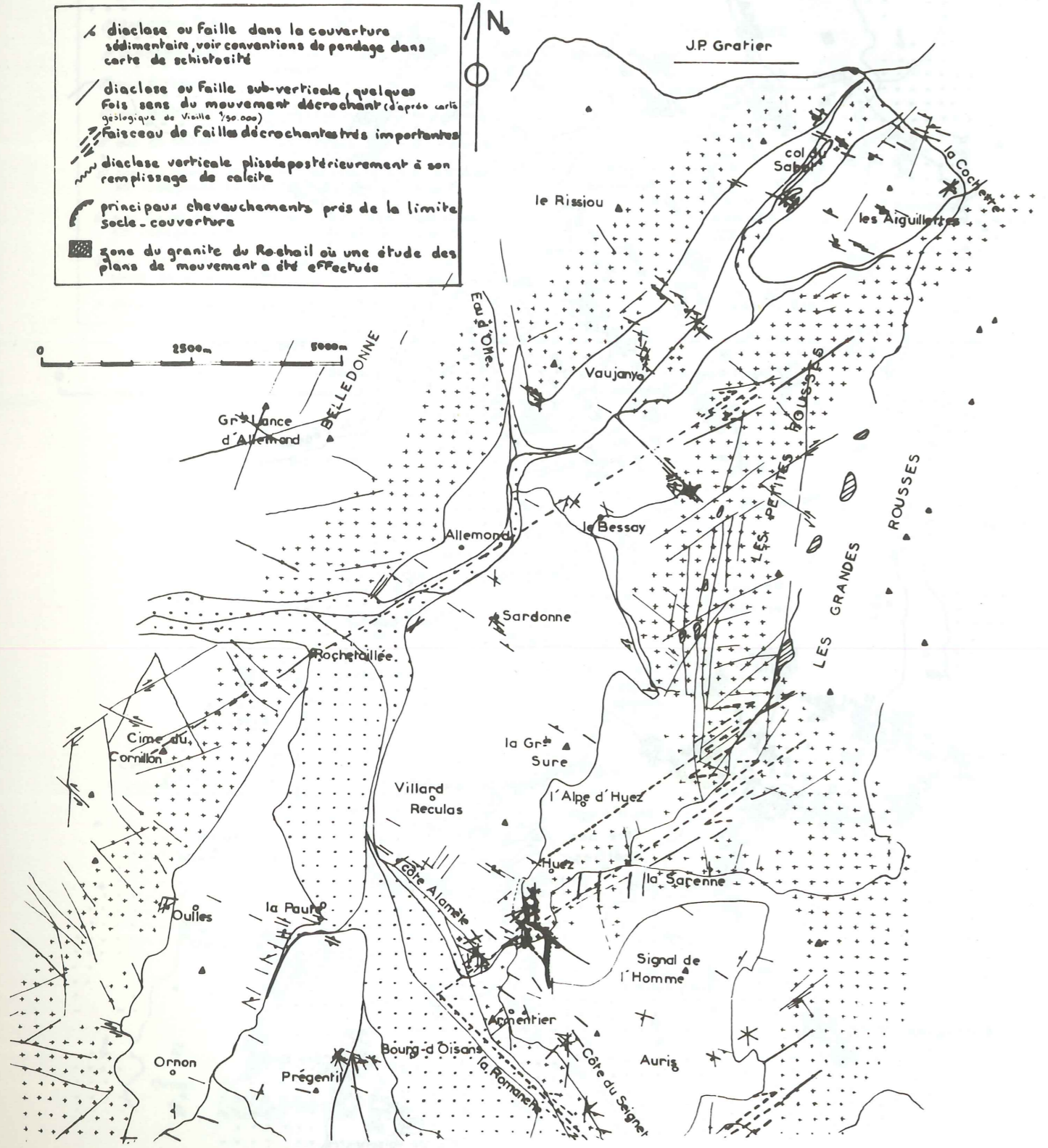


CARTE des DIACLASES et FAILLES, SYNCLINAL de BOURG d'OISANS

- ↘ diaclose ou faille dans la couverture sédimentaire, voir conventions de pendage dans carte de schistosité
- ↗ diaclose ou faille sub-verticale, quelques fois sens du mouvement décrochant (d'après carte géologique de Vialle 1/50.000)
- ↖ faisceau de failles décrochantes très importantes
- ↕ diaclose verticale plissée postérieurement à son remplissage de calcite
- ↗↖ principaux chevauchements près de la limite socle-couverture
- zone du granite du Rochail où une étude des plans de mouvement a été effectuée



J.P. Gratier

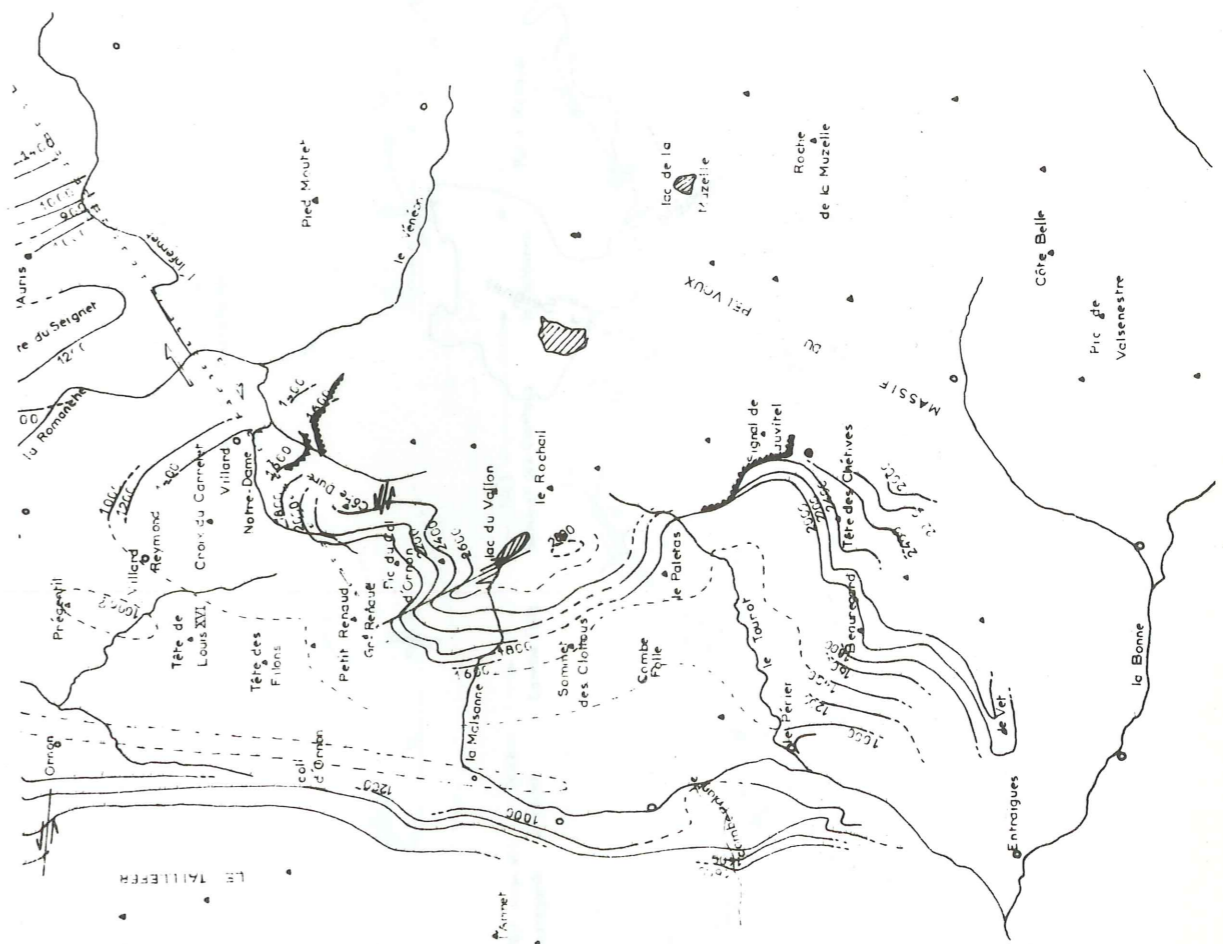
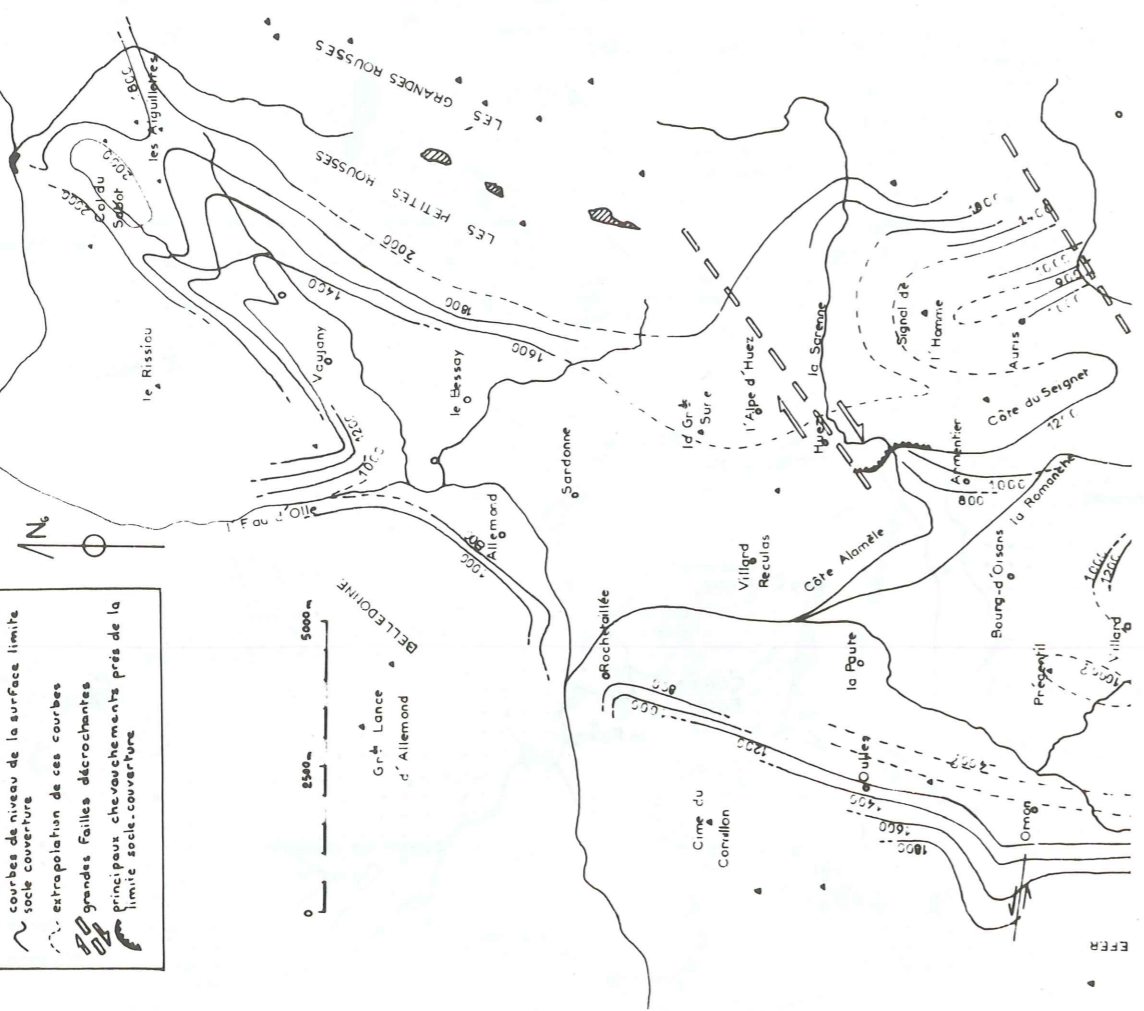


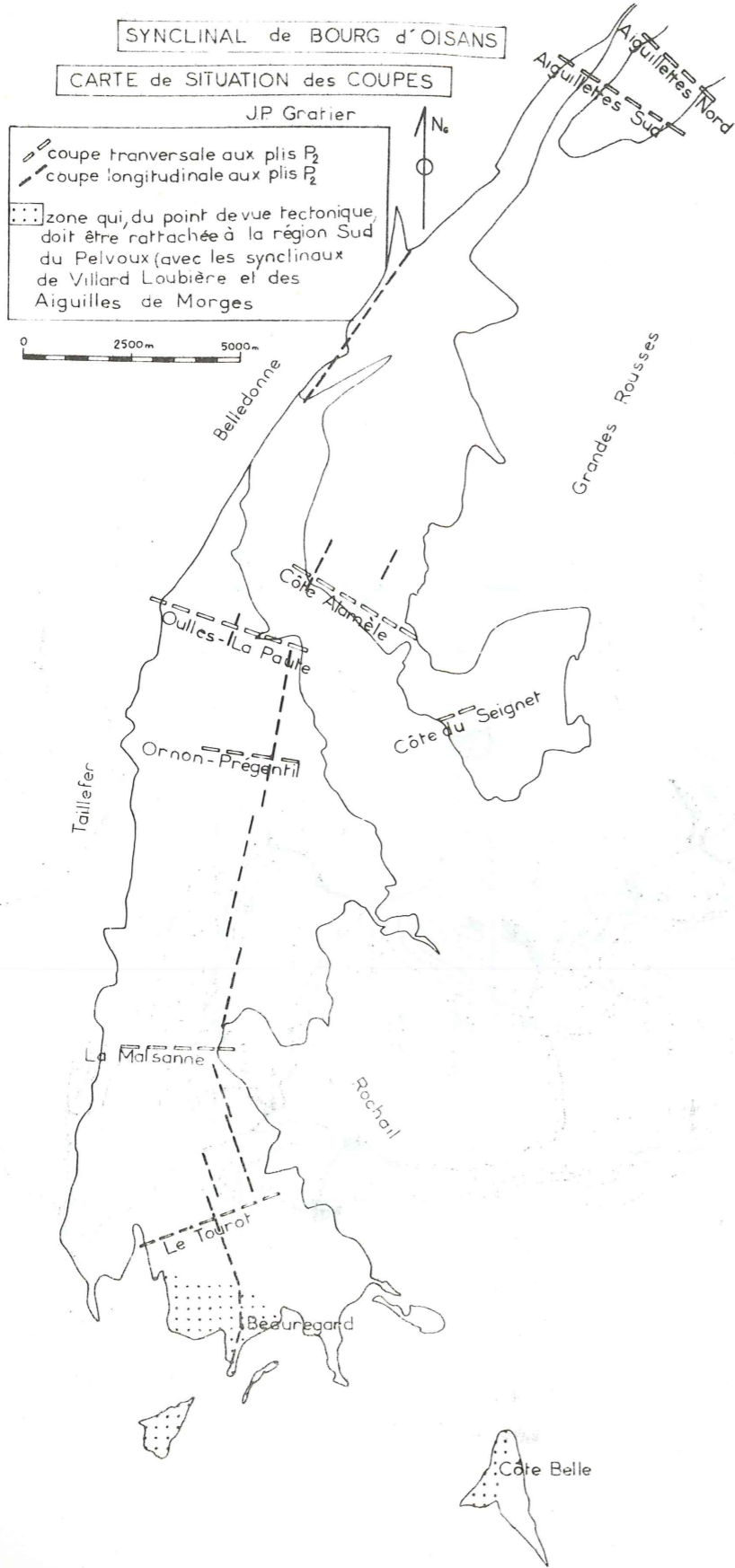
SYNCLINAL de BOURG d'OISANS

CARTE de la LIMITE SOCLE-COUCVERTURE

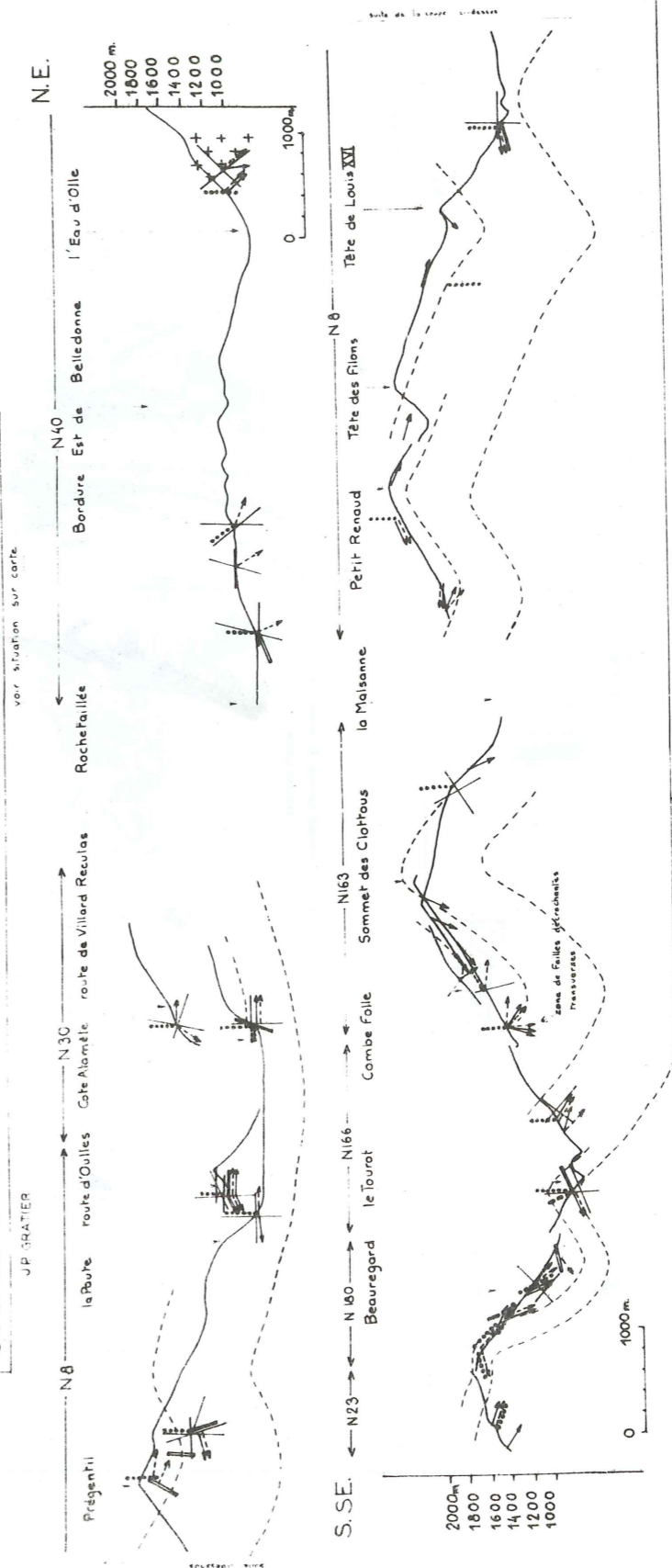
JP Gravier LES SEPT LAUX

- courbes de niveau de la surface limite socle couverture
- - - - - extrapolation de ces courbes
- ▨ grandes failles décrochantes
- principaux chevauchements près de la limite socle-couverture



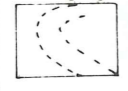


COUPES LONGITUDINALES du SYNCLINAL de BOURG d'OISANS



	axe (b) des Plis P_2
	lineation S_1/S_2 (intersection strati-schistosité S_1)
	de formation des fossiles et minéraux
	direction d'allongement maximale
	direction d'allongement minimale (Bélemnites tronçonnées, Côte Alomèle)
	axe de boudins de strates, du remplissage de calcaire parallèle aux plans de schistosité S_1 des bancs compétents
	strates
	réseau de diastases de type A, B, subhorizontales en échelon, parallèles au longran

On peut également remarquer qu'au Sud du Tourrot (région de Beauregard) la direction d'allongement maximale n'est plus verticale, mais qu'elle est parallèle à l'axe (b) des plis P_2 . C'est un des caractères qui permettent de différencier les régions Nord-Ouest des régions Sud du Pelvoux (voir carte de situation des coupes). On peut aussi noter que, corrélativement, la contraction perpendiculaire aux plans S_1 est faible dans la région de Beauregard (voir coupes transversales)

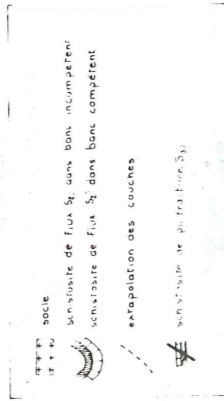


extrapolation de l'enveloppe des plis P_2 à partir du pendage de l'axe (b) des plis P_2 , dans certains cas, c'est la lineation S_1/S_2 qui a été utilisée, mais il faut remarquer qu'elle n'est pas toujours parallèle à l'axe (b) (route de Villard Reculus)

COUPES TRANSVERSALES AU SYNCLINAL DE BOURG D'OISANS

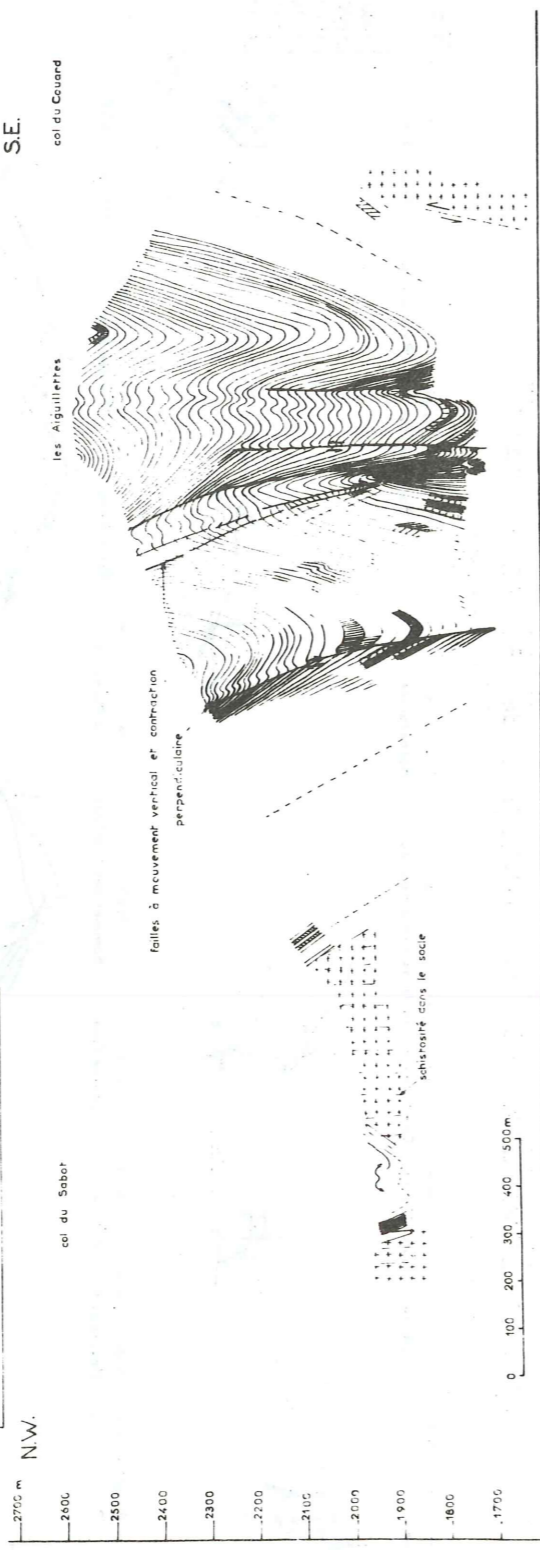
JP Gräter

voir situation sur carte



Ces coupes sont faites à partir des photographies de fausses perspectives à l'aide des plus, l'axe de prise de vue étant perpendiculaire à l'axe de la synclinal. Lorsque sur le même cliché il y a plusieurs plans de fausses perspectives à des distances différentes de l'observateur, les corrélations de couches ont été faites à l'aide de ces perspectives. Seules les zones afférentes ont été dessinées. Des mesures ponctuelles permettent de voir l'altitude de la schistose et éventuellement d'expliquer l'altitude des couches non afférentes.

COUPE des AIGUILLETES NORD



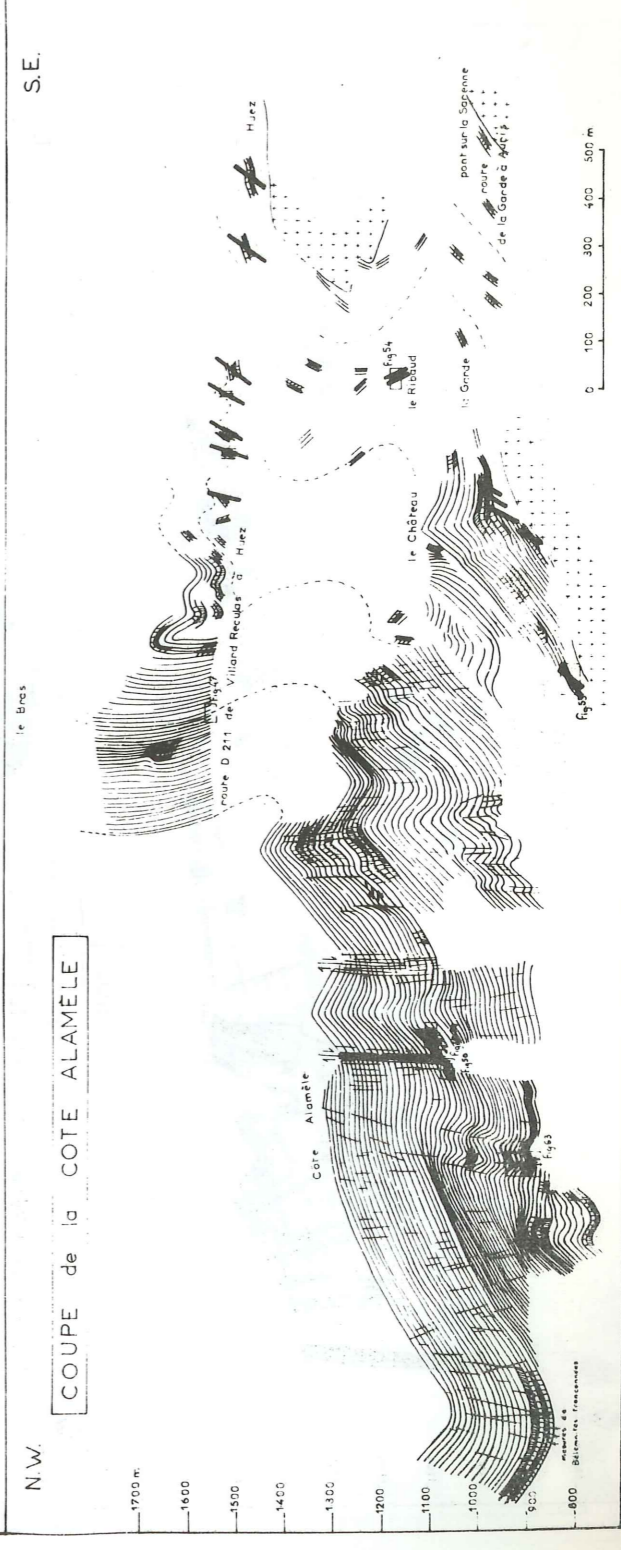
COUPE des AIGUILLETES SUD

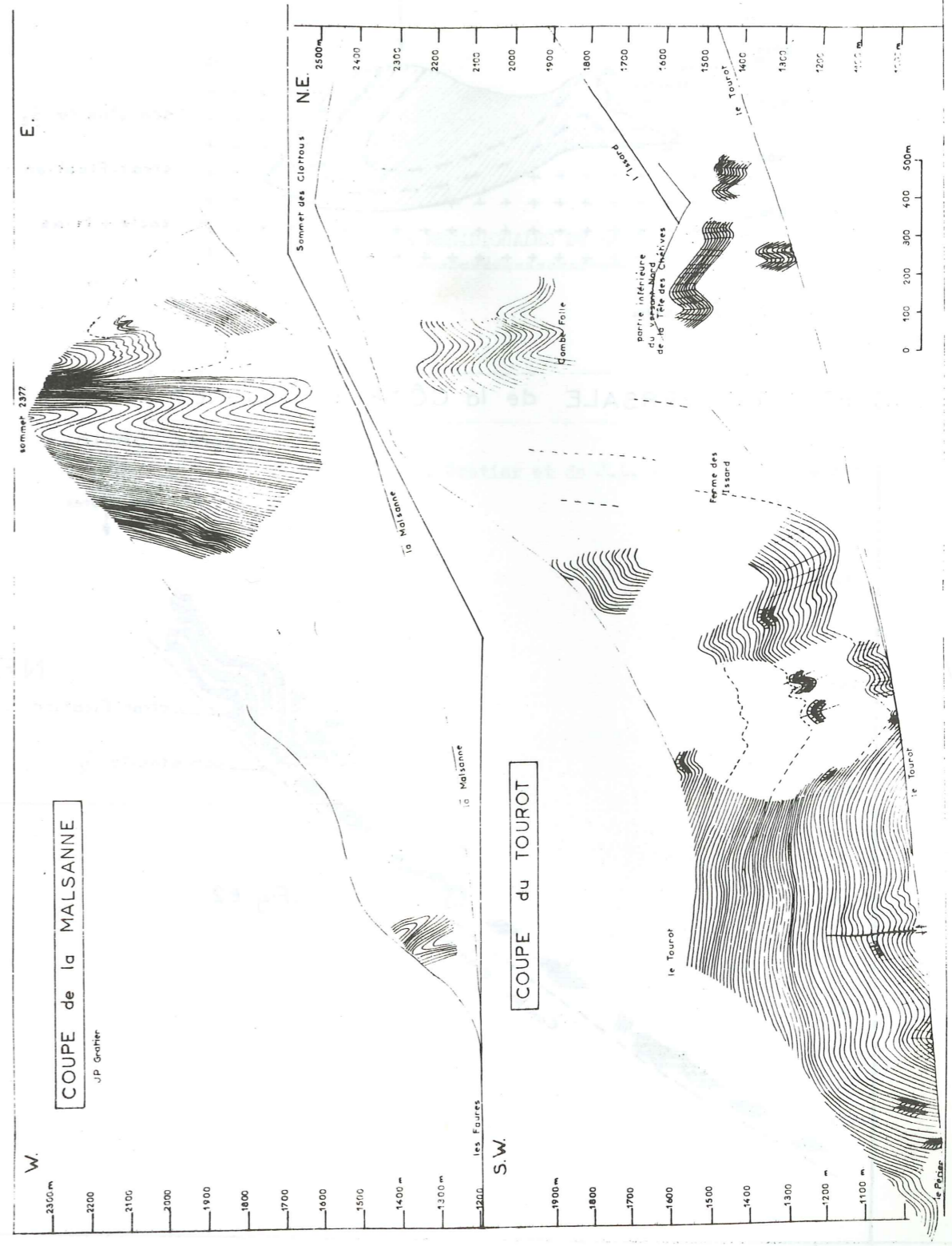
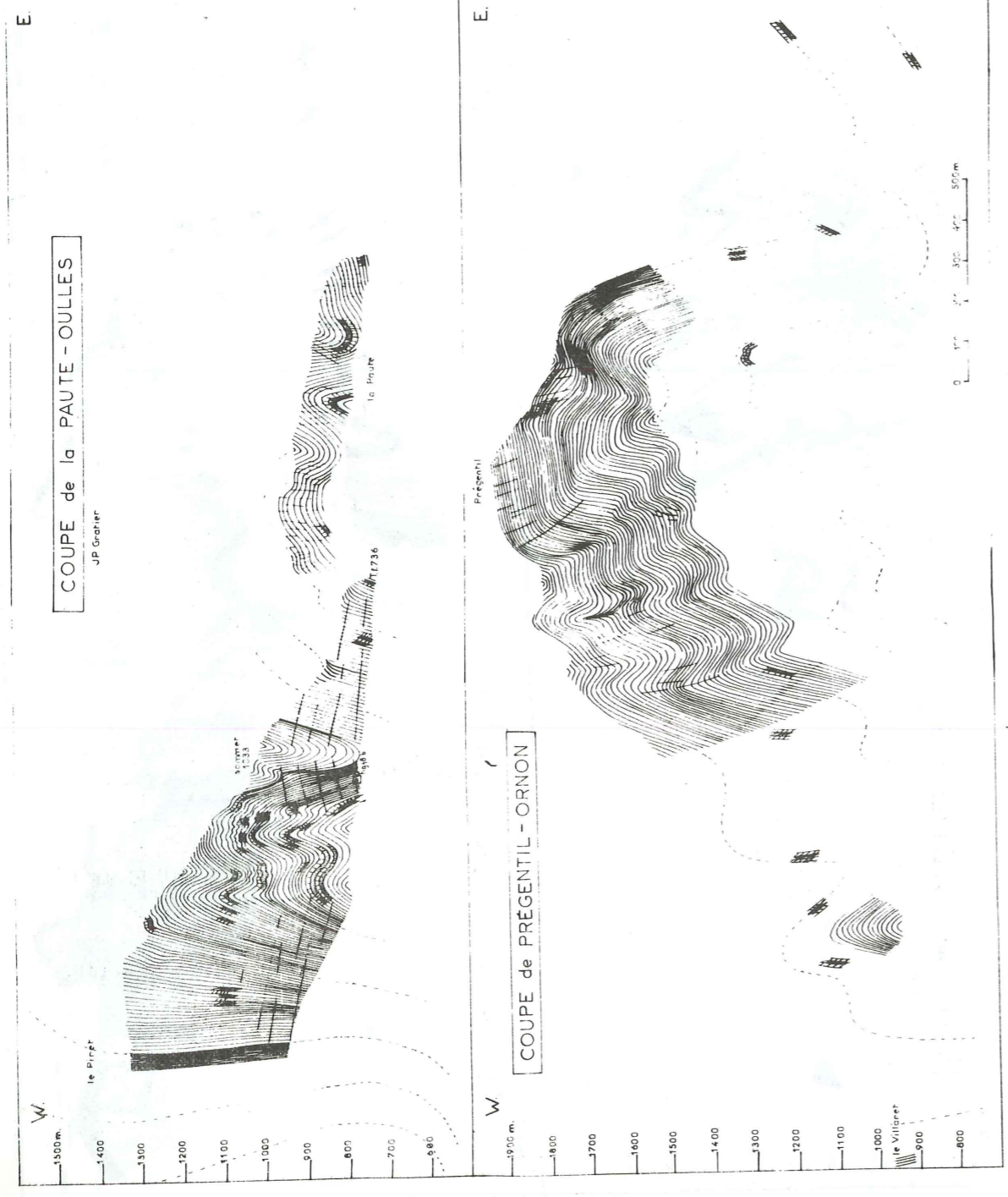
JP Gräter



COUPE de la COTE ALAMELE

N.W.





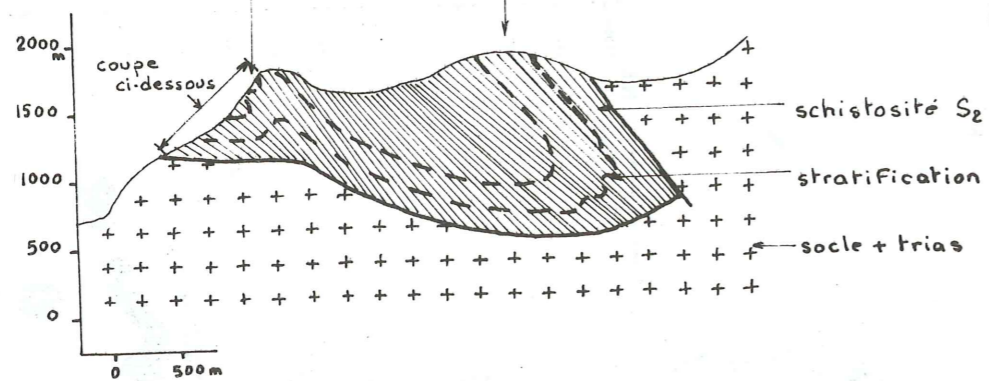
COUPE TRANSVERSALE du SIGNAL de L'HOMME (d'après M. Bornuat complétée)

J.P. GRATIER
S.W

Côte du Seignet

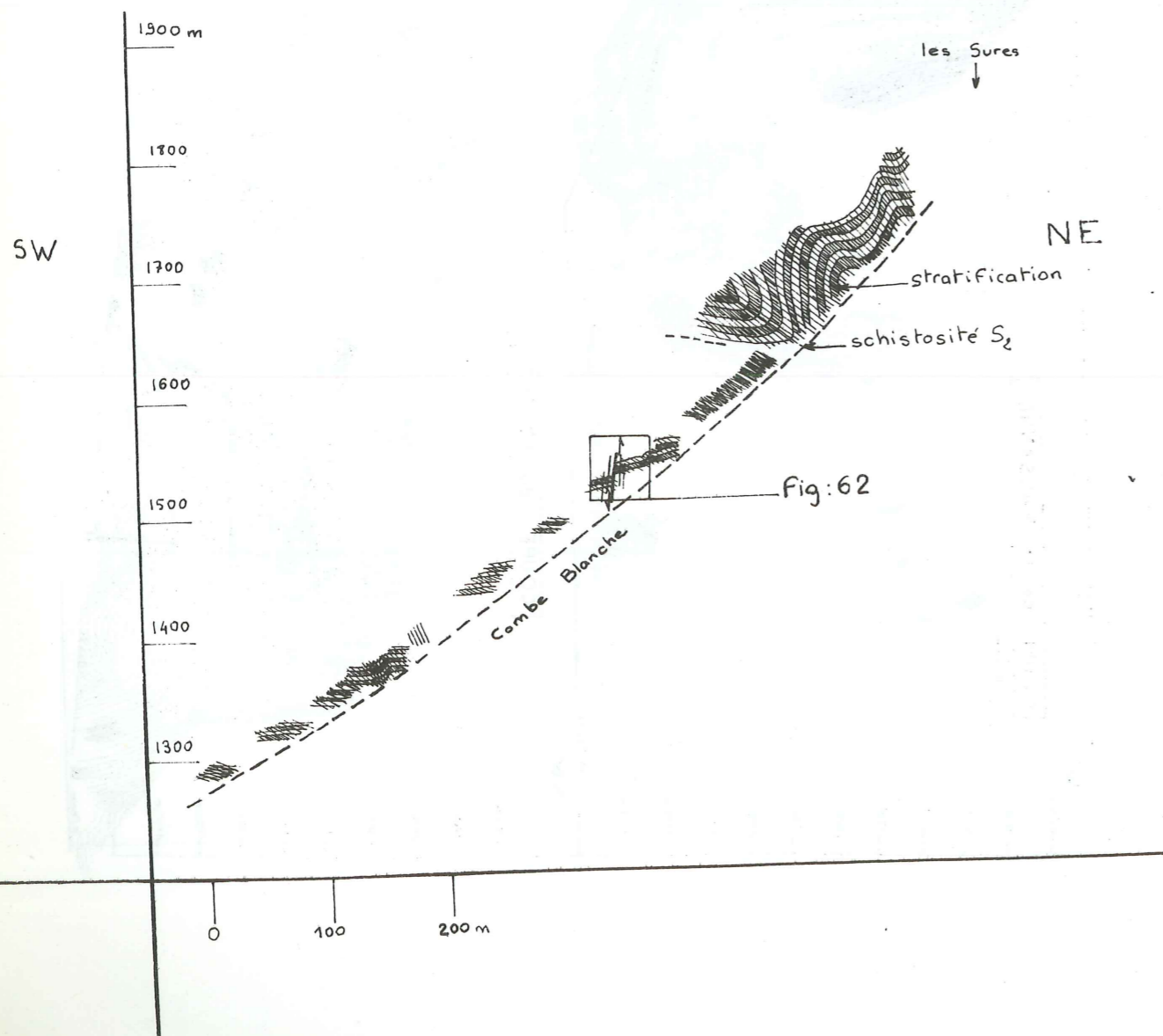
Signal de l'Homme

NE



COUPE TRANSVERSALE de la CÔTE du SEIGNET (d'après photos)

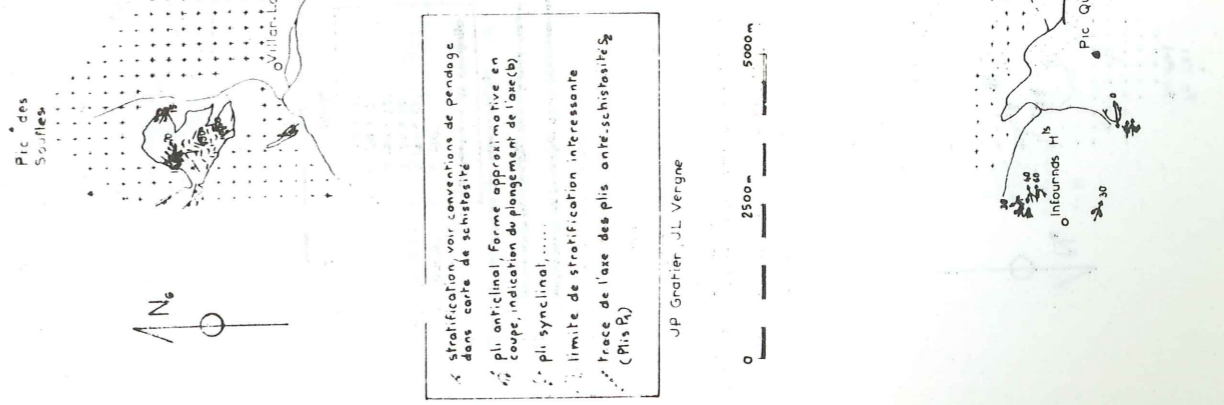
(d'après photos)



COUVERTURE ET BORDURE MERIDIONALES DU MASSIF DU PELVOUX

Dessins de J.P. Gratier et de J.L. Vergne

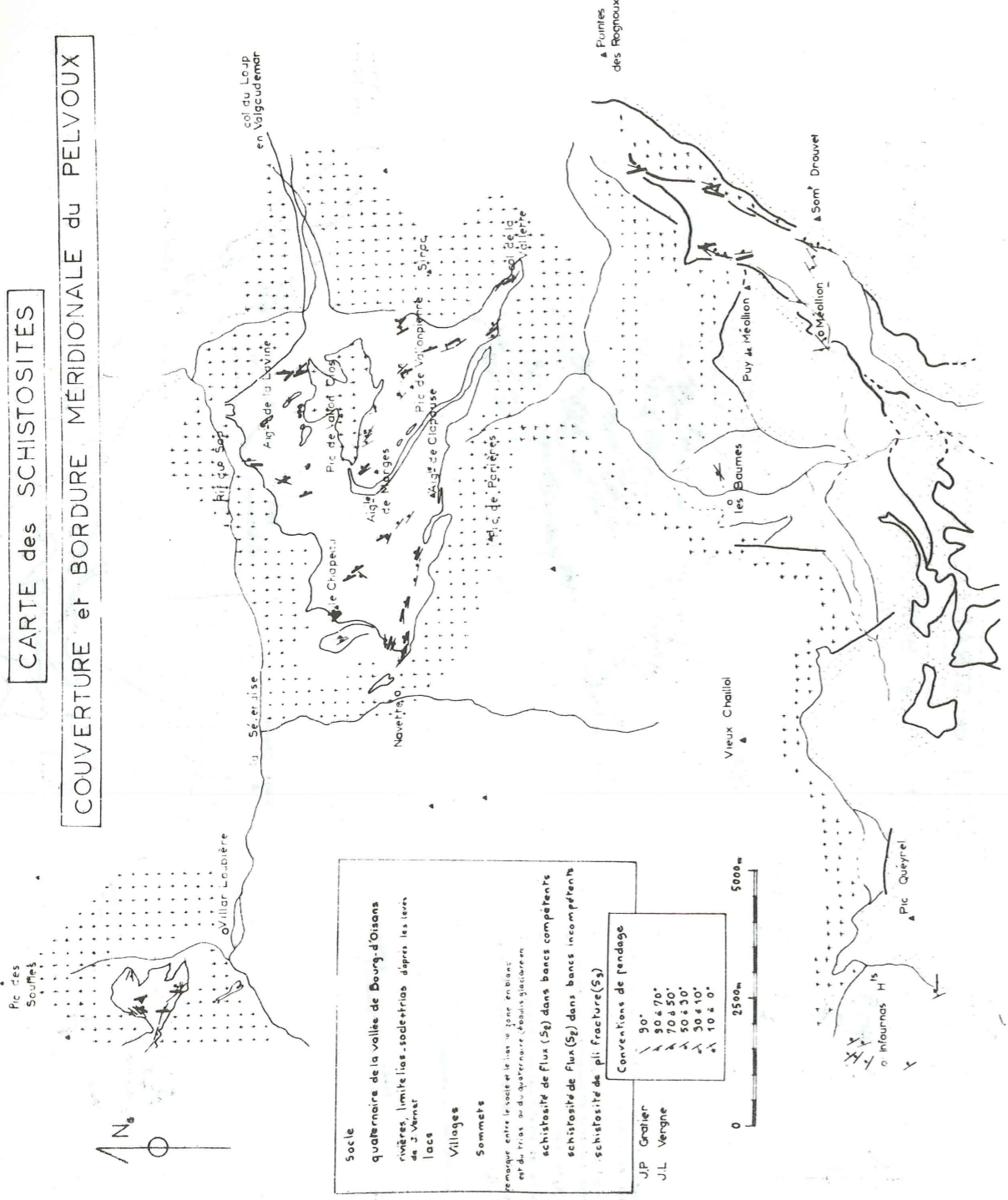
CARTE de STRATIFICATION et PLIS COUVERTURE et BORDURE MERIDIONALE du PELVOUX



COUPE TRANSVERSALE
LE SPATIER

MONTE DE BELAUX
COPIER

CARTE des SCHISTOSITÉS
COUVERTURE et BORDURE MÉRIDIONALE du PELVOUX



Socle
quaternaire de la vallée de Bourg-d'Oisans
craie, limonite, sables fins, sables grossiers
lacs
Villages
Sommet

Remarque: entre le socle et le lias se trouve un banc de lias au quaternaire (sables grossiers)

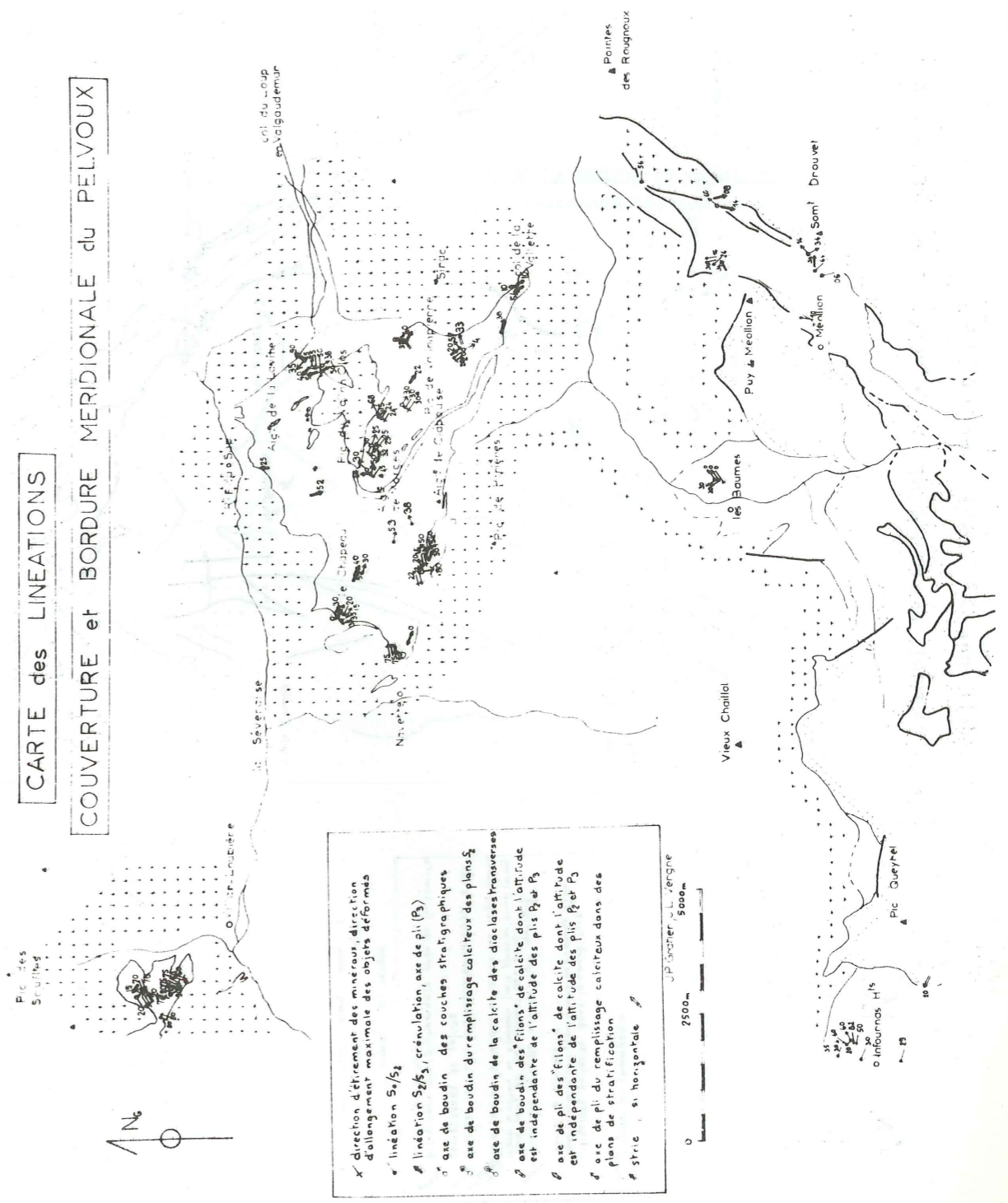
schistosité de flux (S₁) dans bancs compétents
schistosité de flux (S₂) dans bancs incompétents
schistosité de pli (Fracture (S₃))

Conventions de pendage

J.P. Gratier
J.L. Vergne

90°
70 à 90°
50 à 70°
30 à 50°
10 à 30°
10 à 10°

CARTE des LINEATIONS
COUVERTURE et BORDURE MÉRIDIONALE du PELVOUX

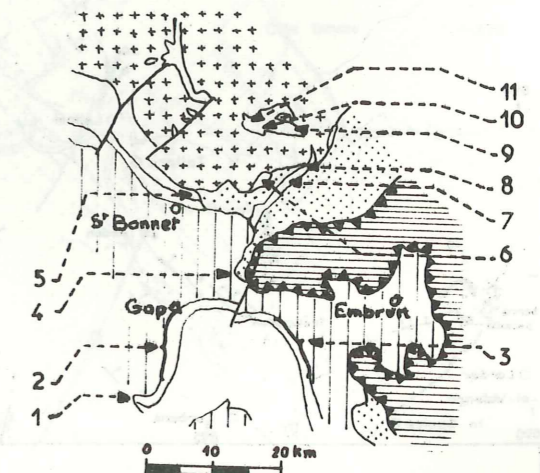
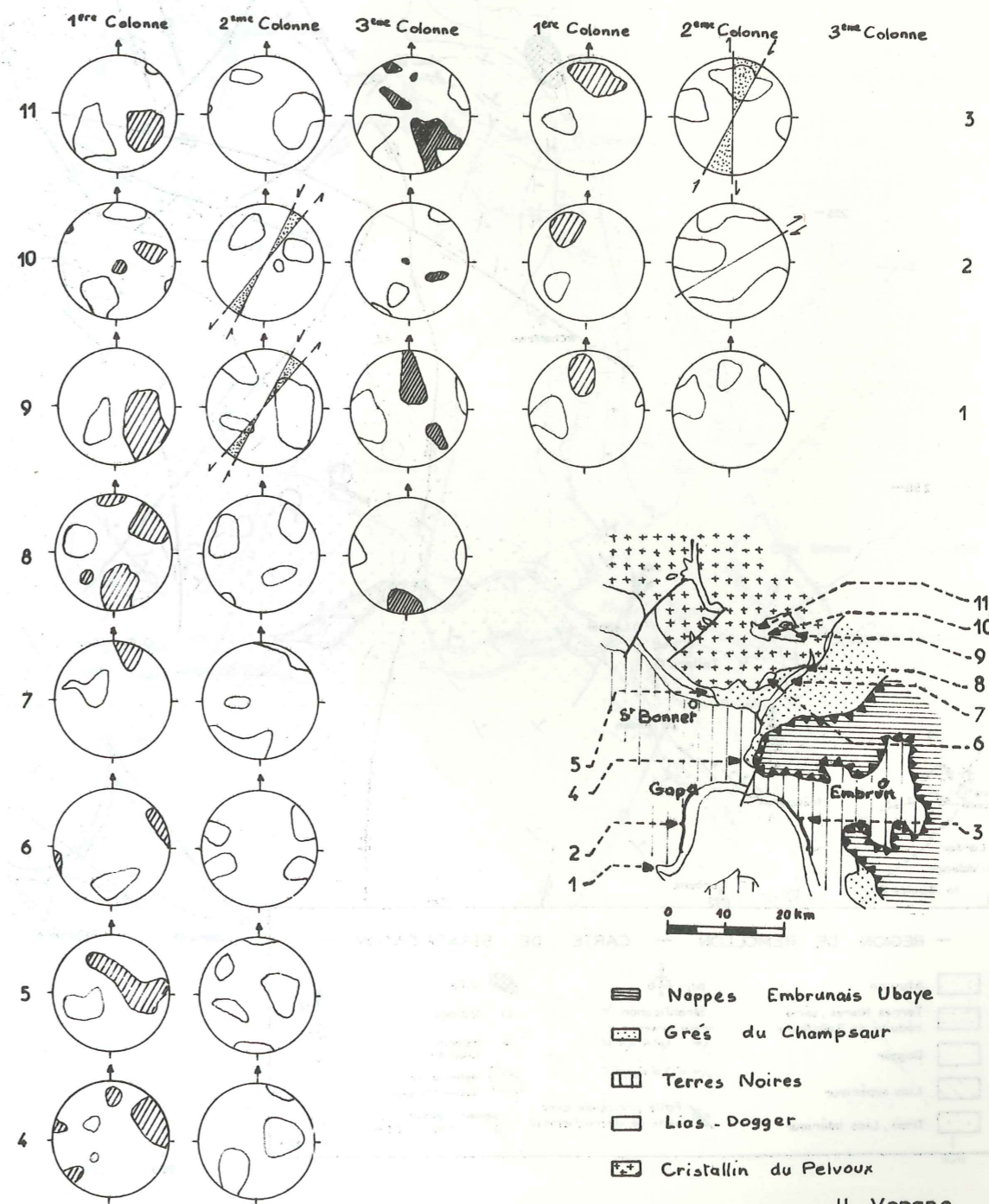


X direction d'éirement des minéraux, direction d'allongement maximale des objets déformés
e' lineation S₁/S₂
e' lineation S₃/S₄, oréolation, axe de pli (P₃)
a' axe de boudin des couches stratigraphiques
b' axe de boudin du remplissage calciteux des plans S₂
c' axe de boudin de la calcite des diachases transverses
d' axe de boudin des "filons" de calcite dont l'attitude est indépendante de l'altitude des plis P₂ et P₃
e' axe de pli des "filons" de calcite dont l'attitude est indépendante de l'altitude des plis P₂ et P₃
f' axe de pli du remplissage calciteux dans des plans de stratification
g' strike si horizontale

J.P. Gratier, J.L. Vergne

DIAGRAMMES SYNTHETIQUES DES STRUCTURES DE LA BORDURE MERIDIONALE
DU PELVOUX ET DE LA COUVERTURE DE LA REGION DE REMOLLON

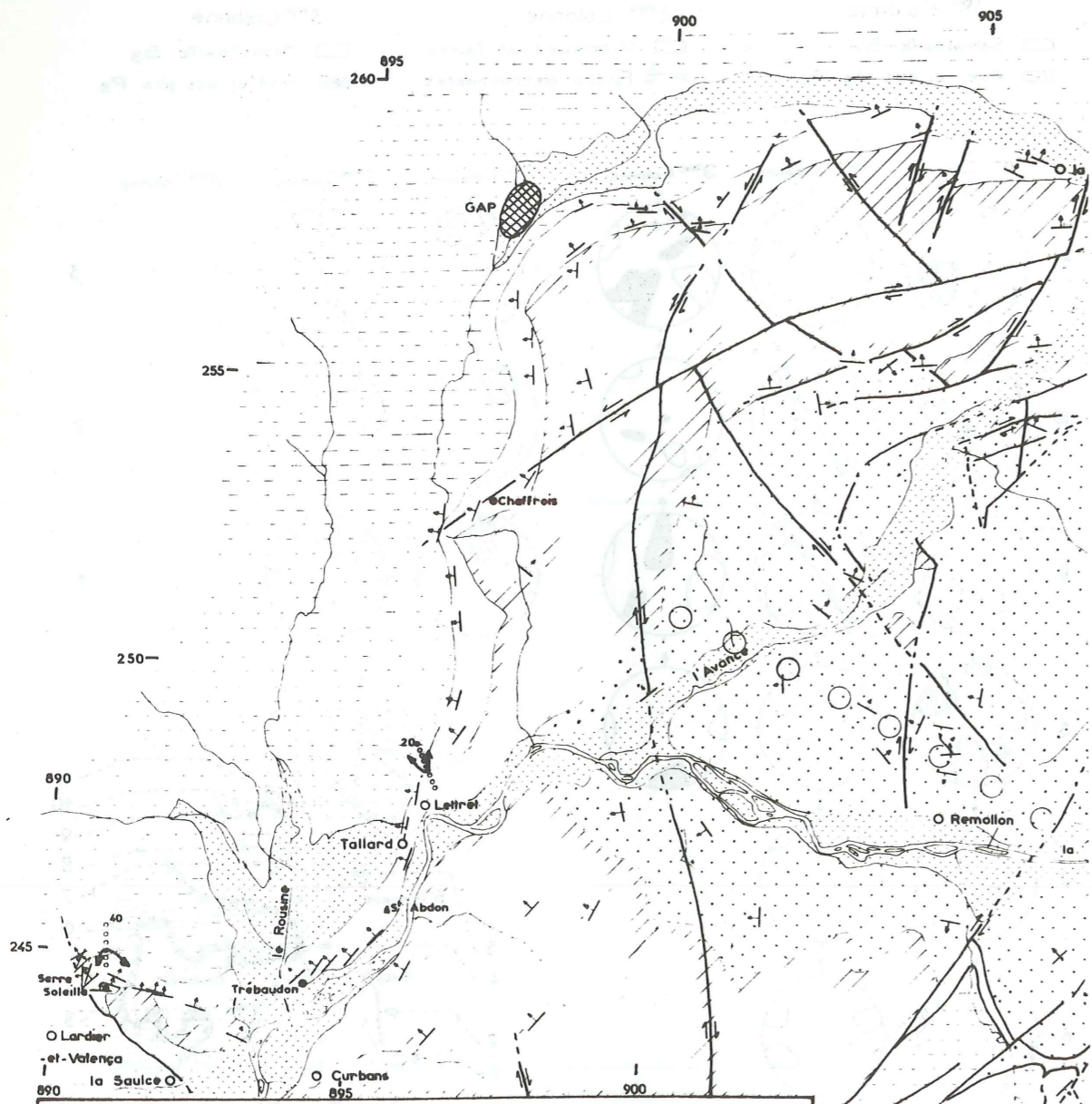
1^{ère} Colonne 2^{ème} Colonne 3^{ème} Colonne
 □ Schistosité S₂ □ Diaclases et failles □ Schistosité S₃
 ▨ Axe (b) des plis P₂ ↗ Failles décrochantes ▩ Axe(b) des plis P₃



▨ Nappes Embrunais Ubaye
 ▩ Grés du Champsaur
 □ Terres Noires
 □ Lias - Dogger
 ▩ Cristallin du Pelvoux

J.L Vergne

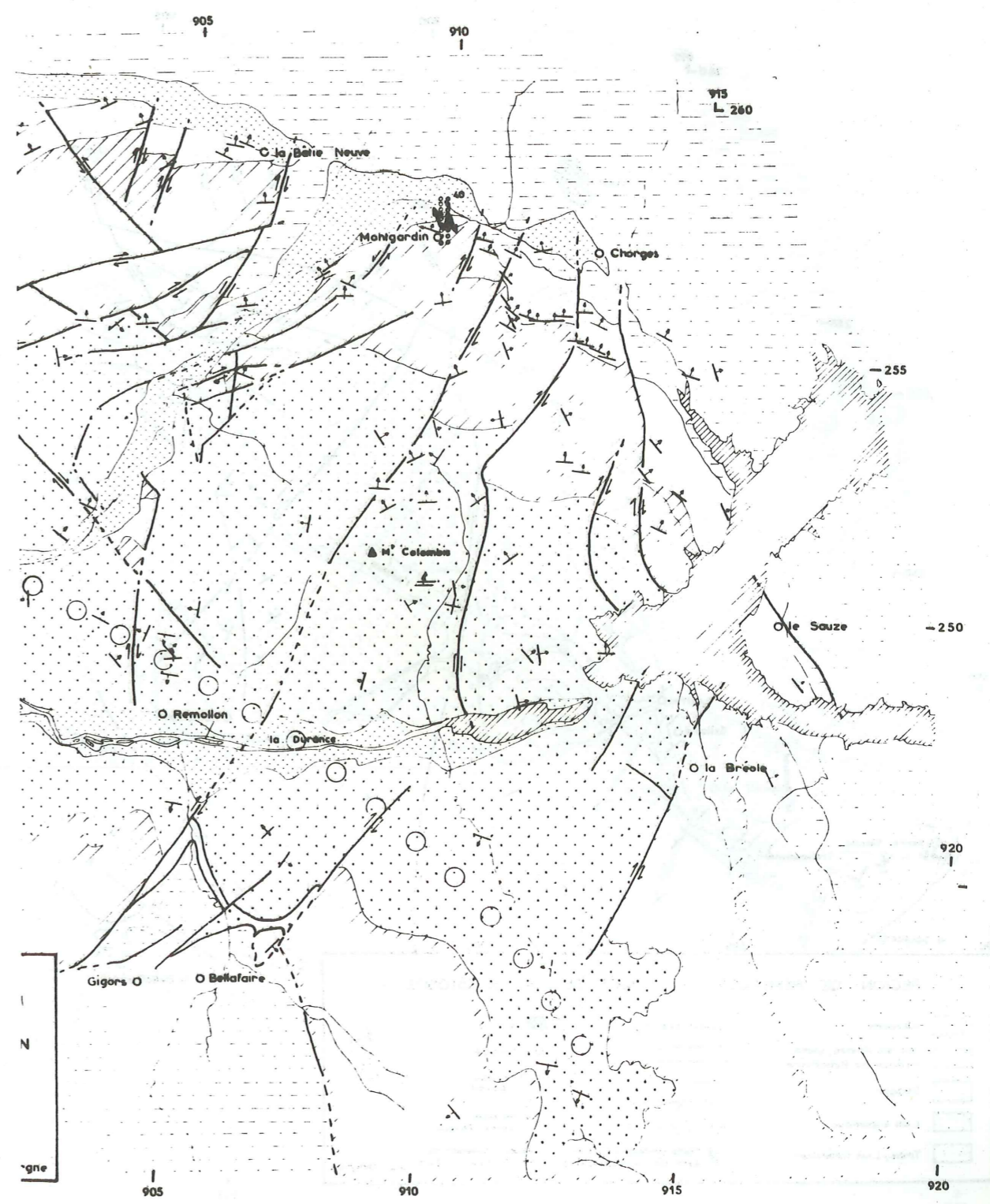
DIAGRAMMES STRATIGRAPHIQUES DES STRATIGRAPHES DE LA BORDURE MÉRIDIIONALE
DU MASSIF ET DE LA COUVERTURE DE LA RÉGION DE REMOLLON

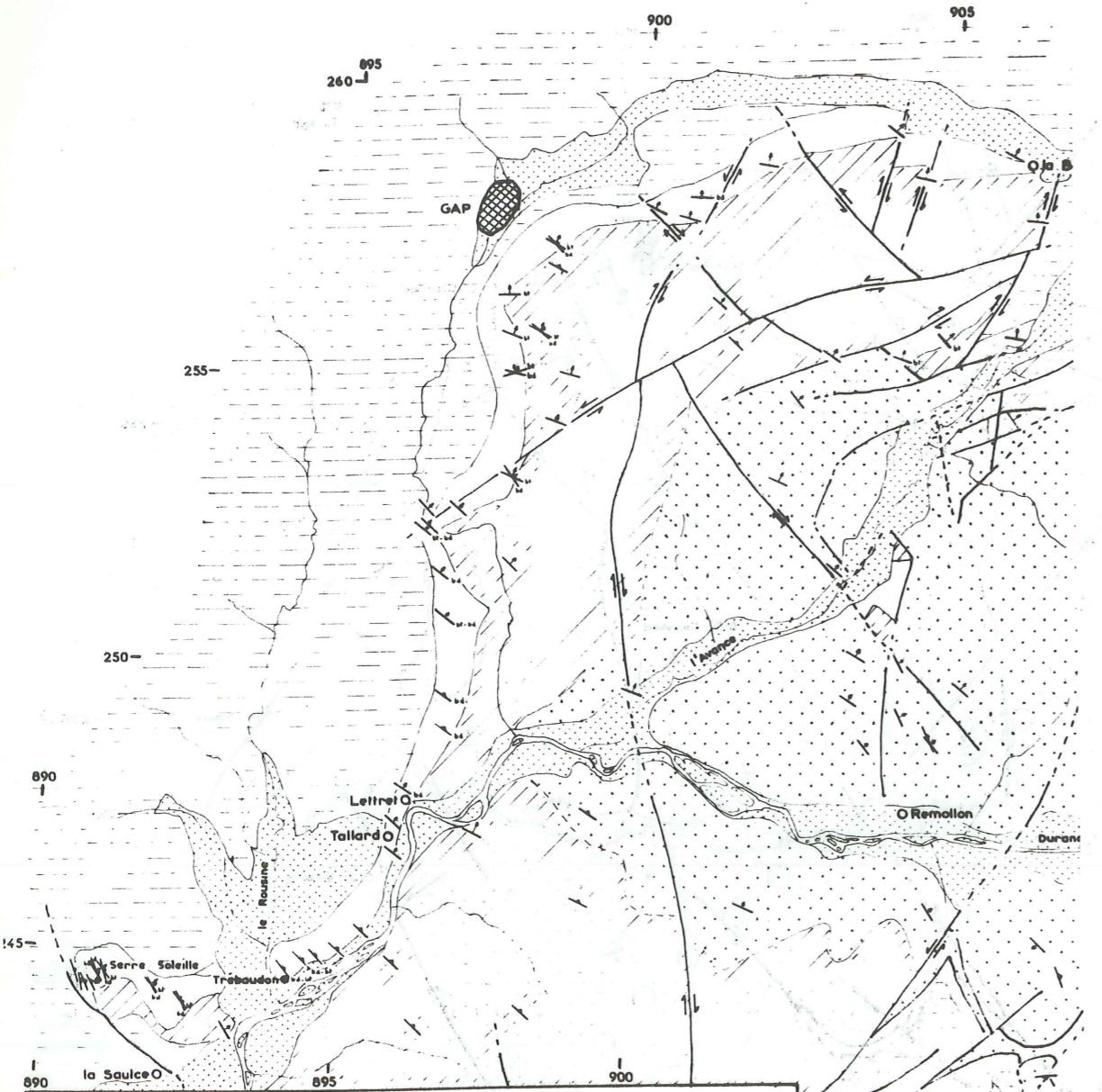


— REGION DE REMOLLON — CARTE DE STRATIFICATION —

Alluvion	Pli:	Ville
Terres Noires, série réduite de Bellafaire	Stratification:	Village
Dogger	Fente principale avec sens de décrochement	Hameau
Lias supérieur	0 1 km 2 km	Retenu de Serre Ponçon
Trias, Lias inférieur		

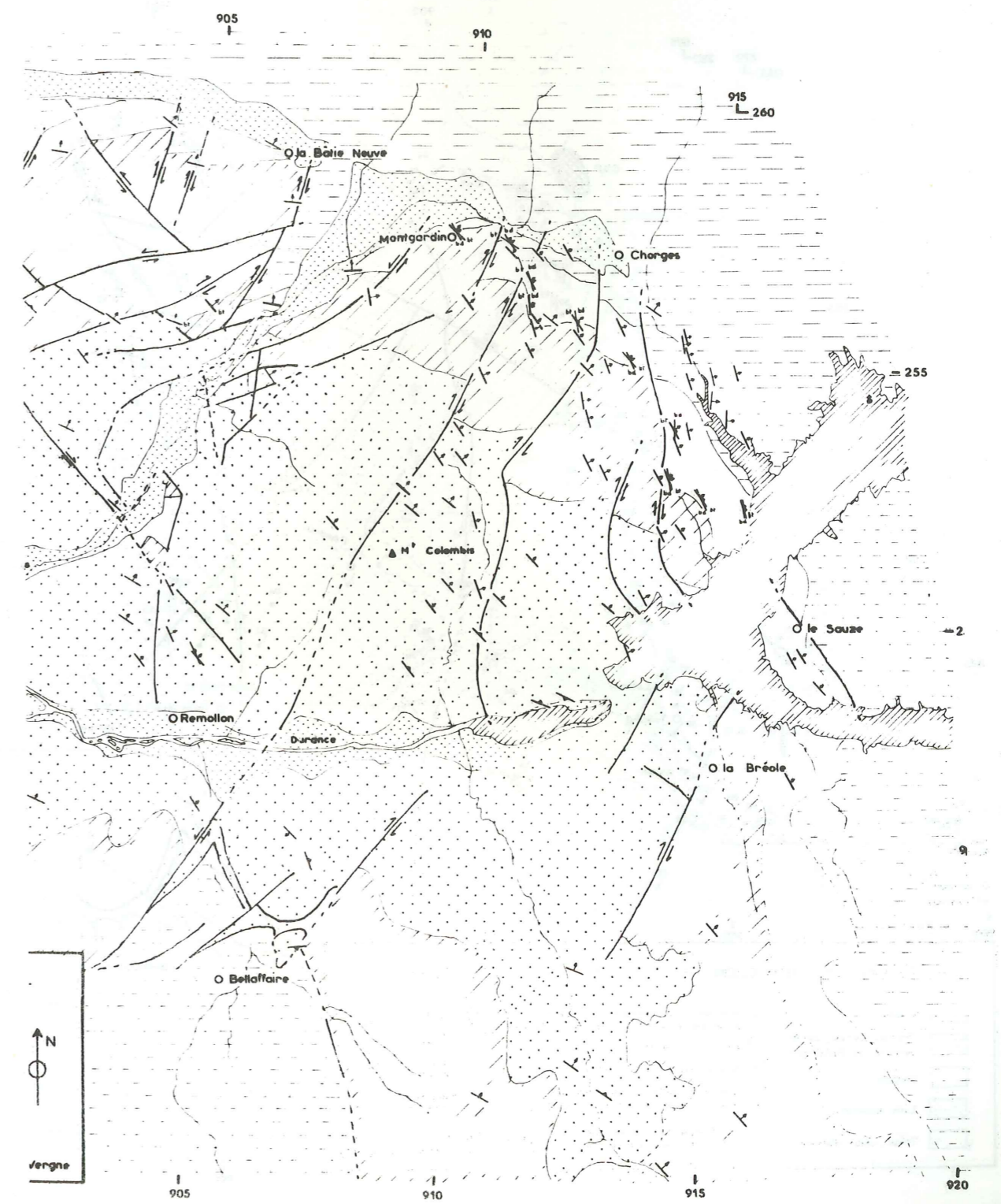
J.L. Vergne



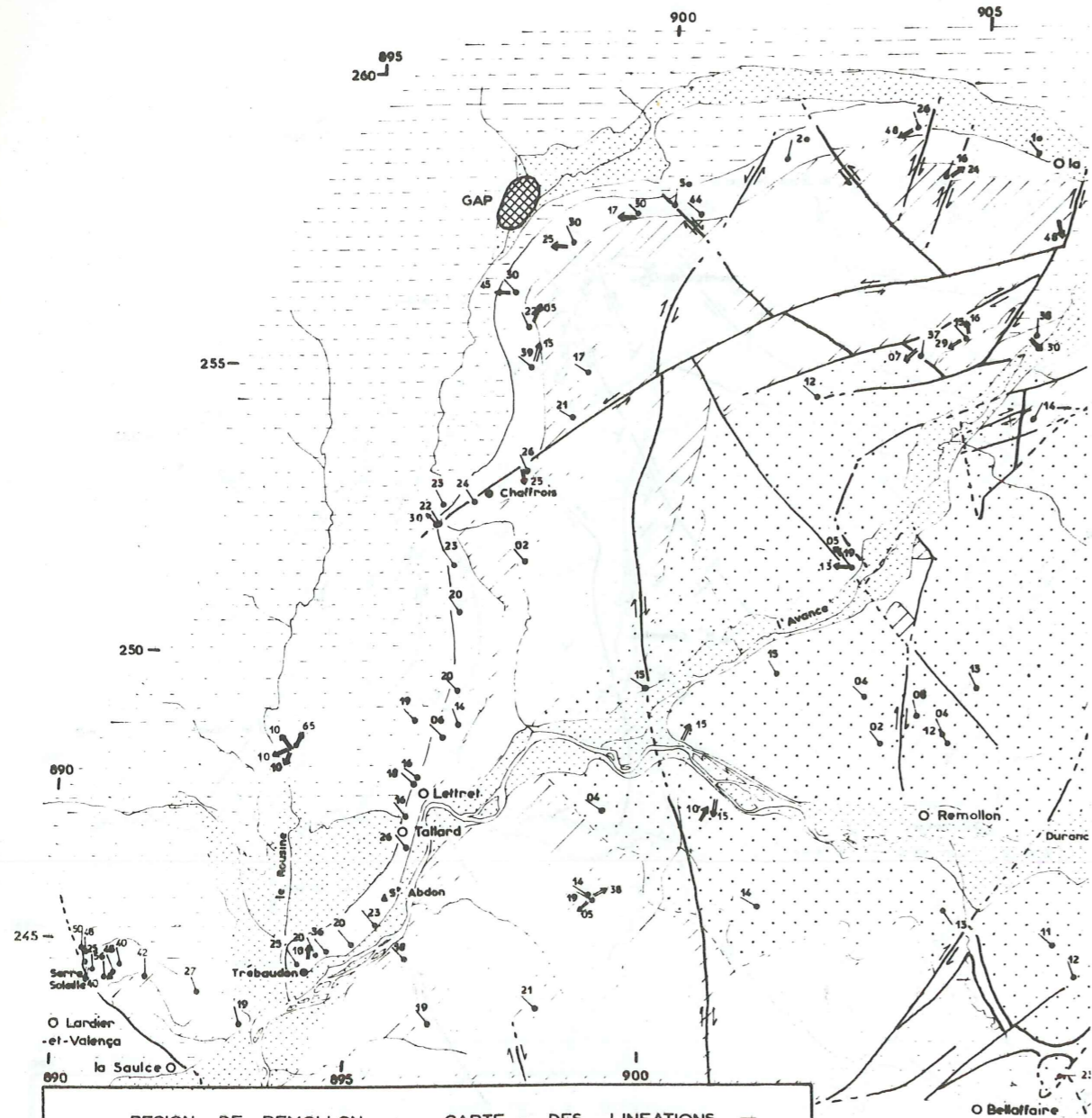


- REGION DE REMOLLON - CARTE DE LA SCHISTOSITE -

Alluvions	Schistosité S ₂ :	VILLE
Terres Noires, série réduite de Bellaffaire	b.d. banc dur	Village
Dogger	b.t. banc tendre	Nœuveau Lieu-dit
Lias supérieur	pendage conventionnel	Retenue de Serre Ponçon
Trias, Lias inférieur	10° 15' 20' 25'	0 1 km 2 km
	Faille principale avec sens de décrochement	J.L. Vergne



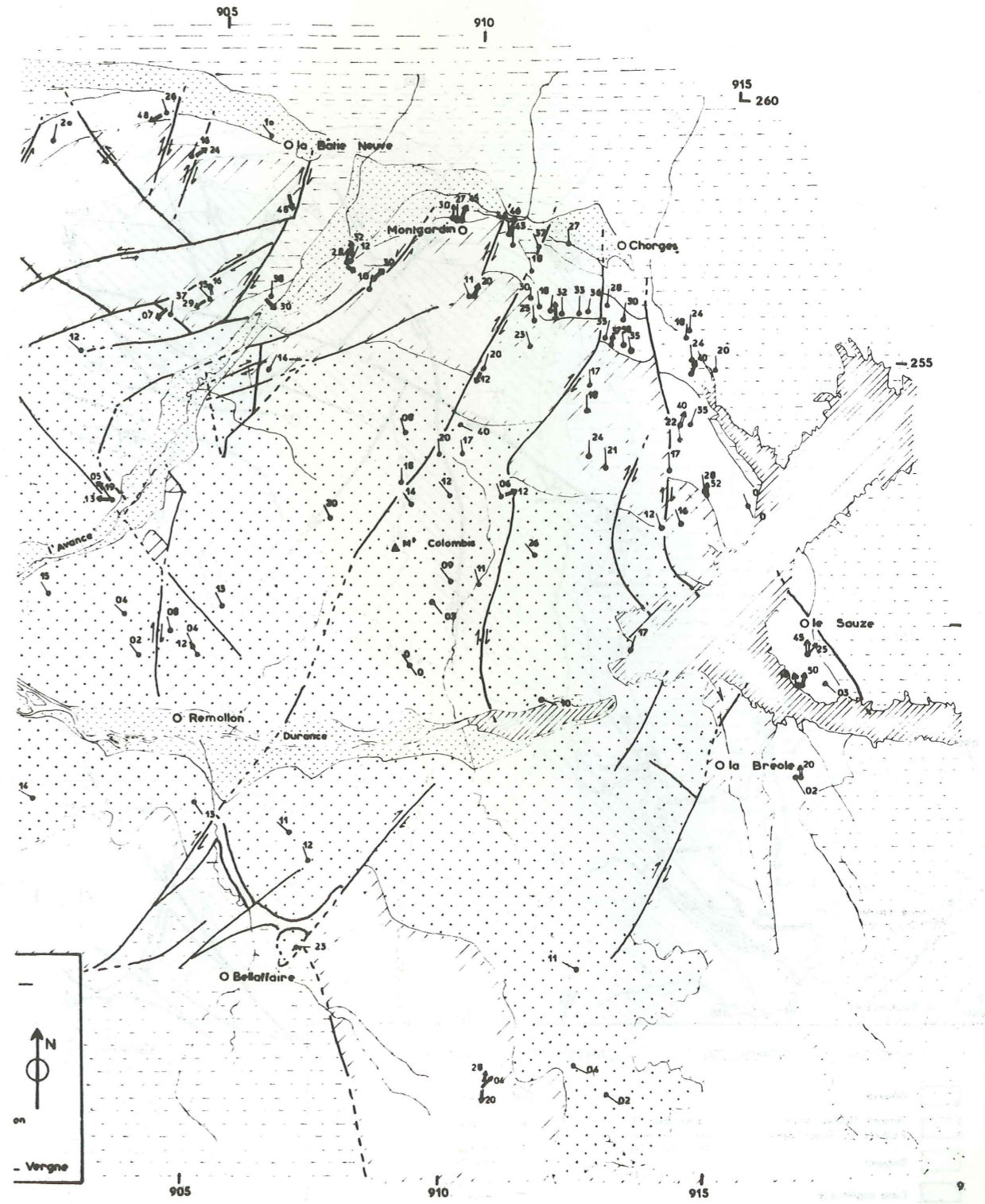
Vergne



— REGION DE REMOLLON — CARTE DES LINEATIONS —

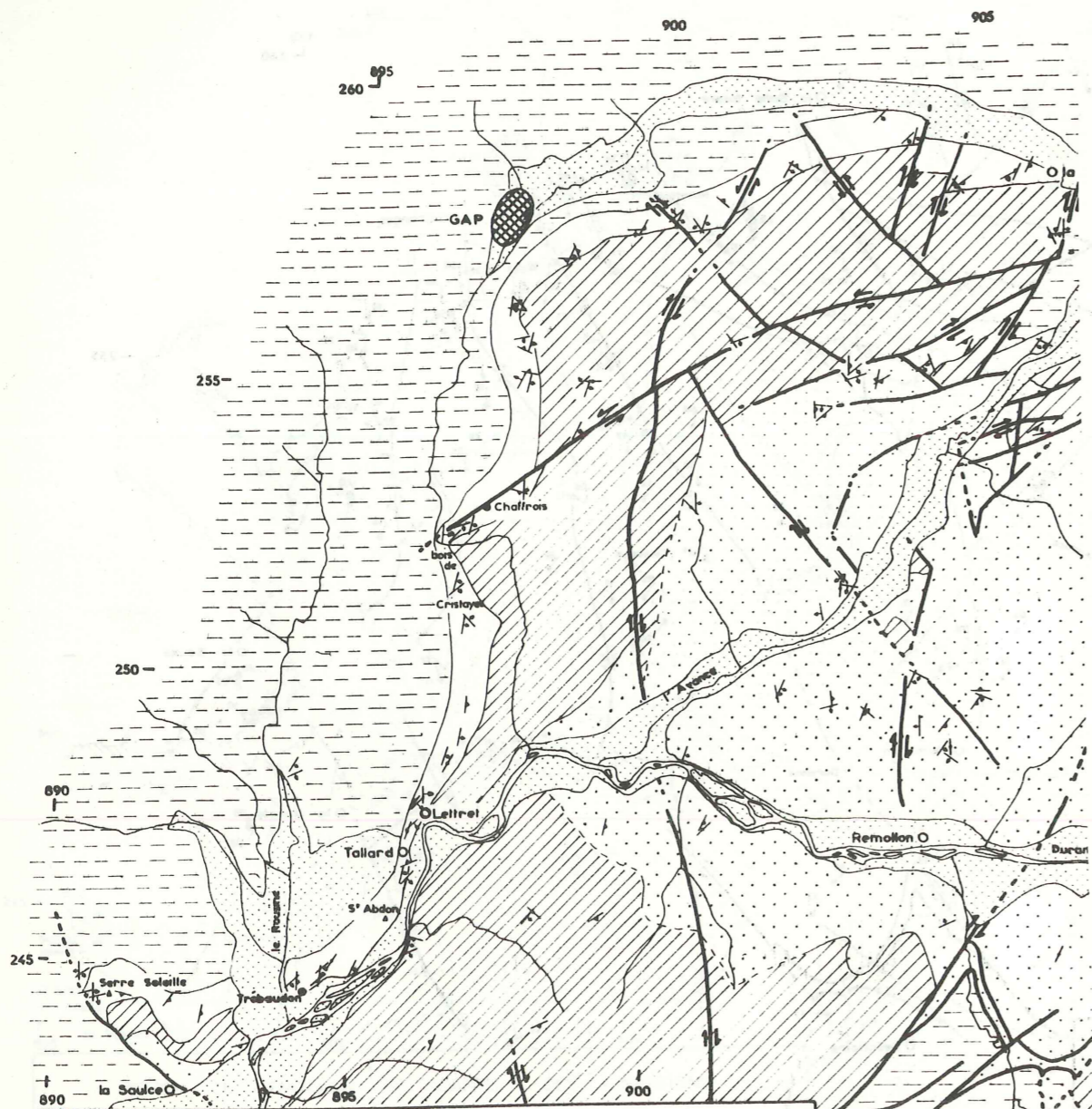
Alluvion	Intersection Stratification Schistosée	VILLE
Terres Noires, série réduite de Bellaffaire	Elongement minéral, Allongement de fossiles....	Village
Dogger	Strie de mouvement	Hamcau Licu-dit
Lias supérieur	Axe de plissement de filon calcaireux	Retenue de Serre Pançon
Trias, Lias inférieur	Axe de plissement d'un remplissage calcaireux parallèle à la stratification	
	Faille principale avec sens de décrochement	

0 1 km 2 km J.L. Vergne



N

Vergne



— REGION DE REMOLLON — CARTE DES DIACLASES —

	Alluvion		VILLE
	Terres Noires, série réduite de Bellaffaire		Village
	Dagger		Hameau Ligu-dit
	Lias supérieur		Retenu de Serre Ponçon
	Trias, Lias inférieur		

Diaclase : λ
 pendage conventionnel
 \swarrow \searrow \nearrow \nwarrow
 \swarrow \searrow \nearrow \nwarrow

Faïlle principale avec sens de décrochement

0 1km 2km J.L. Vergne

BIBLIOTHEQUE
GRENOBLE - SCIENCES
UNIVERSITAIRE

