Géologie Alpine, t. 50, 1974, p. 45-55

Les glissements synschisteux, reflets dans les Schistes lustrés de mouvements de socle ?

(exemple dans les Alpes cottiennes septentrionales, France et Italie)

Jean-Michel CARON *

RÉSUMÉ. — Les rétrocharriages vers l'E se marquent, dans les Schistes lustrés piémontais des Alpes cottiennes, par une continuité de déformations : plissements, glissements et chevauchements. La répartition cartographique des éventails de dispersion des plis mineurs affectés par les glissements synschisteux reflète une disposition en plis croisés majeurs N-S et E-W. Cette répartition dessine une mosaïque de panneaux dont les limites sont orientées NE-SW et NNW-SSE et qui pourraient être l'indice de mouvements de blocs de socle au cours des rétrocharriages.

ABSTRACT. — In the « Schistes lustrés piémontais » of the Cottic Alps, the « rétrocharriages » toward the East show connected deformations : folds, slips and thrusts. The axes of minor slip-folds are dispersed in their axial plane (slip plane) and the map of the dispersion fans reflects the disposition of major cross-folds (N-S and E-W). This pattern lays out a mosaic, the limits of which are oriented NE-SW and NNW-SSE ; this mosaic would be related to movements of basements blocks during the « rétrocharriages ».

Introduction.

Dans les Alpes cottiennes, la plupart des structures majeures des Schistes lustrés piémontais sont liées à trois épisodes de déformations synschisteuses (CARON, SCHUMACHER et TRICART, 1973) :

— « épisode I » : foliation synmétamorphique omniprésente associée à des plis isoclinaux à charnière effilée ;

— « épisode II » : schistosité de « strain slip cleavage » soulignant le plan axial de plis isoclinaux de direction originelle voisine de NW-SE ;

— « épisode III » : schistosité de « strain slip cleavage » associée à des plis de style et de direction variables.

Nous nous intéresserons ici seulement à l'épisode III, où une continuité de déformations (plissements, glissements et chevauchements) correspond aux rétrocharriages vers l'intérieur de l'arc alpin (CARON, 1973). En particulier, les glissements synschisteux III jouent un rôle important dans la structure intime et dans l'architecture des Schistes lustrés. A l'échelle de l'affleurement ces glissements s'effectuent dans le débit général en dalles faiblement pentées vers l'W. Ils se manifestent notamment par une grande dispersion, dans les dalles, des axes des plis mineurs de diverses générations et ils conduisent à une

* Institut de Géologie de l'Université Louis-Pasteur, 1, rue Blessig, 67084 Strasbourg Cedex, et Equipe de Recherche Associée au C.N.R.S. « Géologie Structurale et Analyse Tectonique ».

réorientation marquée (voisine d'E-W) des linéations antérieures (CARON, 1973).

Nous examinerons ici plus attentivement les relations entre les glissements et les plis majeurs du même épisode tectonique III. La répartition régionale de ces structures permet de mettre en évidence des dislocations majeures. Ces zones de dislocations seraient la répercussion, dans la masse des Schistes lustrés, de décrochements importants qui délimiteraient une mosaïque de panneaux de socle.

I. Les glissements synschisteux dans les Schistes lustrés piémontais.

Rappelons tout d'abord les principaux aspects des glissements synschisteux, tels qu'ils ont été développés dans un article précédent (CARON, 1973).

1. ELÉMENTS CARACTÉRISTIQUES.

a) *Dispersion des axes des plis mineurs.*

Sur l'affleurement, l'un des caractères structuraux essentiels est la grande dispersion des axes de plis mineurs décimétriques, évidente même dans un volume restreint (quelques m^3 par exemple) (fig. 1 *a*). Les axes s'étalent approximativement dans un plan parallèle à leur surface axiale, elle-même subparallèle au débit général en dalles où sont presque confondues la stratification, la foliation I, la schistosité II et la schistosité III. Les axes sont fréquemment courbes dans leur plan axial et les dispositions en gousse ou en relais sont habituelles. Il faut souligner que les plis dont les axes sont ainsi dispersés appartiennent à deux générations différentes (II et III). Malheureusement, l'attribution d'un pli isolé à telle ou telle génération est souvent très délicate car les styles des deux familles sont voisins (plis concentriques aplatis à semblables, postérieurs à une foliation métamorphique I et associés à une schistosité de « strain slip cleavage »). En fait, les glissements III font la plupart du temps rejouer la schistosité II à la manière de la schistosité III. Il semble ainsi que, vis-à-vis des glissements III, les plis et les schistosités II et III puissent jouer un rôle comparable.

b) *Reprise des linéations antérieures.*

La dispersion, dans les surfaces de débit, des axes de plis mineurs s'oppose à la constance de direction des linéations antérieures dans des plans voisins de ces surfaces. Ce caractère est compréhensible si l'on examine la disposition d'une linéation antérieure autour d'un pli mineur (fig. 1 *b*). La direction de la linéation, associée à des plis isoclinaux dont la surface axiale dessine le pli en question, est contenue dans un plan ; elle dessine donc un grand cercle en projection stéréographique. Cette géométrie est caractéristique de plis dans la genèse desquels les glissements jouent un rôle prédominant. L'intersection du grand cercle où se dispose la linéation reprise avec la trace cyclographique du plan axial du pli donne une construction de la direction de glissement (WEISS, 1959 ; RAMSAY, 1960 ; HANSEN, 1971 ; CARON, 1973). La linéation tend à se rapprocher de la direction de glissement dans les flancs du pli, et ceci d'autant plus que le pli est plus fermé. On explique ainsi la constance de direction des linéations portées par les flancs des plis (les dalles) ; ces linéations sont beaucoup mieux réorientées que les axes auxquels elles étaient associées.

c) *Association avec des plis et des cisaillements.*

Les glissements s'effectuent d'une part dans les surfaces de « strain slip cleavage » et d'autre part par fluage et recristallisation dans la masse. Ils constituent un stade évolutif des plis III auxquels ils sont associés. De plus, les glissements sont accompagnés et suivis par des cisaillements plats discontinus qui accentuent la dispersion des axes de plis et le long desquels le mouvement se fait dans une direction comparable à la direction de glissement (CARON, 1973).

2. EFFETS.

Les glissements correspondent à un réarrangement intime de la matière tel que l'étirement dans les dalles se fasse suivant une direction bien définie : la direction de glissement, ici voisine d'E-W. Près des zones de charnière, les réorientations sont souvent moins nettes et les cisaillements plus importants.

Au sein de l'épisode tectonique III (rétrocharriages), les glissements s'inscrivent dans un mouvement relatif d'W en E des feuillets les plus élevés. En effet, dans cet épisode, le déversement des plis se fait surtout vers l'E ; les glissements favorisent les flancs inverses des plis ; les cisaillements plats correspondent à des chevauchements

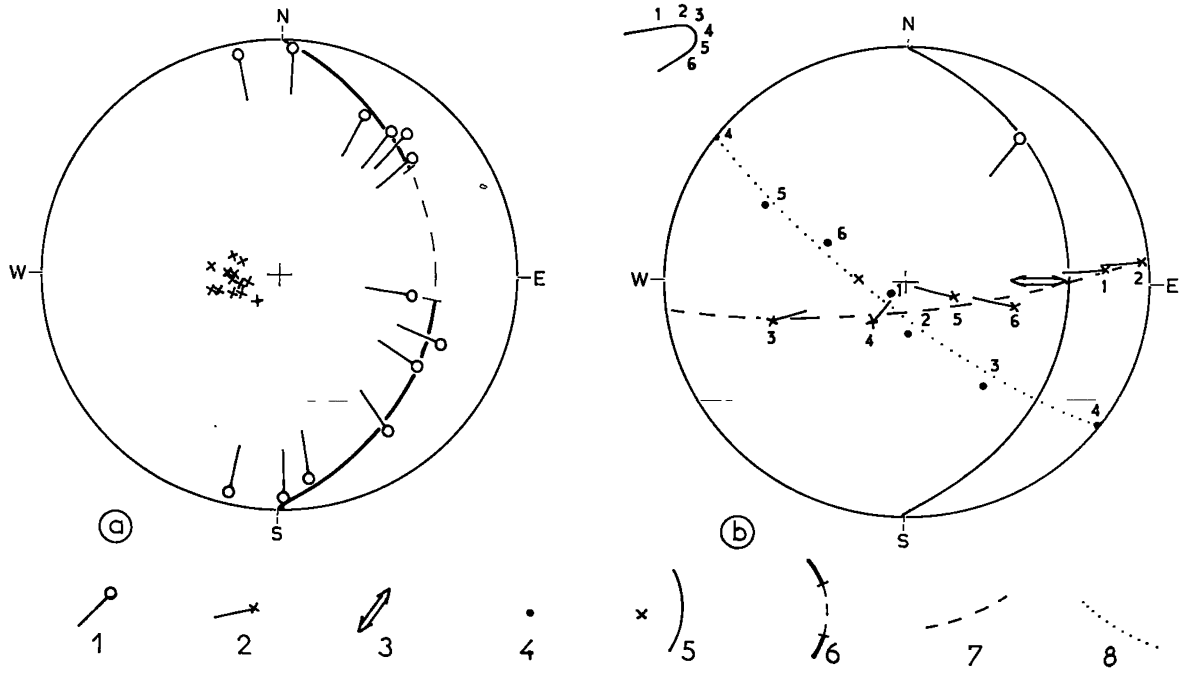

Fig. 1. — Effets des glissements synschisteux (crête entre Val de Suse et Val Chisone). Projections stéréographiques, hémisphère supérieur.

a : Dispersion des directions axiales de plis mineurs affectés par les glissements (sur 10 m² d'affleurement).
b : Reprise sur un grand cercle d'une linéation précoce autour d'un pli affecté par les glissements (les numéros du stéréogramme renvoient au profil schématique du pli).

1, Axe de pli mineur ; 2, Linéation précoce ; 3, Direction de glissement ; 4, Pôles des surfaces dessinant l'enveloppe des plis ; 5, Pôle et trace cyclographique du plan axial ; 6, Eventail de dispersion des plis mineurs ; 7, Trace de la surface de reprise des linéations précoces ; 8, Enveloppe des surfaces dessinant le pli.

vers l'E. Pourtant, si les plis et les chevauchements provoquent un raccourcissement essentiellement E-W, les glissements intimes (étirement et fluage) entraînent un allongement dans cette direction. Ainsi, à l'échelle globale du secteur étudié, les « rétrocharriages » en tant que suite de déformations correspondraient moins à un raccourcissement général qu'à un réarrangement en grand de la matière à l'intérieur d'un volume important.

II. Relations entre les glissements synschisteux et les plis III.

Nous venons de rappeler que les glissements synschisteux ne sont qu'une étape dans un ensemble de déformations III. Ils accompagnent et suivent en particulier des plis III de toutes échelles qui possédaient déjà un certain nombre de caractéristiques géométriques. Ces caractéristiques initiales ne sont pas totalement oblitérées par les glissements.

1. Evolution du style des plis mineurs.

Suivant les secteurs et la lithologie, la reprise de linéations antérieures par les plis III ne se fait pas toujours dans un plan (un grand cercle en projection stéréographique), mais parfois suivant une hélice (un petit cercle) (fig. 2) ; les figures intermédiaires sont également observables. Il est probable (et classique) que ces différences de style soient le modèle de l'évolution dans le temps des plis les plus affectés par les glissements (J.-G. Ramsay, 1967) : les plis III seraient nés par flexion et auraient enroulé les linéations antérieures (fig. 2 *a*) ; ils auraient ensuite été affectés par des glissements synschisteux qui entraîneraient une évolution de la géométrie des plis mineurs (réorien-

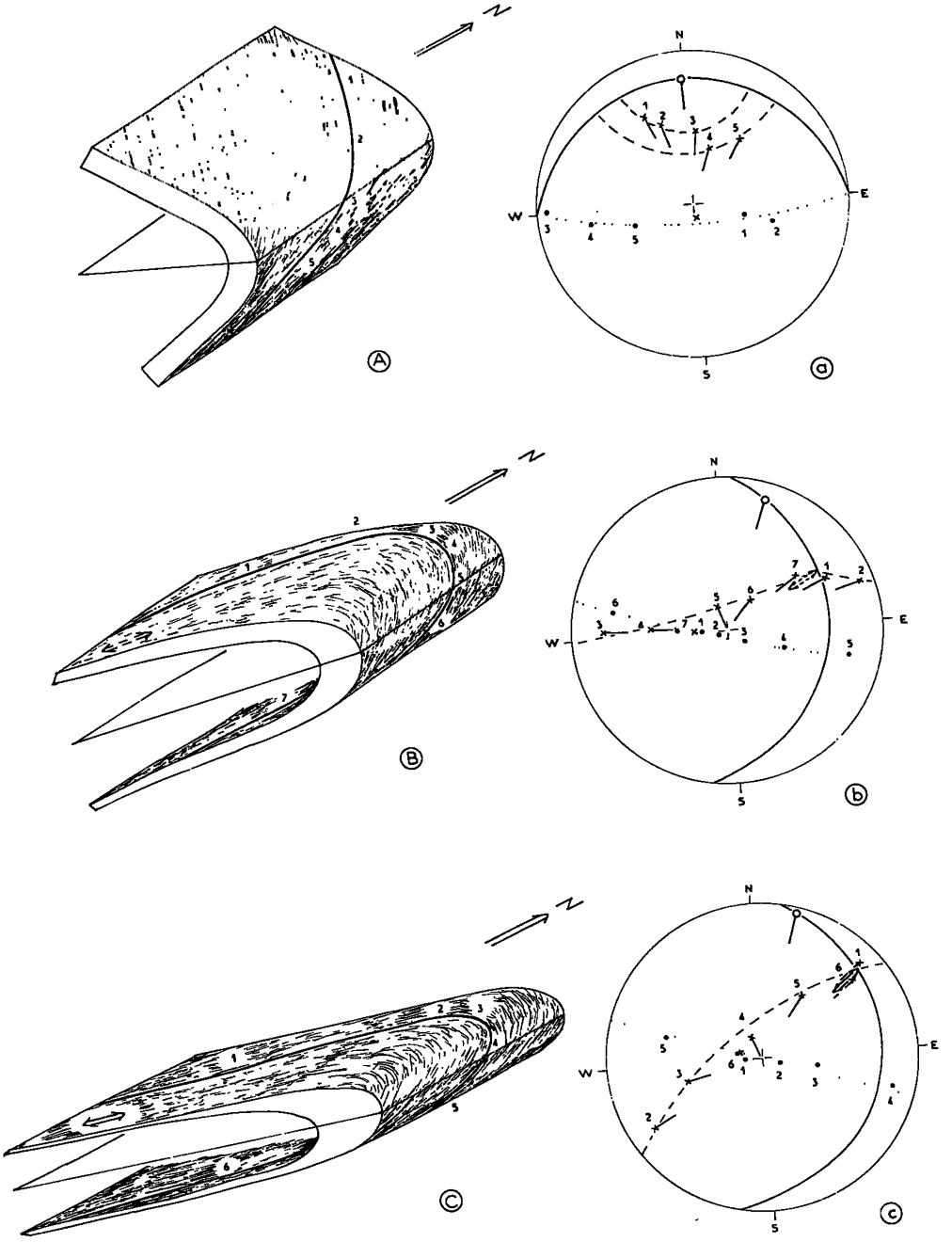

Fig. 2. — Evolution du style des plis mineurs III.

Stéréogrammes de plis décimétriques observés et schémas semi-théoriques.

A et *a* : Plis par flexion et reprise d'une linéation antérieure sur petit cercle (région de Château-Queyras, rive droite du Guil).

B et *b* : Pli dont les flancs sont plus affectés par les glissements que la zone de charnière (région d'Aiguilles, rive droite du Guil).

C et *c* : Pli affecté par les glissements (région de Ville-Vieille, rive droite du Guil).

Même légende que fig. 1.

tation des linéations antérieures et également des axes de plis) (fig. 2 *b* et 2 *c*) ; en même temps et après, des cisaillements subparallèles aux surfaces de glissement accentuent l'étalement des axes de plis.

2. Dispersion des plis mineurs et orientation des plis majeurs III.

a) *Eventails de dispersion.*

Les directions de glissement sont homogènes sur l'ensemble du secteur étudié et se marquent notamment par une réorientation régulière des linéations antérieures (Caron, 1973). Au contraire, l'étalement des directions axiales sur des surfaces d'affleurement réduites se ramène à deux types différents ; pour les uns, l'éventail de dispersion des plis décimétriques affectés par les glissements ne recouvre pas la direction du glissement (fig. 3 *a*) ; celle-ci est donc située dans une « fenêtre » de l'éventail de dispersion. Pour les autres, l'éventail de dispersion contient la direction de glissement (fig. 3 *b*).

L'étalement des axes de plis mineurs dans un éventail de dispersion dépend, pour des glissements identiques, d'un certain nombre de paramètres tels que :

— l'orientation relative de la direction de glissement, des plis majeurs III et des plis majeurs II ;
— la position de l'affleurement par rapport aux grandes structures III ;
— la position de l'affleurement par rapport aux grandes structures II.

L'influence de chacun de ces paramètres ne sera pas détaillée ici, et on se préoccupera seulement d'un facteur qui semble particulièrement important : l'orientation des plis majeurs III. En effet,

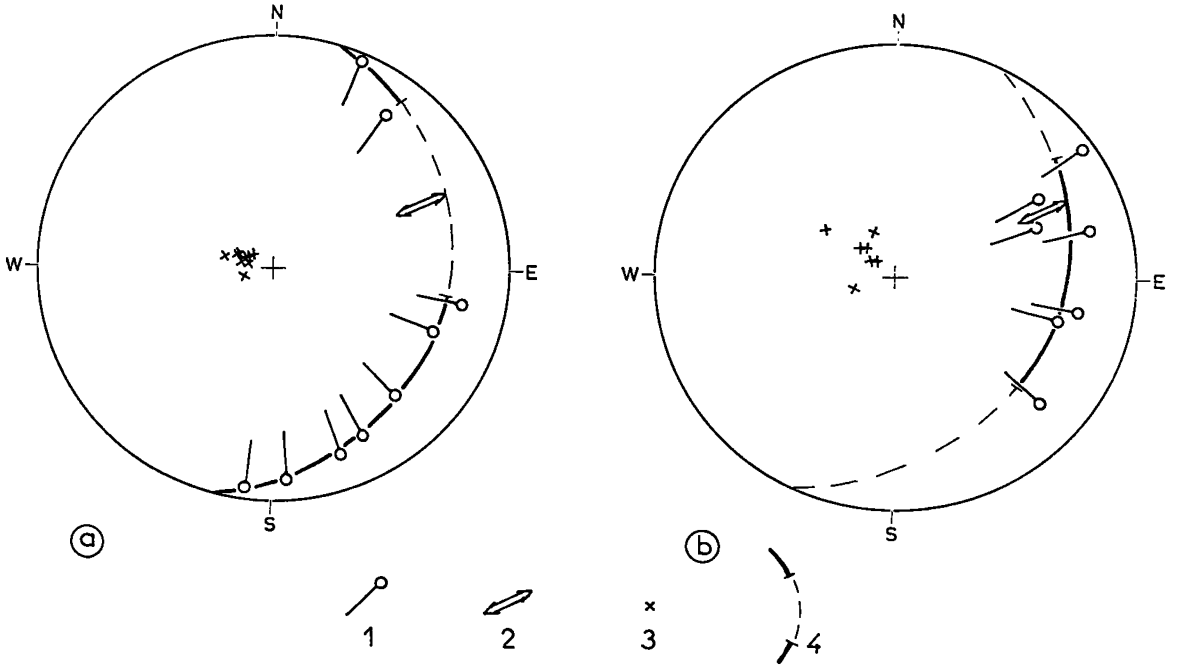

Fig. 3. — Eventails de dispersion.

Crête frontière au N de la Punta Ramière. Les stéréogrammes correspondent chacun à quelques m² d'affleurement ; les deux affleurements sont distants d'une cinquantaine de mètres et séparés par un contact anormal jalonné de roches vertes.

a : Direction de glissement dans la « fenêtre » de l'éventail de dispersion.
b (à l'E de *a*) : Direction de glissement identique à celle de *a*, mais cette fois dans l'éventail de dispersion.

1, Pli mineur affecté par les glissements ; 2, Direction de glissement ; 3, Pôle de plan axial ; 4, Eventail de dispersion (porté par la trace du plan axial moyen).

les plis III cartographiques ont dans certains secteurs une direction voisine de N-S, et l'observation montre alors que la direction de glissement est comprise dans la « fenêtre » de l'éventail de dispersion ; dans d'autres secteurs, ils ont une direction voisine d'E-W et la direction de glissement est comprise dans l'éventail de dispersion.

L'allure des éventails de dispersion peut être interprétée si l'on examine, dans des secteurs peu affectés par les glissements, la disposition des plis mineurs II autour de plis mineurs III (fig. 4). En effet, les plis II ont probablement une direction originelle voisine de NW-SE (CARON, SCHUMACHER et TRICART, 1973). La direction des plis III (nés par flexion) autour desquels ces plis II sont d'abord enroulés détermine les directions possibles pour les axes II qui auront à ce moment des plongements variables (fig. 5 *a* et *b*). Si maintenant des glissements importants affectent ces plis, les plans axiaux de tous (ou presque) les plis mineurs II et III seront parallélisés ; la surface de glissement soit se matérialise alors par une schistosité III de « strain slip cleavage », soit fait rejouer la schistosité préexistante II également de « strain slip cleavage ». Mais en dépit d'un certain étalement des plis mineurs de toutes générations, l'éventail de dispersion des plis mineurs affectés par les glissements reflète encore l'ouverture du cône de reprise des axes II autour des plis III avant les glissements (fig. 5 *c* et *d*). Cependant, les glissements entraînent la plupart du temps un étirement considérable dans les dalles subparallèles aux surfaces de glissement. Ainsi, les linéations portées par ces dalles sont beaucoup mieux réorientées que les axes de plis et presque parallèles à la direction de glissement.

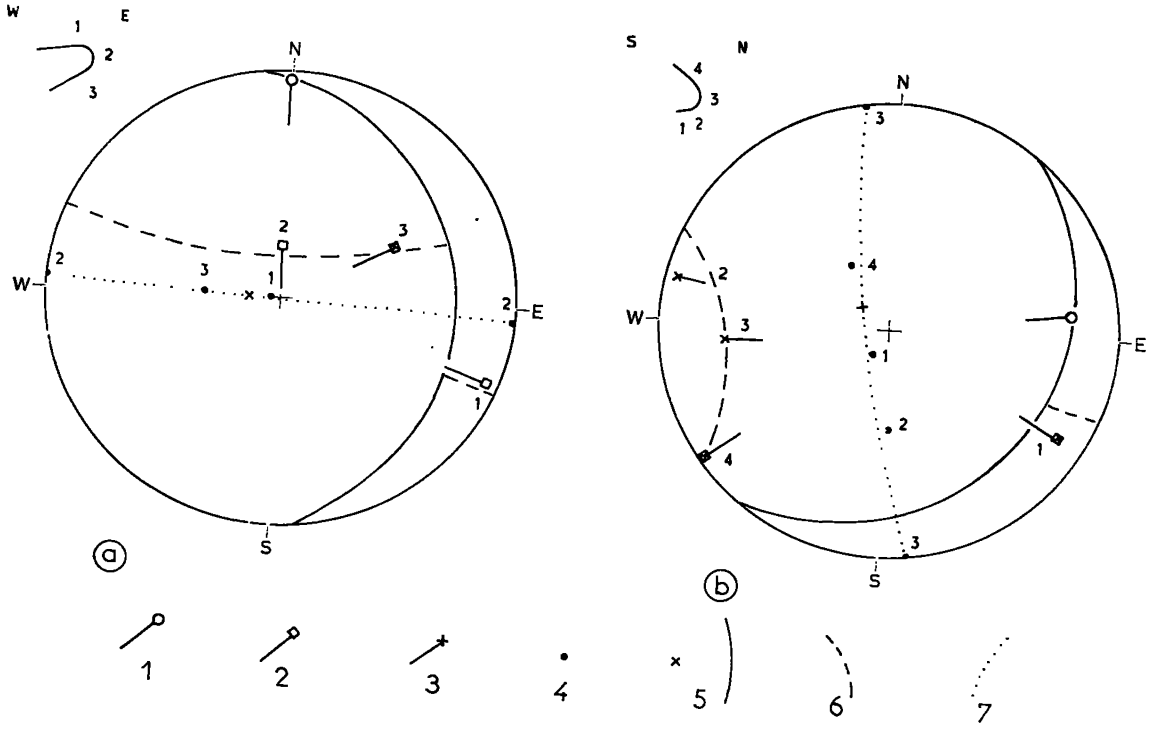

Fig. 4. — Reprise de plis mineurs II autour de plis mineurs III par flexion.

a : Pli III N-S (massif du Monte Albergian) ; comparer avec l'éventail de dispersion de la fig. 3 *a*.
b : Pli III E-W (Valle Argentiera, S de Sestriere) ; comparer avec l'éventail de dispersion de la fig. 3 *b*.
Dans les deux cas, la direction de l'axe II porté par le flanc normal III est voisine de NW-SE.

1, Axe des plis mineurs III ; 2, Axes des plis mineurs II ; 3, Linéations d'intersection II ; 4, Pôles des surfaces dessinant l'enveloppe des plis (et plans axiaux II) ; 5, Pôles et traces cyclographiques des plans axiaux III ; 6, Traces des surfaces de reprise des axes et linéations II ; 7, Enveloppes des plis III.

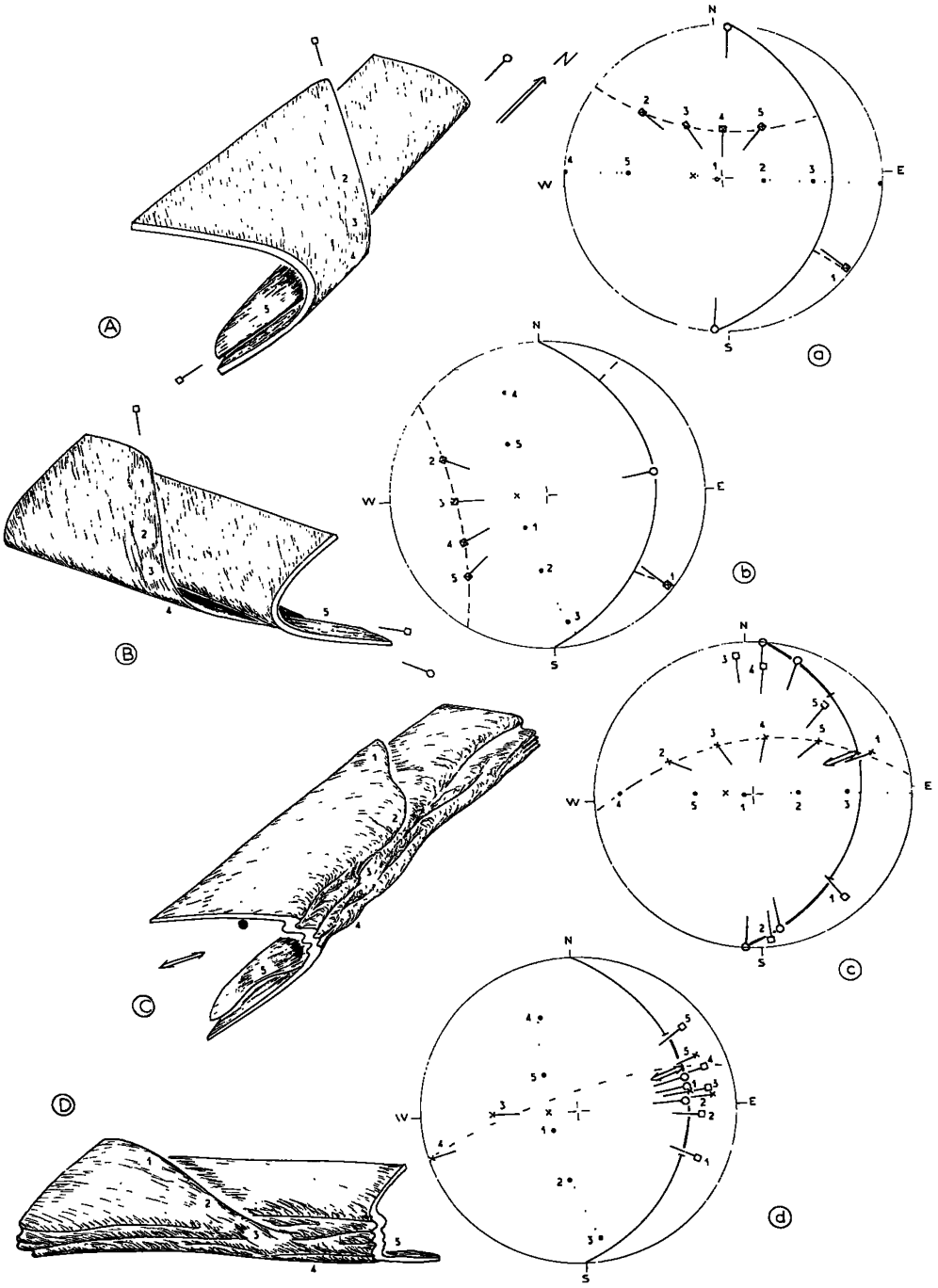

Fig. 5. — Genèse des éventails de dispersion (schémas et stéréogrammes semi-théoriques construits à partir de cas voisins de ceux des figures précédentes).

A et *a* : Pli III N-S par flexion ; B et *b* : Pli III E-W par flexion ; C et *c* : Evolution de A et *a* après glissements III intenses (direction de glissement dans la « fenêtre » de l'éventail de dispersion) ; D et *d* : Evolution de B et *b* après glissements III intenses (direction de glissement dans l'éventail de dispersion).

Même légende que fig. 4.

b) *Existence de plis croisés.*

Nous admettons donc que les deux types principaux d'éventails de dispersion (fig. 3 *a* et *b*) sont liés à deux orientations principales des plis III. Il convient cependant de vérifier que ces deux orientations sont réalisées lors d'un même épisode tectonique. Elles sont probablement pénécontemporaines pour les raisons suivantes :

— elles sont toutes deux postérieures aux plis I et II (homogènes sur toute la zone étudiée) et légèrement antérieures aux glissements ;
— les microstructures qui leur sont associées présentent les mêmes relations avec les phases de métamorphisme ;
— les deux orientations de plis majeurs s'excluent l'une l'autre ;
— il existe des zones de transition (virgations rapides à faible rayon de courbure) entre les deux orientations de plis majeurs.

Par ailleurs, et sauf dans quelques cas exceptionnels, ces deux orientations majeures ne se déduisent pas régionalement l'une de l'autre par déformation autour de structures tardives. Il semble bien que les plis majeurs N-S et E-W soient nés dans ces deux directions croisées car, quelle que soit leur orientation (N-S ou E-W) et quel que soit leur sens de déversement (vers l'E, vers le S ou vers le N), les directions des plis II portées par leurs flancs normaux subhorizontaux ou reconstruites sont voisines de NW-SE.

La seule différence remarquable entre les plis des deux orientations est que, pour les plis N-S, les glissements approximativement E-W entraînent un étirement oblique à l'axe des plis, alors que pour les plis E-W, les mêmes glissements provoquent un étirement subparallèle à l'axe des plis. Ce mécanisme rend d'ailleurs bien compte d'une légère différence de style (HANSEN, 1969), les plis E-W étant en moyenne un peu plus ouverts que les plis N-S.

3. RÉPARTITION DES STRUCTURES III EN UNE MOSAÏQUE DE BLOCS.

a) *Répartition régionale des éventails de dispersion.*

Les deux types principaux d'éventails de dispersion (et les deux directions principales de plis majeurs III) ne sont pas répartis d'une manière quelconque (fig. 6) :

— des surfaces cartographiques quadrangulaires homogènes contiennent des éventails de même type ;
— ces « blocs » sont séparés par des zones relativement étroites orientées NE-SW et NNW-SSE.

Dans ce canevas général, la forme exacte de chacun des éventails de dispersion dépend des paramètres énumérés au § II-2-*a* et de l'intensité des glissements. Il semble que, au cours d'un même épisode tectonique III, des glissements synschisteux importants de direction approximative E-W se superposent à une mosaïque de plis de directions croisées. Les déversements de ces plis sont pour la plupart convergents et cette zone semble avoir la signification d'un ombilic, ou mieux d'une zone de constriction. Les glissements, jouant un rôle progressivement plus important, aboutiraient à une direction de mouvement de la matière homogène sur l'ensemble de la zone étudiée.

b) *Limites de blocs.*

Dans le cortège de structures dont l'ensemble traduit le phénomène de « rétrocharriage », les limites des blocs mis en évidence ci-dessus constituent un trait fondamental et permanent de l'architecture des Alpes cottiennes septentrionales lors de l'épisode III au moins. En effet :

— ces limites ont fonctionné jusque très récemment en décrochements, flexures ou chevauchements ;
— elles fonctionnaient probablement lors des glissements et des cisaillements, car elles perturbent peu la direction de glissement ; le long de ces zones, les glissements et chevauchements sont d'ailleurs peu développés, comme s'il y avait une complémentarité entre des mouvements tangentiels dans la masse des blocs et des mouvements de décrochement aux limites de blocs ;
— elles étaient déjà individualisées lors de la naissance de plis III majeurs N-S et E-W puisqu'elles séparent des blocs où ces plis III sont homogènes ;
— elles se calquent peut-être sur des structures encore plus anciennes.

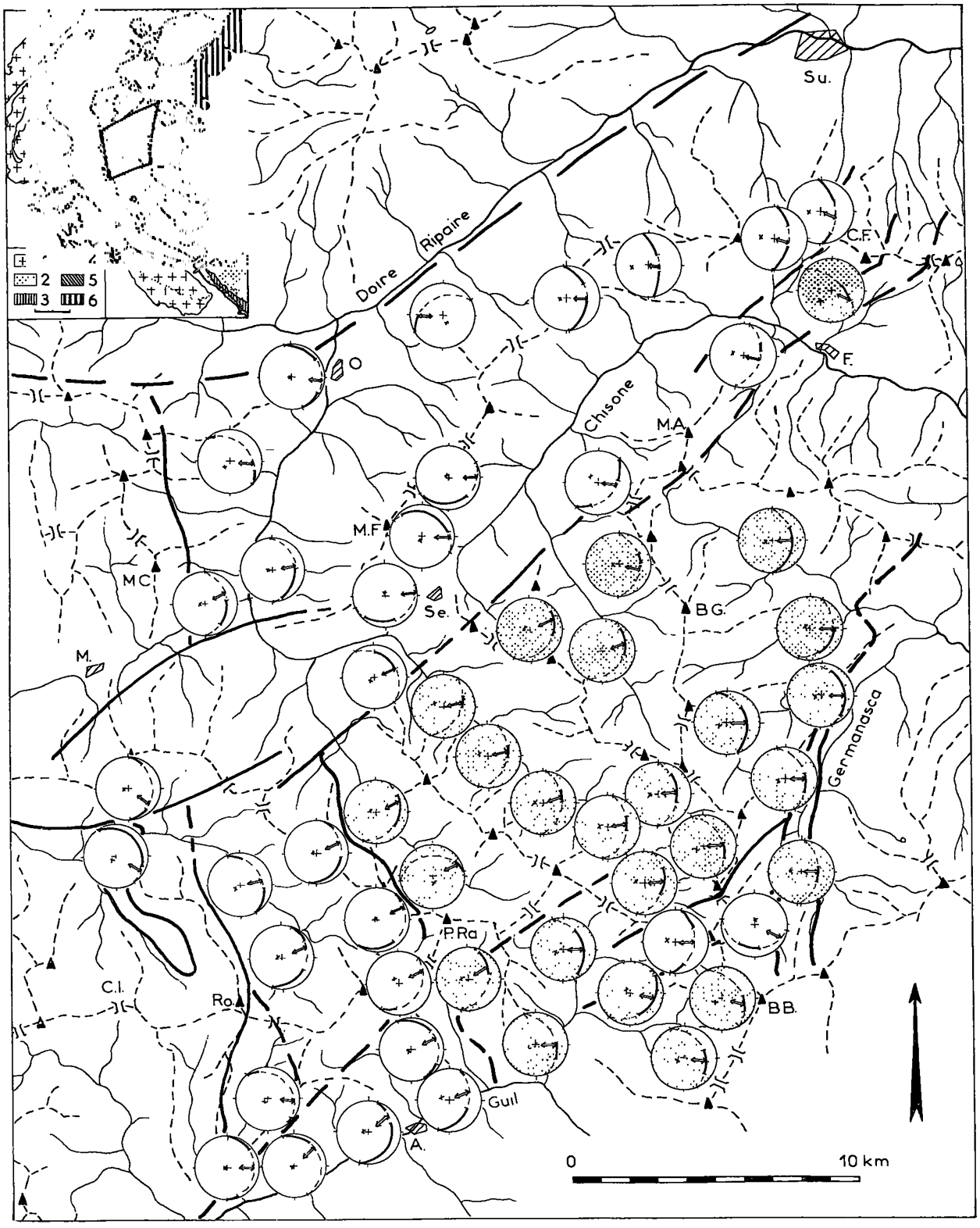

Fig. 6. — Répartition cartographique des éventails de dispersion et limites de la mosaïque de blocs.

Stéréogrammes simplifiés correspondant à quelques m² d'affleurement représentatifs d'une surface plus importante ; flèche double : direction de glissement ; croix : pôle du plan de glissement (plan axial moyen des plis mineurs dispersés) ; trait fort : éventail de dispersion porté par le plan de glissement ; stéréogrammes non surchargés : direction de glissement dans la « fenêtre » de l'éventail de dispersion (plis III N-S) ; stéréogrammes surchargés : direction de glissement dans l'éventail de dispersion (plis III E W) ; les lignes en trait fort correspondent aux limites approximatives de la mosaïque de blocs.

A, Aiguilles ; B.B., Bric Bouchet ; B.G., Bric Ghinivert ; C.F., Colle delle Finestre ; C.I., Col d'Izoard ; F., Fenestrelle : M., Mon.genèvre ; M.A., Monte Albergian ; M.C., Mont Chaberton ; M.F., Monte Fraiteve ; O., Oulx ; P.Ra., Punta Ramière ; P.Ro., Pic de Rochebrune ; Se., Sestriere ; Su., Suse.

En cartouche, localisation de la région étudiée : 1, Massifs cristallins externes ; 2, Zones sub-briançonnaise et briançonnaise s.l. ; 3, Flysch à Helminthoïdes ; 4, Massifs cristallins internes du Grand Paradis et de Dora Maira ; 5, Schistes lustrés piémontais s.l. et leurs ophiolites ; 6, Domaine austro alpin. La longueur du tiret représente 20 km.

Un inventaire détaillé des limites de blocs et des mouvements le long de ces limites sortirait du cadre de cet article.

Il s'agit essentiellement :

— de zones de virgation à faible rayon de courbure ;
— de fractures subverticales simples ayant joué en décrochement ;
— de zones diffuses de décrochement d'environ un kilomètre de largeur ;
— de fractures plates ayant joué en partie en chevauchement vers l'E lorsque ces limites sont subperpendiculaires aux directions de glissement ; il est possible qu'il s'agisse alors de décrochements autrefois subverticaux et couchés secondairement ; il est possible aussi que ces chevauchements majeurs limitent des « feuillets » de 2 à 5 km d'épaisseur à jeu différentiel.

Ce schéma est très rudimentaire, et on peut attendre beaucoup d'informations nouvelles d'une étude détaillée des limites de blocs.

III. La mosaïque de blocs, reflet de mouvements de socle.

1. Indices de mouvements de socle.

Les limites principales de la mosaïque de blocs identifiée précédemment se prolongent bien au-delà de la zone étudiée ici. Elles peuvent alors limiter des zones où le socle hercynien et (ou) son tégument permotriasique sont largement représentés (Briançonnais, massif d'Ambin, massif Doria-Maira). Dans les socles ou le long de ceux-ci, ces grandes limites ont en tout cas joué tardivement et souvent en décrochement (Gratier, Lejeune et Vergne, 1973).

Dans la zone considérée ici et pour les limites qui ont été étudiées en détail, on constate l'existence de zones de décrochement majeures (linéaires ou diffuses à l'affleurement. Ces décrochements délimitent des blocs à l'intérieur desquels on s'explique difficilement la cohérence entre les unités disparates de Schistes lustrés qui les constituent. Il est tentant pour cela d'évoquer l'influence plus ou moins directe de môles plus homogènes en profondeur.

2. Liaison entre les mouvements possibles du socle et les déformations dans les Schistes lustrés.

a) *Types de structures associées lors des rétrocharriages.*

Nous sommes amenés à envisager que les « rétrocharriages » recouvrent un ensemble composite de structures dont certaines auraient fonctionné jusque dans des étapes très tardives de l'histoire alpine. Il s'agit :

— des plis croisés pénécontemporains de directions N-S et E-W marquant une amorce de constriction dans la région étudiée ;
— de glissements intimes où les étirements E-W importants traduiraient essentiellement un réarrangement global de la matière à l'intérieur d'un volume considérable. Les directions de glissement tardives, soulignées en particulier par une réorientation des linéations précoces, semblent converger vers le cœur de l'arc alpin (fig. 6 ; Caron, 1973 ; cartes de linéations de Chatterjee, 1963, et Caby, 1973) ;
— de chevauchements vers l'E. Des rotations se produisent de feuillet à feuillet, si bien que ces chevauchements convergent vers l'intérieur de l'arc alpin en fonctionnant à la manière d'un « diaphragme-iris », pour reprendre une image de Vialon (1966) ;
— de grands décrochements de directions NE-SW et NNW-SSE. Ces décrochements, associés à toutes les étapes de notre épisode tectonique III, peuvent provoquer des rotations de blocs décakilométriques comme nous le verrons dans un article ultérieur.

L'association, à un certain niveau structural, de zones de décrochement majeures et de déformations « à plat » de feuillet à feuillet a déjà été signalée dans d'autres régions (Carme, 1971).

b) *Hypothèse interprétative.*

De manière très schématique, on peut concevoir comme suit le mécanisme de rétrocharriage dans les Schistes lustrés :

Au cœur de l'arc alpin, un serrage d'ensemble s'exprimerait, à l'échelle décakilométrique, par de grands décrochements qui pourraient entraîner le rapprochement, le coulissement relatif et le pivotement de grands panneaux de socle. Par un méca-

nisme comparable à celui envisagé par WEGMANN (1961) pour le Jura, l'ensemble des Schistes lustrés piémontais des Alpes cottiennes septentrionales serait à ce moment plus ou moins désolidarisé des socles, mais influencé par la mosaïque des blocs. Il y aurait réarrangement de la matière à l'intérieur de cette couverture, réarrangement débutant par des plis croisés et s'exaspérant en glissements et chevauchements vers l'intérieur de l'arc.

Conclusions.

Les glissements synschisteux intimes jouent un rôle important dans la masse des Schistes lustrés piémontais lors des rétrocharriages. Ces glissements s'inscrivent dans un ensemble de déformations où sont associés des plis, des chevauchements, des décrochements et de grandes fractures. Ils se superposent notamment à des plis croisés de directions voisines de N-S et E-W. La répartition cartographique de ces plis majeurs et des éventails de dispersion des plis mineurs associés dessine une mosaïque de blocs homogènes délimités par des zones étroites et allongées. Ces limites de blocs ont fonctionné au moins en partie comme de grands décrochements qui seraient l'indice de mouvements de panneaux de socle décakilométriques. Les rétrocharriages, ensemble de plis, glissements et chevauchements, seraient alors le reflet, dans la masse des Schistes lustrés, de tels mouvements de socle qu'il conviendrait de préciser. Il faudra aussi examiner comment le jeu de blocs de socle et les rétrocharriages sont liés à des pivotements d'ensemble et dans quelle mesure il s'agit là de mouvements associés à la courbure de l'arc des Alpes occidentales.

BIBLIOGRAPHIE

CABY (R.) (1973). — Les plis transversaux dans les Alpes occidentales : implications pour la genèse de la chaîne alpine (*Bull. Soc. Géol. Fr.*, XV, sous presse).

CARME (F.) (1971 *a*). — Les phases successives de déformation continue dans l'ensemble Belledonne -Aiguilles Rouges (massifs cristallins externes, Alpes françaises) (*C. R. Acad. Sc. Paris*, 273, série D, p. 1771-1774).

CARME (F.) (1971 *b*). — Données microstructurales pour une corrélation possible entre les massifs cristallins externes alpins et les Cévennes septentrionales (*C. R. Acad. Sc. Paris*, 273, série D, p. 2038-2041).

CARON (J. M.) (1973). — Les glissements synschisteux dans les Schistes lustrés piémontais (Alpes cottiennes septentrionales, France et Italie) : leurs liaisons avec les rétrocharriages (*Sc. géol. Strasbourg*, 26, 2-3, p. 259-278).

CARON (J.-M.), SCHUMACHER (F.) et TRICART (P.) (1973). — Chronologie comparée des déformations dans trois secteurs des Schistes lustrés piémontais (Alpes cottiennes, France et Italie (*Sc. géol. Strasbourg*, 26, 2-3, p. 245-258).

CHATTERJEE (N.D.) (1968). — Zur Tektonik der penninischen Zone in der weiteren Umrahmung des nördlichen Dora-Maira Massivs italienische Westalpen (*Geol. Rdsch.*, 53, p. 536 550).

GRATIER (J.-P.), LEJEUNE (B.) et VERGNE (J.-L.) (1973). — Etude des déformations 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 Rémollon) (*Thèse 3e cycle*, Grenoble, 289 p.).

HANSEN (E.) (1969). — Slip folds in planes of unsystematic orientation. Carnegie Inst. Washington Year Book, 67, p. 263-265.

HANSEN (E.) (1971). — Strain Facies. Springer Verlag, Berlin, 207 p.

RAMSAY (J.G.) (1960). — The deformation of early linear structures in areas of repeated folding (*Journ. Geol.*, 68, p. 75-93).

RAMSAY (J.G.) (1967). — Folding and fracturing of rocks. Mc Graw-Hill Book Co, New York, 568 p.

VIALON (P.) (1966). — Etude géologique du massif cristallin Dora-Maira, Alpes cottiennes, Italie (*Thèse*, Grenoble, 293 p.).

WEGMANN (R.) (1961). — Anatomie comparée des hypothèses sur les plissements de couverture (le Jura plissé) (*Géol. Inst. Uppsala Bull.*, 40, p. 170-182).

WEISS (L.E.) (1959). — Geometry of superposed folding (*Geol. Soc. Am. Bull.*, 70, p. 91-106).

Manuscrit déposé le 8 janvier 1974.