L'arc alpin occidental : réorganisation de structures primitivement E-W par glissement et étirement dans un système de compression global N-S

Autor(en): **Boudon, Jacques / Gamond, Jean François / Gratier, Jean Pierre**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **69 (1976)**

Heft 2

PDF erstellt am: **29.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-164524

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Eclogae geol. Helv.	Vol. 69/2	Pages 509-519	6 figures dans le texte	Bâle, juillet 1976

L'arc alpin occidental: Réorientation de structures primitivement E-W par glissement et étirement dans un système de compression global N-S?

Par JACQUES BOUDON[1]), JEAN FRANÇOIS GAMOND[1]), JEAN PIERRE GRATIER[1]), JEAN PIERRE ROBERT[1]), JEAN PAUL DEPARDON[2]), MARC GAY[2]), MICHEL RUHLAND[3]) et PIERRE VIALON[1])

RÉSUMÉ

Présentation d'un modèle où l'arc des Alpes occidentales est conçu comme le résultat d'une compression globale N-S persistante sur un assemblage de blocs. Les cisaillements aux limites de ceux-ci, les différents entrainements de la couverture, les caractères des clivages schisteux liés, les torsions et réorientations par glissement des structures successives, les étirements et raccourcissements locaux ... s'organisent en une association cohérente d'unités structurales grossièrement losangiques conjuguées, de différentes tailles (exemple type d'unité d'ordre supérieur: Massif du Mont Blanc) où se reconnaît un canevas de zones de cisaillement associées de premier et de deuxième ordre (zones de cisaillement profondes et leurs «Riedels»). En conclusion: l'arc des Alpes occidentales apparaît comme une zone de «transformation» continentale par glissement senestre dans un système de contraction N-S.

ABSTRACT

A model is proposed in which the western Alpine arc is seen as a result of persistent general N-S compression, acting on an assemblage of blocks. The shearing stresses along the borders of these blocks, the drag of the sedimentary cover, the characteristics of the associated cleavages, the torsions and reorientations with slip of the successive structures, the local stretchings and contractions, etc. ... build a cohesive conjugate association of approximately lozenge-shaped structural units, varying in size (as an example of a high order unit: the Mont Blanc massif), where a pattern of associated first and second order shear zones can be recognized (shear zones of the basement and corresponding «Riedel» faults of the cover). In conclusion, the western Alpine arc appears as a continental transform zone with sinistral slip in an area of general N-S contraction.

Introduction

Depuis longtemps J. Goguel a attiré l'attention sur le rôle probable des failles de socle dans la genèse de l'arc alpin occidental. Les grandes directions structurales cartographiques de cette zone singulière de la chaîne tendent à s'organiser suivant une orientation méridienne qui s'oppose à celle de la majeure partie de la chaîne,

[1]) Institut Dolomieu, Université de Grenoble, rue M. Gignoux, 38031 Grenoble Cedex (France).
[2]) Département des Sciences de la Terre, Université de Lyon, 69100 Villeurbanne (France).
[3]) Institut de Géologie, Université L. Pasteur, rue Blessig, 67000 Strasbourg (France).

essentiellement E-W. M. Gidon a de même souligné la valeur des grandes failles dans l'organisation de l'arc.

Ces dernières années une analyse structurale systématique a été entreprise dans cette zone et a permis de présenter un modèle dans lequel le jeu des grandes zones de dislocation profondes, telles que les failles N 50° E de la bordure cévenole du Massif Central français, paraît être responsable de l'architecture de la chaîne en forme d'arc dans le secteur des Alpes occidentales françaises (VIALON 1974).

Les bordures sédimentaires des massifs cristallins externes de Belledonne et du Pelvoux sont plus particulièrement des zones remarquables, constituées de matériaux affectés de clivages schisteux, et qui montrent différentes structures superficielles dont l'orientation, l'association et la superposition rendent vraisemblables de tels dispositifs profonds.

En effet seules certaines zones révèlent directement les grandes dislocations de socle (décrochements affectant les massifs cristallins, jalonnés de lambeaux de terrains sédimentaires pincés). Dans le cas général, c'est dans la couverture que l'on situe leurs traces probables à la faveur de structures interprétées comme la marque de leurs rejeux: le plus souvent des alignements de virgations.

Pour parvenir à rendre cohérents les mécanismes de la réalisation de cette architecture complexe, une succession de mouvements alternés (p. ex.: décrochements senestres puis ensuite dextres) le long des dislocations profondes avait paru nécessaire. Les connaissances acquises depuis la présentation de ce premier modèle permettent maintenant de préciser les modalités d'une telle évolution. Le modèle est complété, en partie modifié.

Quelques acquisitions nouvelles

1. On sait maintenant distinguer dans l'arc alpin deux grands domaines qui se différencient par l'orientation des grandes failles de socle et de leurs structures associées.

Dans l'un, au N et NW, des dislocations profondes N 50° E et leurs manifestations dans la couverture (plis, schistosités, failles, linéations) paraissent essentielles et indiquent des décrochements senestres; cependant qu'à l'E et au SE des failles majeures de socle, à la direction N 140° E et à déplacements dextres, président à l'agencement des structures. On peut rapprocher ce schéma de celui de la structure en grand du Massif Central français (socle ancien très analogue à celui des Alpes occidentales) où certaines régions sont sous la dépendance d'une famille de failles qualifiable de «Varisque» (direction N 50° E), alors que d'autres sont commandées par une famille que l'on peut nommer «Armoricaine» (direction N 140° E).

En fait dans les Alpes occidentales la limite entre les deux domaines ainsi distingués est assez floue. Cela tient au fait que les décrochements majeurs du socle s'accompagnent de failles satellites d'ordres différents et que les variations de faciès dans la couverture (selon les régions mais aussi selon les horizons stratigraphiques) impliquent des changements dans le comportement des matériaux affectés par les déformations: il y a des éventails de directions de fractures appartenant à une même famille, présence ou absence de clivages, etc. ... Il faut souligner aussi que les familles N 50 et N 140 s'interpénètrent, ce qui fait qu'en plusieurs régions les

structures ne sont pas «pures» et uniquement sous la dépendance de l'une ou l'autre des familles de dislocations profondes.

2. Une étude théorique et sur modèles analogiques (FABRE & ROBERT 1976), a montré que, compte tenu des conditions aux limites (épaisseur et surface du domaine occupé par la couverture, conditions d'adhérence entre celle-ci et son socle, etc. ...) un cisaillement horizontal majeur du socle peut, dans la couverture sus-jacente, se traduire par ses «Riedels» qui y deviennent les failles majeures (fig. 1). Ainsi, par combinaison des fractures du socle et de celles de sa couverture, se dessine un réseau de cisaillements conjugués (failles majeures des divers niveaux et leurs satellites de différents ordres), qui délimitent des blocs aux formes de losanges ou d'amygdales plus ou moins aplaties.

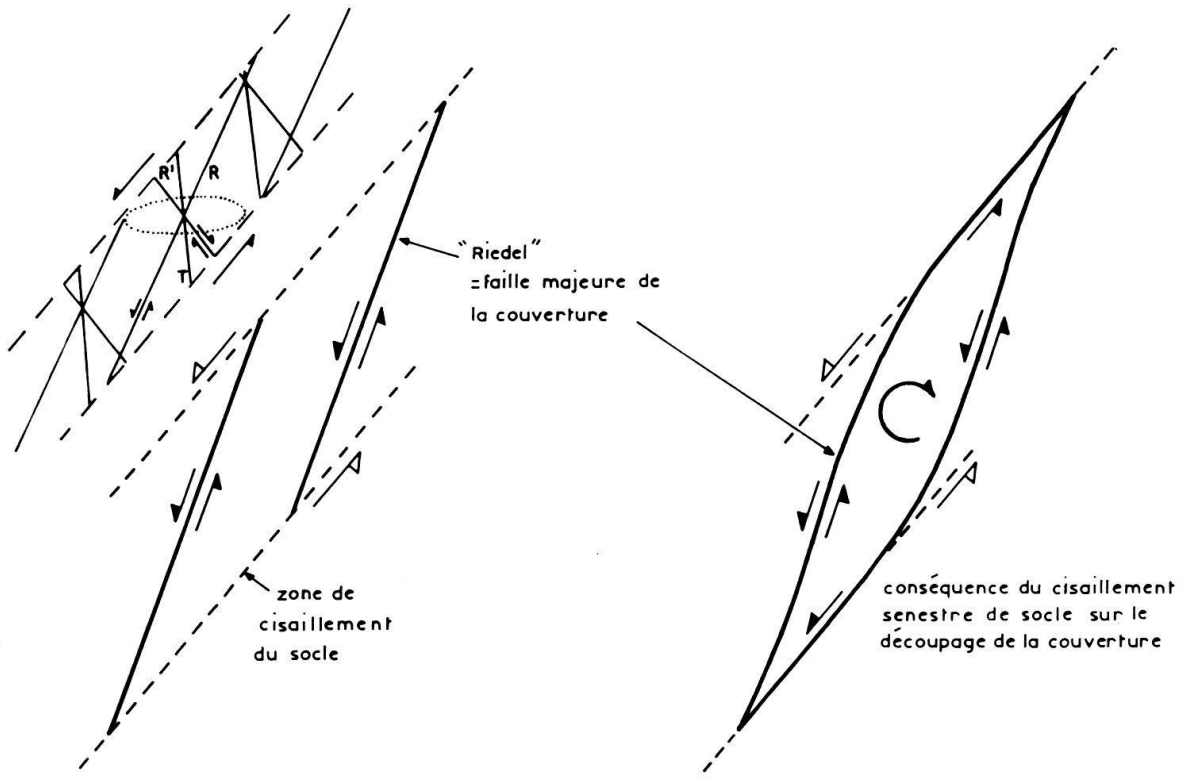


Fig. 1. Création d'amygdales grossièrement losangiques dans une zone de cisaillement senestre.

En haut, à gauche: répartition des différentes fractures de second ordre, en échelon, dans une zone de cisaillement majeure. T = fentes de tension; R et R' = système conjugué des fractures de «Riedel» (qui sont elles-mêmes des cisaillements pouvant induire des fractures en échelon de 3e ordre: problème d'échelle d'observation). Ces différentes ruptures sont situées par rapport à l'ellipse déformée d'un cercle; les angles relatifs entre les systèmes sont en toute rigueur fonction des caractéristiques mécaniques du matériau.

Les deux autres schémas montrent comment se créent les amygdales dans une couverture sur un cisaillement de socle. Les failles majeures correspondent aux «Riedels R» de la zone de cisaillement [cas des failles occidentales du Vercors (ARNAUD), de la bordure de Belledonne ou du Mont Blanc par exemple]; à la rotation générale, *externe*, senestre, correspond une rotation *interne* de l'amygdale, de sens dextre. Ces rotations antagonistes impliquent une désolidarisation au moins partielle entre socle et couverture: cas généralement admis dans la région: décollement au niveau du Trias.

3. A l'intérieur des blocs (ou amygdales) découpés par les cisaillements, la déformation est assez différente, voire indépendante, de celle qui se produit sur ses bordures: rotation inversée; concentration des efforts et des déplacements aux limites du bloc; étirement selon sa grande diagonale et contraction transversale permettant l'apparition d'un pli sigmoïde ...

Ainsi, au niveau de chaque cisaillement, en fonction du déplacement et des caractéristiques mécaniques des matériaux affectés, peut apparaître un clivage. Par entraînement aux limites du bloc, ce clivage devient sigmoïde (virgations en ondulations continues constamment vérifiées dans la répartition cartographique de la «schistosité» des faciès dauphinois), et, de ce fait, arrive lui même à conduire le glissement. Il en découle:

— d'abord une variation longitudinale des caractères du clivage: clivage de flux très fin, fortement linéé et recristallisé dans les zones du cisaillement où le glissement est important car le clivage se parallélise au décrochement; beaucoup plus grossier et sans trace d'étirement-glissement quand on s'éloigne de celui-ci et de sa direction (fait également constant en Dauphiné où la «pétrographie» des clivages est extrèmement variable et peut être corrélée, pour des lithologies comparables, aux orientations s'organisant en zones privilégiées);

— ensuite, l'apparition de nouveaux clivages (strain slip) ou de Riedels (selon la compétence nouvelle de la roche clivée) se superposant à la schistosité initiale du fait même du glissement que celle-ci conduit, au moins localement, lorsqu'elle est convenablement orientée [schistosités superposées de la région Dauphiné-Savoie: VIALON (1974) et VIALON & DAYRE (1975)].

La déformation de l'amygdale, à toutes les échelles d'observation, traduit un comportement bien différent: cassures transversales indiquant l'étirement selon la grande diagonale du bloc, et plissement (bombement) corrélatif suivant cette même direction diagonale. La forme et la rotation *interne* de l'amygdale, déterminent l'orientation sigmoïde de ce pli: le tronçonnement de l'axe s'accompagne de translations sur les discontinuités transversales. Ces déplacements sont d'un sens inversé par rapport à la rotation *externe* profonde (jeu indépendant par désolidarisation du socle et de la couverture).

L'association de ces structures détermine un objet complexe dont l'image globale de mouvement est donnée par l'aspect en grand des principales amygdales et particulièrement par l'orientation de leurs diagonales soulignées par le pli sigmoïde tardif. De telles unités sont à regard dextre (vers l'E) sur les dislocations profondes senestres N 50° E (cas de la partie NW de l'arc et des schémas des figures 1 et 2 construits à partir des données obtenues en Dauphiné occidental: virgations et concentrations des clivages aux abords des massifs de Belledonne-Pelvoux, failles et superpositions de plis du Vercors, décrochements superficiels dextres des bordures du Sillon subalpin en Vercors et Chartreuse). Mais les amygdales sont à regard senestre (vers l'W) sur les dislocations profondes dextres N 140° E (cas symétrique du précédent que l'on retrouve au SE de l'arc, sur le revers oriental du Pelvoux ou dans la région de Digne par exemple).

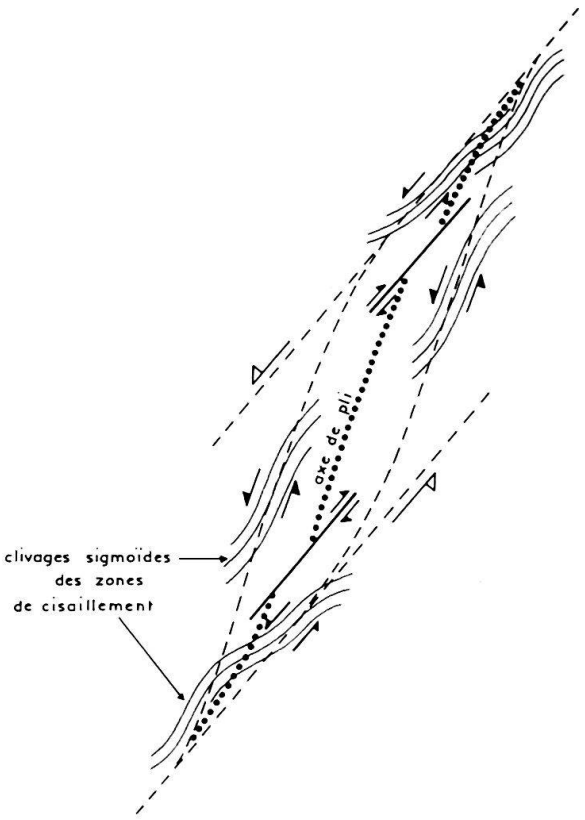


Fig. 2. Déformations dans les amygdales et à leurs limites.

Cas d'un cisaillement de socle senestre de type N 50° E. Remarquer l'image globale de mouvement d'allure dextre en dépit de la rotation externe (profonde) de sens inverse. Cette image a évidemment son symétrique sur les cisaillements N 140° E dextres. Les failles, qui tronquent le pli de serrage diagonal de l'amygdale et dont le jeu contribue à la forme sigmoïde de l'amygdale et du pli, ne sont pas nécessairement parallèles aux dislocations limitrophes.

4. Dans toute la région occidentale de l'arc alpin, du Mont Blanc à l'arc de Castellane, pour chacune des zones structurales classiques et à tous les niveaux stratigraphiques du Trias au Priabonien inclus, existent des plis que l'on peut dire «transversaux» à la chaîne, d'orientation N 60° E à N 120° E. En effet, malgré l'organisation cartographique N-S des affleurements, la géométrie interne des unités comporte de façon presque constante des accumulations de plis transverses diversement repris par des étirements et des glissements de direction moyenne N 50° E pour les zones du N et du NW, et N 140° E pour celles du S et du SE. Cependant ces plissements sont de plusieurs générations: ils se superposent et les étirements qui les affectent sont imputables à la dernière déformation liée à la constitution des amygdales, à leur serrage et aux glissements à leurs limites (voir point 3 ci-dessus).

Aux plis transverses antésénoniens bien connus du Dévoluy, ou à ceux de la région arvinche, s'ajoutent donc des plis d'orientations voisines, reconnus aussi bien en Briançonnais que dans les Grès du Champsaur ou le Flysch des Aiguilles d'Arves, où ils sont donc manifestement postérieurs au Priabonien. Ainsi est-on conduit à distinguer plusieurs générations de plis transverses précoces et déjà superposés (cas évidents de la transversale Plateau d'Emparis - Arves - Galibier et des bordures briançonnaises et sub-briançonnaises du Pelvoux où l'étirement a une direction moyenne N 120-140° E, ou aussi de la région de Moûtiers en Tarentaise où la direction d'étirement est N 50-60° E).

Les torsions et étirements qui affectent tous ces plis précoces et les amènent à devenir de plus en plus méridiens, appartiennent à l'évolution qui conduit aux plis de serrage des unités amygdalaires. Ce dernier évènement est probablement post-

miocène [cf. la région du Royans sur la bordure occidentale du Vercors: carte géologique Romans sur Isère, ARNAUD (1975)] et reprend donc toutes les structures antérieures.

Selon les régions cette succession se situe dans différentes unités à regard dextre (sur les cisaillements senestres N 50°, au NW de l'arc) ou à regard senestre (sur les cisaillements dextres N 140°, au S et au SE). Les déformations ainsi suggérées ne tiennent compte que des composantes horizontales de déplacement sur les différentes discontinuités. Le plus souvent pourtant ces mouvements se combinent avec des composantes verticales qui sont évidemment cohérentes vis-à-vis des deux types de déplacements horizontaux: si les discontinuités sont pentées vers l'W sur la direction N 50° senestre, ou vers l'E sur N 140° dextre, elles se comportent en *failles normales.* Au contraire, elles indiquent un *chevauchement* sur les discontinuités de la famille N 50° pentées vers l'E, ou sur celles de la famille N 140° pentées vers l'W.

5. C'est en combinant ces observations et ces constructions que l'on a été conduit à admettre que le réseau de fractures de socle N 50° E et N 140° E (et leurs satellites

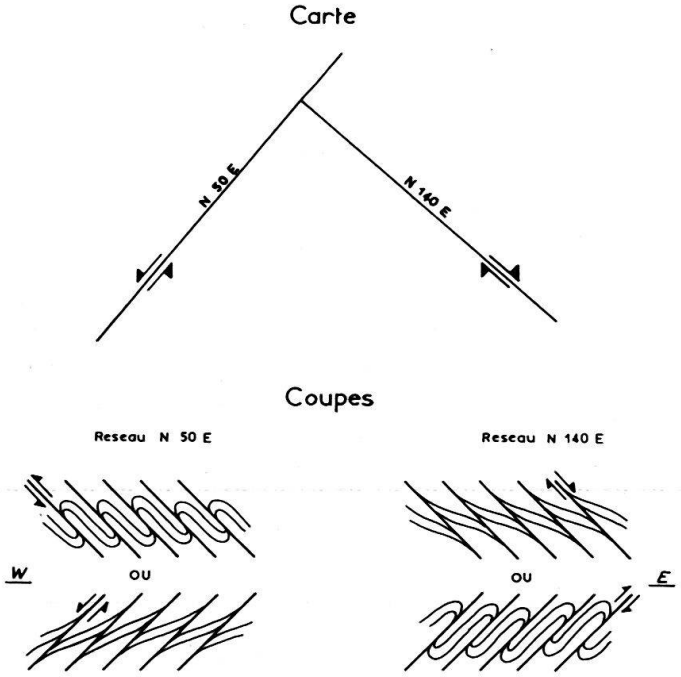


Fig. 3. Prise en compte des composantes verticales de déplacements sur le réseau N 50° E senestre et N 140° E dextre, en fonction du pendage des discontinuités.

Sur une transversale E-W de l'Arc (à la latitude de Grenoble par exemple), dans la partie occidentale et jusqu'au Briançonnais oriental, les discontinuités (N 50° E et leurs satellites, mais aussi N 140° E et leurs dérivés) ont le plus souvent un pendage vers l'E. Ce n'est qu'au delà du Briançonnais que les pendages sont vers l'W. Ainsi dans la zone interne de l'Arc les structures semblent déversées vers l'Italie; sur le revers oriental du Pelvoux, de la région des Arves à la Durance, la couverture sédimentaire et le socle sont le siège de glissements sur des plans pentés vers l'E (failles diverses et clivages parallèles des zones de cisaillement majeures) qui sont de la famille N 140° E: la composante verticale sur le déplacement dextre est un *affaissement relatif des zones orientales* (c'est un mouvement récent mais les structures antérieures sont de direction transversale plus ou moins déviée: voir points 4 et 5); au contraire, dans la région de Grenoble, les discontinuités les mieux représentées appartiennent à la famille N 50° E senestre: les chevauchements apparents, et tardifs, vers l'W-NW, y prévalent.

et dérivés), composé de dislocations anciennes (Houiller pincé), a pu jouer en décrochements respectivement senestres et dextres, lors d'une *compression alpine globale* de direction N-S, durable, et s'étalant au moins du Crétacé à l'Oligocène. Cette contraction se traduit dans la couverture par des plis sensiblement E-W au début, mais immédiatement soumis à des torsions et des étirements par le jeu des cisaillements. Ceux-ci, dont les «Riedels» associés permettent alors le découpage en unités amygdalaires, entraînent éventuellement la naissance de clivages schisteux d'autant mieux développés que l'on se trouve plus près des zones de cisaillement. Avec les glissements qui y sont guidés, l'aplatissement des amygdales provoque l'apparition de plis méridiens tardifs se superposant sous différents angles aux plis précoces, E-W à l'origine puis tordus et devenus totalement parallèles aux cisaillements. Dans l'évolution d'un tel mécanisme il y a apparition successive de plusieurs générations de plis transverses: les plus anciens appartiennent aux niveaux stratigraphiques inférieurs, ils sont les plus tordus. Les plus récents, des niveaux plus élevés, sont moins réorientés et, le cisaillement y étant moindre, moins susceptibles à lithologie égale d'être accompagnés d'un clivage schisteux. Dans les horizons profonds ils se superposent aux premiers plis transverses déjà déformés. Une certaine symétrie des déformations apparaît entre les familles N 50° E et N 140° E.

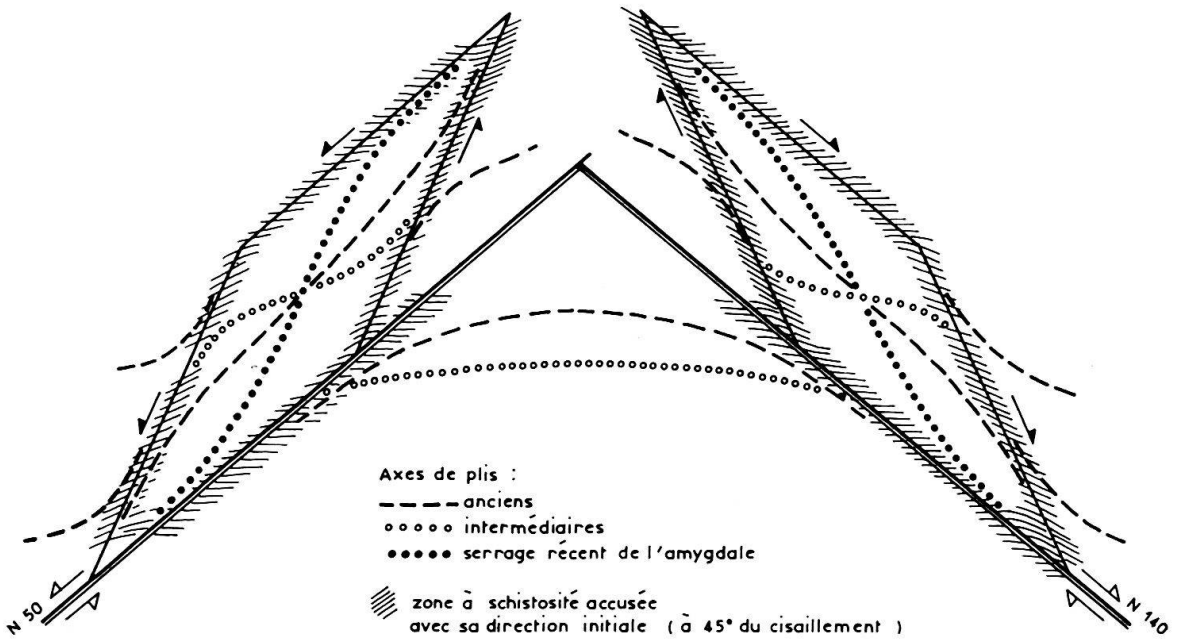


Fig. 4. Schéma de la combinaison du découpage en amygdales sur les deux familles de cisaillements dextre et senestre avec les différentes générations de plis.

On doit considérer que les schistosités bien développées sur les zones de cisaillement sont contemporaines des plis dits anciens ou intermédiaires, ou du moins de la période où ils sont déviés par le cisaillement. Ces schistosités sont donc comme les plis, de générations successives et plus ou moins déviées par les glissements. Dans la zone de cisaillement toutefois, toutes sont parallélisées. A cet ensemble se superposent les plis du serrage récent des amygdales au cours duquel se développent les cassures transverses et les clivages secondaires (glissement sur les plans de schistosités initiales: voir point 3).

La partie gauche de la figure correspond aux déformations des régions NW de l'arc, celle de droite aux régions méridionales. Ce canevas se combine avec celui donné par la figure 5.

Présentation du modèle

Il est possible maintenant de rassembler toutes ces données, résultat de mesures effectuées sur le terrain à diverses échelles, et de proposer un modèle simplifié dans lequel on ne tiendra compte que des composantes de déplacement horizontal sur les différentes discontinuités (plans de cisaillement profonds, «Riedels», clivages etc. ...). En effet on ne prendra pas ici en considération les composantes verticales et

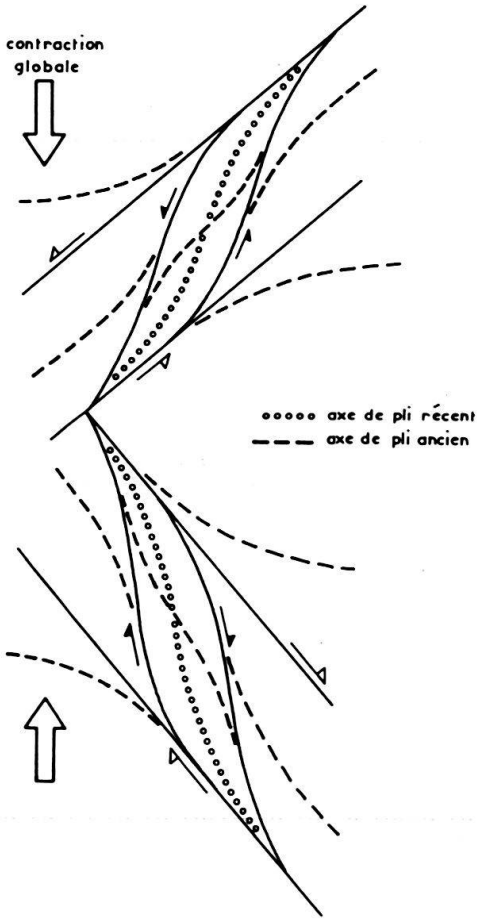


Fig. 5. Conjugaison des unités amygdalaires et des plis qui y sont liés pour définir l'arc.

L'arc est dessiné par l'intégration des déformations élémentaires et mise en continuité (abusive) des différentes structures par «lissage» des discontinuités. Cette figure doit être combinée à la précédente; sa partie haute est dans la zone NW de l'arc, en bas est représentée la zone S et SE.

Fig. 6. Proposition d'un modèle général pour l'arc des Alpes occidentales.

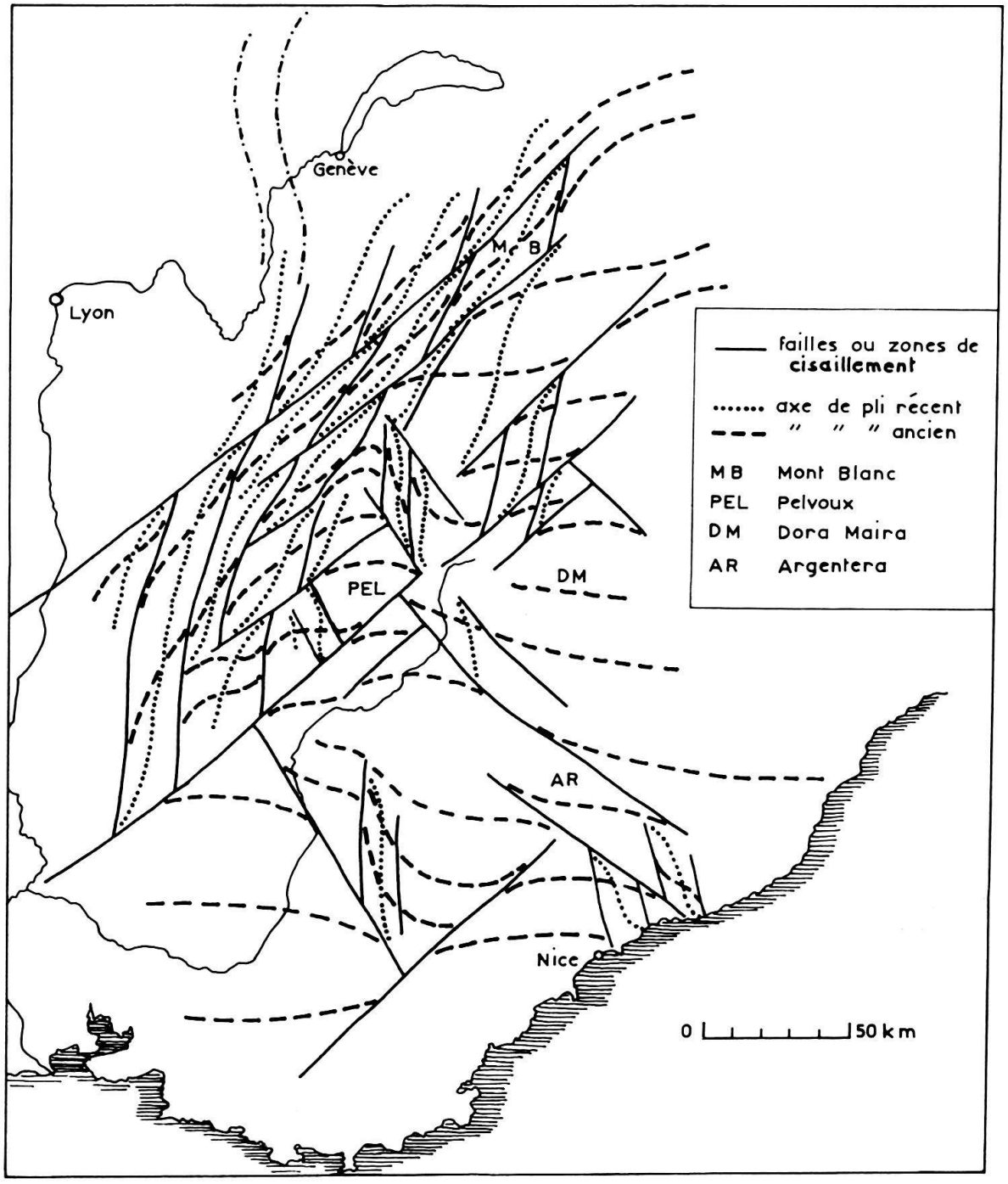
Dans ce schéma synthétique les principales unités amygdalaires sont situées avec les plis associés. Seuls les mouvements de décrochement horizontal sont pris en compte; en réalité les composantes de déplacement vertical ne sont pas négligeables, elles se combinent, voire avec chevauchements, à ces glissements. Noter que dans la région où prédomine le régime senestre (dislocations N 50° E: partie NW de l'arc), les superpositions se font sous un angle faible et qu'il est possible de confondre les différentes générations de structures. L'aspect général des formes sigmoïdes y *mime*, à un examen rapide, des glissements dextres.

Au contraire, dans les régions S et SE (régime dextre sur dislocations N 140° E et leurs dérivés), le réglage tectonique y est plus mauvais, les intersections sont plus nettes, les plis anciens sont plus aisés à reconnaître. Ceux-ci sont cependant entrainés le long des zones de cisaillement et peuvent apparaître sub-méridiens: leurs différentes combinaisons donnent alors les arcs annexes de Castellane, Nice ...

Remarquer enfin qu'au S de l'arc proprement dit, les structures provençales (où les plissements E-W sont persistants) s'intègrent bien au modèle, comme au N le Jura poursuit bien le dispositif Bauges-Chartreuse.

en particulier les chevauchements à l'ampleur plus ou moins grande, dans un but de simplification. Ces déplacements peuvent néanmoins s'intégrer au modèle (voir pour les plus simples la figure 3). On propose donc, ces réserves faites, le modèle simplifié de la figure 5.

On remarquera que, dans un système de *contraction générale N–S* durable - sans toutefois prendre en compte les différentes générations possibles de plis transversaux (voir fig. 4) - l'aspect en arc naît de la conjonction des coulissements dextre et senestre, de la coalescence des axes de plissements associés et de la conjugaison des différentes unités amygdalaires.



Ces dernières sont, dans ce système, fortement aplaties et surtout *étirées* dans la direction des grandes dislocations initiales du socle. Le long de chacune des familles les formes acquises *miment* une évolution dextre sur les dislocations senestres (N 50° E), une évolution senestre sur les dislocations dextres (N 140° E).

L'arc alpin occidental se conçoit ainsi comme une «zone de transformation continentale» (dénomination à rapprocher du terme «faille transformante» des zones océaniques) par glissement et étirement, avec torsion globale senestre dans un système général de contraction N-S. Les arcs annexes (Dévoluy, Castellane, Nice ...) correspondent aux réorientations par coulissage de structures E-W primitives (GIDON et al. 1969 et 1970). Les amygdales de Belledonne, ou du Mont Blanc, sont typiques des unités à regard dextre sur cisaillement senestre. Leurs axes d'altitude élevée doivent correspondre au bombement par serrage donnant le pli diagonal élémentaire de telles unités. Les décrochements dextres superficiels de Chartreuse ou du Vercors sont à mettre en rapport avec les réajustements des formes sigmoïdes d'unités amygdalaires voisines. Les régions où se rencontrent des plis E-W sont celles où ces structures sont *conservées* (torsion faible) en raison de leur éloignement et/ou de leur situation par rapport aux grands cisaillements. Celles où ces plis anciens sont moins évidents, les régions où ils ont été fortement déviés, non celles où ils n'auraient jamais existé.

Dans l'E de l'arc (régions franco-italiennes des Alpes Graies, Cottiennes et Ligures) cette organisation semble pouvoir se poursuivre. Cependant il faut alors situer les déformations dans un domaine plus profond où le métamorphisme modifie en particulier la notion de socle et de couverture. Par ailleurs, comme il en a été fait mention plus haut (voir fig. 3), les dislocations directrices et leurs dérivés (failles et satellites, clivages et schistosités) prennent généralement là un pendage vers l'extérieur de l'arc (en moyenne vers l'W ou le SW), ce qui entraine les «rétro-chevauchements» des auteurs. Ces structures, ainsi que les mouvements sur les différentes discontinuités (qui sont fortement accentués par les écoulements et glissements synschisteux du milieu métamorphique: cf. en particulier CARON 1974), tendent à masquer les translations horizontales. Il est d'ailleurs possible que cette prédominance des mouvements en failles inverses (peut-être en relation avec le métamorphisme plus important des zones internes de l'arc), puisse correspondre à la période de rotation antihoraire des masses de l'Italie septentrionale (plaque insubrique?) lors de l'ouverture de la Mer Ligure. Ce déplacement apparaîtrait alors comme un corollaire plus oriental des glissements, également antihoraires, de l'arc alpin occidental proprement dit, et ferait le passage aux zones de collision plus nettement frontale de la partie E-W de la chaîne comprise entre le Léman et l'Autriche.

BIBLIOGRAPHIE

ARNAUD, H. (1973): *Mise en évidence d'un important décalage antémiocène de sens senestre le long de la faille de Presles (Vercors occidental).* - C.R. Acad. Sci. Paris *276,* 2245-2248.

— (1975): *Carte géologique à 1/50000: Romans sur Isère* (n° 795). - Bur. Rech. géol. min.

BARBIER, R., & BARFÉTY, J.C. (1972): *Les structures E-W de la zone ultradauphinoise du Pays des Arves et leur signification.* - Géol. alp. Grenoble *48,* 151-158.

BARFÉTY, J.C., GIDON, M., & KERCKHOVE, C. (1968): *Sur l'importance des failles longitudinales dans le secteur durancien des Alpes internes françaises.* - C.R. Acad. Sci. Paris *267*, 394-397.

CABY, R. (1973): *Les plis transversaux dans les Alpes occidentales: implications pour la genèse de la chaîne alpine.* - Bull. Soc. géol. France (7), *15*/5-6, 624-634.

CARON, J.M. (1974): *Les glissements synschisteux, reflets dans les Schistes lustrés de mouvements de socle?* - Géol. alp. Grenoble *50*, 45-55.

FABRE, D., & ROBERT, J.P. (1976): *Analyse expérimentale des ruptures de la couverture liées à un mouvement décrochant du socle et applications.* - Ann. Soc. géol. Nord *1975* (fasc. spéc.: «Rupture des roches et massifs rocheux»), à paraître.

GIDON, M., & PAIRIS, J.L. (1969): *Sur l'existence et la signification d'un système de fractures subméridiennes dans le Dévoluy méridional, environs de Veynes (Hautes Alpes).* - C.R. Acad. Sci. Paris *268*, 1570-1573.

GIDON, M., PAIRIS, J.L., ARNAUD, H., APRAHAMIAN, J., & USELLE, J.P. (1970): *Les déformations tectoniques superposées du Dévoluy méridional (Hautes Alpes).* - Géol. alp. Grenoble *46*, 87-110.

GOGUEL, J. (1963): *L'interprétation de l'Arc des Alpes occidentales.* - Bull. Soc. géol. France (7), *5*/1, 20-33.

LEMOINE, M. (1972): *Rythme et modalités des plissements superposés dans les chaînes subalpines méridionales des Alpes occidentales françaises.* - Geol. Rdsch. *61*/3, 975-1010.

VIALON, P. (1974): *Les déformations «synschisteuses» superposées en Dauphiné. Leur place dans la collision des éléments du socle préalpin.* - Bull. suisse Minéral. Pétrogr. *54*/2-3, 663-690.

VIALON, P., & DAYRE, M. (1975): *Les déformations induites par glissement lors de la phase anisotrope de la schistogenèse.* - C.R. 3e Réun. annu. Sci. Terre, Montpellier Avril 75, 378.

VIALON, P., RUHLAND, M., & GROLIER, J. (1976): *Eléments de tectonique analytique.* - Masson, Paris.

Travail réalisé avec l'aide de l'I.N.A.G.: ATP Géodynamique, contrat 32-40.
Les auteurs remercient M.H. Masson (Lausanne) de son aide et de ses fructueuses critiques.