

## **Révision de la coupe Péouvou-Roche Noire (zone piémontaise, Alpes franco-italiennes) : bréchification synsédimentaire d'un fond océanique ultrabasique**

par Pierre TRICART\*, Maurice BOURBON\*\* et Yves LAGABRIELLE\*\*\*

**RÉSUMÉ.** – Le massif serpentiniteux piémontais de Roche Noire est ceinturé de formations métasédimentaires caractéristiques de la série supra-ophiolitique de Chabrière. On réexamine les relations entre ces deux ensembles grâce à une double approche, tectonique et sédimentologique, et en faisant référence aux océans actuels.

Par rapport aux interprétations précédentes, il apparaît maintenant que sont conservés de nombreux contacts primaires entre métasédiments pélagiques, ophicalcites et paléo-socle océanique. Celui-ci était, au Jurassique supérieur, de nature ultrabasique; l'absence des termes supérieurs basiques d'une pile ophiolitique classique ne peut, ici, être attribuée aux cisaillements et étirements alpins. Les ophicalcites, jusqu'à présent supposées injectées dans des contacts tectoniques, représentent en fait d'anciennes brèches sédimentaires remaniant le substratum océanique; localement très développées au toit de celui-ci, elles s'insèrent également stratigraphiquement à différents niveaux de la série sédimentaire pélagique. Pour l'essentiel, la répétition « anormale » de certains termes de cette série ainsi que l'absence locale d'autres termes résultent de processus sédimentaires, liés à un relief sous-marin accidenté, plutôt que de la tectogenèse alpine polyphasée.

**ABSTRACT.** – The Piemontese Roche Noire body of serpentinites, in the French Alps, includes metasedimentary formations overlying the ophiolites. The relations between these two formations are examined both tectonically and sedimentologically.

Numerous stratigraphic contacts between pelagic sediments and their oceanic basement are preserved. In Upper Jurassic time, this basement was of ultrabasic nature: here, the lack of the upper basic terms of the classic ophiolitic sequence cannot be ascribed to Alpine shearing. The ophicalcites (hitherto interpreted as derived from injection along tectonic planes) are sedimentary breccias formed by reworking of oceanic substratum material. Locally thick on the top of the latter, ophicalcites are also encountered in a stratigraphic position at different levels of the pelagic sequence. The repetition of some terms of this sequence and, conversely, the local lack of other terms result from sedimentary processes linked to submarine reliefs rather than from the polyphased Alpine tectogenesis.

\* E.R.A. « Géologie et Pétrologie Structurales », Institut de Géologie de l'Université Louis Pasteur, 1, rue Blessig, 67084 Strasbourg CEDEX. *Adresse actuelle* : Faculté des Sciences et Techniques, Département des Sciences de la Terre, Sfax, Tunisie.

\*\* Ecole des Mines de Paris, Centre de Télédétection et d'Analyse des Milieux Naturels, rue Claude-Daunesse, Sophia-Antipolis, 06565 Valbonne CEDEX.

\*\*\* G.I.S. « Océanologie et Géodynamique », U.B.O., avenue Le Gorgeu, 29200 Brest.

## I. CONTEXTE RÉGIONAL

La crête principale joignant les sommets du Péouvou (3 233 m), au SW, et de Roche Noire (3 129 m), au NE, sépare les hautes vallées du Cristillan (Queyras méridional) et de l'Ubaye (fig. 1). Les unités à l'affleurement représentent la *bordure occidentale externe, de la zone piémontaise* (LEMOINE, 1961). Dans un premier temps, ces unités ont été charriées sur la marge briançonnaise orientale qui réapparaît actuellement cinq kilomètres plus à l'Est dans la demi-fenêtre du col du Longet (zone d'Acceglio : LEMOINE, 1957 et 1960). Ces mêmes unités piémontaises ont ensuite, et à deux reprises, été rétrodéversées (TRICART *et al.*, 1977) en même temps que leur substratum briançonnais qui vient localement les surmonter (rétrochevauchement du corps principal de la zone briançonnaise, un kilomètre plus à l'Ouest : DEBELMAS et LEMOINE, 1966). Les plissements intrafoliaires successifs correspondants (voir TRICART, 1980) ont été accompagnés d'un métamorphisme dans le faciès schistes bleus, puis d'un métamorphisme à plus fort gradient de température (SALOT, 1978).

## II. LA COUPE PÉOUVOU-ROCHE NOIRE : les interprétations lithostratigraphiques successives

Entre le massif dolomitique du Péouvou et le massif serpentiniteux de Roche Noire, suivant la crête principale, affleurent des termes variés, régulièrement pentés vers l'Ouest (rétrodéversés) et en apparente concordance générale. D'abord présentée comme une série piémontaise unique (LEMOINE, 1956), la succession visible a rapidement été attribuée au *rapprochement tectonique, tête-bêche, de deux séries distinctes* (LEMOINE, 1971). Cette interprétation prévaut encore, l'analyse tectonique ayant par ailleurs démontré le caractère précoce (TRICART, 1973 et 1974), voire anteschisteux (CARON, 1977 : repris dans TRICART, 1980), de ce rapprochement.

### 1. La série prépiémontaise.

Cette série à caractère épicontinental, décollée au niveau des évaporites du Carnien, affleure à l'Ouest et en position renversée. Son origine paléogéographique serait la plus externe au sein du domaine piémontais. Aux dolomies litées du Norien (Faciès Hauptdolomit), succèdent un Rhétien-Hettangien calcaireo-dolomitique (faciès de Kössen), un Lias inférieur calcaire (« Lias prépiémontais » daté au Nord du Montgenèvre, dans la même zone tectonique) puis des termes azoïques, riches en brèches et microbrèches (« formation détritique rousse »).

Des recherches ultérieures en Queyras occidental et en Haute-Durance ont conduit à prolonger vers le haut cette série prépiémontaise, initialement appelée « série du Gondran » (LEMOINE, 1971), et à la rebaptiser « série Roche des Clots – Grande Hoche » (LEMOINE, BOURBON et TRICART, 1978). Les termes supérieurs, nouvellement définis, sont attribués au Jurassique supérieur et au Crétacé. Ces termes ont pu être retrouvés entre Péouvou et Roche Noire (TRICART, inédit), où ils remplacent pour partie la « formation détritique rousse » des premières descriptions : les répétitions de niveaux calcaires, argilitiques et détritiques, primitivement attribuées aux seuls effets de la tectogenèse alpine, seraient en grande partie d'origine sédimentaire (des plis isoclinaux existent cependant, bien visibles dans les parois glaciaires immédiatement plus au Nord).

### 2. La série piémontaise de Chabrière.

Cette série pélagique à substratum ophiolitique affleure à l'Est et en position normale. La *succession-type*, définie dans le massif plus méridional de Chabrière (LEMOINE, STEEN et VUAGNAT, 1970) comprend de bas en haut : *a*) serpentinites ; *b*) métagabbros ; *c*) metabasaltes en coulées sous-marines ; *d*) jaspes hématitiques et glaucophanitiques (ils viennent de fournir dans le massif voisin du Pic Marcel des Radiolaires du Malm : DE WEVER et CABY, 1981) ; *e*) calcaires clairs plus ou moins marmorisés attribués au Malm (« calcaires marmorisés ») ; *f*) alternance de schistes noirs et calcaires siliceux sombres, à cachet Crétacé inférieur (« formation de la Replatte », semblable aux « argille a Palombini » de l'Apennin).

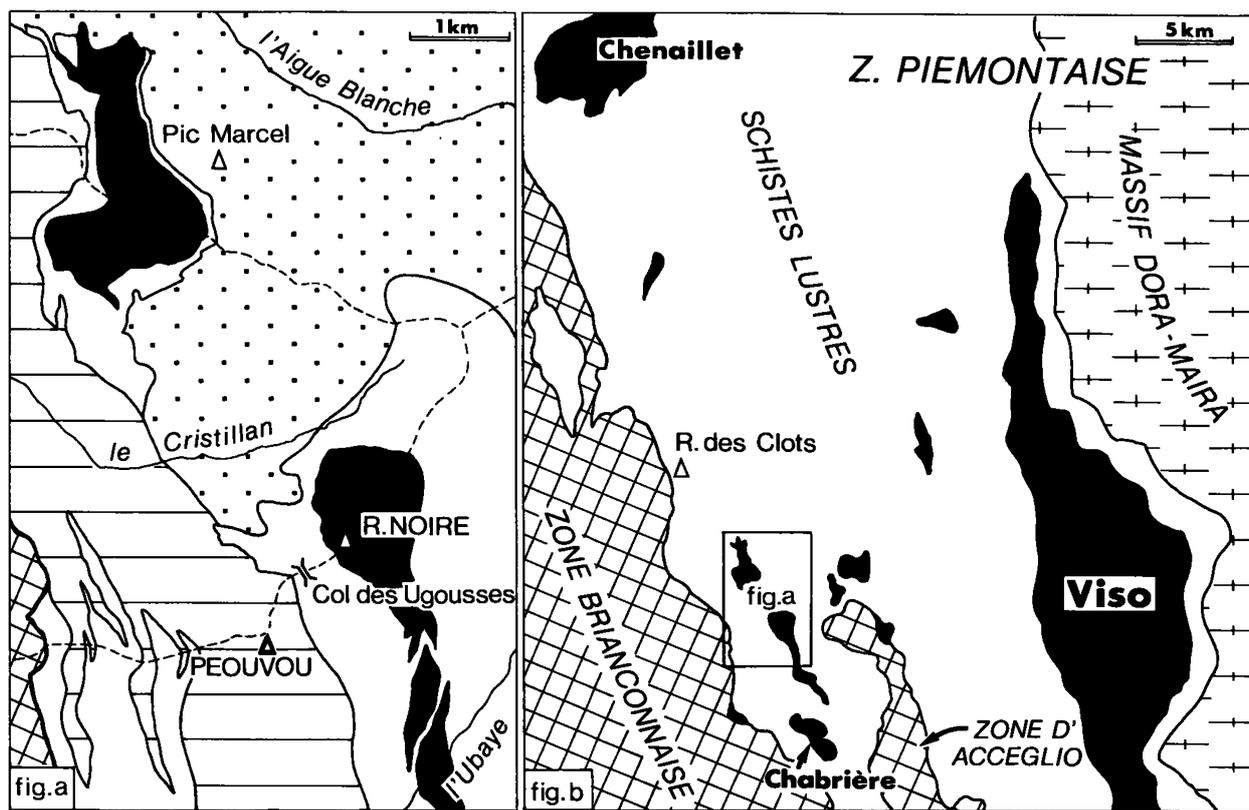


FIG 1. - Cartes de localisation.

a) Schéma structural simplifié du Sud-Queyras d'après P. TRICART (1974). *Quadrillé* : unités briançonnaises; *hachuré* : unités prépiémontaises (série Roche des Clots-Grande Hoche); *pointillé* : calcschistes piémontais indifférenciés de l'Aigue Blanche; *noir et blanc* : respectivement, ophiolites piémontaises et leur couverture métasédimentaire (série de Chabrière).  
 b) Situation de la figure a au sein de la zone piémontaise. *En noir*, les principales masses ophiolitiques.

Entre Péouvou et Roche Noire, se développe, stratigraphiquement au-dessus de la formation de la Replatte, une formation à schistes noirs et petits lits quartzitiques manganésifères qui évoque le milieu du Crétacé (« formation de Roche Noire » : TRICART, 1974). Par ailleurs, *par rapport à la succession-type*, il manque ici les termes (b), (c) et (d), tandis que des niveaux semblables à (e) s'intercalent au sein de la formation de la Replatte (fig. 2). Ces particularités locales ont, jusqu'à présent, été attribuées aux effets de la tectogenèse alpine sur un matériel mécaniquement hétérogène (voir TRICART, 1974) : répétition de niveaux par plissement isoclinal/écaillage et disparition d'autres niveaux par boudinage. De nouvelles observations ainsi que la prise en compte de données comparatives récentes amènent à remettre en cause cette interprétation.

### III. RELATIONS OPHIOLITES-MÉTASÉDIMENTS : observations et interprétation nouvelles

Le massif de Roche Noire est essentiellement constitué de péridotites serpentinisées qui, bien que très fracturées, sont restées massives. Le litage pyroxénitique, encore bien visible, est localement recoupé par des filons décimétriques de gabbros rodingitisés. Entre cet ensemble, qui s'est comporté comme un noyau rigide durant les déformations alpines, et les sédiments supra-ophiolitiques, ployés dans une synforme pluri-kilométrique, s'insèrent des *ophicalci-*

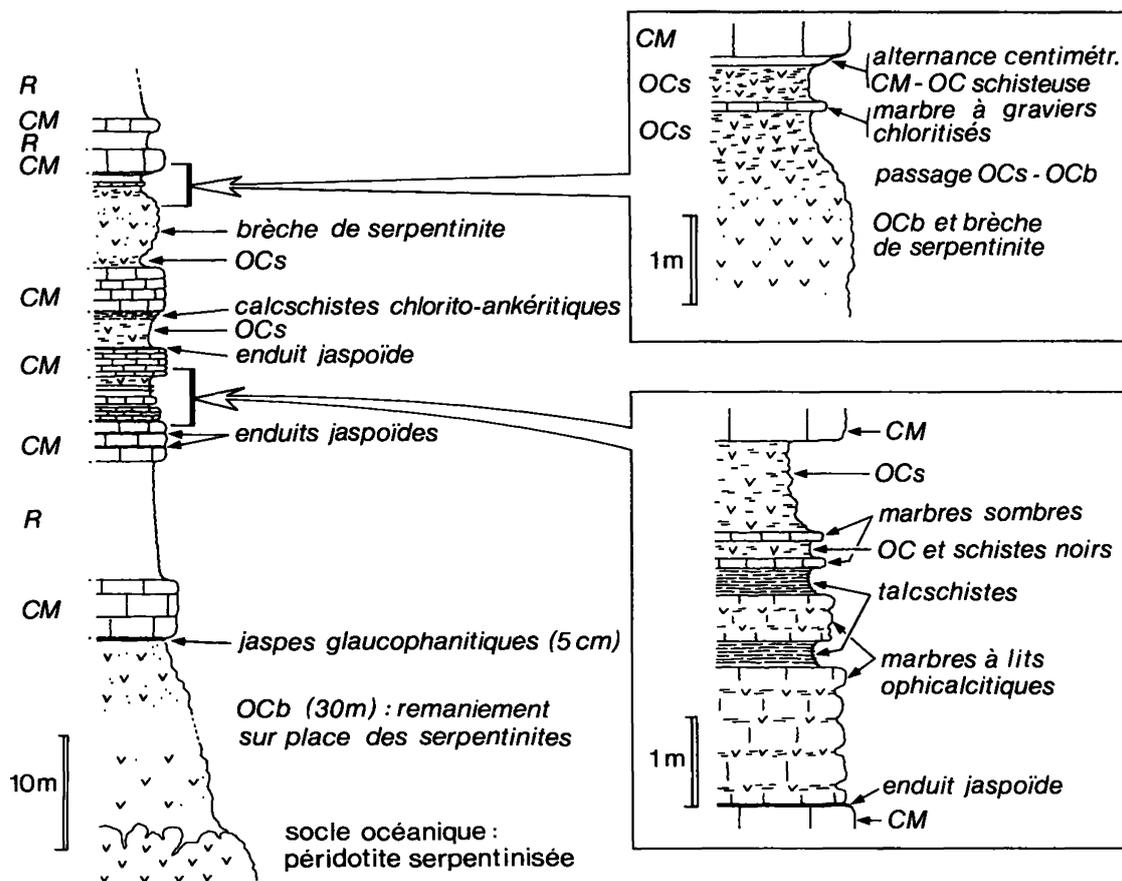


FIG. 2. - Couverture métasédimentaire des péridotites serpentinisées de Roche Noire : log simplifié de la succession stratigraphique visible entre Roche Noire et le Col des Ugousses. Abréviations : OCb, ophticalcite bréchique; OCs, ophticalcite schisteuse; CM, calcaires marmoréens; R, alternance de schistes noirs et de calcaires sombres à trame siliceuse rousse (formation de la Replatte).

tes, par endroit épaisses de quelques dizaines de mètres. Comme dans d'autres massifs du Queyras, ce manteau ophticalcitique, enveloppant partiellement le noyau de serpentinites, était attribué à une bréchification tectonique des anciennes péridotites suivant d'importants niveaux de disharmonie, sinon de décollement, alpins. Les observations rapportées ci-après conduisent maintenant à envisager plutôt l'existence d'un fond océanique ultrabasique (péridotites déjà serpentinisées), au relief accidenté propice aux remaniements sédimentaires.

### 1. Le manteau ophticalcitique.

Il s'agit d'une ophticalcite bréchique avec fragments serpentiniteux isodiamétriques et subanguleux,

noyés dans une matrice calcitique abondante (fig. 3a et b). Les fragments, surtout millimétriques à centimétriques, ne sont pas classés. La roche ne montre pas de litage sédimentaire. Des blocs grossièrement arrondis, atteignant quelques dizaines de centimètres, y sont dispersés. Les déformations alpines sont surtout responsables du développement de quelques couloirs de schistosité au sein desquels l'ophticalcite acquiert une texture progressivement planaire. A leur bordure, le passage à l'ophticalcite encaissante, à texture quasi-équante, se fait par une zone à glissements intergranulaires intenses (fragments serpentiniteux émoussés et striés). Prise dans son ensemble, la formation apparaît cependant remarquablement peu affectée par les déformations alpines. Son aspect général reste celui d'une *brèche sédimentaire*, alimentée

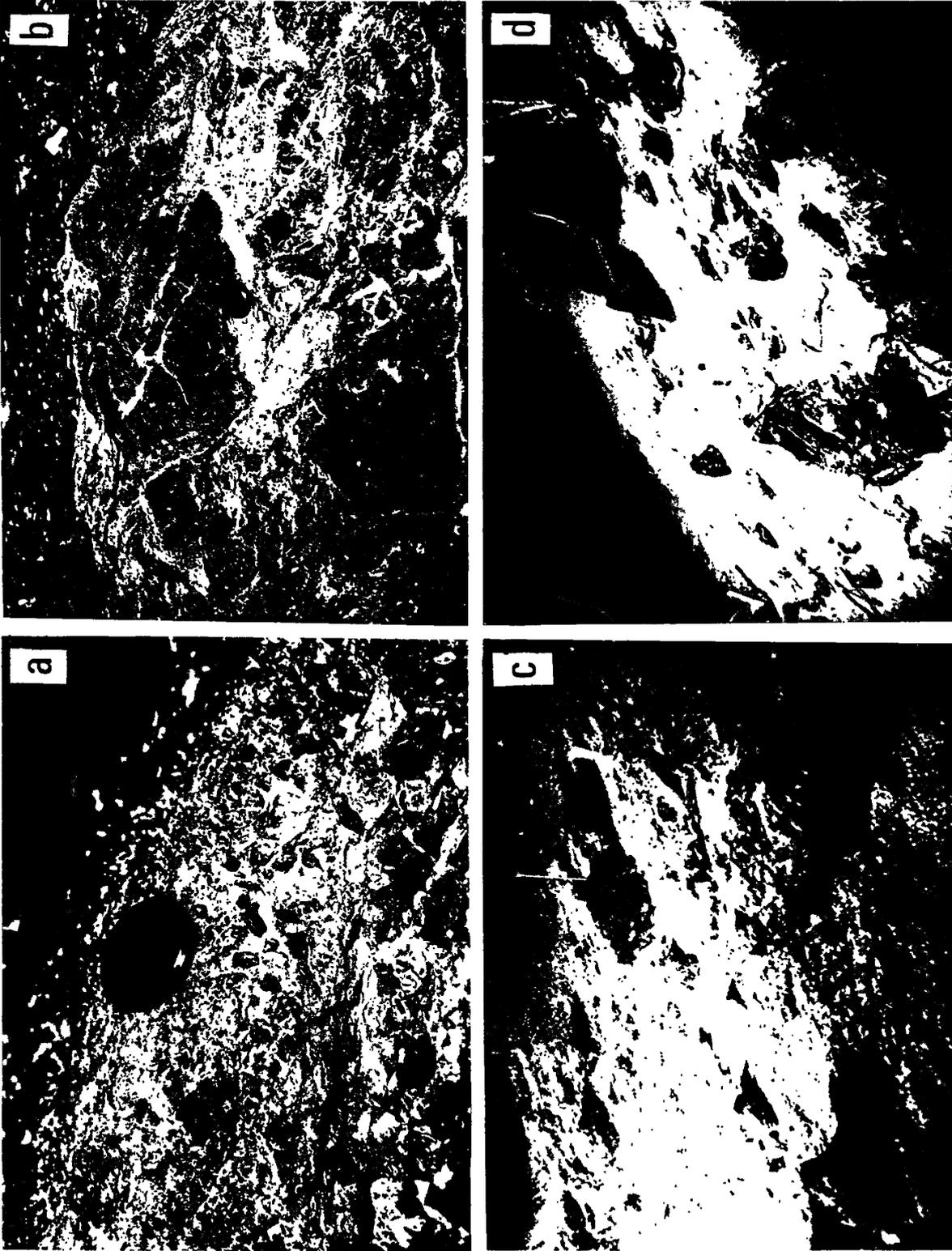


FIG. 3. - Remaniement de serpentinites en milieu pélagique : aspects comparés ancien et actuel.

a) et b) Ophicalcite à structure de brèche, au toit des péridotites serpentinitisées de Roche Noire. Des graviers (fig. a) et des blocs (fig. b), exclusivement de serpentinite, sont isolés dans une matrice carbonatée marmorisée. Remarquer l'aspect désordonné, non trié, de la formation. Le bouchon d'objetif (diamètre : 5 cm) donne l'échelle.

c) et d) Vues sous-marines sur le flanc nord du Mont Gettysburg (Banc de Gorringe : campagne CYAGOR II), vers 3 000 mètres de profondeur. Sur un substratum constitué de péridotites serpentinitisées, au pied d'escarpements de même nature, des graviers et blocs de serpentinite (exclusivement) sont enchassés dans une boue à Globigérines. Comme à Roche Noire, les éléments épars, anguleux, de taille très variable (ici, jusqu'à 50 cm), donnent à la formation un aspect chaotique.

par une source unique de matériel et dont les éléments ne paraissent pas avoir subi un transport important.

## 2. La limite ophicalcites-serpentinites massives.

Lorsqu'il n'est pas repris dans un couloir de cisaillement alpin, le contact entre les serpentinites massives et leur manteau ophicalcitique a l'allure d'un *contact sédimentaire*. Très irrégulier dans le détail, le toit des serpentinites dessine des mamelons pluri-métriques que séparent ou découpent de profondes (jusqu'à décamétriques) invaginations à remplissage ophicalcitique. Dans l'ensemble, le contact est tranché et peut être suivi avec précision. Localement, cependant, par morcellement croissant vers le haut, certains reliefs de serpentinite paraissent nourrir l'ophicalcite en blocs et graviers. Ceci suggère une bréchification *syngénétique in situ* du fond océanique ultrabasique. Par ailleurs, par leur géométrie d'ensemble comme de détail, les figures observées seraient difficiles à expliquer dans l'hypothèse d'une fragmentation sous contraintes tectoniques.

## 3. Evolution latérale.

Largement développé vers le Sud, en direction de l'Ubaye, le manteau ophicalcitique bréchique s'amenuise au contraire rapidement vers le Nord, dans les pentes du haut vallon du Cristillan. Là, il se réduit à un mince tégument (décimétrique à métrique) entre les péridotites serpentinisées et les premiers métasédiments pélagiques. Ceux-ci sont représentés par des jaspes hématitiques et glaucophanitiques (métaradiolarites) que surmontent des calcaires marmoréens. Alors que les métaradiolarites (1 m au plus d'épaisseur) sont cartographiquement lenticulaires, et peuvent localement manquer, les calcaires forment un niveau (quelques mètres d'épaisseur) régionalement continu.

Egalement dans les pentes nord de la Roche Noire, pointent des masses décamétriques de métagabbros magnésiens (euphotides) et de metabasaltes à débit en coussins, entiers ou fragmentés. Par comparaison avec des séquences ophiolitiques plus complètes, telle celle du massif du Chenaillet, ces masses décamétriques ont d'abord été interprétées comme les restes, très boudinés dans la tectonique alpine, de couches basiques grenues et effusives initialement

puissantes et continues. Le réexamen de ces affleurements (à la faveur d'un déneigement exceptionnel) a permis de reconnaître qu'il s'agit en fait de *roches remaniées*, localement à allure de brèche chaotique. Localisées au toit des serpentinites massives, elles se situent dans la même position que la brèche ophicalcitique déjà décrite.

## 4. Récurrences stratigraphiques d'ophicalcites dans les sédiments pélagiques supra-ophiolitiques.

La présence de niveaux à matériel ophicalcitique ou serpentinite inclus dans la série sédimentaire est une des particularités de la coupe par rapport à la succession-type de Chabrière. Les éléments qui permettent de conclure à une *alternance stratigraphique* plutôt qu'à des répétitions tectoniques sont nombreux.

– Les ophicalcites, parce qu'elles sont particulièrement schisteuses, avaient été interprétées comme injectées à partir de la masse principale des serpentinites de Roche Noire dans des contacts anormaux alpins. En fait, la schistosité alpine s'est développée de façon préférentielle dans des lits ophicalcitiques à structure bréchique équante, *déjà en place* dans la pile sédimentaire. Cet aspect bréchique initial est encore visible, partiellement préservé des déformations alpines, au cœur des niveaux ophicalcitiques les plus épais. Si ce n'est qu'elle semble mieux classée (absence des blocs), la brèche ophicalcitique y a l'aspect décrit au toit du substratum serpentiniteux.

– La *distribution* assez large et l'*épaisseur* variable (0,5 à 4 m) des lits ophicalcitiques s'accordent mal avec le redoublement tectonique d'un niveau initialement unique.

– Par endroit, le contact ophicalcite-calcaire se fait sur une dizaine de centimètres par une *alternance de lits centimétriques réguliers* qui, par leurs caractères géométriques et pétrographiques apparaissent plutôt d'origine sédimentaire que tectono-métamorphique. Cette alternance peut être suivie sur toute l'étendue des affleurements (soit sur quelques dizaines de mètres) sans qu'apparaisse aucune charnière de pli intrafoliaire.

– Enfin, à côté des bancs anciennement argilitiques et calcaires d'une part, et des passées ophicalcitiques d'autre part, existent de nombreux petits niveaux de composition intermédiaire tels que des schistes et calcschistes particulièrement chloriteux, et/ou talqueux, et/ou ankéritiques. On retrouve là

des termes maintenant bien connus dans plusieurs secteurs du Queyras oriental : affleurant toujours à proximité de roches vertes remaniées sous forme d'olistolites, ils y sont interprétés comme *d'anciens sédiments pélagiques pollués par du matériel ultrabasique finement détritique* (LEMOINE et TRICART, 1979 ; LEMOINE, 1980 ; LAGABRIELLE, 1981 et 1982).

#### 5. Dynamique sédimentaire de la série pélagique et mode de mise en place des niveaux à matériel ultrabasique.

Mis à part les niveaux ophtalcitiques, la série pélagique supra-ophiolitique est essentiellement constituée d'une alternance de calcaires et de schistes (ou, de façon moins caractéristique, de calcschistes). Les bancs calcaires sont de deux types :

- *Des calcaires sombres à trame siliceuse rousse.* Prépondérants dans la moitié supérieure de la coupe (Crétacé inférieur présumé), ils constituent des bancs relativement minces (0,05 à 0,4 m) en alternance avec des niveaux schisteux d'épaisseur comparable. Cette alternance, assez régulière, peut être due à des dépôts turbiditiques de matériel calcaire dans des sédiments autochtones argileux, ou de matériel calcaro-argileux se décantant pour donner naissance à des séquences calcaires/argiles.

- *Des calcaires clairs* (« calcaires marmoréens »). Prépondérants dans la moitié inférieure (Malm présumé) de la coupe, ils forment des bancs massifs, en nombre assez restreint. Relativement aux calcaires à trame rousse, leur épaisseur est plus variable et peut atteindre des valeurs nettement plus importantes (4 m). Par ailleurs, ils ne semblent pas s'inscrire aussi bien dans des séquences sédimentaires ordonnées. Leur mise en place pourrait résulter, *soit*, dans certains cas, du dépôt simple de particules sédimentaires tombant en pluie fine et verticale sur le fond (interrompu par de sporadiques arrivées latérales de matériel phylliteux), *soit*, plus généralement, d'avalanches sédimentaires sur des pentes (« debris-flows »). Ce dernier mode de dépôt pourrait en particulier expliquer les récurrences les plus élevées de calcaires marmoréens, dans l'alternance de schistes et calcaires à trame rousse qui, régionalement, caractérise la formation de la Replatte.

Les niveaux ophtalcitiques rappellent les bancs de calcaires clairs par certaines de leurs caractéristiques (nombre restreint, épaisseurs plutôt fortes) et pourraient avoir été déposés selon un processus analogue.

Les *avalanches sédimentaires*, interrompant la sédimentation « normale » (formation de la Replatte), auraient donc remanié l'un ou l'autre des termes sous-jacents en fonction du degré d'érosion des séries exposées sur les pentes.

On remarquera que l'hypothèse faite sur l'évolution des modes de dépôt au cours du temps (prépondérance des avalanches proximales dans la moitié inférieure, des turbidites distales dans la moitié supérieure de la série) est en bon accord avec un nivellement progressif des reliefs du fond océanique, avec le temps.

#### IV. COMPATIBILITÉ AVEC LES DONNÉES OCÉANOLOGIQUES

Les interprétations proposées ci-dessus sont en accord avec des observations récentes, directes et indirectes, faites dans les océans actuels (pour une revue de ces données, voir LAGABRIELLE, 1982) : on sait en effet maintenant que le substratum des sédiments océaniques, qu'il soit basaltique, gabbroïque ou serpentineux, peut être l'objet d'un démantèlement actif et alimenter un détritisme fin (sable, graviers) et/ou grossier (olistolites) *interférant avec la sédimentation pélagique normale*. Le phénomène reste tributaire d'escarpements sous-marins et paraît favorisé par une fracturation préalable du matériel, particulièrement ultrabasique, comme cela a été observé sur le banc de Goringe (fig. 3c et d ; voir aussi LAGABRIELLE et AUZENDE, 1982). Escarpements et fracturation sont deux manifestations d'une tectonique intra-océanique qui, en l'état actuel de nos connaissances, semble pouvoir se développer dans des contextes géodynamiques variés.

#### V. CONCLUSION : RÔLE ACCRU DES STRUCTURES ANTÉ-ALPINES

A Roche Noire, les sédiments d'âge présumé Jurassique supérieur-Crétacé inférieur qui caractérisent la série de Chabrière reposent *stratigraphiquement*

sur un ancien fond océanique ultrabasique (péridotites serpentinisées), avec ou sans interposition d'une brèche de remaniement *in situ* (ophicalcite). Cette brèche monogénique accueille toutefois localement des éléments provenant du démantèlement de reliefs voisins, gabbroïques et basaltiques. Son développement, irrégulier, ainsi que le caractère lenticulaire des premiers dépôts pélagiques (radiolarites) attestent de la vigueur du relief sous-marin. Ce même relief explique que la sédimentation argilo-calcaire qui se développe ensuite a été perturbée à plusieurs reprises par la remise en mouvement de matériel stocké sur des pentes : c'est l'origine d'autant d'intercalations sédimentaires, en particulier ophicalcitiques, qui font l'originalité de la série.

Cette réinterprétation de la coupe Péouvou-Roche Noire nous apparaît exemplaire : elle implique en effet qu'en zone piémontaise – au moins occidentale – sont préservés de nombreux contacts sédimentaires entre des roches dont on admet pourtant habi-

tuellement qu'elles présentent des comportements mécaniques dissemblables, voire opposés, dans les conditions des déformations alpines : schistes, marbres, ophicalcites, péridotites serpentinisées... De la même façon, sont maintenant supposées essentiellement primaires, les variations sensibles d'épaisseur qui caractérisent les termes inférieurs de la série de Chabrière.

Au total, dans cette partie de l'édifice pennique interne, les structures intra-océaniques ante-et synsédimentaires occuperaient une place appréciable et jusqu'ici sous-estimée. Le rôle des structures proprement alpines, particulièrement écaillés subconformes et plis intrafoliaires précoces s'en trouveraient amenés d'autant.

*Remerciements.* – Les auteurs remercient M. LEMOINE de l'Institut Dolomieu (Grenoble), avec qui ils ont eu de multiples et fructueuses discussions.

#### LISTE DES TRAVAUX CITÉS

- CARON J.-M. (1977). – Lithostratigraphie et tectonique des Schistes lustrés dans les Alpes cottiennes septentrionales et en Corse orientale. *Sc. géol.*, Mém., Strasbourg, 48, 326 p.
- DEBELMAS J. et LEMOINE M. (1966). – Carte géologique détaillée de la France au 1/50 000<sup>e</sup>, feuille Guillestre. *B.R.G.M.*
- LAGABRIELLE Y. (1981). – Les Schistes lustrés à ophiolites du Queyras (Alpes franco-italiennes) : données nouvelles et précisions lithostratigraphiques. *C. R. Ac. Sc.*, t. 292, p. 1405-1408.
- LAGABRIELLE Y. (1982). – Ophiolites et croûte océanique, tectonique et environnement sédimentaire : apports des données océaniques à l'interprétation géologique des séries ophiolitifères du Queyras (Alpes franco-italiennes). *Thèse 3<sup>e</sup> ccle*, Brest, 198 p.
- LAGABRIELLE Y. et AUZENDE J.-M. (1982). – Active « *in situ* » disaggregation of oceanic crust and mantle : observations with submersible on Gorringe Bank (SW Portugal). Analogy with ophiolitic massives. *Nature* (sous presse).
- LEMOINE M. (1955). – Observations nouvelles sur la stratigraphie de la zone piémontaise (Schistes lustrés du Queyras) (feuilles de Guillestre, Aiguilles et Aiguille de Chambeyron au 1/50 000). *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 241, LII, p. 273-282.
- LEMOINE M. (1957). – Calcshistes piémontais et terrains à faciès briançonnais dans la haute vallée de l'Ubaye (Basses-Alpes). *C. R. somm. S.G.F.*, p. 41-44.
- LEMOINE M. (1960). – Découverte d'une microfaune du Crétacé supérieur au col du Longet (Source de l'Ubaye, Basses-Alpes) ; conséquences tectoniques et paléogéographiques. *C. R. somm. S.G.F.*, p. 234-236.
- LEMOINE M. (1961). – Le Briançonnais interne et le bord de la zone des Schistes lustrés dans les vallées du Guil et de l'Ubaye (Hautes et Basses Alpes) ; schéma structural. *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, 37, p. 97-119.
- LEMOINE M. (1971). – Données nouvelles sur la série du Gondran près Briançon (Alpes cottiennes). Réflexions sur les problèmes stratigraphiques et paléogéographiques de la zone piémontaise. *Géologie Alpine*, 47, p. 181-201.
- LEMOINE M. (1980). – Serpentinities, gabbros and ophicalcites in the Piemont-Ligurian domain of the Western Alps : Possible indicators of oceanic fracture zones and associated serpentinites protrusions in the Jurassic-Cretaceous Tethys. *Arch. Sciences*, Genève, 33, p. 103-116.
- LEMOINE M., BOURBON M. et TRICART P. (1978). – Le Jurassique et le Crétacé prépiémontais à l'Est de Briançon (Alpes occidentales) et l'évolution de la marge européenne de la Téthys : données nouvelles et conséquences. *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 286, p. 1237-1240.

- LEMOINE M., STEIN D. et VUAGNAT M. (1970). – Sur le problème stratigraphique des ophiolites piémontaises et des roches sédimentaires associées : observations dans le massif de Chabrière en Haute-Ubaye (Basses-Alpes, France). *C. R. Séances Soc. Phys. Hist. Nat. Genève*, N.S., 5, p. 44-59.
- LEMOINE M. et TRICART P. (1979). – Une partie des Schistes lustrés et des Ophiolites du Queyras (Alpes occidentales françaises) résultent-ils de sédimentations et d'écroulements au pied d'un escarpement de failles océaniques ? *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 288, p. 1655-1658.
- SALOT P. (1978). – Le métamorphisme dans les Alpes françaises. *Thèse*, Paris, 183 p.
- TRICART P. (1973). – Tectoniques superposées dans les calcschistes piémontais du Haut-Cristillan (Queyras, Alpes franco-italiennes). *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 276, p. 705-708.
- TRICART P. (1974). – Les Schistes lustrés du Haut-Cristillan (Alpes cottiennes, France) : lithostratigraphie, architecture et tectogenèse. *Géologie Alpine*, 50, p. 131-152.
- TRICART P. (1980). – Tectoniques superposées dans les Alpes occidentales, au Sud du Pelvoux : évolution structurale d'une chaîne de collision. *Thèse*, Strasbourg, 407 p.
- TRICART P., CARON J.-M., GAY M. et VIALON P. (1977). – Relais de schistosités, structures en éventail et discontinuités majeures sur la transversale du Pelvoux (Alpes occidentales). *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (7), 19, p. 873-881.
- WEVER P. DE, et CABY R. (1981). – Datation de la base des Schistes lustrés postophiolitiques par des Radiolaires (Oxfordien supérieur - Kimmeridgien moyen) dans les Alpes cottiennes (Saint-Véran, France). *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 292, p. 467-472.