

**DONNEES NOUVELLES SUR LE CADRE STRATIGRAPHIQUE
ET STRUCTURAL DE L'UNITE DE LA GRANDE MOTTE
(MASSIF DE LA VANOISE, ALPES DE SAVOIE).
CONSEQUENCES PALEO GEOGRAPHIQUES.**

Par Eric DEVILLE*

RESUME. - L'unité de la Grande Motte, caractérisée par un puissant Lias à faciès dit "prépiémontais", est recouverte dans sa partie interne par des unités à séries briançonnaises s.l. De plus, les caractères stratigraphiques de la Grande Motte diffèrent de ceux du "faisceau du Prariond", unité considérée classiquement comme sa racine. L'origine "intra-briançonnaise" de l'unité de la Grande Motte paraît donc assurée.

ABSTRACT. - The Grande Motte unit, characterised by very thick liasic layers of so-called "prepiemontais" facies, is overthrust in its internal part by others Briançonnais units. Furthermore, the stratigraphic characters of the Grande Motte differ from those of the "faisceau du Prariond", unit classically considered as its root. So the "intra-briançonnaise" origin of the Grande Motte may be assumed.

I. INTRODUCTION.

Dans le massif de la Vanoise, l'unité (ou nappe) de la Grande Motte doit son originalité à la présence d'un puissant Lias à faciès dit "prépiémontais" (Ellenberger F. et Lemoine M., 1955) stratigraphiquement intercalé dans une série présentant par ailleurs des caractères typiquement briançonnais. D'après cette particularité stratigraphique, on lui a attribué une origine paléographique tantôt intermédiaire entre le domaine briançonnais et le domaine piémontais (Ellenberger F., 1958) tantôt piémontaise externe (couverture décollée du massif cristallin interne du Grand Paradis) (Elter G., 1972) tantôt enfin, intra-briançonnaise (Caron J.M. et Gay M., 1977). La diversité de ces interprétations tenait au fait que la position structurale de cette unité demeurait mal connue. Depuis Ellenberger (1958), on la considérait comme "l'unité la plus interne des écaillés de Vanoise" et l'on envisageait que sa racine soit représentée par le "faisceau du Prariond" dont les termes post-liasiques restaient jusqu'à présent méconnus. Les autres unités briançonnaises internes de Vanoise orientale étaient rapportées à un seul ensemble caractérisé par une série de type "Val d'Isère - Ambin". De nouvelles données stratigraphiques et cartographiques permettent de modifier ce schéma.

* Laboratoire de Géologie structurale et appliquée, Université de Savoie, Boîte Postale 1104 - 73011 CHAMBERY-Cedex.

II. DESCRIPTION DE LA SERIE DE LA GRANDE MOTTE (fig. 1).

Elle comprend successivement dans l'ordre stratigraphique : (a) des dolomies blondes ou grises à interlits argilitiques verdâtres datées par *Worthenia* du groupe *contabulata* (Norien) (Ellenberger F., 1958) ; (b) généralement, des séquences de dolomies sombres, de marbres sombres et de schistes noirs à avicules, polypiers, etc... (Rhétien - Hettangien) (Ellenberger F., 1958) ; (c) localement, des marbres gris discordants, à pentacrines (Gignoux M., 1924) et bélemnites (Ellenberger F., 1958), présentant des éléments de Rhétien - Hettangien ou de Norien, pouvant venir raviner directement sur le Norien (Sinémurien inférieur ?) ; (d) le Lias à faciès dit "prépiémontais" constitué de calcschistes et de marbres sombres plaquetés à zones siliceuses à bélemnites (Ellenberger F., 1958), très épais dont l'épaisseur originelle, autant que l'on puisse en juger à travers les redoublements actuels, devait atteindre, au moins par endroits, plusieurs centaines de mètres ; celui-ci débute probablement dès le Sinémurien ; ce Lias qui est discordant peut raviner jusqu'au Norien qu'il remanie à sa base en blocs parfois décimétriques ; localement ce faciès peut faire place vers le haut à des schistes noirs graphiteux à lentilles de quartzites ferrugineux renfermant des graviers de micascistes, puis à des marbres sombres siliceux à grandes bélemnites (Lias moyen - supérieur ?) ; (e) des marbres gris sombres siliceux renfermant parfois des éléments de dolomies et souvent associés à des niveaux discontinus de quartzites ferrugineux. Ces marbres avaient été précédemment attribués au Dogger supérieur (Ellenberger F., 1958 ; Broudoux B., 1985) ; en effet, ceux-ci reposent en nette discordance cartographique sur les différents termes attribués au Lias ; ils seraient donc postérieurs aux événements distensifs de la période Lias - Dogger inférieur. Ils sont recouverts en concordance par les termes suivants ; (f) des marbres clairs homogènes présentant vers leur sommet des niveaux de silex (Malm, voire Crétacé basal p.p.) ; (g) très localement, après une importante lacune au Crétacé inférieur, une première série très réduite de Marbres chloriteux du Sénonien supérieur présentant par endroits, à sa base, des encroûtements et nodules ferro-phosphatés, légèrement manganésifères, à microfaunes crétacées (Raguin E., 1925 et 1930 ; Ellenberger F., 1958) dans lesquels on trouve différents niveaux comprenant l'Albien, le Céno-manien, le Turonien et le Sénonien inférieur⁽¹⁾. Ces encroûtements sont très localement recouverts par des méta-tufs volcaniques (Deville E. et al., à paraître) ; (h) une seconde série de Marbres chloriteux, généralisée et plus épaisse que la précédente, présentant par endroits, à sa base, des encroûtements et nodules ferro-phosphatés à globigérines tertiaires et *Globorotalia* ⁽²⁾ (Paléocène - Eocène inférieur) ; (i) les "Schistes de Pralognan" constitués de schistes pélitiques sombres ou argilitiques verdâtres à blocs ou lentilles de type marbres chloriteux ; ces schistes forment le dernier terme, non daté, de la série.

La série de la Grande Motte n'est donc vraiment originale que par son Lias épais ; en effet, des successions globalement comparables existent dans certaines unités briançonnaises externes (Nappe de Peyre Haute, près de Briançon) (Debelmas J., 1955). Il convient également de souligner que le sommet de la série témoigne d'une évolution typiquement briançonnaise et s'oppose nettement à l'ensemble des séries piémontaises à substratum continental qui révèlent notamment une évolution crétacée très différente (par ex. Lemoine M. et al., 1978 ; Marthaler M. et al., 1986).

III. LE CADRE STRATIGRAPHIQUE ET STRUCTURAL DE L'UNITE DE LA GRANDE MOTTE EN VANOISE ORIENTALE.

Le cadre structural de l'unité de la Grande Motte et plus généralement celui de la Va-

(1) déterminations en cours de M. Caron que je remercie.

(2) déterminations en cours de G. Glaçon que je remercie.

noise interne est très complexe. Les observations présentées ici concernent les unités de Vanoise orientale et n'intègrent pas le massif de la Dent Parrachée où l'unité de la Grande Motte est également représentée. D'une manière très générale parmi les structures variées résultant de tectoniques superposées on peut constater que l'on a affaire à un édifice d'unités briançonnaises et piémontaises séparées par des contacts anormaux "précoces", repris dans des plis de nappes couchés de style pennique à axes courbes. Fréquemment ses structures révèlent des encapuchonnements majeurs à géométrie "en langue" ou "en fourreaux" (Marion R., 1984), parfois pluri-kilométriques. L'ensemble est affecté en outre par des contacts cisailants "tardifs" déformés uniquement par de vastes voussures, puis par diverses générations de failles. Dans ce désordre structural apparent, le fait remarquable est que les unités se superposent toujours selon le même ordre de recouvrement tectonique (Fig. 1A et 2), avec de la base au sommet :

a)- Les unités chevauchées par l'unité de la Grande Motte, comprenant :

* Les unités du plateau de la Réchasse et de l'Epéna, où le Malm ou le Dogger supérieur peut reposer stratigraphiquement sur les quartzites werféniens (série de type "Acceglia"), mais au sein desquelles on passe, en continuité cartographique, aux séries briançonnaises classiques de Vanoise "méridionale" ou "septentrionale" (Raoult J.F. et al., 1984 ; Broudoux B., 1985).

* L'unité des Lombards, constituée essentiellement de termes paléozoïques. Elle chevauche les écaillés permienes de la région d'Entre-deux-eaux et les lambeaux de couverture du Plan du Lac (Fig. 2). Localement les marbres du Dogger supérieur-Malm reposent en contact stratigraphique sur ce substratum paléozoïque (conglomérats de base polygéniques et figures de ravinements conservées). Cette unité s'apparente donc stratigraphiquement aux unités précédentes.

* L'unité de type "Val d'Isère", (Ellenberger F., 1958 ; Marion R., 1984), où les termes du Dogger supérieur à l'Eocène reposent sur les carbonates de plate-forme du Trias moyen ou supérieur.

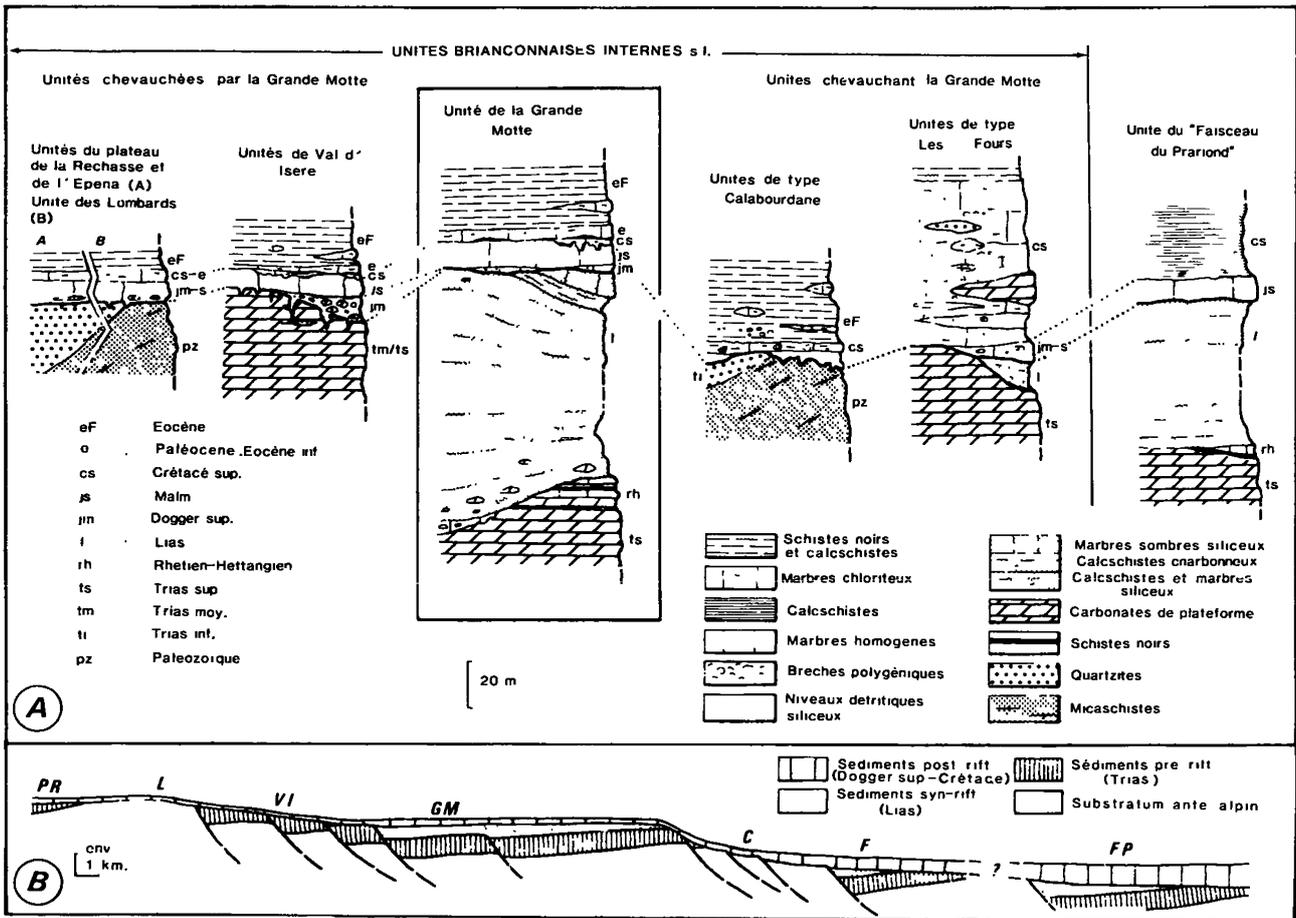
b)- Les unités chevauchant l'unité de la Grande Motte.

L'unité de la Grande Motte est généralement directement chevauchée par la nappe des Schistes lustrés. C'est le dispositif que l'on observe dans les vallées de la Leisse et de la Rocheure (fig. 2) et, au Sud du secteur considéré ici, sur le pourtour Est et Sud du massif de la Dent Parrachée.

Au Sud de Val d'Isère, dans la région de la Croix du Pisset, la Grande Motte réapparaît sous les Schistes lustrés de la klippe de la Sana : on retrouve ici tous les termes de sa série depuis les dolomies noriennes jusqu'aux "Schistes de Pralognan". Dans ce secteur on peut constater que l'unité de la Grande Motte est recouverte par deux types d'unités :

* Des unités de type Calabourdane.

En effet, au SE et à l'Est de la Croix du Pisset, entre l'unité de la Grande Motte et les Schistes lustrés de la Sana apparaît, coincé tectoniquement, un ensemble de schistes noirs assez épais présentant localement des galets de Marbres chloriteux et des microbrèches à éléments dolomitiques ; on y rencontre très fréquemment de grandes lentilles de Marbres chloriteux. Cette formation a fourni en plusieurs endroits des gastéropodes. Il s'agit à l'évidence du terme



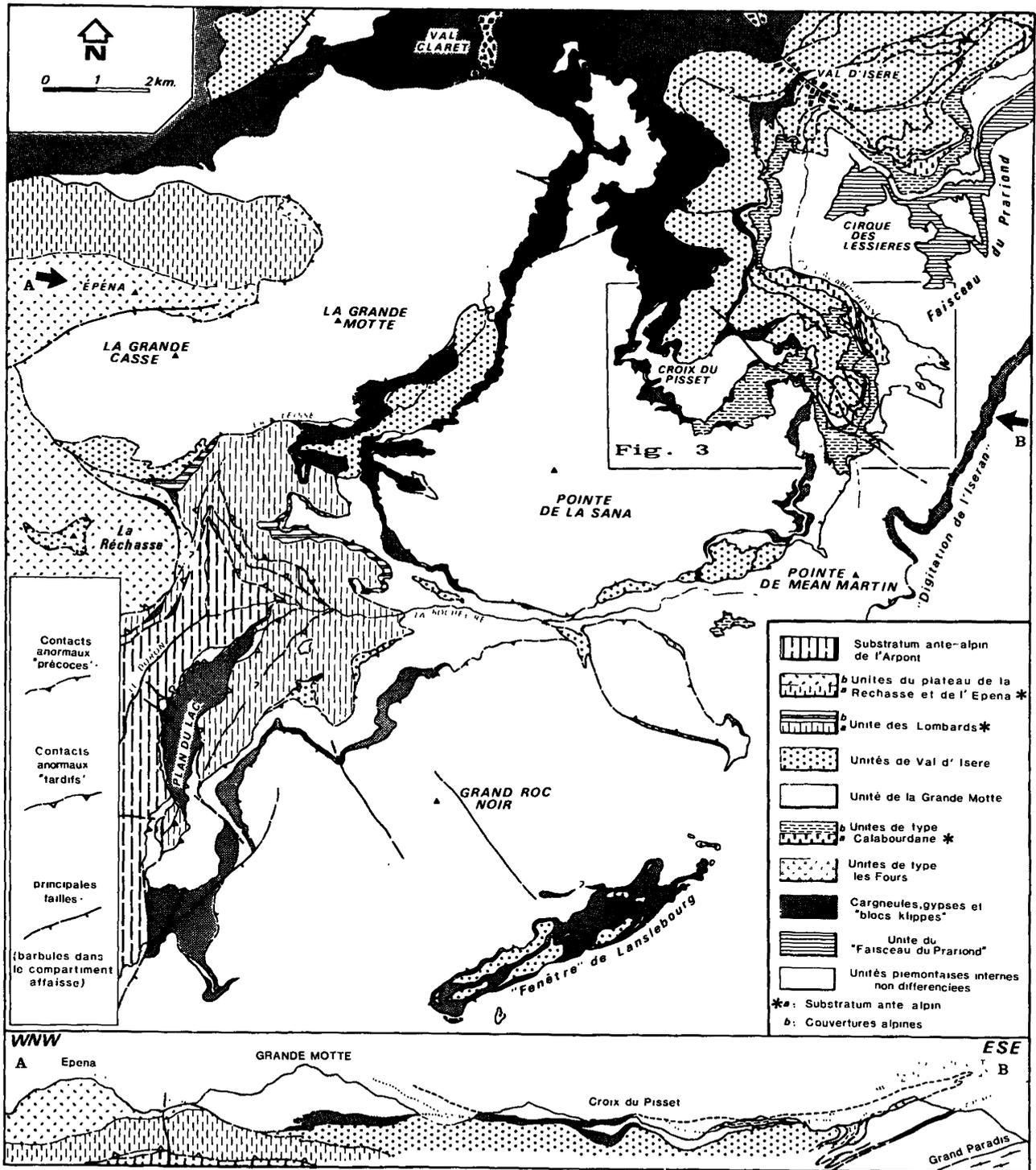
* Figure 1A - Colonnes lithostratigraphiques synthétiques et simplifiées des unités de Vanoise orientale (remarque : pour la clarté de la figure l'épaisseur de certains niveaux très minces a été exagérée).

- Synthetic and simplified lithostratigraphic columns of the "Vanoise orientale" units (for the clarity of this figure the thickness of the very thin layers as been exaggerated).

* Figure 1B - Esquisse de reconstitution paléogéographique proposée pour le Crétacé supérieur. Unités tectoniques d'Ouest en Est :

- Paleogeographic reconstitution proposed for the upper Cretaceous. Tectonic Units from West to East.

- Plateau de la Réchasse (PR) ; Les "Lombards" (L) ; Val d'Isère (VI) ; Grande Motte (GM) ; "Calabourdane" (C) ; "Les Fours" (F) ; "faisceau du Prariond" (FP).



* Figure 2 - Schéma structural et coupe structurale simplifiée des Unités de Vanoise Orientale.

- Structural sketch and simplified cross section of the "Vanoise orientale" units.

le plus récent préservé des séries briançonnaises (Schistes de Pralognan - Eocène). Ces niveaux sont séparés des Schistes lustrés qui recouvrent tectoniquement l'édifice par des bandes de carogneules et des écaïlles de Paléozoïque. Ils se prolongent cartographiquement jusque dans la vallée de la Calabourdane et de proche en proche jusqu'à la tête de l'Arollay. En différents endroits on peut les voir reposer stratigraphiquement sur des Marbres chloriteux bréchiques à éléments siliceux (quartzites et micaschistes) eux-mêmes directement transgressifs sur le substratum siliceux werfénien ou paléozoïque de la Calabourdane et de la Tête de l'Arollay (fig. 1a). Le contact des Marbres chloriteux sur ce substratum s'effectue lui-même fréquemment par l'intermédiaire de niveaux détritiques siliceux ravinants. Cependant, localement, notamment à l'antécime Ouest du Pelaou Blanc, se sont des brèches à matrice de marbres blancs et à éléments polygéniques de diverses dolomies et de quartzites qui reposent sur ce substratum. Ces brèches pourraient représenter le Dogger supérieur - Malm (?) Ce type d'unités s'apparente stratigraphiquement à celles décrites plus au Nord en Haut Val de Rhône (Boussac J., 1913 ; Ellenberger F., 1958 ; Marion R., 1984).

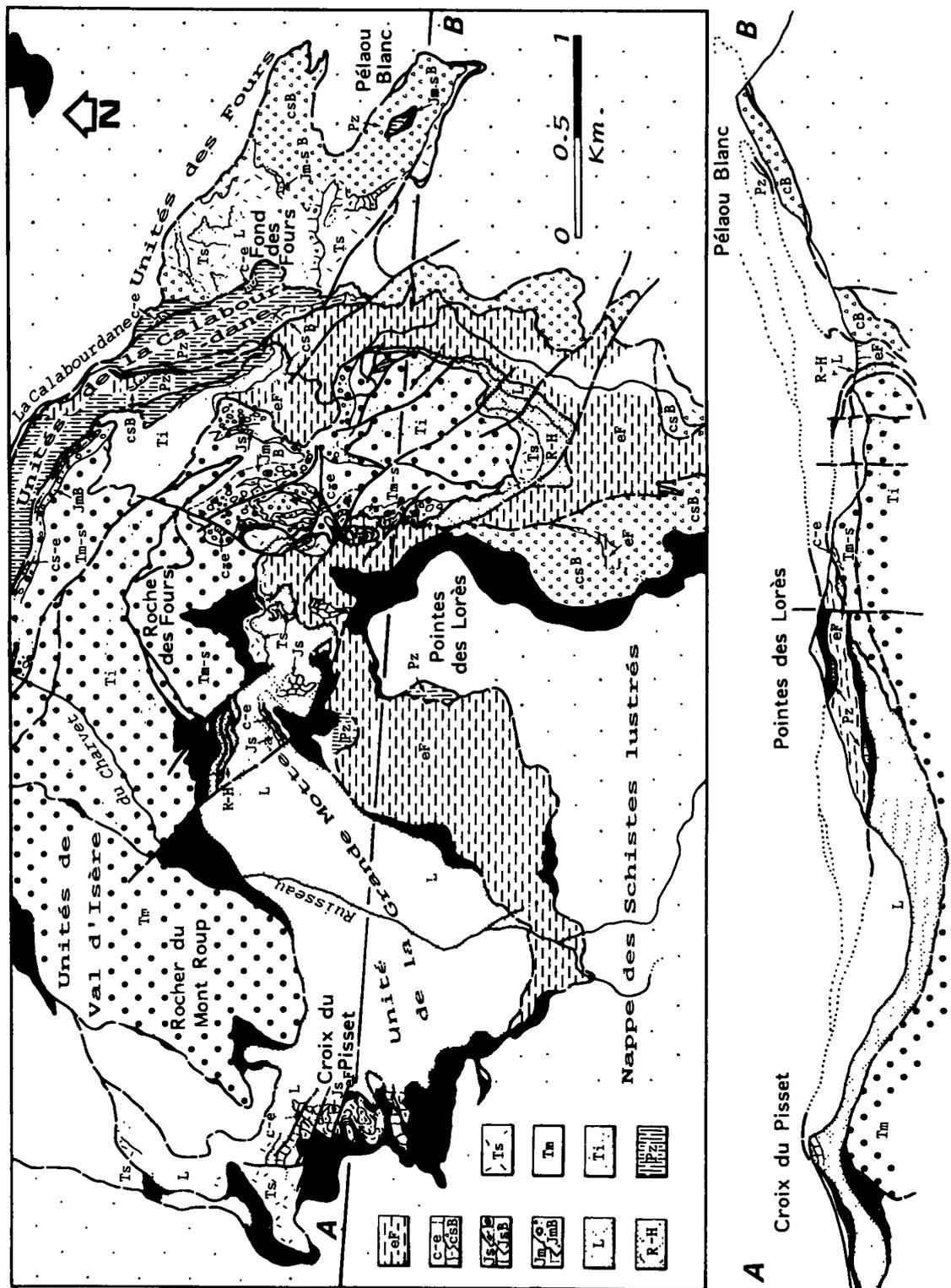
** Des unités de type "Les Fours".*

Au Nord de la Pointe de Méan Martin, dans la Haute vallée de la Calabourdane, entre les niveaux de type "Schistes de Pralognan" épais décrits ci-dessus et la nappe des Schistes lustrés s'intercale tectoniquement une mégabrèche à matrice de Marbres chloriteux qui remanie des blocs fréquemment pluridécamétriques à hectométriques de dolomies et de quartzites triasiques, de marbres liasiques ou plus rarement de marbres clairs jurassiques et/ou triasiques. On y trouve fréquemment des éléments de séries paléozoïques ou des niveaux détritiques micaschisteux ou ovarditiques à intercalations marmoréennes et éléments de marbres ou de dolomies ("socle reconstitué") (Niemeyer H., 1979). Cette brèche est donc directement comparable (Niemeyer H., 1979) à celle de la Tsanteilena (Boussac J., 1914 ; Ellenberger F., 1958 ; Caby R., 1968 ; Elter G., 1972 ; Marion R., 1984 ; Jaillard E. et Debelmas J., 1986) ; sa matrice a fourni des sections de foraminifères planctoniques bicarénés (Globotruncanidés du Crétacé supérieur) déjà signalés par Ellenberger (1958) au Pélaou Blanc. En plusieurs endroits on peut observer le substratum stratigraphique de cette brèche. Celui-ci est constitué d'une base de dolomies litées (Norien) recouverte localement par des marbres sombres siliceux (Lias ?), puis des brèches polygéniques à matrice de marbres clairs (Dogger supérieur - Malm ?). Ce type d'unités apparaît cartographiquement comme la prolongation méridionale du "faisceau du Fornet" (Ellenberger F., 1958) avec lequel, elles présentent d'ailleurs des caractères stratigraphiques très voisins.

* Les unités de type "Calabourdane" et de type "Les Fours" décrites ci-dessus, recouvrent globalement, de manière tectonique, l'unité de la Grande Motte depuis le secteur à l'Est de la Croix du Pisset jusqu'au Plan des Fours.

L'ensemble de cet empilement d'unités a été secondairement plissé et déversé vers l'Est (fig. 2).

En fonction de l'homogénéité du dispositif structural général et de la position intermédiaire occupée par l'unité de la Grande Motte dans l'empilement des unités briançonnaises de Vanoise orientale, il paraît possible de situer l'origine paléogéographique de cette dernière en position briançonnaise interne entre, à l'Ouest, un domaine à série de type Vanoise méridionale et septentrionale ou de type "Val d'Isère" et, à l'Est, un domaine à séries de type Haut Val de Rhône ou Tsanteilena.



* Figure 3 - Carte structurale interprétative et coupe géologique de la région à l'Est de la Croix du Pisset. Même légende que la figure 1. En plus JsB, JmB et csB indiquent les faciès bréchiqes. En noir les cargneules. La surcharge de gros points désigne les unités de Val d'Isère.

- Structural map and cross section of the area at East of the "Croix du Pisset". Same legend as figure 1. JsB, JmB and csB: breccias - In black: "cargneules". Big dots: Val d'Isère units.

IV. LE PROBLEME DU "FAISCEAU DU PRARIOND".

Cette unité définie par Ellenberger (1958) dans la région des sources de l'Isère, se prolonge vers le NE en Haut Val de Rhème - Valsavaranche (Elter G., 1972) et vers le SW jusqu'au cirque des Lessières (fig. 2). Elle a été considérée par Elter (1972) comme homologue au faisceau de Cogne ; elle représenterait à ce titre une partie de la couverture décollée du massif du Grand Paradis (Elter G., 1971 ; Elter G., 1972). Sa série débute par des dolomies noriennes datées par *Worthenia* du groupe *contabulata* (Ellenberger F., 1963) ; celles-ci sont recouvertes par des niveaux attribuables au Rhétien-Hettangien puis par d'épais niveaux attribuables au Lias (Ellenberger F., 1958 ; Elter G., 1972 ; Polino R. et Dal Piaz G.V., 1978 ; Niemeyer H., 1979). Le sommet de cette série présente des marbres clairs à passées dolomitiques, attribuables au Malm s.l., passant stratigraphiquement à d'épais calcschistes ou marbres plaquetés gris ou bruns. Ces derniers remanient à leur base le terme précédent en petits éléments centimétriques ; ils ont fourni des sections probables de globotruncanidés⁽¹⁾ et seraient donc d'âge crétacé supérieur. Ils sont très différents par leur faciès et leur épaisseur du Crétacé supérieur de la série de la Grande Motte. Nulle part nous n'avons retrouvé ici de Marbres chloriteux typiques ou de Schistes de Pralognan. Structuralement cette unité est séparée du corps de la zone briançonnaise par un liseré d'écailles de Schistes lustrés et des bandes de cargneules renfermant des lentilles de serpentinites. Elle est plus déformée que les unités briançonnaises décrites ci-dessus et possède probablement une structuration précoce antérieure aux déformations de ces dernières. Cette unité avait été, rappelons-le, interprétée comme la racine de l'unité de la Grande Motte ; elle nous paraît s'apparenter davantage stratigraphiquement et structuralement à celle décrite récemment (Marthaler M. et al., 1986) constituant la première enveloppe métasédimentaire du massif de Dora Maira ("Piémontais externe"), ce qui d'ailleurs s'accorde bien avec les observations d'Elter (1971 et 1972). Elle est quoiqu'il en soit différente de l'unité de la Grande Motte.

V. CONCLUSIONS.

Ces observations permettent d'envisager que l'unité de la Grande Motte ait une origine paléogéographique briançonnaise interne - comme cela a été proposé initialement par Caron et Gay (1977) - entre :

- à l'Ouest, un domaine à séries de cachet briançonnais classique (Ellenberger F., 1958) dans lequel on connaît toutefois des secteurs où le Dogger supérieur - Malm repose directement sur le substratum siliceux werfénien (Raoult J.F. et al., 1984) ou paléozoïque.

- à l'Est, un domaine à séries de type Haut Val de Rhème ou de type Tsanteilena (Boussac J., 1914 ; Ellenberger F., 1958 ; Caby R., 1968 ; Elter G., 1972 ; Niemeyer H., 1979 ; Marion R., 1984) riches en brèches néocrétacées remaniant tous les termes des séries briançonnaises jusqu'au substratum paléozoïque. De telles brèches sont connues d'une manière assez générale à la bordure interne du domaine briançonnais, et notamment dans les unités de la bande d'Acceglio proprement dite (Debelmas J. et Lemoine M., 1957 ; Lemoine M., 1967 ; Caron J.M. et Gay M., 1977 ; Bourbon M., 1980 ; Lefèvre R., 1982 ; Allenbach B., 1982 ; etc...).

(1) détermination M. Marthaler que je remercie.

Ce dispositif du domaine Briançonnais interne de Vanoise conduit à une image paléogéographique particulièrement accidentée de ce secteur téthysien pendant le Lias : ici l'importance des diverses discordances entraîne l'existence de séries particulièrement contrastées. Ceci peut s'expliquer si l'on envisage que la distension liasique contemporaine du rifting téthysien ait été croissante de l'extérieur vers l'intérieur du domaine Briançonnais, comme il est de règle vers la partie distale des marges passives actuelles. On comprend alors bien les particularités de la série de la Grande Motte où le Lias épais ne représenterait qu'un sillon de dépôts "syn-rift" conservés parmi d'autres (fig. 1B). La simple apparition de niveaux liasiques ne peut donc pas être utilisée comme un marqueur paléogéographique, surtout dans un secteur de ce type instable au Jurassique. Il est indispensable, pour replacer chaque unité en terme de zones isopiques, de considérer l'ensemble de ses caractères sédimentaires propres et sa position structurale. Ainsi il paraît nécessaire d'envisager que d'une part le domaine Briançonnais interne, mais également le domaine piémontais externe (dont l'évolution anté-crétacé supérieur est comparable, Marthaler M. et al., 1986) puissent renfermer divers sillons à Lias épais différents tels ceux de la Grande Motte ou du faisceau du Prariond.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALLENBACH B., (1982) - Géologie de la bordure SW du massif d'Ambin (Alpes occidentales). Lithostratigraphie des séries mésozoïques. Analyse tectonique et modélisation de la déformation. Thèse 3ème cycle, Université L. Pasteur, Strasbourg, 144 p.
- BOURBON M. (1980) - Evolution d'un secteur de la marge nord-téthysienne en milieu pélagique : la zone Briançonnaise près de Briançon entre le début du Malm et l'Eocène inférieur. Thèse doctorat d'Etat, Institut de Géologie de Strasbourg, 580 p.
- BOUSSAC J. (1913-1914) - Feuilles de Tignes au 1/50.000. Bull. Serv. Carte géol. Fr., t. XXIII, p. 193-204.
- BROUDOUX B. (1985) - Géologie des unités de Vanoise septentrionale et méridionale de Pralognan à Tignes (Alpes de Savoie). Thèse 3ème cycle, Université de Lille, 229 p.
- CABY R. (1968) - Contribution à l'étude structurale des Alpes occidentales : Subdivisions stratigraphiques et structure de la zone du Grand-Saint-Bernard dans la partie sud du Val d'Aoste (Italie). Géol. Alpine, t. 44, p. 95-111.
- CARON J.M. et GAY M. (1977) - La couverture mésozoïque du massif d'Ambin, transition entre le domaine Briançonnais et le domaine piémontais. Ecl. Géol. Helv., 70, n° 3, p. 643-666.
- DEBELMAS J. (1955) - Les zones subBriançonnaise et Briançonnaise occidentale entre Vallouise et Guillestre (Hautes-Alpes). Mém. Serv. Carte géol. Fr., 171 p.

Remerciements :

- La rédaction de ce travail a bénéficié de discussions passionnantes avec Monsieur F. Ellenberger que je remercie très vivement.

- Le manuscrit initial a profité des remarques et corrections de Messieurs B. DOUDOUX, S. FUDRAL, J.P. RAMPNOUX et M. TARDY que je remercie également bien sincèrement.

- DEBELMAS J., LEMOINE M. (1957) - Calcschistes piémontais et terrains à faciès Briançonnais dans les Hautes vallées de la Maira et de la Varaita (Alpes cottiennes, Italie). C.R. Somm. Soc. géol. Fr., p. 38-40.
- ELLENBERGER F., LEMOINE M. (1955) - Les faciès prépiémontais et le problème du passage de la zone du Briançonnais aux Schistes lustrés piémontais. C.R. Somm. Soc. géol. Fr., p. 146-148.
- ELLENBERGER F. (1958) - Etude géologique du pays de Vanoise. Mém. Serv. Carte géol. Fr., 561 p.
- ELLENBERGER F. (1963) - Trias à faciès Briançonnais de la Vanoise et des Alpes occidentales. Colloque sur le Trias de la France et des régions limitrophes. Mém. du B.R.G.M., n° 15, p. 215-231.
- ELTER G. (1971) - Schistes lustrés et ophiolites de la zone piémontaise entre Orco et Doire Baltée (Alpes Graies). Hypothèse sur l'origine des ophiolites. Géol. Alpine, t. 47, p. 147-170.
- ELTER G. (1972) - Contribution à la connaissance du Briançonnais interne et de la bordure piémontaise dans les Alpes Graies nord orientales et considérations sur les rapports entre les zones du Briançonnais et des Schistes lustrés. Mém. Ist. Géol. Univ. Padova, vol. 28, 19 p.
- GIGNOUX M. (1924) - Révision de la feuille Saint-Jean-de-Maurienne au 80.000ème (Massif de la Vanoise). Bull. Serv. Carte géol. Fr., t. 28, p. 13-18.
- JAILLARD E., DEBELMAS J. (1986) - Nouvelles hypothèses pour l'interprétation stratigraphique et structurale des zones internes de Vanoise dans la région de Val d'Isère (Alpes occidentales françaises). C.R. Acad. Sc. Paris, t. 302, p. 35-38.
- LEFEVRE R. (1982) - Les nappes Briançonnaises internes et ultrabriançonnaises dans les Alpes cottiennes méridionales. Thèse Doctorat Sc. Nat., Université Paris-Sud, Orsay, 435 p.
- LEMOINE M. (1967) - Brèches sédimentaires marines à la frontière entre les domaines Briançonnais et piémontais dans les Alpes occidentales. Géol. Rundsch. t. 56, n° 1, p. 320-335.
- LEMOINE M., BOURBON M., TRICART P. (1978) - Le Jurassique et le Crétacé prépiémontais à l'Est de Briançon (Alpes occidentales) et évolution de la marge européenne de la Téthys : données nouvelles et conséquences. C.R. Acad. Sc. Paris, t. 286, p. 1237-1240.
- MARION R. (1984) - Contribution à l'étude géologique de la Vanoise (Alpes occidentales). Le massif de la Grande Sassièrre et la région de Tignes - Val d'Isère. Thèse 3ème cycle, Université de Savoie, Chambéry, 172 p.
- MARTHALER M., FUDRAL S., DEVILLE E., RAMPNOUX J.P. (1986) - Mise en évidence du Crétacé supérieur dans la couverture septentrionale de Dora Maira, région de Suse, Italie (Alpes occidentales). Conséquences paléogéographiques et structurales. C.R. Acad. Sc. Paris, t. 302, p. 91-96.

- NIEMEYER H. (1979) - Contribution à l'étude géologique de la haute vallée de Tarentaise entre les massifs de Vanoise et du Grand Paradis. Région de Val d'Isère. Alpes Graies. Alpes Franco-italiennes. Thèse 3ème cycle, Université P; et M. Curie, Paris VI, 175 p.
- POLINO R., DAL PIAZ G.V. (1978) - Geologia dell'alta Val d'Isère e del Bacino del Lago Serru (Alpi Graie). Mém. Sc. géol., Université de Padova, vol. 32, 20 p.
- RAGUIN E. (1925) - Découverte d'une faune de Foraminifères très probablement crétacés dans les calcaires hautement métamorphiques du vallon de Pâquier, près de la Grande Motte (Savoie). C.R. Acad. Sc. Paris, t. 181, p. 726-728.
- RAGUIN E. (1930) - Haute-Tarentaise et Haute-Maurienne (Alpes de Savoie). Mém. Expl. Carte géol. Fr., 107 p.
- RAOULT J.F., LANGLET P., BROUDOUX B. (1984) - Présence en Vanoise méridionale d'une série de type Acceglio (Briançonnais, Alpes françaises). Implications structurales et paléogéographiques. C.R. Acad. Sc. Paris, t. 298, p. 535-538.