

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 19 (1966)
Heft: 3

Artikel: Sur la prolongation du domaine ligure de l'Apennin dans le Monferrat et les Alpes et sur l'origine de la nappe de la Simme s. 1. : des Préalpes romandes et chablaisiennes
Autor: Elter, Giulio / Elter, Piero / Sturani, Carlo
Kapitel: VI: Le secteur piémontais du domaine insubrien
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-739334>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 11.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

qui concerne la constitution de cette côte: des formations identiques aux flysch ligures post-néocomiens du Monferrat y jouaient un rôle important, à côté des roches prolongeant dans ce secteur, actuellement disparu, la zone Sesia et les parties les plus externes du domaine insubrien (zone du Canavese).

PARTIE VI

LE SECTEUR PIÉMONTAIS DU DOMAINE INSUBRIEN

1. LA SÉRIE MÉSOZOÏQUE DU CANAVESE; SITUATION TECTONIQUE

Les roches sédimentaires qui affleurent actuellement dans le Canavese représentent les lambeaux les plus occidentaux, les plus externes et les mieux conservés, de la couverture du secteur piémontais de la zone insubrienne.

Avec leur socle pré-triasique, ces roches font partie de la « zone du Canavese » des auteurs, comprise entre la zone Sesia et la « zone d'Ivrée » et longeant un accident tectonique d'importance majeure (la ligne insubrienne ou du Tonale) qui, à l'Ouest du Lac de Côme, prend aussi le nom de ligne du Canavese. Cette ligne a toujours été considérée comme interne par rapport à la « zone du Canavese », séparant celle-ci de la zone insubrienne. Cependant, d'après les recherches récentes de BAGGIO (1963 *a*, 1963 *b*, 1965 *a*, 1965 *b*), le socle de la « zone du Canavese » ne montre pratiquement aucune différence substantielle par rapport à celui du domaine insubrien. Ses constituants sont en effet représentés par des granites analogues aux granites insubiens (Biellese, Baveno, etc.); par des rhyolites et des tufs parfaitement comparables aux volcanites permienes du Biellese-Val Sesia et du Lac Majeur-Luganais; par des gabbros et gabbrodiorites identiques à ceux de la « zone d'Ivrée »; enfin par des schistes cristallins, parfois granitisés, qu'on retrouve dans toute la zone insubrienne.

D'autre part, des contacts anormaux caractérisent aussi bien la limite externe (avec la zone Sesia) que la limite interne (avec la « zone d'Ivrée ») de la « zone du Canavese ». Entre les deux, il est par conséquent plus logique que ce soit la limite externe qu'il faut faire coïncider avec un accident tectonique majeur, étant donné qu'elle sépare deux ensembles nettement différenciés: socle insubrien du Canavese d'un côté, schistes cristallins de la zone Sesia de l'autre. C'est précisément la conclusion, à laquelle nous souscrivons, qui est celle de BAGGIO.

Par la constitution de son socle pré-triasique et sa position plus interne par rapport à la ligne du même nom, la « zone du Canavese » apparaît ainsi liée au domaine insubrien, dont elle représenterait la partie marginale externe. Au point de vue structural, la « zone du Canavese » est caractérisée par un écrasement à peu

près général de ses constituants; cet écrasement est évidemment lié aux dislocations tardo-alpines, qui ont déterminé l'affaissement de la zone insubrienne le long de la ligne du Canavese et qui ont surtout affecté ses parties marginales.

Une remarque importante encore: l'attribution de la « zone du Canavese » au domaine insubrien ne concerne que les terrains qui affleurent dans la région du même nom. En effet, on rapporte généralement à la prolongation vers le NE de cette unité une étroite bande de terrains mésozoïques et plus anciens, qui longe la ligne du Canavese dans tout son développement. Les recherches récentes de BIANCHI et Gb. DAL PIAZ (1963) et de CARRARO (1966) ont cependant montré que ces terrains appartiennent, dans le Biellese, à la couverture permo-carbonifère de la zone Sesia. On doit donc en conclure qu'une « zone du Canavese » s.l. n'existe pas en tant qu'unité tectonique homogène et bien individualisée, et que, suivant les endroits, on est en présence des parties marginales externes de la zone insubrienne ou internes de la zone Sesia, ayant acquis des caractères apparemment semblables à ceux de la « zone du Canavese » à la suite de leur proximité avec la ligne insubrienne et la zone d'écrasement qui l'accompagne.

2. STRATIGRAPHIE

De multiples difficultés s'opposent à une reconstruction stratigraphique satisfaisante. On est en effet en présence de roches écrasées, qui donnent des affleurements de faible ampleur, dispersés et de qualité fort variable. En plus, l'extrême rareté des fossiles permet la datation paléontologique de deux ou trois niveaux seulement.¹

Des dolomies grises, exploitées dans de nombreuses carrières comme pierre à chaux, représentent le terme le plus ancien de la série mésozoïque, sans qu'aucun contact primaire à la base de cette formation soit cependant conservé. Selon NOVARESE (1929) et PARONA (1924) elles représentent le Trias moyen; des traces de Dasycladacées, non retrouvées par la suite, y ont été signalées par ISSEL (1893). A notre avis, ces roches représentent l'équivalent probable des dolomies aniso-ladiniennes de San Salvatore dans le Luganais. Leur subdivision en Aniso-Ladinien, Carnien, Norien et Rhétien, proposée par BAGGIO (1965 *b*), ne nous semble justifiée ni au point de vue paléontologique, ni au point de vue des comparaisons de faciès avec des séries triasiques datées.

Le terme post-triasique le plus ancien est représenté par des calcaires spathiques rose clair (Crinoïdes), fossilifères dans l'ancienne carrière sous le Château de Montalto Dora: *Spiriferina*, bélemnites, gastéropodes et une seule ammonite de la base du Sinémurien: *Metophioceras* cf. *gracile* SPATH; voir SPITZ (1919 *b*) et STURANI (1965). Ces calcaires, correspondant aux faciès typiques connus sous le nom de « Steinbergkalk », « Hierlatzkalk » et « Broccatello », forment des placages encroûtant les

¹ Les recherches palynologiques effectuées par l'un de nous (M. W.) n'ont guère donné de résultat stratigraphiquement utilisable.

dolomies triasiques; assez souvent ils sont également représentés, à l'état de galets et aussi de ciment, dans une brèche grossière à éléments de dolomies triasiques et ciment polyphasé. Celle-ci forme le remplissage de filons sédimentaires dans les dolomies triasiques ¹ et présente par là une remarquable analogie, déjà notée par BERNOULLI (*in* BAGGIO, 1965 *b*), avec les brèches du même type qui sont connues dans le Luganais sous le nom de « *macchia vecchia* » et qui ont fait récemment l'objet d'une belle étude de la part de F. WIEDENMAYER (1963). Sur la base de l'interprétation proposée par cet auteur, on peut considérer cette brèche du Canavese comme le produit d'une tectonique synsédimentaire ayant intéressé à plusieurs reprises les sédiments en cours de dépôt sur les dolomies triasiques, ainsi que ces dernières; ces sédiments sont actuellement représentés par les différentes phases du ciment de la brèche. D'après nos observations, ce sont: les calcaires spathiques rose clair du Sinémurien basal; des calcaires compacts rouges, fossilifères (carrières de Lessolo: Echinodermes, petits Gastéropodes, « *Spirillina* » *ticinensis* (SCHWEIG-HAUSER) encore sinémuriens (Lotharingien compris); des calcaires lithologiquement analogues, mais pouvant correspondre à un niveau plus récent (équivalent des calcaires domériens de Besazio, par exemple); des calcaires gréseux rouges, parfois verts, à débris d'Echinodermes et à nodules phosphatés-manganésifères; des grès feldspathiques rouges sans fossiles; des schistes argileux rouges flammés de vert, également azoïques. Les trois derniers termes débordent souvent des filons sédimentaires de « *macchia vecchia* », pour former des placages directement sur le Trias. Cela est particulièrement évident dans les carrières de Lessolo et Vidracco, ainsi que dans la petite série exposée le long de la route de Vidracco à Issiglio (feuille géologique Ivrea au 1: 100 000); dans cette dernière localité (fig.4), on observe le passage stratigraphique des schistes rouges, représentant la phase non datée la plus récente dans le ciment de la brèche, à une série de radiolarites que l'on peut rapporter au Jurassique supérieur, par comparaison avec les « *radiolariti* » et « *rosso ad Aptici* » de Lombardie.

On peut donc en conclure que la série représentée dans le ciment de la brèche du type « *macchia vecchia* »:

est clairement condensée et vraisemblablement lacunaire (à notre avis, et par comparaison avec le Luganais, la plus grande partie du Lias devrait y être représentée);

fait directement suite aux dolomies triasiques, avec lacune probable de tout le Trias supérieur;

est directement suivie par la série des radiolarites du Jurassique supérieur.

Ceci montre qu'on est en présence d'un seuil, lié à la paléotectonique liasique responsable de la genèse de la « *macchia vecchia* ».

¹ Bien visibles dans les carrières en activité de Montalto, Lessolo et Vidracco

La série des radiolarites est liée stratigraphiquement, comme nous l'avons vu, aux phases les plus récentes, et non datées, du ciment de la « macchia vecchia ». Cette série comporte un ou plusieurs niveaux de radiolarites rouges ou vertes, à

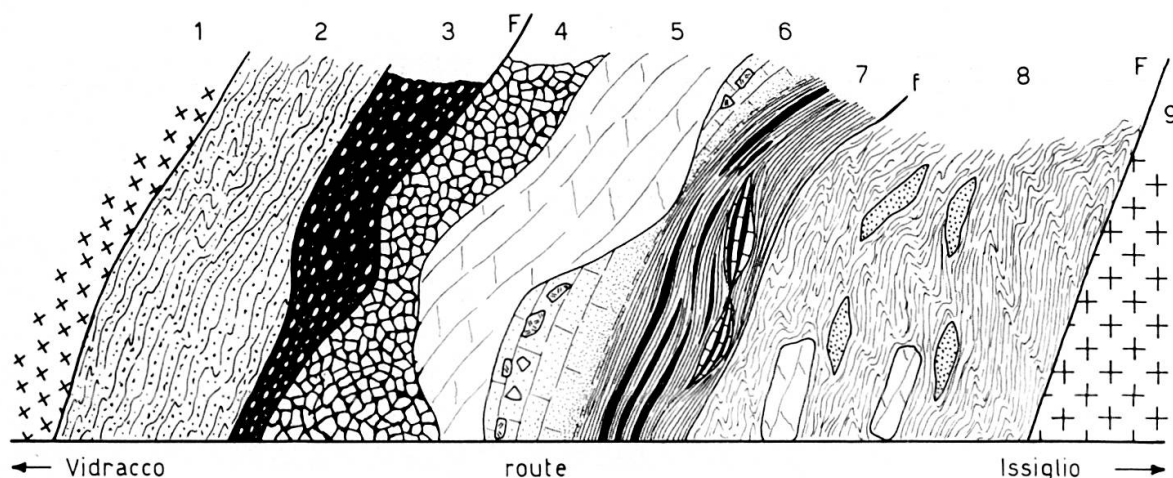


Fig. 4

Coupe levée dans la tranchée de la route de Vidracco à Issiglio (Val Chiusella), 300 m au S du pont sur la Chiusella et de la bifurcation pour Vistrorio. Cette coupe montre la superposition stratigraphique du complexe des radiolarites au-dessus des termes liasiques de la série du Canavese. La longueur de l'affleurement figuré schématiquement est d'environ 25 m.

- 1) Rhyolites permienes plus ou moins intensément laminées. 2) Schistes gréseux arkosiques permienes. 3) Mince lame de « Verrucano » écrasé. 4) Brèche liasique à éléments de dolomie triasique et ciment argilo-hématitique rouge. 5) Gros blocs de dolomie triasique. 6) Calcaires gréseux rouges, liasiques, à débris de Crinoïdes et galets de dolomie et de calcaire spathique rosé du Sinémurien; cette série passe vers le haut à des grès rouges. 7) Schistes argilo-siliceux rouges à lits de radiolarites (enduits manganésifères fréquents) et à lentilles de calcaire rouge contenant des bandes de silex. 8) Schistes silto-argileux verts, bruns ou gris, à blocs de dolomie triasique et bancs de grès arkosiques boudinés et tronçonnés. 9) Granite clair avec bandes mylonitiques. F) Contacts mécaniques majeurs. f) Contact stratigraphique faiblement tectonisé.

enduits manganésifères fréquents, auxquelles s'associent de rares calcaires rouges à grain très fin, sans fossiles, et surtout des schistes argilo-siliceux ou silteux, rouges, bruns, jaunâtres ou verts. Des lits gréseux (arkosiques) et des crachées de graviers siliceux (granites et rhyolites très altérés), ainsi que des blocs isolés de granite et de dolomies triasiques, se rencontrent avec une certaine fréquence dans la partie basale de cette formation, qui est généralement caractérisée par des couleurs plus sombres, souvent noirâtres (tranchée d'accès aux carrières de Vidracco; carrières en activité de Lessolo, etc...¹. A la rigueur, cette partie basale de la série des radiolarites du Canavese pourrait encore appartenir au Dogger, cela sans preuve paléontologique.

Des lits détritiques à graviers siliceux s'observent également au toit des radiolarites (carrière inférieure du Bric Filia). Celles-ci passent, par l'intermédiaire de calcaires siliceux rouges et verts, à une formation pélagique interstratifiée de lits détritiques, décrite récemment par BAGGIO (1963 *b*) qui y a découvert des Calpio-

¹ L'analyse palynologique de ces faciès a révélé l'existence de microfossiles organiques carbonisés et indéterminables.

nelles (carrières abandonnées du versant SW du Bric Filia, au Nord de Castellamonte, feuille Ivrea).

Il s'agit de calcaires pélagiques beiges, à nodules et lits de silex, alternant plus ou moins régulièrement sur une vingtaine de mètres avec des calcaires graveleux et finement gréseux (micas abondants), des schistes sombres, des grès micacés fins et des microbrèches à gravillons siliceux anté-triasiques¹. Deux ou trois lits détritiques plus grossiers sont cantonnés à la base de cette formation, que les Calpionelles (*C. alpina*, *C. elliptica* et *Tintinnopsella carpathica*, d'après BAGGIO) permettent d'attribuer au Tithonique supérieur-Berriasien.

Par l'intermédiaire d'une quinzaine de mètres de calcaires argileux sombres en petits bancs, alternant avec des schistes et quelques lits gréseux fins, l'on passe ensuite à une série de schistes argileux foncés (concentrations manganésifères abondantes) où sont noyés de temps en temps quelques gros bancs de calcaires argileux sombres, plus ou moins siliceux, à grain très fin et à patine claire².

Ce dernier niveau peut être encore attribué au Néocomien-Barrémien; il est en tout cas absolument identique aux « argiles à palombini » qui caractérisent le Néocomien-Barrémien dans les unités ligures de l'Apennin.

Les « argiles à palombini » du Bric Filia représentent le niveau le plus récent de la série du Canavese. L'inventaire des formations secondaires de cette région n'est cependant pas encore complet. Des terrains d'attribution chronologique incertaine, mais vraisemblablement plus anciens et en tout cas pas plus jeunes que ce niveau, caractérisent les parties plus externes de la zone du Canavese, à son extrémité SW, dans la région de Levone. Ce sont des brèches granitiques (brèches de Levone), des calcschistes sans fossiles et des ophiolites.

3. LA COUPE DU TORRENT DE LEVONE

En remontant ce torrent depuis les dernières maisons du village de Levone, on traverse d'abord du granite clair écrasé, puis on entre, sans qu'on puisse définir une limite, dans une brèche granitique, jadis signalée par NOVARESE (1929) qui en faisait du Permien, tout en ne se prononçant pas clairement sur sa nature primaire ou secondaire (brèche de friction).

Cette brèche contient des éléments dolomitiques (très abondants et bien visibles dans le lit du dernier affluent de droite du torrent) et rhyolitiques, en plus des éléments de granite aplitique, prépondérants. A l'entrée des anciennes carrières de Levone,

¹ D'après nos observations, il s'agit de turbidites (granoclassement vertical très net, traces de load-casts et de convolute laminations). BAGGIO (1963b) signale des éléments de roches insubriennes dans les niveaux les plus grossiers.

² On les voit affleurer particulièrement bien dans la tranchée de la route Castellamonte-Borgiallo, au lieu dit Forchetta dei Boschi, près du Bric Filia, ainsi que sur la route allant à Villa Castelnovo, près de la Maddona della Guardia.

on note aussi le passage du ciment arkosique de la brèche à des schistes noirs à lits détritiques de composition également arkosique. Cette brèche présente donc des caractères sédimentaires indubitables, bien qu'elle puisse prendre un aspect de roche cristalline cataclasée et laminée, surtout près du passage presque insensible au granite écrasé de Levone.

Après l'écaille triasique exploitée dans les carrières (dont il ne reste actuellement à peu près rien) et une lame de granite aplitique clair et écrasé, on rencontre ensuite une série très replissée et écrasée où alternent régulièrement des schistes sombres et des calcaires gris en lits décimétriques, tous deux azoïques¹, auxquels s'ajoutent des blocs détritiques de granite, des lits arkosiques et des lentilles de brèche identique à celle rencontrée plus en aval. Cette série, qui affleure sur une centaine de mètres environ, vient buter à l'W contre les mylonites des roches de la zone Sesia qui jalonnent la ligne du Canavese. Du côté opposé, le contact avec les granites aplitiques est également mécanique.

La brèche de Levone est certainement post-triasique. Ceci est démontré par les galets dolomitiques qu'on y observe, et par le fait que les schistes noirs, auxquels la brèche passe stratigraphiquement, sont ailleurs associés à la série des radiolarites qui affleure dans les carrières de Levone. Il est cependant possible qu'on soit ici en présence du résultat de phénomènes paléotectoniques analogues à ceux qui ont déterminé ailleurs la formation de brèches du type « macchia vecchia ». Autrement dit, les éléments de la brèche de Levone pourraient dériver, du moins en partie, d'une paléofracturation du granite et de sa couverture, à une époque non précisable, mais en tout cas post-triasique et antérieure au dépôt des radiolarites. Cette interprétation semble être confirmée par le fait que la brèche forme à l'intérieur du granite des pincées pouvant correspondre à d'étroits grabens et au remplissage de diaclases (NOVARESE mentionne des « filons et des dikes » de cette brèche dans le granite; 1929, p.79). L'aspect de cataclasite et les passages au granite mylonitisé sont en partie l'effet de la tectonique tardo-alpine, qui a évidemment affecté aussi la brèche. Il est cependant probable que la paléotectonique y ait joué son rôle.

Quoi qu'il en soit, la brèche de Levone indique la présence d'un seuil. On ne saurait expliquer autrement son existence, ainsi que ses rapports avec le granite d'un côté, la série des radiolarites de l'autre. L'existence de ce seuil est aussi démontrée par la présence de blocs détritiques de granite et de brèches dans la série des schistes et des calcaires azoïques.

L'âge de cette dernière série doit être en partie postérieur à celui de la brèche, ce qui ne signifie pas qu'il soit plus récent que les radiolarites, comme le pense BAGGIO (1965 a) qui parallélise cette formation calcaro-schisteuse avec le Néocomien-Barrémien du Bric Filia. Nous sommes en effet plutôt tentés d'en faire le dépôt d'un sillon bordant le seuil correspondant à la brèche, et alimenté par celui-ci. En tout

¹ Aussi au point de vue du contenu palynologique.

cas, cette série ne saurait être confondue avec les « argiles à palombini » du Néocomien-Barrémien. On note par contre une certaine ressemblance avec les faciès dits de « Allgäu », de certaines unités austroalpines : par exemple, et d'après la description de CORNELIUS (1935-1951), avec les « liassische Kalkschiefer » de l'Err-Bernina.

4. LES OPHIOLITES

La série des radiolarites qui fait suite à la brèche de Levone est caractérisée par des intercalations d'ophiolites. L'une d'elles, qui n'avait pas encore été signalée jusqu'ici, affleure sur la gauche des gorges du torrent de Levone, en amont des carrières. Il s'agit d'une lentille de cent mètres de long sur dix de large, constituée en partie par de la serpentine et en partie par du gabbro saussuritisé; les rapports entre ces deux types lithologiques, ainsi qu'avec les roches encaissantes (schistes pélitiques jaunâtres à intercalations de radiolarites), sont visiblement tectonisés.

Une deuxième lentille serpentineuse correspond à celle qui a été figurée par NOVARESE sur la feuille Torino de la carte géologique italienne, quelque 200 mètres au NW du Pesmonte, et qui est encore bien visible dans la tranchée du sentier qui monte à ce sommet; elle s'appuie ici tectoniquement sur la lame de dolomie triasique exploitée autrefois dans les carrières de cette région.

Enfin, la masse beaucoup plus considérable de lherzolites serpentinisées du Pesmonte, ayant fait l'objet d'une étude pétrographique de FENOGLIO (1933), apparaît en contact avec les schistes pélitiques de la série des radiolarites qui la séparent, suivant les endroits, des granites, des rhyolites ou des calcschistes analogues à ceux qui affleurent dans le lit du torrent de Levone. Ces roches sédimentaires, séparant la lherzolite des roches du socle, forment cependant une bande d'épaisseur très réduite, pouvant disparaître localement. Pour BAGGIO (1965 *a*) la masse lherzolitique du Pesmonte serait pré-triasique; cet auteur tend ainsi à nier l'existence des ophiolites mésozoïques dans le Canavese, pourtant affirmée de façon très nette par NOVARESE (1929). Cet âge pré-triasique est prouvé, selon BAGGIO, par le fait que les roches lherzolitiques du Pesmonte seraient associées à des constituants du socle pré-triasique du Canavese, et seraient par là comparables aux ultramafites pré-triasiques du socle insubrien de la zone d'Ivrée. Nous remarquerons à ce propos que les lherzolites de la zone d'Ivrée sont considérées comme pré-triasiques parce que liées par des passages lithologiques aux gabbros et aux gabbrodiorites qui caractérisent cette partie du socle insubrien; la lherzolite du Pesmonte, au contraire, n'apparaît nulle part associée à des roches semblables, mais vient tectoniquement en contact avec des granites, des rhyolites ou des roches mésozoïques, indifféremment.

A cette absence de preuves d'un âge pré-triasique, on peut opposer d'autres arguments, qui plaident en faveur d'un âge mésozoïque comme le soutenait NOVARESE. D'abord, leur association constante avec la série des radiolarites n'est pas nécessaire-

ment dépourvue de signification, malgré la nature mécanique des contacts (qui est d'ailleurs la règle dans le cas des ultramafites). Ensuite, l'apparition des ophiolites dans ce secteur de la marge insubrienne externe correspond à celle d'ophiolites dans la zone Sesia. Ces dernières, représentées par des lherzolites plus ou moins serpentinisées et des gabbros, apparaissent sur la même transversale que celles du Canavese, à des distances qui, dans certains cas, ne dépassent pas 200 mètres (coupe du torrent de Levone), et deviennent de plus en plus importantes vers le SW, jusqu'à intéresser toute la largeur de la zone Sesia et constituer l'énorme masse de Lanzo-Mte Musiné. Etant donné également l'identité pétrochimique entre les ophiolites du Canavese et celles de la zone Sesia (constatée par FENOGLIO), il nous semble plus logique d'étendre aux premières l'âge mésozoïque qu'on attribue unanimement aux secondes depuis NOVARESE (1929) et qui vient d'être confirmé par les études récentes de NICOLAS (1966) ¹.

PARTIE VII

LA NAPPE DE LA SIMME s. l. DANS LES PRÉALPES ROMANDES ET CHABLAISIENNES

CHAPITRE 1

INTRODUCTION

Nous ne donnerons pas ici une synthèse complète de la Nappe de la Simme s. l. : c'est une tâche considérable qui demandera encore du temps et à laquelle C. CARON (Centre de Recherches géodynamiques de Thonon et Institut de Géologie de Fribourg) s'est attaché dans le cadre de sa thèse. Les études actuellement publiées donnent une assez bonne idée de la stratigraphie et des relations structurales de cette nappe (voir ci-dessous), quoique les contradictions et les incertitudes demeurent nombreuses.

Le cadre de nos recherches est plus restreint; il se limite d'une part au « substratum » de la Simme, conservé en écaillés plus ou moins désarticulées dans le flysch, et d'autre part aux éléments des conglomérats du flysch (poudingues de la Mocausa, conglomérats du Hundsrück, niveaux grossiers du Flysch à Helminthoïdes); ceci dans l'espoir d'une reconstitution de la série stratigraphique complète de cette nappe et de son cadre paléogéographique originel. Des observations inédites de terrain et de laboratoire complètent les données publiées par de nombreux auteurs, données que nous avons abondamment utilisées.

¹ On ne discute ici que les masses basiques situées au SW de l'Orco.