

PANTET Adrien (2022): The Mont Fort Nappe, its Mesozoic cover and relations to the Upper Penninics (Western Swiss Alps)

Abstract

This study focuses on the Pennine Alps, in the central part of the Alpine Arc. As this massif offers a wide section through the Alpine nappe stack, and as its geological structure and tectonometamorphic evolution have been extensively studied, it constitutes an ideal setting for the study of continental collision processes. Although the major tectonic units of the Pennine Alps were defined more than a century ago, and despite the countless studies conducted since then, fundamental questions such as the position of some major tectonic boundaries or first order geometries of some nappes, are still debated. In particular, the questions regarding the position of the boundary between the Middle Penninic Mont Fort nappe and the Upper Penninic Tsaté nappe as well as the tectonic attribution and paleogeographic origin of the Frilhorn and Cimes Blanches units have been debated for decades. These questions constitute the main topics of this study.

This work is mainly based on an important structural and stratigraphic field study over an area extending between the Bagnes and the Matter valleys. It provides new and detailed data concerning the nature of the studied contacts and allows to revise several tectonic interpretations. Both the basal contact of the Lower Triassic to Lower Cretaceous Evolène Series and the basal contact of the p.p. Upper Cretaceous non-ophiolitic Schistes Lustrés of the Série Rouse are reinterpreted as stratigraphic. These two series would therefore constitute together the autochthonous sedimentary cover of the Mont Fort nappe. Several sections of the basal contacts of these series are discordant. They are interpreted as corresponding to remnants of high-amplitude Jurassic normal paleofaults. The contact between the Série Rouse and the overlying ophiolite-bearing Schistes Lustrés is marked by the presence of the thin Triassic-Jurassic Frilhorn tectonized slices. This contact, located within the Schistes Lustrés complex of the Combin zone, is interpreted as representing the major tectonic boundary separating the Middle and Upper Penninic units. A redefinition of the Tsaté nappe is proposed, excluding the Série Rouse, and including only the ophiolite-bearing Schistes Lustrés and associated meta(ultra-)basites. In the Täschalpen area, east of Zermatt, the Permian-Jurassic Faisceau Vermiculaire series (incl. Cimes Blanches and Frilhorn Series) is in contact with the basement forming the Alphubel anticline. This contact is interpreted as stratigraphic, and the ensemble formed by the basement of the Alphubel anticline, the Faisceau Vermiculaire and the Série Rouse is interpreted as constituting the prolongation of the Mont Fort nappe, east and south of the Dent Blanche klippe, in the lower limb of the Mischabel backfold.

The proposed tectonic scheme emphasizes the significance of the Mont Fort nappe. This nappe derived from the Prepiemont distal margin constitutes a link between the Briançonnais units and the Piemont ophiolites which appears to be essential for the understanding of the structure of the Penninic nappe stack.

Résumé

Les Alpes pennines, situées dans la partie centrale de l'arc alpin, permettent d'observer une coupe de grande amplitude dans l'empilement de nappes de la partie interne de la chaîne alpine. Leur structure et leur évolution tectono-métamorphique ayant, de plus, été étudiées de manière particulièrement détaillée, elles constituent un cadre idéal pour l'étude des processus de collision continentale. Bien que les principales unités tectoniques des Alpes pennines aient été définies il y a plus d'un siècle, et malgré les nombreuses études menées depuis, des questions fondamentales concernant la structure géologique du massif restent encore débattues. Elles concernent, par exemple, la position de limites tectoniques majeures et les géométries de premier ordre de certaines nappes. En particulier, les questions concernant la position de la limite séparant les nappes du Mont Fort (Pennique moyen) et du Tsaté (Pennique supérieur), ainsi que l'attribution tectonique et l'origine paléogéographique des unités du Frilhorn et des Cimes Blanches sont débattues depuis des décennies. Ces questions constituent les sujets principaux de cette étude.

Ce travail est principalement basé sur une importante étude structurale et stratigraphique de terrain, sur un secteur s'étendant entre le Val de Bagnes et le Mattertal. Il permet d'apporter des données nouvelles et détaillées concernant la nature des contacts étudiés et de réviser plusieurs interprétations tectoniques. Le contact séparant le socle paléozoïque de la nappe du Mont Fort et la Série d'Evolène (Trias inf. - Crétacé inf.) est réinterprété comme étant de nature stratigraphique. Le contact basal des Schistes Lustrés non ophiolitiques de la Série Rouse (p.p. Crétacé sup.), sur la Série d'Evolène et le socle Mont Fort, est également réinterprété en tant que contact stratigraphique. Selon notre interprétation, la Série d'Evolène et la Série Rouse forment donc ensemble la couverture sédimentaire autochtone de la nappe du Mont Fort. Les deux contacts de base de ces séries sont caractérisés par la présence de sections discordantes. Ces sections sont interprétées comme représentant originellement des escarpements de paléofailles jurassiques. Le contact entre la Série Rouse et les Schistes Lustrés ophiolitiques sus-jacents est marqué par la présence de fines écailles, fortement déformées, de métasédiments triasiques à jurassiques de la Série du Frilhorn. Ce contact, situé à l'intérieur du complexe de Schistes Lustrés de la zone du Combin, est interprété comme représentant la limite tectonique majeure séparant les unités penniques moyennes et supérieures. Une redéfinition de la nappe du Tsaté est proposée, excluant la Série Rouse, et incorporant uniquement les Schistes Lustrés à intercalations ophiolitiques. Dans la région des Täschalpen, à l'est de Zermatt, la série permienne à jurassique du Faisceau Vermiculaire (incl. les séries des Cimes Blanches et du Frilhorn) est en contact avec le socle paléozoïque formant l'anticlinal de l'Alphubel. Ce contact est interprété comme stratigraphique. L'ensemble formé par le socle de l'anticlinal de l'Alphubel, le Faisceau Vermiculaire et la Série Rouse est interprété comme constituant le prolongement de la nappe du Mont Fort, à l'est et au sud de la klippe de la Dent Blanche, dans le flanc renversé du rétropli des Mischabel.

Le schéma tectonique proposé souligne l'importance de la nappe du Mont Fort. Cette nappe dérivée de la marge distale du domaine prépiémontais représente un lien entre les unités Briançonnaises et les unités ophiolitiques piémontaises, qui apparaît comme essentiel pour la compréhension de la structure des nappes penniques.