

JACQUES DEBELMAS

Comparaison du Trias haut-tatrique avec celui des Alpes occidentales (Zone intra-alpine)

SOMMAIRE: Le développement du Trias dans la zone briançonnaise, dans la Vanoise, dans les Préalpes médianes et dans les Tatras montre beaucoup de traits communs. Le Trias haut-tatrique, comme celui des Alpes occidentales internes, ressemble au type pennique avec quelques analogies avec le Trias germanique et diffère très nettement du Trias austro-alpin et du Trias dinarique.

Dans une publication récente (1959) Z. Kotański a dressé un intéressant tableau du Trias haut-tatrique en conclusion duquel il évoque les analogies de cet étage avec celui des Alpes: plus précisément le Trias briançonnais, et ceci en se basant sur les études, déjà anciennes, de M. Gignoux et L. Moret (1938).

Au cours de la réunion de la Société Géologique de Pologne, au mois de septembre 1959, j'ai pu observer, sous la direction de Z. Kotański, les coupes les plus classiques de ce Trias haut-tatrique, ce qui me permet aujourd'hui de revenir sur la question de ses ressemblances et de ses différences avec le Trias des zones internes alpines (Z. briançonnaise s. l.). Cette comparaison s'impose d'autant plus que ce Trias intra-alpin vient de faire l'objet de deux études stratigraphiques détaillées, l'une comprenant un secteur allant de la Vanoise (dans les Alpes françaises du Nord) aux Préalpes suisses (Ellenberger 1949, 1950, 1958), l'autre au Sud de Briançon, dans les Alpes françaises du Sud (Debelmas 1955).

LE WERFENIEN INFÉRIEUR

Le Trias briançonnais débute par les célèbres quartzites blancs ou gris-clair, plus rarement roses ou violacés, avec quelques rares intercalations d'argilites verts ou violets. Leur épaisseur totale est de quelques centaines de mètres (2 à 500).

A leur base, ils passent progressivement, par l'intermédiaire de couches à galets de quartz rose, au faciès *Verrucano*, grès conglomératique de couleur rougeâtre, à nombreux galets de *rhyolites*, qui montre une indépendance totale avec le Houiller sous-jacent. Le *Verrucano* est attribué, suivant les auteurs, au Permien supérieur ou à la base du Werfénien. Le passage Quartzite-*Verrucano*, très progressif en Briançonnais, est plus rapide en Vanoise: le Permien supérieur y est représenté par des quartzites phylliteux finement feuilletés où le précédent faciès conglomératique se perd peu à peu.

L'interprétation des quartzites werfénien est difficile: on y observe des ripplemarks, des stratifications entrecroisées qui ne permettent pas de distinguer une origine marine d'une origine éolienne, très exceptionnellement des *mud-cracks* qui impliquent des dessèchements temporaires d'un sédiment imbibé d'eau, mais là encore sans que l'on puisse avoir des précisions sur le milieu de formation. Seuls des fossiles pourraient trancher la question mais ils sont toujours absents à l'exception d'une unique trouvaille de *Myophories* indéterminables dans un galet de quartzite de la brèche infraliasique du Col du Bonhomme (Savoie).

L'opinion générale des géologues français est qu'il s'agit d'un dépôt de mer peu profonde, en bordure d'une côte elle-même sablonneuse: on le considère comme un dépôt de transgression envahissant un piedmont où s'étaient jusqu'alors accumulées les formations continentales lagunaires du Permien supérieur. Le niveau basal des quartzites à galets de quartz rose peut être considéré comme le véritable conglomérat de base de cette formation.

Unanimement, mais sans preuve paléontologique, ces quartzites sont attribués au Werfénien inférieur. Leur limite supérieure n'est pas plus précise que leur limite inférieure: les quartzites sont surmontés d'un niveau de schistes et de cargneules sans fossiles et ce sont seulement les calcaires sus-jacents à ces derniers qui sont les premiers à pouvoir être datés (Virglorien).

Le *Trias haut-tatrique* débute également avec des quartzites, souvent rougeâtres, parfois conglomératiques: le niveau est moins épais que dans les Alpes, ne dépassant guère 100 à 150 mètres. Mais le fait intéressant est qu'au toit de ces quartzites viennent des couches dolomitiques et calcaires à faune du Werfénien supérieur (Campilien). Aussi toutes les formations clastiques sous-jacentes sont-elles attribuées au Werfénien inférieur (Seis). Autrement dit, *les quartzites sont ici un peu mieux datés que dans les Alpes*, car leur limite supérieure est plus nettement précisée.

Leur base est discordante sur le Cristallin ou le Permien *mais ne montre jamais le faciès Verrucano s. str.*: les quartzites passent à un

grès conglomératique à galets quartzeux et cristallin, sans rhyolites, ce qui paraît normal si l'on songe que les rhyolites du Verrucano briançonnais ont probablement une origine méditerranéenne (Massif des Maures et de l'Estérel ?) et ont pratiquement disparu dès la latitude de la Vanoise.

LE WERFÉNIEU SUPERIEUR (CAMPILIEU)

C'est ici l'une des différences entre les deux séries.

Dans toutes les Alpes occidentales se déposent alors des lits alternants de dolomies, d'argilites versicolores et de gypse ou d'anhydrite plus ou moins salifères. Mais cet ensemble est rarement conservé intact; les sels sont en général déplacés tectoniquement et s'accumulent localement en masses chaotiques. L'attaque par les eaux sulfatées des bancs de dolomie entraîne la formation de cargneules souvent intriquées avec les débris de schistes versicolores en une véritable brèche tectonique. Cet horizon n'a jamais fourni aucun fossile et seule sa position sous les calcaires du Virglorien permet de l'attribuer au Werfénien supérieur.

Dans le Massif tatrique, ce Campilien se montre formé par des dolomies à patine jaune et des argiles rouges et vertes qui peuvent évoquer les formations analogues des Alpes occidentales, d'autant plus que les dolomies y montrent souvent le faciès Zellendolomit que l'altération atmosphérique altère en véritables cargneules. Mais il s'y ajoute des calcaires noirs bitumineux et des brèches intraformationnelles. Dolomies et calcaires renferment *Myophoria costata* et *Naticella costata*, cette dernière tout à fait caractéristique du Campilien.

Il n'y a pas de gypse et de sel, alors que pourtant ces formations sont abondantes en plusieurs endroits dans les couches de Campil au Tyrol (Alpes orientales): le Trias tatrique apparaît donc à ce niveau tout à fait différent de celui des Alpes.

LE TRIAS MOYEN

Virglorien (Anisien) et Ladinien

Dans les Alpes occidentales, c'est la masse des „calcaires et dolomies triasiques“ épais de plusieurs centaines de mètres, qui joue le rôle orographique dominant. Leur série est très monotone et il est difficile d'y distinguer des niveaux repères à l'exception toutefois de leur base où se trouvent les fameux *calcschistes vermiculés*, petites plaquettes à patine

jaunâtre portant à leur surface des vermiculations bleu sombre, qui représentent le Virglorien inférieur (de 10 à 100 m.). Il est intéressant de constater l'existence de ce niveau, avec tous ses caractères, dans la série haut-tatrique. Mais il y a divergence sur l'interprétation des vermiculations. Z. Kofański, qui a consacré une étude (1955) à ce problème, y voit le résultat de glissements sous-marins dans un sédiment encore plastique, et partiellement un boudinage d'origine diagénétique (1959). Par contre, F. Ellenberger (1958) a pu observer un échantillon exceptionnel où une dolomitisation précoce avait fixé les structures de la vase avant son évolution diagénétique habituelle: le boudin montre des stades d'accroissement sous la forme d'arceaux, avec traînés de petits bâtonnets très analogues à des spicules d'Alcyonaires. Ainsi le boudin résulterait, dans ce cas, du remplissage, par la vase, d'un terrier d'un organisme fouisseur se nourrissant peut-être d'Alcyonaires ou de vase à spicules.

Dans la Vanoise, ce niveau a fourni des restes osseux de Nothosauridés et une faune à *Myophoria* cf. *intermedia*, *Omphaloptychia* sp. aff. *gregaria*, *Naticopsis* sp., faune peu caractéristique. Finalement, le niveau est surtout daté par des articles de *Dadocrinus*.

Dans les Préalpes médianes vaudoises, on y connaît *Neritaria* sp., *Worthenia* sp. et *Oligoporella* (premier niveau à Diploporidés).

Dans la série haut-tatrique, ce niveau a également fourni des *Dadocrinus* (*D. grundeyi*) ce qui confirme sa contemporanéité avec celui des Alpes occidentales. Dans les digitations de Czerwone Wierchy, du Giewont et dans l'autochtone, ce niveau est précédé par des calcaires gris saccharoïdes, à *Pecten discites*, *Gervillia mytiloides* et *Modiola triquetra*, qui ne semblent pas avoir d'équivalents dans les Alpes occidentales. La limite avec les calcaires et les dolomies du Werfénien supérieur est placée conventionnellement à un lit de brèche sédimentaire qui paraît très constant dans toutes les digitations.

Le Virglorien supérieur et le Ladinien: c'est la grosse masse des calcaires et des dolomies du Briançonnais et de la Vanoise. Toute stratigraphie détaillée y est malheureusement impossible en Briançonnais en raison de l'absence de fossiles à l'exception de *Diplopora* cf. *annulata* et *Encrinus* cf. *liliiformis*. Tout ce que l'on peut dire, c'est que la base est surtout calcaire, le sommet exclusivement dolomitique. Ces dolomies à patine alternativement sombre et blanche ont fourni *Myophoria goldfussi*, espèce classique de la Lettenkohle. On pourrait donc les paralléliser avec les classiques *Grenzdolomit* qui terminent la Lettenkohle. Ainsi la puissante série calcaréodolomitique du Briançonnais représenterait surtout le Ladinien, mais il n'est pas exclu qu'elle se prolonge, au moins partiellement, dans le Carnien.

En Vanoise et dans les Préalpes médianes, les patientes recherches de F. Ellenberger et des géologues suisses ont permis une stratigraphie plus détaillée, basée sur la découverte de fossiles nombreux.

Le Virglorien moyen et supérieur est défini par des calcaires à granules dolomitiques ou oolitiques, avec quelques lentilles à *Physoporella praealpina*, *Ph. minutula* (deuxième niveau à Diploporidés). Quelques Gastéropodes et Brachiopodes (*Spirigera trigonella*) confirment cette attribution stratigraphique. Au-dessus viennent des calcaires à silex avec *Spiriferina fragilis* et nombreux Gastéropodes ayant conservé parfois leurs bandes pigmentaires, distincts de ceux des niveaux précédents. Cet ensemble se termine par un niveau schisteux rougeâtre assez constant qui témoigne peut-être d'une émergence temporaire. On peut y placer la limite Virglorien-Ladinien, car au-dessus, faune et faciès se modifient brusquement.

Le Ladinien est représenté par une épaisse et monotone série de calcaires et dolomies à rares fossiles (*Diplopora* cf. *annulata*, *Encrinus* cf. *liliiformis*) tout à fait analogues à ceux du Briançonnais et se terminant par des dolomies à *Myophoria goldfussi*, *Trigonodus* sp., *Pachycardia* (?), *Omphaloptychia* qui montent très probablement dans le Carnien, mais sans que l'on puisse être plus précis.

Cette difficulté de fixer la limite supérieure de l'âge des calcaires et dolomies rend plus pratique le terme de *Muschelkalk* dont on pourra les désigner.

Dans la série haut-tatrique, le Ladinien est, comme en Briançonnais, formé par une série très monotone où alternent calcaires et dolomies avec prépondérance de ces dernières. Les fossiles y sont très mal conservés (*Encrinus* sp. et Dasycladacées). A la différence des Alpes occidentales, cette série se prolonge dans quelques endroits dans tout le Carnien et même le Norien, comme nous allons le voir maintenant.

LE TRIAS SUPÉRIEUR

C'est, dans les Alpes occidentales, un niveau très mal défini stratigraphiquement. Nous avons dit que les calcaires et dolomies se prolongeaient peut-être dans le Carnien, mais sans qu'on en ait la preuve paléontologique absolue. En fait, la partie supérieure du Trias est, dans ces régions, très variable d'une unité à l'autre.

Parfois la série s'arrête aux dolomies évoquées précédemment, à faune de la Lettenköhle (Grenzdolomit) et elles peuvent alors être surmontées de brèches et de conglomérats qui les ravinent et représen-

tent probablement des produits d'altération continentale accompagnant une karstification très poussée du substratum. L'âge de cette dernière formation est inconnu pouvant aller du Carnien supérieur au Bajocien, car elle est directement surmontée du Bathonien transgressif. Elle témoigne de l'émersion d'une partie au moins du géanticlinal briançonnais sans que l'on puisse préciser davantage.

On peut comparer de telles coupes, surtout fréquentes dans le Briançonnais *s. str.*, à celles, très rares, de la Vanoise, où les dolomies ladinienes sont surmontées de quelques mètres de schistes et de grès feldspathiques noirs, absolument analogues aux lentilles fossilifères à flore du Keuper emballées dans les gypses extravasés de ce massif. Ici il y aurait donc la preuve d'un véritable Keuper continental réduit.

Ailleurs, à la „Grenzdolomit“, font encore suite une dizaine de mètres de dolomies en minces bancs à patine jaunâtre, alternant avec des schistes versicolores plus ou moins dolomitiques, le tout passant progressivement au Rhétien, bien caractérisé par ses calcaires lumachelliques à *Avicula contorta*.

Le Carnien supérieur et le Norien sont alors probablement représentés mais sans que l'on en ait de preuves paléontologiques absolues, à l'exception de quelques localités de la Vanoise où cette formation a fourni de rares exemplaires de *Worthenia cf. solitaria*, classique dans la Hauptdolomit austroalpine. La présence du Norien marin est donc ici assurée, mais l'on ne sait toujours rien du Carnien.

La série haut-tatrique pose au fond les mêmes problèmes. Dans des unités où le Trias supérieur existe, se rencontrent des dolomies à patine claire, en petits bancs, alternant avec des schistes dolomitiques versicolores et plus rarement avec des calcaires. Très fréquemment la base de ce Trias supérieur montre des conglomérats et des grès parfois quartziteux, à débris végétaux, qui représentent évidemment un faciès Keuper continental.

La série la plus complète et la plus épaisse se rencontre dans la vallée de Smytnia (l'unité de Kominy Tylkowe) où la série clastique des grès et conglomérats est recouverte d'une épaisse série dolomitique. Assez arbitrairement¹ la partie inférieure a été attribuée au Carnien, la supérieure au Norien, probablement par similitude avec la nappe de Bavière (qui comprend effectivement des grès carniens à *Cardita* et une

¹ par manque de fossiles. Mais disons à ce sujet que dans la digitation de Czerwone Wierchy (Rzędy pod Ciemniakiem), les calcaires dolomitiques supérieurs ont fourni à Z. Kotański une faunule avec, entr'autres, des Brachiopodes, qui n'est pas encore déterminée mais s'avère ainsi du plus haut intérêt.

Hauptdolomit norienne) ou les *Dolomites* (couches de Raibl du Carnien, surmontées également par la Hauptdolomit).

Ainsi la série haut-tatrique est, comme la série briançonnaise, une *série mixte* où alternent soit horizontalement, soit aussi et plutôt verticalement, faciès continentaux ou subcontinentaux du Keuper et faciès marins de type austro-alpin: comme en Briançonnais, il semble bien que parmi ces derniers, seul le Norien ait encore été paléontologiquement caractérisé.

LE RHÉTIEN

Le Rhétien, qui pour les géologues français fait partie du cycle liasique, ne sera donc pas examiné ici. Disons simplement que le Rhétien haut-tatrique est absolument analogue à celui que l'on rencontre parfois dans la zone briançonnaise des Alpes occidentales, tout au moins dans les rares unités où il n'y a pas lacune de cet étage.

LES ÉROSIONS FINI-TRIASIQUES

Dans la partie la plus interne de la digitation de Czerwone Wierchy, et dans celle du Giewont, des érosions puissantes marquent la limite Trias-Lias: il y a lacune de tout le Trias supérieur et d'une partie du Trias moyen (Ladinien). En certains points, l'érosion a même atteint les quartzites; elle a eu lieu au cours du Carnien, avant la transgression norienne. Elle a repris ensuite entre le Norien et le Lias, amenant la disparition du Rhétien.

Ces érosions sont fréquentes en Briançonnais et en Vanoise, sans que l'on puisse en séparer les deux phases: le Trias supérieur et une partie du Trias moyen manquent souvent dans les unités briançonnaises externes, mais l'érosion la plus forte se situe dans les parties les plus internes de cette zone (*Z. d'Acceglio* par exemple, voir J. Debelmas et M. Lemoine 1957) où le Dogger repose directement sur les quartzites. Quelques discordances, à vrai dire fort rares, s'observent à la limite Trias-Lias et rappellent celles que l'on observe aussi dans les Tatras, dans les séries de Czerwone Wierchy et du Giewont.

En résumé, Briançonnais, Vanoise, Préalpes médianes et Tatras possèdent une série triasique assez semblable dans ses grandes lignes. Ce qui frappe principalement, c'est l'absence complète de Céphalopodes, ainsi que celle des faciès très calcaires du Norien (calcaires de Hallstatt,

du Dachstein). Ainsi le Trias haut-tatrique est-il, comme le Trias des Alpes internes occidentales, *un Trias de type pennique, à affinités germaniques par sa faune*, et finalement assez différent du type austro-alpin ou Dinarique.

*Laboratoire de Géologie
de l'Université de Grenoble (France)
Grenoble, Novembre 1959*

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- DEBELMAS J. 1955. Les zones subbriançonnaise et briançonnaise occidentale entre Vallouise et Guillestre (Hautes-Alpes). Mém. Serv. Carte géol. Fr.
- DEBELMAS J. & LEMOINE M. 1957. Discordance angulaire du Rhétien sur le Trias dans le Massif de Peyre-Haute, au S de Briançon. Importance de l'érosion antérhétienne dans la zone briançonnaise. — Bull. Soc. Géol. Fr. (6), VII, fasc. 4-5, p. 489.
- ELLENBERGER F. 1949. Niveaux paléontologiques dans le Trias de la Vanoise. — C. R. som. Soc. Géol. Fr., 5 déc. p. 348.
- 1950. Horizons paléontologiques du Trias à faciès radical des Préalpes médianes vaudoises (coupes de la Grande Eau et de Saint-Triphon). — C. R. Acad. Sc., t. 231, p. 1326, 6 déc.
- 1958. Étude géologique du Pays de Vanoise. Mém. Serv. Carte Géol. Fr.
- GIGNOUX M. & MORET L. 1938. Description géologique du bassin supérieur de la Durance. — Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Grenoble, t. 21.
- KOTAŃSKI Z. 1955. Wapienie robaczkowe środkowego triasu serii wierchowej Tatr (Vermicular limestones from the high-tatric Middle Triassic of the Tatra Mts.). — Acta Geol. Pol., vol. V/3, p. 343.
- 1956. O stratygrafii i paleogeografii kajpru wierchowego w Tatrach (Stratigraphic and palaeogeographic problems in the high-tatric Keuper). — Ibidem, vol. VI/3.
- 1959. Stratigraphy, sedimentology and palaeogeography of the high-tatric Triassic in the Tatra Mts. (Stratygrafia, sedymentologia i paleogeografia triasu wierchowego w Tatrach). — Ibidem, vol. IX/2, p. 113.

J. DEBELMAS

**PORÓWNANIE TRIASU WIERCHOWEGO W TATRACH
Z TRIASEM ALP ZACHODNICH (WEWNĘTRZNA STREFA ALP FRANCUSKICH)**

STRESZCZENIE: Strefa Briançonnais, Vanoise i Prealpy Środkowe oraz Tatry mają serię triasową w ogólnych zarysach bardzo podobną. Trias wierchowy jest, tak jak trias wewnętrznych Alp Zachodnich, triasem typu pennińskiego, z pewnymi analogiami faunistycznymi do triasu germańskiego, a różni się zupełnie wyraźnie od typu austro-alpejskiego lub dynarskiego.

W swej ostatniej publikacji Z. Kottański (1959) przedstawił interesującą obraz triasu wierchowego, przeprowadzając jednocześnie pewne analogie z triasem briansońskim. Przy tych porównaniach opierał się on jednak głównie na nieco przestarzałych już obecnie pracach M. Gignoux i L. Moreta (1938).

W czasie XXXII Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego we wrześniu 1959 r., miałem możność poznać, oprowadzany przez dra Z. Kottańskiego, najbardziej klasyczne przekroje triasu wierchowego, co umożliwiło mi obecnie ponowne podjęcie zagadnienia podobieństwa i różnic triasu wierchowego z triasem wewnętrznej strefy Alp Francuskich (strefa briansońska s. l.). Porównanie to opiera się głównie na najnowszym wynikach badań F. Ellenbergera (1949, 1950, 1958) w strefie biegnącej od Vanoise (w północnych Alpach Francuskich) do Prealp szwajcarskich, oraz na pracach autora (Debelmas 1955) prowadzonych na S od Briançon w południowych Alpach Francuskich.

WERFEN DOLNY

Dolny werfen briansoński składa się przede wszystkim z jasnych kwarcytów o łącznej miąższości dochodzącej do 500 m. Ku dołowi przechodzą one w piaszczysto-zlepieńcowe utwory werrukana, przy czym bardzo charakterystyczne są tu piaskowce zlepieńcowate z licznymi otoczkami ryolitów. Werrukano jest zaliczane do permu, lub do najniższego werfenu. W strefie Vanoise zaznacza się mniej wyraźna łączność werfenu z górnym permem, który jest tu reprezentowany przez drobno-lupkowate kwarcyty fyllitowe.

Ustalenie środowiska sedymentacyjnego kwarcytów werfeńskich jest bardzo trudne. Były obserwowane ripplemarki i warstwowanie krzyżowe,

które nie pozwalają jednak na odróżnienie środowiska morskiego od eolicznego. Bardzo rzadkie są szczeliny wysychania, które świadczą o chwilowych wynurzeniach osadu ponad powierzchnię wody. Kwestię tę mogłyby rozstrzygnąć jedynie skamieniałości, które niestety nie były dotychczas znalezione w tej serii z wyjątkiem nieoznaczalnej myoforii znalezionej w otoczaku kwarcytu werfeńskiego w brekcji infraliasowej z Col du Bonhomme w Sabaudii.

Według ogólnie przyjętej opinii geologów francuskich chodzi tu o osad płytkiego morza o piaszczystym brzegu, które transgredowało na kontynentalno-lagunowe osady górnego permu. Kwarcyty te umownie, bez dowodów paleontologicznych, są zaliczane do dolnego werfenu; ani dolna, ani górna ich granica nie jest dokładnie sprecyzowana.

Kwarcyty werfenu wierchowego mają znacznie mniejszą miąższość, nie przekraczającą 150 m. Ku górze przechodzą w warstwy dolomityczne i wapienne z fauną kampilu, przez co i same kwarcyty są lepiej datowane niż w Alpach Francuskich, i są zaliczane do seisu. Werfen w Tatrach leży dyskordantnie na krystalniku lub na permie, nie ma tu jednak nigdzie facji werrukana s. str. W zlepieńcach u podstawy werfenu brak jest otoczków ryolitów. Ich obecność w werfencie briansońskim jest lokalna, a źródłem ich były zapewne masywy śródziemnomorskie (des Maures i de l'Estérel).

WERFEN GÓRNY (KAMPIL)

W piętrze tym można zauważyć największe różnice między obu seriami.

W całych Alpach Zachodnich osadzały się w tym czasie naprzemianległe dolomity, pstry argility oraz gipsy lub anhydryty mniej lub więcej solonośne. Zespół ten jednak bardzo rzadko jest nienaruszony — sole są przeważnie przemieszczone tektonicznie i tworzą lokalnie nagromadzone masy chaotyczne. Ławice dolomitów, atakowane przez wody zawierające siarczany, poczynają się przekształcać w cargneules naszpikowane fragmentami pstrych łupków wraz z którymi tworzą one prawdziwą brekę tektoniczną. Horyzont ten nigdy nie dostarczył skamieniałości, a jego pozycja pod wapieniami wirglorskimi pozwala na zaliczenie go do górnego werfenu.

W Tatrach kampil jest złożony z żółto wietrzejących dolomitów, czerwonych i zielonych łupków, które tworzyły się zapewne w warunkach analogicznych jak w Alpach Zachodnich, tym więcej, że są tu facje zbliżone do facji dolomitów komórkowych (Zellendolomit), które w wyniku wietrzenia zmieniają się w prawdziwe cargneules. Dochodzą

do nich jeszcze czarne wapienie bitumiczne i brekcje intraformacyjne. Dolomity i wapienie dostarczyły form *Myophoria costata* i *Naticella costata*, z których przede wszystkim ostatnia jest charakterystyczna dla kampilu.

Brak soli i gipsów, występujących przecież w niektórych miejscach w warstwach z Campil w Tyrolu powoduje, że kampil tatrzański jest zupełnie różny od warstw tego wieku z Alp.

TRIAS ŚRODKOWY

Wirglor (anizyk)

W Alpach Zachodnich jest to kilkusetmetrowa masa „wapieni i dolomitów triasowych“, która odgrywa dominującą rolę orograficzną. Jest to bardzo monotonna i trudna do rozpozniowania seria z wyjątkiem znanych wapieni robaczkowych. Są to cienkopłytkowe żółtawo-wietrzące wapienie, noszące na swej powierzchni ciemnoniebieskie struktury robaczkowe, które reprezentują dolny wirglor (10-100 m). Istnieje jednak rozbieżność w interpretowaniu genezy struktur robaczkowych. Z. Kottański, który poświęcił osobne opracowanie temu problemowi (1955), uważa je za rezultat spływania podmorskiego jeszcze plastycznego osadu, a w niektórych przypadkach za wynik *sui generis* diagenetycznego boudinage'u (1959). Przeciwnie — F. Ellenberger (1958) zaobserwował zupełnie wyjątkowy okaz, na którym wczesna dolomityzacja utrwaliła struktury mułu przed jego normalną ewolucją diagenetyczną. Wałeczek wykazuje stadia przyrostowe w formie łuków, ze śladami igieł zupełnie analogicznych do spikul alcyonarii. W ten sposób wałeczki te byłyby rezultatem wypełnienia mułem korytarzy organizmów drążących, żywiących się alcyonariami lub mułem ze spikulami.

W Vanoise w tym poziomie zostały znalezione kości nothosaurów i mało charakterystyczna fauna z *Myophoria* cf. *intermedia*, *Omphaloptychia* sp. aff. *gregaria* i *Naticopsis* sp. Poziom ten jest również datowany obecnością członów liliowców z rodzaju *Dadocrinus*.

W Prealpach Środkowych w Vaudoise są znane formy *Neritaria* sp., *Worthenia* sp. i *Oligoporella* (pierwszy poziom diploporowy).

W serii wierzchowej w poziomie tym występuje forma *Dadocrinus grundeyi*, co potwierdza jej współczesność z odpowiednimi warstwami z Alp Zachodnich. W Tatrach ta seria jest poprzedzona przez szare cukrowate wapienie z *Pecten discites*, *Gervillia mytiloides* i *Modiola triquetra*, które wydają się nie mieć odpowiedników w Alpach Zachodnich.

Granica środkowego triasu z wapieniami i dolomitami górnego werfenu jest umieszczona konwencjonalnie na warstwie brekcji osadowej, która jest bardzo stała we wszystkich jednostkach tektonicznych.

Górny wirglor i ladin

W Briançonnais i w Vanoise jest to wielka masa wapieni i dolomitów. Dokładniejsza stratygrafia jest niestety niemożliwa do przeprowadzenia z powodu braku skamieniałości z wyjątkiem *Diplopora* cf. *annulata* i *Encrinus* cf. *liliiformis*. Ogólnie można powiedzieć, że spąg tej serii jest przeważnie wapienny, a strop wyłącznie dolomitowy. Te dolomity, wietrzejące na przemian ciemno i jasno, zawierają *Myophoria goldfussi*, klasyczną skamieniałość ilowęgla (Lettenkohle). Można by zatem paralelizować je z klasyczną warstwą Grenzdolomitu, który kończy ilowęgla. W ten sposób potężna wapienno-dolomitowa seria z Briançonnais reprezentowałaby przede wszystkim ladin, lecz nie można wykluczyć, że przynajmniej częściowo przedłuża się ona również i do karniku.

W Vanoise i w Prealpach Środkowych wnikliwe badania F. Ellenbergera i geologów szwajcarskich pozwoliły na ustalenie bardziej dokładnej stratygrafii, opartej na licznych skamieniałościach.

Wirglor środkowy i górny składa się tam z wapieni z ziarnami dolomitowymi lub oolitowymi, z kilkoma soczewkami z *Physoporella praealpina* i *Ph. minutula* (drugi poziom diploporowy). Taką pozycję stratygraficzną potwierdza obecność pewnych ślimaków i brachiopodów (*Spirigera trigonella*). Wyżej leżą wapienie z krzemieniami zawierające formę *Spiriferina fragilis* i liczne ślimaki, powodujące częściowo zabarwienie ławic różne niż w poziomie poprzednim. Zespół ten kończy się dość stałym poziomem czerwonych łupków, które świadczą — być może — o chwilowym wynurzeniu. Można tutaj kłaść granicę wirgloru z ladinem, bowiem wyżej fauna i facje gwałtownie się zmieniają.

Ladin

Ladin jest reprezentowany przez grubą i monotonną serię wapieni i dolomitów z rzadkimi skamieniałościami (*Diplopora* cf. *annulata*, *Encrinus* cf. *liliiformis*), zupełnie analogiczną do takiejże serii z Briançonnais i kończy się dolomitami z *Myophoria goldfussi*, *Trigonodus* sp., *Pachycardia* (?) i *Omphaloptychia*, które sięgają zapewne aż do karniku.

Ta trudność w ustaleniu górnej granicy wieku wapieni i dolomitów czyni najbardziej praktycznym dla ich oznaczania termin Muschelkalk.

W serii wierchowej ladyn jest, tak jak i w serii Briançonnais, zbudowany z bardzo monotonnej serii naprzemianległych wapieni i dolomitów z przewagą tych ostatnich. Skamieniałości (*Encrinus* sp. i *Dasycladaceae*) są tu bardzo źle zachowane. W przeciwieństwie do Alp Zachodnich, seria ta w niektórych miejscach przedłuża się poprzez cały karnik i sięga nawet do noryku.

TRIAS GÓRNY

W Alpach Zachodnich poziom ten jest bardzo źle zdefiniowany stratygraficznie. Powiedzieliśmy, że wapienie i dolomity się przedłużają — być może — do karniku, lecz nie ma na to wyraźnych dowodów paleontologicznych. Prócz tego górna część triasu jest różnie wykształcona w różnych jednostkach.

Miejscami seria ta kończy się wspomnianymi już wyżej dolomitami z fauną iłowęgla (Grenzdolomit) i jest przykryta przez brekcje i konglomeraty leżące w głębokich wyłobieniach i będące prawdopodobnie produktami przemian zachodzących po wynurzeniu, towarzyszących procesom krasowym rozwijającym się na wapiennym podłożu. Wiek tej formacji jest nieznany i może sięgać od górnego karniku do bajosu, ponieważ jest ona przykryta bezpośrednio dopiero przez transgresywny baton. Osady te świadczą o emersji pewnej części geantykliny briansońskiej.

Można tu porównać profile, szczególnie częste w serii briansońskiej s. str., z pewnymi bardzo rzadkimi profilami z Vanoise, gdzie dolomity ladyńskie są przykryte przez kilkumetrową warstwę czarnych łupków i piaskowców arkozowych, zupełnie analogicznych do soczewek z florą kajpru otulonych przez gipsy wyciśnięte z tego masywu. Mogą być one przyjęte za zredukowany kajper lądowy.

W innych miejscach na „Grenzdolomicie“ znajduje się jeszcze około 10-metrowa seria cienkoławicowych żółto wietrzejących dolomitów, naprzemianległych z pstryimi łupkami, mniej lub więcej dolomitycznymi. Warstwy te przechodzą ku górze w wapienie lumachellowe retyku, dobrze scharakteryzowane formą *Avicula contorta*.

Górny karnik i noryk są więc tu prawdopodobnie reprezentowane, lecz nie ma na to wyraźnych dowodów paleontologicznych. Wyjątek stanowią kilka punktów w Vanoise, które dostarczyły nielicznych egzemplarzy *Worthenia* cf. *solitaria*, formy charakterystycznej dla Hauptdolomitu austro-alpejskiego. Obecność morskiego noryku jest tam zatem pewna, nie wiemy jednak nic o karniku.

W serii wierchowej istnieją te same zagadnienia. W jednostkach, gdzie istnieje trias górny, składa się on z cienkoławicowych dolomitów żółto wietrzejących, naprzemianległych z pstrymi łupkami, a rzadziej z wapieniami. Bardzo często dolną część górnego triasu stanowią zlepieńce i piaskowce kwarcytoczne ze szczątkami roślinnymi, które reprezentują prawdopodobnie kajper kontynentalny.

Najbardziej kompletna i najgrubsza seria odsłania się w Dolince Smytniej (seria Kominów Tylkowych), gdzie klasyczna seria piaskowcowo-zlepieńcowa jest przykryta przez grubą serię dolomitową. Umownie¹ część dolna została zaliczona do karniku, a górna — do noryku. Chodzi tu prawdopodobnie o analogie do płaszczowiny bawarskiej (karnijskie piaskowce z *Cardita* i norycki Hauptdolomit) lub do Dolomitów (karnijskie warstwy z Raibl, również przykryte przez norycki Hauptdolomit).

Tak więc trias górny wierchowy jest, podobnie jak i w serii briansońskiej, serią mieszaną, w której zmieniają się, zarówno w kierunku poziomym jak i pionowym, serie kontynentalne lub subkontynentalne kajpru z seriami morskimi typu austro-alpejskiego. Tak jak w serii briansońskiej, tylko noryk jest dotychczas scharakteryzowany paleontologicznie.

RETYK

Retyk, który dla geologów francuskich stanowi część cyklu liasowego, nie będzie tu rozpatrywany. Krótko mówiąc retyk wierchowy jest zupełnie analogiczny do retyku Alp Zachodnich, który zachował się w kilku zaledwie jednostkach w serii briansońskiej.

OKRESY EROZJI PÓZNOTRIASOWYCH

W najbardziej wewnętrznej części fałdu Czerwonych Wierchów i w fałdzie Giewontu zaznaczyły się okresy erozji na granicy triasu i liasu. Brak jest tam triasu górnego, a w pewnej części również i lądynu. W innych miejscach erozja sięgnęła aż do kwarcytów werfeńskich. Odbyła się ona w karniku, przed transgresją noryku, a powtórzyła się jeszcze między norykiem a liasem, powodując usunięcie retyku.

Te okresy erozji zaznaczyły się także w Briançonnais i w Vanoise, nie można tu jednak wyróżnić ściśle dwóch faz. Górnego triasu i części

¹ z powodu braku skamieniałości. Lecz jeśli już o to chodzi, to w fałdzie Czerwonych Wierchów pod Ciemniakiem w górnych wapieniach dolomitycznych została znaleziona przez Z. Kotańskiego fauna, m. in. brachiopodowa, dotychczas nie określona, która może się okazać bardzo interesująca.

triasu środkowego brakuje często w zewnętrznych jednostkach briansońskich, lecz najsilniejsza erozja zachodziła w najbardziej wewnętrznej części tej strefy (np. strefa Acceglio), gdzie dogger spoczywa wprost na kwarcytach. Pewne dyskordancje, co prawda bardzo rzadkie, można obserwować na granicy triasu i liasu. Odpowiadają one dyskordancjom, które zostały zaobserwowane również i w Tatrach, w serii Czerwonych Wierchów i Giewontu (Kotafski 1959).

Kończąc należy stwierdzić, że strefa Briançonnais, Vanoise i Pre-alpy Środkowe oraz Tatry mają serię triasową w ogólnych zarysach bardzo podobną. Szczególnie zastanawiający jest zupełny brak glownogów, jak również brak bardziej wapiennych facji noryku (wapieni z Hallstatt i z Dachstein). Trias wierchowy jest, tak jak trias wewnętrznych Alp Zachodnich, triasem typu pennińskiego, z pewnymi analogiami faunistycznymi do triasu germańskiego, a różni się zupełnie wyraźnie od typu austro-alpejskiego lub dynarskiego.

*Pracownia Geologiczna
Uniwersytetu w Grenoble (Francja)
Grenoble, w listopadzie 1959 r.*

Ж. ДЕВЕЛЬМАС

**СРАВНЕНИЕ ВЕРХОВОГО ТРИАСА В ТАТРАХ С ТРИАСОМ
ЗАПАДНЫХ АЛЬП**

(внутренняя зона французских Альп)

(Резюме)

Основываясь на последних результатах исследований верхового (работы З. Котаньского) и бриансонского триаса (работы Ф. Элленбержера и Ж. Дебельмаса), а также на знакомом ему из личных наблюдений, верховом триасе, автор проводит сравнение триаса обоих районов.

Зона Бриансонне, Вануаз и Средние Предальпы а также Татры имеют триасовые серии очень похожие в общих чертах. Верховой триас, также как и триас внутренних Западных Альп, является триасом пеннинского типа, с некоторыми фаунистическими аналогиями к германскому триасу, а совсем заметно отличается от триаса австро-альпийского или динарского типов.
