

Eclogae geol. Helv.	Vol. 73/1	Pages 331-349	4 figures dans le texte	Bâle, mars 1980
---------------------	-----------	---------------	----------------------------	-----------------

**Compte rendu de l'excursion  
de la Société Géologique Suisse du 1 au 3 octobre 1979:  
coupe Préalpes-Helvétique-Pennique en Suisse occidentale**

Par HENRI MASSON<sup>1)</sup>, AYMON BAUD<sup>2)</sup>, ARTHUR ESCHER<sup>1)</sup>,  
JACQUES GABUS<sup>3)</sup> et MICHEL MARTHALER<sup>1)</sup>

**Summary**

The purpose of the 1979 excursion of the Swiss Geological Society was to show the recent interpretations in several key areas on the cross section through the Alps of Western Switzerland. Several new results are published here for the first time in a preliminary way:

*1. Prealps*

- New data on the composition of the submediane zone (north-penninic mélange) in the Meiel area.
- Description of the Middle Jurassic paleokarst of the Gummfluh (briançonnais paleogeographic domain, nappe of the Préalpes médianes rigides).
- Progress report on the study of deformation, metamorphism and K-Ar ages along the Gummfluh thrust. Consequences for the cinematics of the préalpine nappes.

Lundi, 1 octobre 1979

**Préalpes médianes et internes (Meiel-Gummfluh)**

Par A. BAUD et H. MASSON

Partis à 9 h 15 de Lausanne, les excursionnistes arrivent à 10 h 30 à Öy au nord de Gsteig, d'où une navette en minibus les mène à Gumm-Matten dans le Meielsgrund. L'excursion, par beau temps, permet d'examiner des problèmes stratigraphiques et tectoniques dans la zone submédiane (zone de Meiel) et dans la nappe des Préalpes médianes rigides (écaïlle de la Gummfluh).

*1. Gumm-Matten: zone submédiane (zone de Meiel)*

La vue depuis le chalet supérieur de Gumm-Matten (583.600/143.000) permet de présenter la situation tectonique: la zone submédiane forme la vallée du Meielsgrund entre, au sud, la nappe du Niesen, avec ses plis bien visibles, et au nord l'écaïlle de la Gummfluh.

La zone submédiane est un mélange complexe, de provenance nord-pennique, constitué de lentilles variées dans un wildflysch ou dans du gypse (WEIDMANN et al. 1976). Ici ces lentilles ont été étudiées par MC CONNELL (1951) dont la carte est plus précise que la feuille Les Mosses (LOMBARD et al. 1974). En montant de Gumm-Matten à Wild Boden, on examine quelques lentilles représentatives.

Description des lentilles entre Gumm-Matten et Wild Boden (la coupe de la lentille de calcaire de Meiel et une partie des données microscopiques proviennent de renseignements inédits obligeamment fournis par M. Weidmann, auquel nous exprimons nos remerciements):

- Gypse: affleure bien le long de la nouvelle route de Gumm-Matten. C'est un gypse rubané, plissé, avec quelques intercalations de dolomie boudinée.
- Calcaire de Meiel: grande lentille dans la forêt au nord-ouest de Mülleners Vorschess. On observe d'ouest en est la coupe suivante: *a*) Localement un peu de cornieule plaquée contre le calcaire, dont elle contient des fragments. *b*) Calcaire spathique grossier à grains de quartz et de dolomie, 4-6 m (type *d* de MC CONNELL). Age probable: Lias moyen. *c*) Calcaire spathique fin à grains de quartz et de dolomie, en bancs décimétriques, env. 60 m; à la base passées de brèche grossière (type *f* de MC CONNELL). Age probable: Lias supérieur-Dogger inférieur. *d*) Alternance irrégulière de calcaire spathique fin siliceux et de calcisiltite argileuse à filaments et petites entroques, env. 40 m. Intercalations de calcarénites granoclassées à grains de quartz et de dolomie, oolites, entroques, débris de coraux, mollusques et algues, *Protopenneroplis* (dét. M. Septfontaine), etc. (type *e* de MC CONNELL). Age: Dogger, probablement Bathono-Callovien. *e*) Calcaire fin tacheté, silteux et argileux, à radiolaires, env. 15 m (type *f* de MC CONNELL). Age probable: Callovo-Oxfordien.
- Brèche: petit affleurement près du chalet supérieur de Gumm-Matten. Eléments de roches variées de la série carbonatée triasico-jurassique, parmi lesquels dominent des dolomies (Trias) et des calcaires micritiques plus ou moins silicifiés à radiolaires et/ou calpionelles (Malm), accompagnés de calcarénites quartzuses, grès calcaires, etc.; absence d'éléments de socle siliceux. Matrice peu abondante de calcarénite riche en quartz autigène. Age indéterminé (Tithonique ou plus jeune).
- Calcaires planctoniques: plusieurs lentilles de calcaires à *Globotruncana*. Age: Campanien et Maestrichtien. M. Weidmann signale plus bas dans la vallée (rive gauche du Staldengraben et derrière la scierie de Grund) deux lentilles de calcaire à *Globorotalia* (Paléocène-Eocène).
- Cornieule. Elle forme ici deux types de gisements: d'une part des lentilles dans la zone submédiane, d'autre part la semelle de l'écaille de la Gummfluh (cf. 5).

## 2. Wild Boden: calcaires vermiculés

A Wild Boden on entre dans la nappe des Préalpes médianes rigides. L'écaille complexe de la Gummfluh appartient aux Rigides internes (BAUD 1972); elle se compose elle-même de plusieurs paquets séparés par des failles (Gummfluh s.str., Gummesel, Muttenuhubel; BAUD in LOMBARD et al. 1974).

Le sentier qui suit la crête vers l'ouest permet d'examiner des faciès typiques du Trias briançonnais, notamment les calcaires vermiculés d'âge anisien, qui forment les premiers affleurements. Nous sommes ici près de la base (séquence  $S_2$ ) du premier grand cycle sédimentaire de la vaste plate-forme carbonatée du Trias moyen (BAUD & MEGARD-GALLI 1975). Des agrandissements de microphotos permettent aux participants de se familiariser avec ces faciès. La structure vermiculée résulte de l'interaction d'une intense bioturbation des boues carbonatées originelles par des organismes fousseurs (crustacés décapodes) et de phénomènes diagénétiques tels que cimentation précoce des terriers, fragmentation thixotropique, dissolution sous pression, etc. (BAUD 1976).

## 3. Eseltrittli: panorama et historique

Du passage d'Eseltrittli (582.800/143.200), on observe un vaste paysage qui montre la plupart des nappes des Préalpes: au premier plan les Rigides internes (Gummfluh et Rubli), la Brèche (col de la Videman), et la Simme dans le cœur d'une synforme plongeant vers l'ENE (vallée de Kalberhöni); plus loin à l'horizon,

du nord vers l'est, les Rigides externes (Gastlosen), la nappe des Gets (Hundsrück), les Médiannes plastiques (Stockhorn), de nouveau les Rigides internes (Spilgerten) et le Niesen (Männlifluh).

On rappelle que la région Rubli-Gummfluh est un haut lieu de la géologie alpine. C'était le terrain de thèse de SCHARDT (1884) et ses observations dans cette région furent le point de départ des réflexions qui le menèrent quelques années plus tard à formuler la théorie des nappes (1893 et 1898), découverte capitale dans l'histoire de la géologie. Plus récemment, LUGEON & GAGNEBIN (1941) postulèrent que le Rubli et la Gummfluh forment des écailles indépendantes (les «Rigides»), détachées précocement du gros de la nappe des Préalpes médianes (les «Plastiques»). Pour expliquer la mise en place de ces écailles séparées du reste de la nappe et de leur racine, ils inventèrent la tectonique d'écoulement par gravité, qui connut une grande vogue jusqu'à nos jours non seulement dans les Alpes, mais dans bien d'autres chaînes de montagnes. Un historique détaillé de ces découvertes et de leurs conséquences a été présenté ailleurs (MASSON 1976b).

Bien que contesté par des auteurs qui dessinèrent des coupes où le Rubli et la Gummfluh figurent reliés par un synclinal (LONFAT 1965, LOMBARD 1975 pl. III), le concept de Rigides est cependant confirmé par les travaux cartographiques et stratigraphiques récents (BAUD 1972; BAUD & SEPTFONTAINE 1980). Nous admettons donc le principe de la séparation des écailles tel que préconisé par LUGEON & GAGNEBIN.

#### 4. Sentier du Gour de Comborsin (versant est de la Gummfluh): paléokarst jurassique

Dans la pente rocheuse dominant le sentier qui, d'Eseltrittli, descend au Gour de Comborsin, on observe la transgression des calcaires massifs (Malm) sur le calcaire rubané ladinien (formation de Champcella, MEGARD-GALLI & BAUD 1977). On note les faits suivants:

- a) Les calcaires massifs (Malm) transgressent sur une surface irrégulière (paléorelief). Environ 50 m au-dessus du chemin, ils remplissent une dépression dans le Trias d'une dizaine de mètres de profondeur (paléodoline).
- b) La base du Malm est, sur 1-2 m d'épaisseur, une brèche à éléments de calcaire triasique sous-jacent.
- c) Dans le Trias (calcaires rubanés  $S_0$ ), des cavités paléokarstiques s'observent très nombreuses et variées jusqu'à une cinquantaine de mètres sous la base des calcaires massifs (Malm). Notons en particulier:
  - des sillons karstiques d'épaisseur centi- à décimétrique, avec remplissages variés comprenant soit des silt dolomitiques et débris de cristaux de calcite, soit des sphéroïdes de calcite radiale avec ciments en ménisque et remplissage final par des calcisiltites et micrites riches en argiles rouges, soit enfin des dolomicrites jaunâtres;
  - des filonnets à remplissage de dolomicrite et dolosiltite jaune ou d'argiles plus ou moins riches en hématite;
  - des petites poches à remplissage clastique, parfois grossier avec éléments de roche encaissante, ou plus fin, silt dolomitique et argile rouge.Les filons plus ou moins irréguliers se recoupent par places, au point d'engendrer une structure bréchique (pseudobrèche karstique), en particulier au fond de la paléodoline.

Une description plus détaillée du paléokarst de la Gummfluh paraîtra ailleurs (BAUD & MASSON, en prép.). Rappelons seulement ici que des paléokarsts analogues

sont connus dans d'autres écailles des Préalpes médianes rigides, notamment à St-Triphon (BAUD & MASSON 1975) et dans les Spillgerten (GENGE 1958). En fait, ce paléokarst d'âge jurassique moyen se retrouve dans tout le domaine briançonnais s.str., dont il est l'une des caractéristiques stratigraphiques les plus importantes (BAUD et al. 1979); des phénomènes semblables s'observent aussi dans la région-type de Briançon dans les Alpes françaises (BAUD et al., en prép.).

##### 5. *Sunnig Gumm: le chevauchement de la Gummfluh*

La base de l'écaille de la Gummfluh est bien visible en deux endroits: Sunnig Gumm (582.200/143.000), visité par l'excursion, et Chalet Defrou (579.750/142.400). On y observe des déformations et un métamorphisme localisés le long du plan de chevauchement, d'un type inconnu ailleurs dans les Préalpes (BAUD & MASSON 1976). Notons les points suivants:

- *Structure à grande échelle*: Le plan de chevauchement de l'écaille est oblique à la stratigraphie. Ceci ressort bien sur la feuille Les Mosses (BAUD in LOMBARD et al. 1974), où on voit le plan de chevauchement monter dans la série d'est en ouest: dans la séquence  $S_2$  de l'Anisien à Wild Boden, dans  $S_3$  à Sunnig Gumm et dans  $S_4$  (niveau à silex) sur Chalet Defrou; de là il redescend pour atteindre  $S_2$  au-dessus de l'Etivaz.
- *Cornieule*: La semelle basale de l'écaille est constituée de cornieule, accompagnée de microcornieule. Celle-ci peut être finement litée, granoclassée, et parfois remaniée en fragments dans la cornieule. Comme la cornieule suit le plan de chevauchement, elle est aussi oblique à la stratigraphie (BAUD 1972). A Chalet Defrou, on observe au contact de la cornieule la dolomitisation du calcaire anisien préalablement déformé. Ces faits montrent que la cornieule a une localisation tectonique et qu'elle a passé lors de sa formation par un stade mobile; on peut les expliquer par la théorie de la bréchification hydraulique (MASSON 1972).
- *Déformation*: Le long du plan de chevauchement, soit immédiatement au-dessus de la cornieule, le calcaire triasique est fortement déformé. On observe deux phases principales de déformation. La plus ancienne donne des petits plis isoclinaux d'axes NW-NNW, donc perpendiculaires aux grandes structures régionales, une schistosité plan-axiale, et une forte linéation d'extension parallèle aux axes des plis. La seconde donne des plis de style plus variable, parfois en chevron, d'axe parallèle aux structures régionales, avec un clivage bien marqué et qui remplissent les structures de première phase. Ces déformations s'atténuent vers le haut et disparaissent une cinquantaine de mètres au-dessus de la cornieule.
- *Métamorphisme*: L'illite des calcaires déformés a une cristallinité qui tombe nettement dans le domaine de l'épizone. Ce métamorphisme épizonal est localisé au voisinage du chevauchement. Au-dessus de la zone déformée on passe à un métamorphisme anchizonal, normal pour cette région des Préalpes.

- *Datations K-Ar*: Des datations sont en cours sur l'illite des calcaires déformés (J. Hunziker, Berne). Dans les deux profils étudiés (Sunnig Gumm et Chalet Defrou), les âges K-Ar de la fraction  $< 2\mu$  rajeunissent vers le bas et convergent vers 56-57 Ma à la base de l'écaïlle. L'interprétation reste encore incertaine et les recherches se poursuivent par d'autres méthodes.
- *Conclusion. Cinématique de la nappe*: La forte déformation et le métamorphisme épizonal sont strictement liés au plan de chevauchement de l'écaïlle de la Gummfluh. Comme de semblables transformations sont inconnues dans les unités tectoniques voisines, il semble qu'elles préexistent à l'empilement actuel des nappes. Nous les attribuons donc à un stade précoce du mouvement: décollement et début du transport (BAUD & MASSON 1976). C'est cet événement que les mesures isotopiques en cours ont pour but de dater. La déformation et le métamorphisme témoignent des conditions mécaniques - fort déviateur des contraintes, forte pression fluide (cornieule) - et thermiques - probablement chaleur de friction - particulières au plan de décollement.

Comme pour toutes les unités tectoniques des Préalpes, la mise en place de l'écaïlle de la Gummfluh résulte d'une succession complexe de mouvements qui obéissent à des moteurs différents et s'effectuèrent sur des semelles de glissement différentes, qui se relayèrent au cours du temps. Ce *relai des semelles de glissement* est une caractéristique importante de la tectonique des nappes préalpines. Il semble qu'on puisse reconnaître actuellement les étapes suivantes:

- Décollement oblique à la stratigraphie et mouvement initial sur une semelle de calcaire ductile; métamorphisme épizonal de la tranche déformée. Ces transformations ont dû se produire à une profondeur de plusieurs kilomètres, ce qui implique que les Rigidés internes étaient déjà recouvertes par d'autres unités tectoniques (Brèche et probablement certains éléments des nappes supérieures).
- Translation sur semelle de cornieule, qui se comportait comme une «bouillie» sous forte pression, injectée le long du chevauchement (cette étape peut être en partie liée à la précédente).
- Dès l'arrivée de l'écaïlle de la Gummfluh sur le wildflysch de la zone submédiane, celui-ci jouera pour les Rigidés le rôle d'une «semelle de rencontre» au cours des glissements qui les amenèrent sur le dos du Niesen et de l'Helvétique. Certaines écaïlles de Rigidés seront ainsi incorporées tectoniquement au mélange nord-pennique.
- Des considérations que nous développerons ailleurs (MASSON, en prép.) nous conduisent à admettre ensuite un transport passif des Préalpes sur le dos de l'Helvétique en mouvement (Oligocène), puis:
- Un dernier glissement sur une nouvelle «semelle de rencontre», l'Ultrasubalpique, amena l'ensemble préalpin dans sa position actuelle.

De Sunnig Gumm on redescend directement sur Gumm-Matten. Il fait déjà nuit lorsque le bus, par le Pillon et le col de la Croix, amène les excursionnistes à Solalex, d'où on gagne l'accueillant refuge Giacomini à Anzeinde. Les uns montent en jeep, les autres à pied au clair de lune.

## ANNEXE B 20

**Le Trias moyen et supérieur  
des Alpes nord-occidentales  
et occidentales :  
données nouvelles  
et corrélations stratigraphiques**

**Joséphine MEGARD-GALLI \***  
**Aymon BAUD \*\***

# Le Trias moyen et supérieur des Alpes nord-occidentales et occidentales : données nouvelles et corrélations stratigraphiques

Joséphine MEGARD-GALLI \*  
Aymon BAUD \*\*

**MOTS-CLES :** Synthèse bibliographique, Trias alpin, Nappe, Paléogéographie, Faune spécifique, Corrélation, Alpes.

Les corrélations stratigraphiques que nous proposons dans le domaine alpin concernent essentiellement le Trias moyen et supérieur des Alpes françaises, franco-suisse et franco-italiennes ; nous ne nous sommes pas intéressés au Trias inférieur étant donné que le Trias siliceux a été traité avec les séries sous-jacentes dans le symposium sur le « Verucano » (1966). Dans les Alpes nord-occidentales nous nous sommes limités à deux transversales NW-SE, l'une passant par les unités pré-alpines, l'autre allant du Jura au Valais. Dans les Alpes occidentales, trois transversales ont été établies ; elles recoupent successivement du nord vers le sud : la Vanoise, le Briançonnais s.s., puis l'Ubaye. Enfin, dans les Alpes sud-occidentales, une transversale SSW-NNE est esquissée depuis la Provence jusqu'en Ligurie. D'un point de vue paléogéographique, nous avons essayé d'illustrer à travers l'arc alpin l'évolution du vaste bassin briançonnais s.l. au Trias et nous avons tenté d'établir des corrélations avec les séries de bordure des seuils et bassins qui l'encadrent.

La reconstitution des séries carbonatées triasiques de l'extérieur vers l'intérieur d'un bassin qui a été profondément érodé durant le Jurassique, disloqué, englouti et métamorphisé durant l'orogénèse alpine, a eu pour point de départ l'état d'avancement des connaissances en géologie alpine, les connaissances acquises antérieurement sur le Trias des Alpes et synthétisées par : H. BADOUX, R. BARBIER, J.P. BLOCH, M.B. CITA, J. DEBELMAS, F. ELLENBERGER, M. LEMOINE, J. RICOUR, L. SARROT-REYNAULD, R. TRUMPY et VERNET lors du précédent colloque sur le Trias de la France (Montpellier 1961, publié en 1963). Un certain nombre de problèmes furent alors posés ; certains d'entre eux trouvèrent depuis une solution satisfaisante soit par l'apport de datations plus précises, soit par l'utilisation de nouveaux outils de travail (utilisation de la sédimentologie par les stratigraphes), soit encore parce que certains problèmes tectoniques ont été résolus.

## I. — PROGRÈS RÉALISÉS DANS LA CONNAISSANCE DU TRIAS MOYEN ET SUPÉRIEUR DES ALPES NORD-OUEST, OUEST ET SUD-OUEST REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Nous citerons les travaux effectués depuis 1963 et apportant des données nouvelles sur le Trias de chacune des grandes unités structurales des Alpes

nord-ouest, ouest, sud-ouest, et leur bordure (les travaux de micropaléontologie sont consignés dans le rapport de L. ZANINETTI, ce volume).

\* Laboratoire de géologie structurale de l'Université de Montpellier II, place E. Bataillon, 34060 Montpellier Cedex (France).  
\*\* Institut et musée de géologie, Palais de Rumine, CH-1005, Lausanne (Suisse).

## 1.1 - LES ALPES NORD-OCCIDENTALES

Dans cette énumération, nous procéderons de l'extérieur vers l'intérieur de la chaîne, c'est-à-dire depuis le Jura jusqu'au massif de la dent Blanche les nappes préalpines seront traitées à la suite.

### 1.1.1 - Le Jura et le soubassement de la Molasse du plateau suisse

Une monographie [H. FISCHER et H. LUTERBACHER, 1965] et deux travaux de synthèses [U.P. BUCHI et *al.*, 1965 et E. WINNOCK et *al.*, 1967] apportent des renseignements importants quant à l'épaisseur et la nature des sédiments triasiques traversés par les forages pétroliers du Jura et du plateau molassique. P. WURSTER [1968] traite également la bordure des Alpes du nord-ouest dans sa synthèse du Trias germanique. M. FREY [1968, 1969] compare le Keuper du Jura avec celui de la couverture des massifs cristallins externes. D'après H. MOSTLER et B.W. SCHEURING [1974] la « Lettenkohle » et la partie inférieure du « Gypskeuper » sont datées palynologiquement du Ladinien supérieur, dans le nord-est du Jura suisse. Les faunes de mollusques trouvées par W. WILDI [1976] dans la dolomie de Gansingen permettent de dater celle-ci du Carnien inférieur (Julien).

### 1.1.2 - La couverture des massifs cristallins externes, les zones helvétiques et ultra-helvétiques

Le Trias autochtone et du domaine helvétique des Alpes suisses a fait l'objet d'un travail bien documenté de M. FREY [1968]. Entre le massif du Mont-Blanc et celui de Belledonne, la monographie de P. LANDRY [1976] donne quelques coupes du Trias autochtone et helvético-dauphinois. Le volcanisme spilitique, laves en coulées et tufs qui se sont mis en place dans les sédiments du Trias supérieur et du Lias inférieur des massifs de Belledonne, du Pelvoux, de Remollon et de l'Argentera, a fait l'objet de descriptions détaillées, synthétisées dans le travail de N. VATIN-PERIGNON et *al.* [1974]. Des données concernant le paléomagnétisme de ces laves se trouvent in M. WESTPHAL [1973]. G. GAND [1973] décrit les séries gréseuses et carbonatées du Permien et du Trias sur le nord-est du massif de Belledonne.

### 1.1.3 - La zone valaisanne s. 1., ou zone pennique externe

Une vaste monographie très détaillée [A. ANTOINE, 1971] et deux études régionales [S. FUDRAL,

1973; J. COLLART, 1973] ont permis de préciser la nature et la stratigraphie de ces séries triasiques très malmenées par la tectonique alpine, entre Moutiers (France) et le Val Ferret suisse.

### 1.1.4 - La couverture des nappes du Saint-Bernard et du mont Rose (zone pennique interne p-p.)

Le Trias carbonaté des écaillés de Beauregard et des Pontis (Valais, Suisse) a fait l'objet d'observations inédites de A. BAUD et M. WEIDMANN qui confirment les données de F. ELLENBERGER [1958] et de R. TRUMPY [1967]; il en ressort une très grande analogie avec le Trias des Préalpes médianes rigides. Quand à la couverture triasique de la nappe du mont Rose, il semble qu'une large part de celle-ci ait été démantelée au cours du Jurassique [P. BEARTH, 1973, 1976].

### 1.1.5 - La couverture de la nappe de la dent Blanche (austro-alpin inférieur)

La série mésozoïque du mont Dolin a été réétudiée récemment par M. WEIDMANN [1975] qui a apporté quelques précisions nouvelles concernant le Trias.

### 1.1.6 - Les nappes préalpines

Placées au front de la chaîne alpine proprement dite, elles montrent sur un espace restreint, toute la variété des séries stratigraphiques des bassins alpins depuis le bassin ultra-helvétique jusqu'au bassin ligure.

**1.1.6.1 - Les nappes ultra-helvétiques et la zone submédiane :** d'importantes masses de gypse et d'anhydrite, contenant localement du sel et classiquement attribuées aux nappes ultra-helvétiques sont considérées maintenant comme appartenant en partie à la zone submédiane [M. WEIDMANN et *al.*, 1976], zone qui comprend des lambeaux de calcaires et dolomies du Trias moyen et des grès à végétaux. Une étude palynologique des grès dans la région de Bex (Suisse) a confirmé leur âge Trias supérieur [Carnien supérieur (H. BADOUX et M. WEIDMANN, 1964)].

**1.1.6.2 - La nappe des Préalpes médianes :** la partie externe ou Préalpes médianes plastiques a fait l'objet de plusieurs études régionales; quelques profils des dolomies blondes (Norien) sont donnés dans les travaux de M. GISIGER [1967], C. PAGE

[1969] et J.D. ANDREY [1974]. Après les travaux minutieux de E. GENGE [1958] et G. BOTTERON [1961] dans la partie interne des Préalpes médianes rigides, quelques monographies ont apporté des données locales sur le Trias moyen ; citons les travaux de R. DUBEY [1965], F. LONFAT [1965] dans les rochers de Châteaux-d'Oex et H. MÖHLER [1966] dans la klippe de Giswil (Suisse centrale).

Nous avons repris une étude d'ensemble du Trias des Préalpes médianes ; outre la découverte d'une importante microfaune [cf. rapport et biblio. de L. ZANINETTI, ce volume] nous avons apporté des résultats nouveaux sur la stratigraphie générale et le découpage lithologique et séquentiel des séries carbonatées, sur l'interprétation des niveaux de cornieules en liaison avec les niveaux de décollement et de clivage et la reconstitution de la colonne stratigraphique originelle [A. BAUD, 1972, A. BAUD *in* A. LOMBARD *et al.*, 1975]. Des exemples détaillés concernant les milieux de dépôts et la diagenèse des sédiments carbonatés du Trias moyen ont été analysés [A. BAUD, 1975 a, A. BAUD, 1976]. Un résumé des nouvelles faunes et flores découvertes dans la formation de Saint-Triphon est donné *in* A. BAUD [1975 b].

**1.1.6.3 - Les écailles intermédiaires.** Situées sous, ou en arrière de la nappe de la Brèche, une partie d'entre elles provient du domaine situé entre les Préalpes médianes et la Brèche (future zone d'Accoglio ?). Les écailles de Tanninges comprennent des quartzites (Trias inférieur) et des dolomies de la base du Trias carbonaté (sommet du Trias inférieur ?) ; ces terrains ont été décrits de manière détaillée par M. SEPTFONTAINE et R. WERNLI [1972] et R. WERNLI et P. BRONNIMANN [1973]. Signalons également la découverte récente, la première du genre dans les Alpes nord-ouest et ouest, d'une empreinte de *Rhynchosauroides sp.* (reptile) par G. DEMATHIEU dans les quartzites.

**1.1.6.4 - La nappe de la Brèche.** Les terrains du Trias inférieur et moyen n'y sont présents que résédimentés (grains, galets, blocs parfois géants) dans les formations jurassiques [M. WEIDMANN, 1974]. Les calcaires lumachelliques et la Hauptdolomit (Trias supérieur) n'apparaissent que dans la partie interne de la nappe.

**1.1.6.5 - La nappe de la Simme.** G. ELTER *et al.* [1966] signalent des galets de calcaires et dolomies à microfaunes et microflores du Trias moyen et du Trias supérieur, à cachet austro- et sud-alpin, dans les conglomérats des flyschs crétacés.

## 1.2 - LES ALPES OCCIDENTALES

Nous distinguerons : un domaine externe, autochtone, qui s'étend depuis la vallée du Rhône jusqu'aux massifs cristallins externes compris et qui correspond successivement du nord vers le sud au seuil lyonnais, puis au bassin du Sud-Est de la France, et un domaine interne qui correspond de fait au bassin triasique briançonnais s.1.

### 1.2.1 - Le domaine externe

#### 1.2.1.1 - Le bassin du Sud-Est de la France.

Notons la synthèse effectuée par P. DUBOIS et P. UMBACH [1975] à partir de données de sondages sur le bassin évaporitique et salifère situé entre Drôme et Durance et dont le fonctionnement est lié au rejeu de grands accidents tardi-hercyniens (faille des Cévennes à l'ouest, faille de la Durance à l'est) ainsi que les travaux très fouillés mais inachevés de J.P.H. CARON [1964-1970] pour la bordure SSE de ce bassin. En dépit de la présence de trois niveaux de décollement et d'une tectonique complexe, ce dernier a réussi à dater et à reconstituer la série du Trias moyen et supérieur de Provence et à mettre en évidence au Trias moyen une importante phase éruptive avec reprise d'érosion du socle suivie d'une phase éruptive plus réduite.

**1.2.1.2 - Les massifs cristallins externes.** Aucun travail nouveau n'a été effectué depuis 1963.

### 1.2.2 - Le domaine interne

Il est entièrement charrié sous forme de nappes et unités tectoniques complexes dont le front ouest constitue le « chevauchement pennique frontal ». De l'extérieur vers l'intérieur de la chaîne, il est classique de distinguer : les unités subbriançonnaises, briançonnaises externes, internes, ultrabriançonnaises et enfin des unités piémontaises « flottantes », jalonnant le front de la nappe des schistes lustrés depuis le sud de Modane jusqu'en Ligurie. Ces lambeaux de Trias carbonaté constituent le soubassement de la série du Gondran.

#### 1.2.2.1 - Les séries triasiques briançonnaises s.1.

Le travail de R. CABY [1964] apporte un jalon manquant dans la connaissance des séries triasiques du sud de la Vanoise et du nord du Briançonnais ; R. CABY et J. GALLI [1964] découvrent des cinérites et tufs volcaniques datés du Trias moyen et distants de plus de 100 km dans le Briançonnais interne.

J. MEGARD-GALLI [1964, 1968] effectue à Acceglio (Italie) une étude lithostratigraphique et paléontologique détaillée sur le Trias d'une unité briançonnaise interne. J. LE GUERNIC [1967] a travaillé dans la zone d'Acceglio au sud de l'Ubaye, il montre dans « le complexe du Maniglia » que, là où les érosions jurassiques ont été exceptionnellement moins importantes, un peu de Trias carbonaté à Crinoïdes rapporté à la base du Trias moyen est conservé. Rappelons que M. LEMOINE a découvert un lambeau de Trias carbonaté sous les brèches liasiques des écaillles intermédiaires, ce Trias du Proréal est daté du sommet de l'Anisien moyen (rens. inédit). Signalons également la notice très détaillée de la carte à 1/50 000 (Argentiera-Mercantour) dressée par F. CARRARO et al. [1968]. J.P. BLOCH et R. LEFÈVRE [1969] signalent des *Diplopora annulata* dans le Ladinien de la zone briançonnaise externe des Alpes cottiennes méridionales et de ce fait mettent en doute l'hypothèse d'une « ride cottienne » émergée au Ladinien [in A. MICHARD], J.C. BARFÉTY, M. GIDON, M. LEMOINE [1970] démontrent que dans le Briançonnais la série triasique comporte du Trias supérieur détritique et carbonaté et doit donc être considérée comme étant complète. J. MEGARD-GALLI [1972] date du Norien la Hauptdolomit de la série briançonnaise et démontre ainsi la validité de l'hypothèse émise ci-dessus. J.C. BARFÉTY [1972] décrit différents types de séries triasiques entre la Vallée étroite et le Guil, il montre que leur distinction est fondamentale pour l'étude structurale et que leur répartition est oblique par rapport aux unités tectoniques. J. MEGARD-GALLI [1972] date du Carnien la formation à grès, évaporites et brèches de la série briançonnaise et montre l'existence de deux niveaux gypsifères carniens et l'influence de la nature lithostratigraphique de la série triasique sur les structures tectoniques tertiaires ; elle met en évidence une tectonique synsédimentaire en distension très active au Carnien. J.C. BARFÉTY, J. DEBELMAS et M. GIDON [1972] montrent au sud-est de Guillestre que la nappe de Peyre-Haute, à semelle norienne, et celle du Châtelet (Trias moyen) ne sont séparées que par des accidents de rétro-écaillage ; ils signalent dans ce même massif la remarquable discordance de la formation carnienne sur le Ladinien sous-jacent et en concluent à une phase de plissement intra-carnienne accompagnée d'une érosion sub-aérienne. La thèse de M.C. LÉBOUCHÉ-BERNET-ROLLANDE [1972] sur le Rhétien du Sud-Est de la France, donne des coupes très détaillées du Rhétien de la nappe de la Grande-Motte (Vanoise), de la nappe de Peyre-Haute (Briançonnais) et de l'unité piémontaise (série du Gondran). M. BOURBON et al. [1973] esquissent dans une note préliminaire l'évolution paléogéographique du domaine briançonnais au Mésozoïque et montrent l'individualisation restreinte de ce domaine

après la révolution du Lias supérieur sur les bases de la très vaste plate-forme carbonatée triasique. J. MEGARD-GALLI [in M. BOURBON et al., 1975] donne des coupes détaillées et interprétées des carbonates de plate-forme du Trias moyen briançonnais.

**1.2.2.2 - Les séries triasiques des schistes lustrés.** A. MICHARD et C. STURANI [1965] datent du Ladinien le Trias moyen de Cavoira et le comparent au Trias lombard du Monte San Giorgio ; les ammonites, fondamentales pour l'interprétation paléogéographique de ces séries, ont été découvertes par FRANCHI, exploitées par A. MICHARD et déterminées par C. STURANI. La thèse de A. MICHARD [1967] sur les zones internes des Alpes cottiennes est essentielle pour la connaissance du Trias des unités piémontaises. Après avoir étudié les micro-faciès et daté les carbonates triasiques des nappes, il reconstitue la colonne stratigraphique originelle et démontre que cette série est d'obédience sud-alpine. Par une « ride cottienne » émergée au Ladinien et accolée à la zone d'Acceglio, il explique « le clivage biologique » entre provinces briançonnaise et piémontaise. J. MEGARD-GALLI et J.M. CARON [1972] mettent en évidence dans les Alpes cottiennes septentrionales, une série à gypse datée du Carnien passant normalement à la base stratigraphique des schistes lustrés (série piémontaise externe). Ils concluent à l'origine mixte briançonnaise et « piémontaise » des lambeaux allochtones gypseux du pays briançonnais. J. MEGARD-GALLI [1974] date et étudie les milieux de dépôts de la Hauptdolomit (Norien) des unités piémontaises (Lasseron, Chaberton) de la zone du Gondran.

### 1.3 - LES ALPES SUD-OCCIDENTALES

#### 1.3.1 - Le domaine externe

**1.3.1.1 - Le bassin du Sud-Est de la France a été traité au chapitre précédent.**

**1.3.1.2 - La couverture des massifs cristallins externes.** Il y a peu de données nouvelles sinon le travail de A. GUILLAUME [1962 b] qui met en évidence du Trias à faciès briançonnais à *Diplopora annulata* et *D. uniserialis* dans le sud de l'Argentiera, ce qui tend à confirmer des observations faites par d'anciens auteurs dans la partie septentrionale du massif, et à mettre en doute la « province briançonnaise » de F. ELLENBERGER.

1.3.2 - Le domaine interne

1.3.2.1 - Les séries triasiques briançonnaises et ultrabriançonnaises. Dans un travail inédit, J.R. KIÉNAST [D.E.S., 1965] étudie dans le détail un certain nombre de coupes du Trias briançonnais ligure ; J.P. BLOCH et J.R. KIÉNAST [1965] précisent donc la stratigraphie du Trias des Alpes ligures et décrivent un gisement de *Tetractinella trigonella* silicifiées remarquablement conservées. La thèse de A. GUILLAUME [1969] sur les Alpes liguro-piémontaises donne une bonne synthèse bibliographique sur le Trias ligure. M. VANOSSI [1969] fait une analyse stratigraphique et sédimentologique très fine de la série du Salto del Lupo qu'il replace en position interne dans le bassin ; contrairement aux hypothèses adoptées actuellement, il explique l'absence de Trias supérieur dans cette série par la présence d'une zone émergée : véritable « cordillère briançonnaise » édifiée en bordure du bassin du Trias supérieur au Malm et que l'on suivrait de la Vanoise jusqu'en Ligurie ! A. BOITEAU [1970] détaille, dans une zone complexe du Briançonnais ligure, trois types de séries triasiques : une série briançonnaise presque classique, une série de type Aceglio et une série dite « piémontaise ». J.P. BLOCH et A. BOITEAU [1971] font le point des

connaissances sur l'Anisien ligure. Bien que sensiblement différent de l'Anisien briançonnais par ses caractères plus proximaux, il fait partie du même bassin dont il représente l'un des bords sud-oriental ; par contre au Ladinien les conditions de dépôt semblent être uniformes sur le domaine briançonnais. G. ROYANT et J.P. BLOCH [1973] montrent que la série post-werfénienne de l'unité de l'Armetta est à caractère ultrabriançonnais, le Malm est transgressif sur les calcaires anisiens à *Tetractinella*.

1.3.2.2 - Les séries triasiques des schistes lustrés. J.P. BLOCH et A. MICHARD [1962] comparent le Trias du Cuneese (formation de Cavoira) avec le Trias de Villanova et celui de Torre Mondovi anciennement daté par ZACCAGNA et FRANCHI et dans lesquels J.P. BLOCH découvrit des Céphalopodes, fiore et faune sont ici et là d'obédience mésogéenne. J.P. BLOCH et J. GALLI [1964] datent du Norien l'unité du Gallero dont l'origine « ultra » et la ressemblance avec la série du Gondran semblent confirmées. Enfin, A. BAUD et J. MEGARD-GALLI [1975] ont présenté dans un article de synthèse un essai de reconstitution de l'histoire de ce vaste bassin périphérique à la Téthys triasique, bassin qui intéresse tout le domaine interne des Alpes nord-ouest, ouest et sud-ouest. Nous en donnons ci-dessous un bref résumé.

II. — SYNTHÈSE PALÉOGÉOGRAPHIQUE ET CORRÉLATIONS STRATIGRAPHIQUES

2.1 - PALÉOGÉOGRAPHIE

Dans les domaines externes et internes des Alpes trois bassins importants s'individualisent au cours du Trias, deux sont situés en bordure du Massif central : le bassin jurassien qui se rattache au nord au bassin germanique et le bassin du Sud-Est de la France. Le troisième bassin situé plus à l'est est le bassin briançonnais s.l.

2.1.1 - Les seuils

Un seuil complexe anciennement nommé « seuil vindélien » sépare le bassin briançonnais des bassins de bordure, et se prolonge par une terre septentrionale ; il traverse les zones structurales actuelles suivantes : au nord, les massifs cristallins externes, les zones ultra-helvétiques, helvétiques et valaisannes, puis au sud, les massifs cristallins externes, les zones dauphinoises internes et ultra-dauphinoises. Ce seuil relativement stable dans sa partie nord-est ne sera submergé qu'au Jurassique, alors que, plus instable au sud, il s'immerge en partie dès la fin du Trias moyen. La bordure interne du bassin briançonnais s.l. est très malaisée à reconstruire à cause des bouleversements alpins. Dans

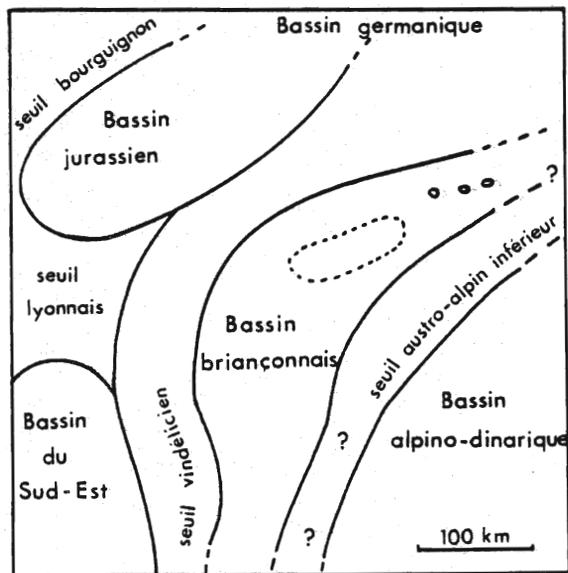


FIG. 1. — Schéma de localisation des seuils et bassins triasiques.

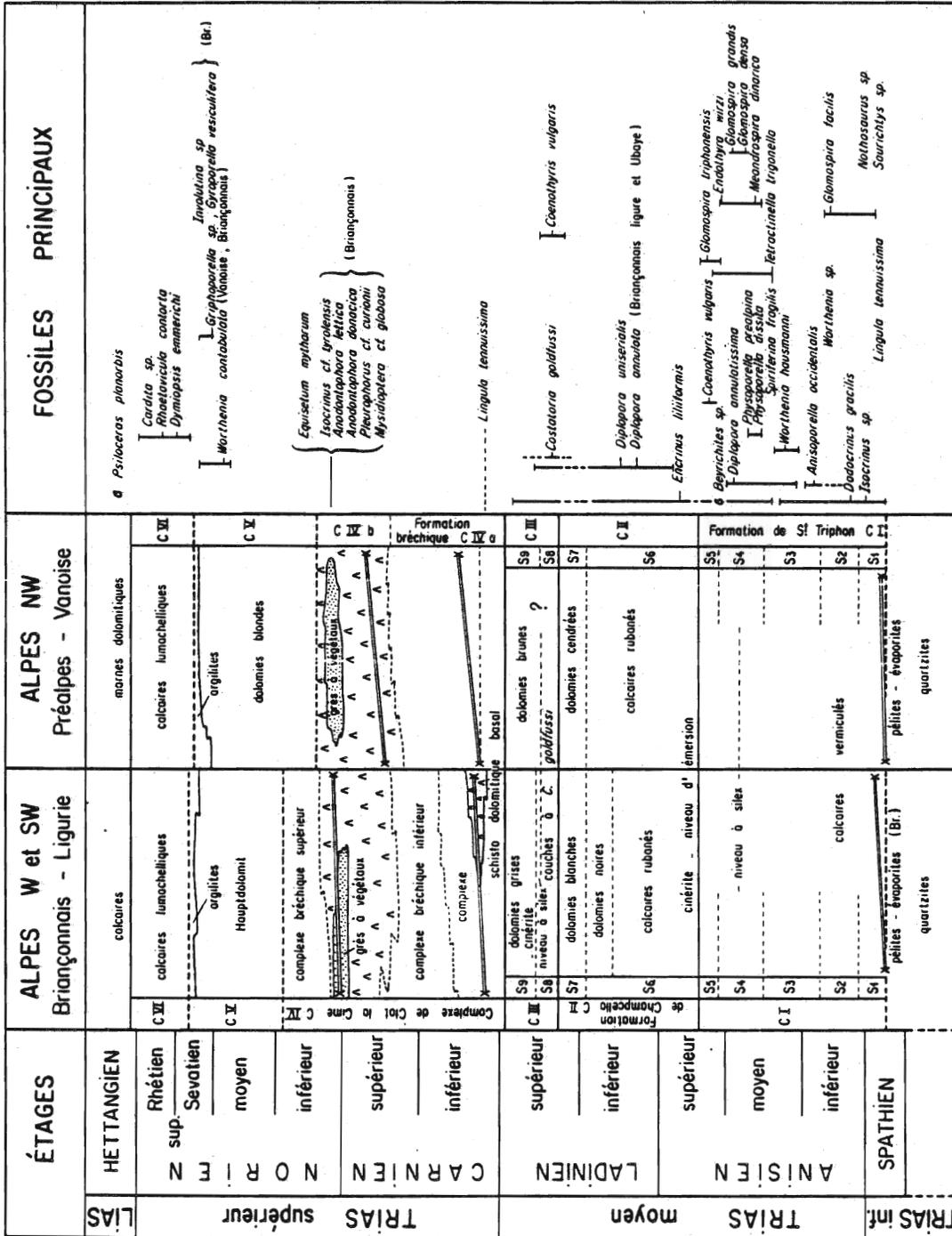


Fig. 2. — Éléments de corrélation dans la série carbonatée briançonnaise au Trias moyen et supérieur.

les Alpes nord-ouest, il semble néanmoins que l'articulation avec les bassins alpino-dinariques se fasse par l'intermédiaire du seuil austro-alpin inférieur, le prolongement de ce seuil vers le sud devient très hypothétique au-delà du massif de Sesia-Lanzo.

## 2.1.2 - Les bassins

**2.1.2.1 - Les bassins de bordure :** ils ont une évolution et un remplissage sédimentaire différents :

— A propos du bassin du sud-est, P. DUBOIS et P. UMBACH ont montré que leur remplissage sédimentaire en épaisses couches d'évaporites et de sels était lié au rejeu de grands accidents tardi-hercyniens.

— Le bassin jurassien est une cuvette subsidente, annexe du bassin germanique mais dont certains termes sont beaucoup plus épais que dans le bassin germanique lui-même.

**2.1.2.2 - Le bassin briançonnais s.1.** La sédimentation carbonatée s'installe à la fin du Spathien sur un socle sialique couronné par les quartzites éotriasiques. Six cycles sédimentaires majeurs sont mis en évidence ; l'achèvement de chacun d'eux correspond à un événement paléotectonique corrélable sur l'ensemble du bassin. Au Trias moyen les cycles I, II et III contribuent à l'édification d'une première plate-forme carbonatée stable, fréquemment émergée ; l'axe du gradient de subsidence aurait alors une direction actuelle nord-est. Au Trias supérieur apparaissent des détritiques fins et grossiers, d'énormes accumulations de brèches et d'évaporites (cycle IV d'âge Carnien p.p.), beaucoup de glissements synsédimentaires et de microfailles normales. Nous voyons là le signe d'une tectonique synsédimentaire distensive active, mais les graben initiaux amorçant l'ouverture avortent, et le bassin à nouveau stabilisé est envahi par les Cyanophycées. Une seconde plate-forme carbonatée stable, dépourvue de détritisme s'édifie au Norien, l'axe du gradient de subsidence s'orientant alors vers le sud-est. Le cycle VI (Rhétien) annonce le morcellement de la plate-forme triasique et les grandes distensions liasiques par le renversement de la subsidence, la diversification des faciès et une transgression qui déborde le domaine alpin vers l'ouest.

## 2.2 - LES CORRÉLATIONS STRATIGRAPHIQUES ÉTABLIES ENTRE DOMAINE EXTERNE ET DOMAINE INTERNE DES ALPES

### 2.2.1 - Méthodes utilisées

BULL. B.R.G.M. (2), IV, 3 - 1977

### 2.2.1.1 - La méthode biostratigraphique.

Son utilisation dans le bassin briançonnais permet donc de raccorder les séries sédimentaires à une échelle stratigraphique standard et offre, de ce fait, la possibilité d'établir des corrélations à grandes distances. En l'absence d'ammonites, à l'exception d'une seule trouvée dans les Préalpes, les groupes de fossiles utilisés ont été : les algues, les foraminifères, les conodontes, les brachiopodes, les mollusques et certaines familles de plantes comme les Equisétales.

**2.2.1.2 - Les méthodes sédimentologiques :** Abondamment utilisées dans cette étude, elles sont présentées et discutées dans A. BAUD et J. MEGARD-GALLI, ce volume.

La figure 2 résume l'essentiel des éléments qui ont permis d'établir les corrélations stratigraphiques au Trias moyen et supérieur. Il s'agit : de la localisation précise dans le Trias des trois niveaux de décollement, du découpage en mégacycles, cycles et séquences, de la distinction dans les mégacycles d'ensembles lithologiques particuliers, les formations (certaines d'entre elles : la formation de Saint-Triphon et la formation de Champcella ont été reconnues d'un bout à l'autre du bassin) et enfin la présence de niveaux lithologiques remarquables.

### 2.2.2 - Les tableaux de corrélations

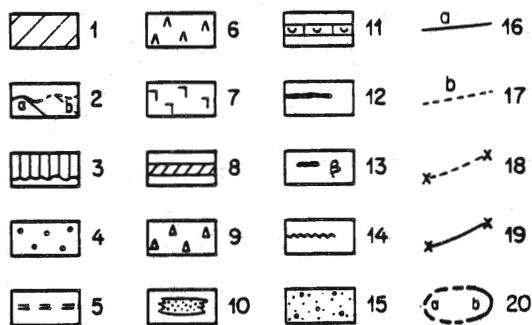
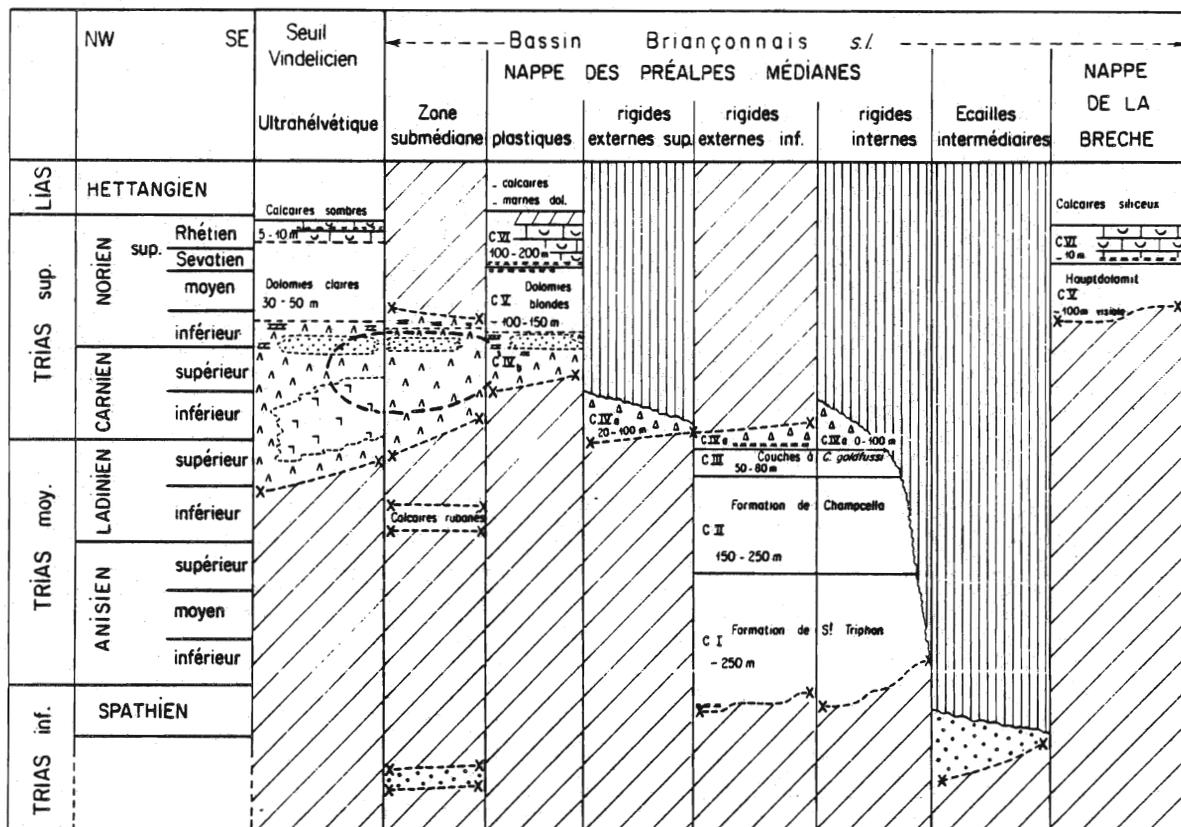
Ils ont été établis par transversales. Un certain nombre de séries stratigraphiques sont ainsi représentées d'ouest en est, les unes sont autochtones ou parautochtones, les autres correspondent à des unités tectoniques majeures soulignées par un ou plusieurs contacts anormaux. Ces nappes ont été ordonnées selon la place qu'on leur attribue dans les bassins de sédimentation. Les gypses allochtones, fossilifères ou non, d'origine interne ou externe, ont été représentés par des ellipses à cheval sur plusieurs colonnes puisqu'ils proviennent, pour la plupart, de séries parfois originaires de bassins différents.

### 2.2.2.1 - Résultats essentiels se dégageant de ces tableaux :

— La sédimentation carbonatée débute dans le domaine interne à la fin du Spathien, elle n'atteindra certains points du seuil vindélicien qu'au Ladinien ; la lacune du Trias inférieur et moyen y est localement prouvée, elle reste à démontrer ailleurs.

TABLEAU I. — Corrélations stratigraphiques du Trias moyen et supérieur des Alpes NW dans les unités préalpines.

Etabli par J. MÉGARD-GALLI et A. BAUD, d'après les travaux de A. BAUD et R. WERNI.



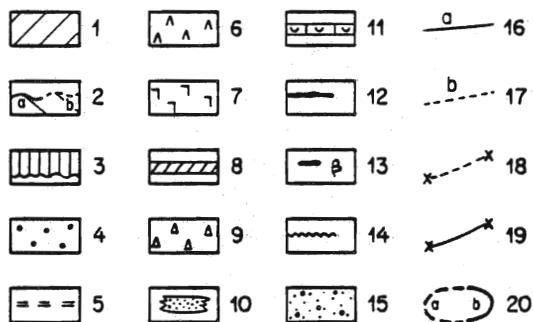
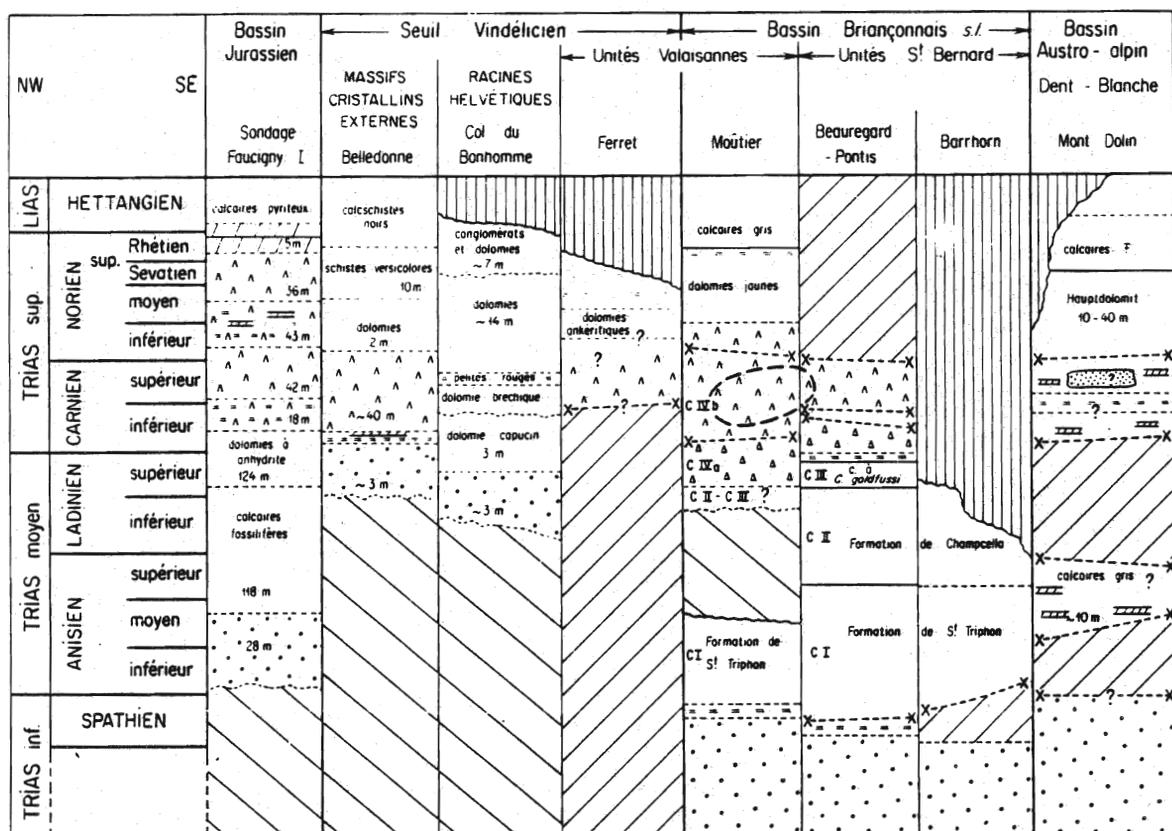
1. Substratum tectonique ; 2. Surface d'érosion et/ou limite de lacune, 2a) Age plus ou moins connu, 2b) Age estimé ; 3. Erosions jurassiques ; 4. Grès et quartzites ; 5. Niveaux pélitiques importants et shales ; 6. Evaporites et gypses ; 7. Sel ; 8. Bancs de dolomie ; 9. Brèches carbonatées ; 10. Grès à végétaux (*Equisetum mytharum*) du Trias supérieur ; 11. Calcaire lumachellique ; 12. Coulées et tufs spilitiques ; 13. Basalte ; 14. Cinérite ; 15. Grès volcaniques ; 16. Limites des formations fossilifères (âge approximativement connu) ; 17. Limites des formations non fossilifères (âge estimé) ; 18. Surface de base des nappes ; 19. Surfaces de clivage ayant pu fonctionner au Tertiaire ; 20a) Gypses allochtones fossilifères ou non d'origine externe ; 20b) Gypses allochtones fossilifères d'origine interne.

TRIAS ALPES OCCIDENTALES, CORRÉLATIONS STRATIGRAPHIQUES

TABLEAU II. — Corrélations stratigraphiques du Trias moyen et supérieur des Alpes NW depuis le bassin jurassien jusqu'au Valais.

Etabli par J. MÉGARD GALLI et A. BAUD, d'après les travaux de :

A. BAUD, F. ELLENBERGER, ESSOREP, S. FUDRAL, HAGEN, P. LANDRY et M. WEIDMANN.

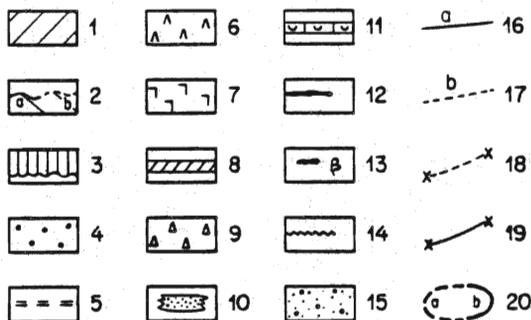
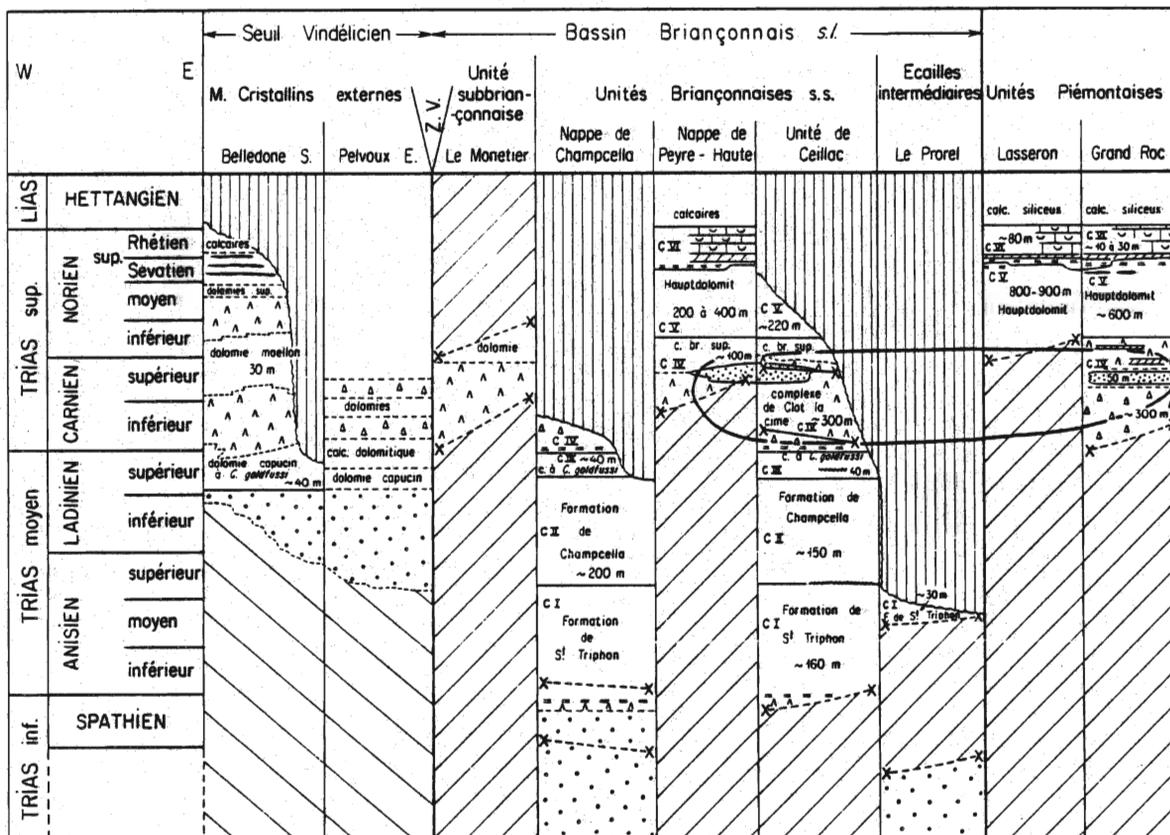


1. Substratum tectonique ; 2. Surface d'érosion et/ou limite de lacune. 2a) Age plus ou moins connu, 2b) Age estimé ; 3. Erosions jurassiques ; 4. Grès et quartzites ; 5. Niveaux pélitiques importants et shales ; 6. Evaporites et gypses ; 7. Sel ; 8. Bancs de dolomie ; 9. Brèches carbonatées ; 10. Grès à végétaux (*Equisetum mytharum*) du Trias supérieur ; 11. Calcaire lumachellique ; 12. Coulées et tufs spilitiques ; 13. Basalte ; 14. Cinérite ; 15. Grès volcaniques ; 16. Limites des formations fossilifères (âge approximativement connu) ; 17. Limites des formations non fossilifères (âge estimé) ; 18. Surface de base des nappes ; 19. Surfaces de clivage ayant pu fonctionner au Tertiaire ; 20a) Gypses allochtones fossilifères ou non d'origine externe ; 20b) Gypses allochtones fossilifères d'origine interne.



TABLEAU IV. — Corrélation stratigraphiques du Trias moyen et supérieur à la latitude de Briançon (Briançonnais, Alpes W).

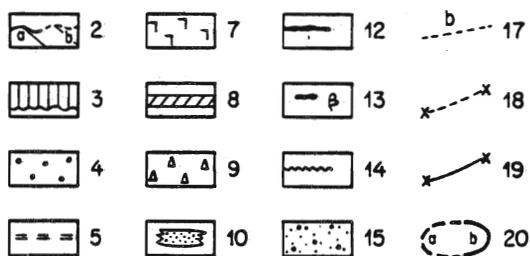
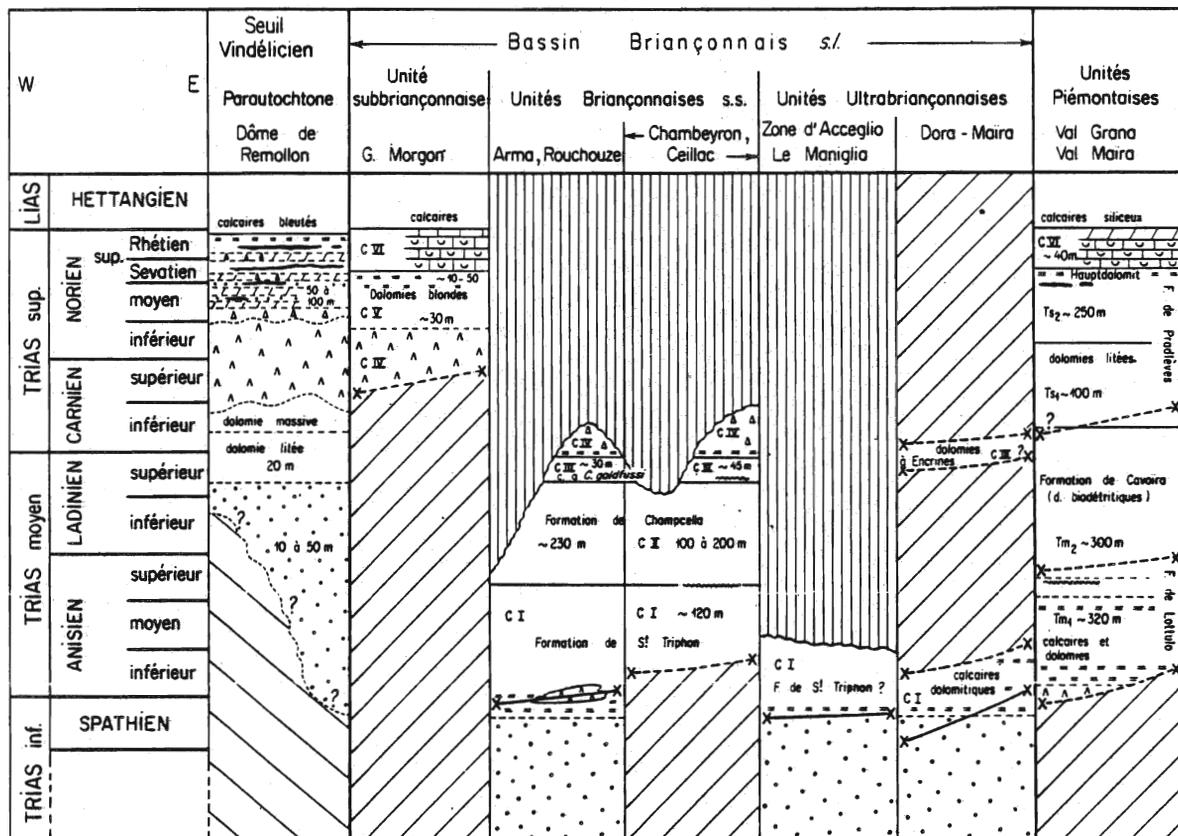
Etabli par J. MÉGARD-GALLI et A. BAUD, d'après les travaux de : J.C. BARFÉTY, J.M. CARON, J. DEBELMAS, GIDON, M. LEMOINE, J. MÉGARD-GALLI et SARROT-REYNAULD.



1. Substratum tectonique ; 2. Surface d'érosion et/ou limite de lacune. 2a) Age plus ou moins connu. 2b) Age estimé ; 3. Erosions jurassiques ; 4. Grès et quartzites ; 5. Niveaux pélitiques importants et shales ; 6. Evaporites et gypses ; 7. Sel ; 8. Bancs de dolomie ; 9. Brèches carbonatées ; 10. Grès à végétaux (*Equisetum mytharum*) du Trias supérieur ; 11. Calcaire lumachellique ; 12. Coulées et tufs spilitiques ; 13. Basalte ; 14. Cinérite ; 15. Grès volcaniques ; 16. Limites des formations fossilifères (âge approximativement connu) ; 17. Limites des formations non fossilifères (âge estimé) ; 18. Surface de base des nappes ; 19. Surfaces de clivage ayant pu fonctionner au Tertiaire ; 20a) Gypses allochtones fossilifères ou non d'origine externe ; 20b) Gypses allochtones fossilifères d'origine interne.

TABLEAU V. — Corrélations stratigraphiques du Trias moyen et supérieur à la latitude de Gap (Ubaye, Alpes W).

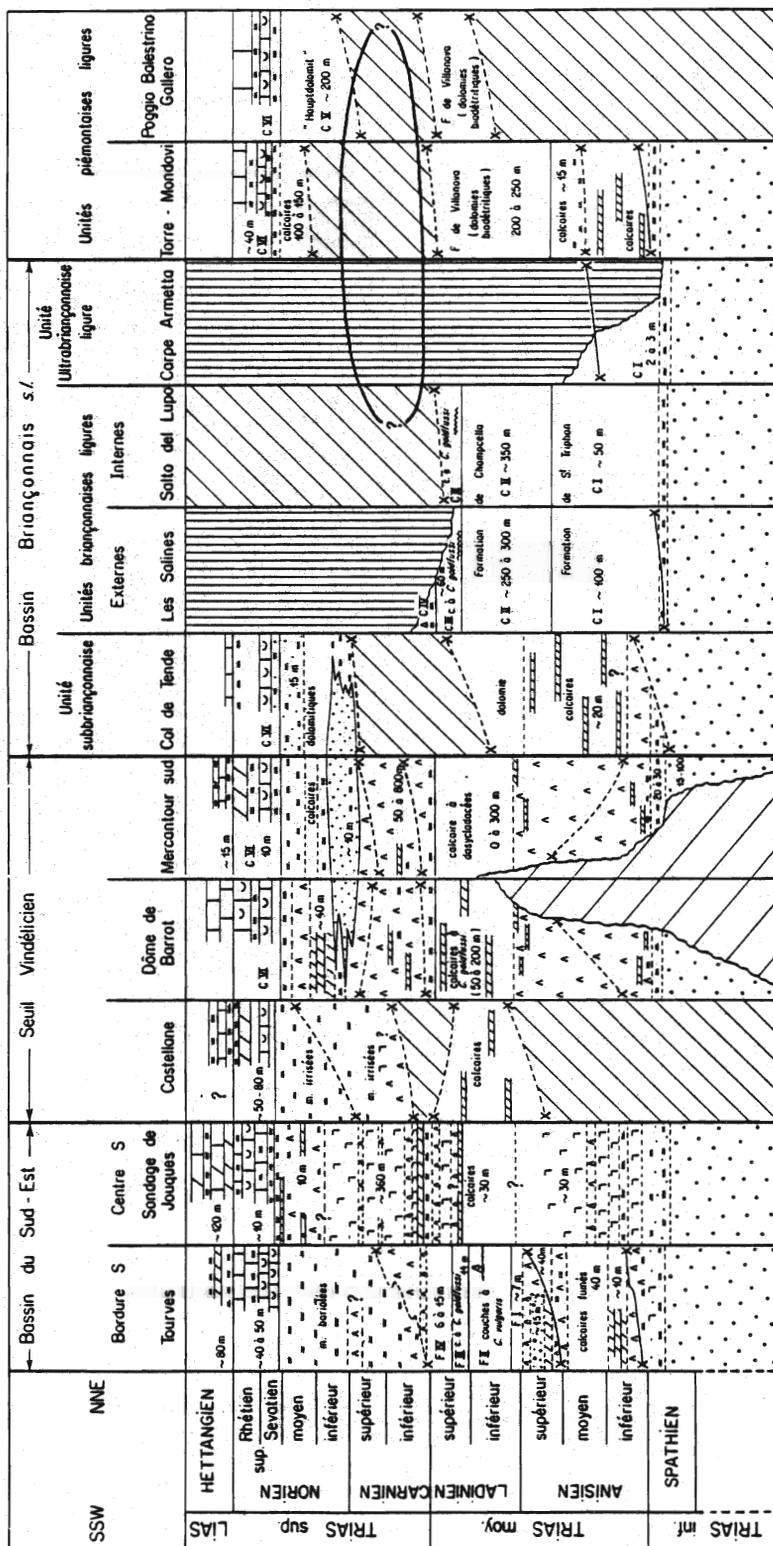
Etabli par J. MÉGARD-GALLI et A. BAUD, d'après les travaux de :  
C. ALSAC, G. GABRIEL, G. GIDON, J. LE GUERNIC, J. MÉGARD-GALLI et A. MICHARD.



1. Substratum tectonique ; 2. Surface d'érosion et/ou limite de lacune. 2a) Age plus ou moins connu, 2b) Age estimé ; 3. Erosions jurassiques ; 4. Grès et quartzites ; 5. Niveaux pélitiques importants et shales ; 6. Evaporites et gypses ; 7. Sel ; 8. Bancs de dolomie ; 9. Brèches carbonatées ; 10. Grès à végétaux (*Equisetum myrtharum*) du Trias supérieur ; 11. Calcaire lumachellique ; 12. Coulées et tufs spilitiques ; 13. Basalte ; 14. Cinérite ; 15. Grès volcaniques ; 16. Limites des formations fossilifères (âge approximativement connu) ; 17. Limites des formations non fossilifères (âge estimé) ; 18. Surface de base des nappes ; 19. Surfaces de clivage ayant pu fonctionner au Tertiaire ; 20a) Gypses allochtones fossilifères ou non d'origine externe ; 20b) Gypses allochtones fossilifères d'origine interne.

TRIAS ALPES OCCIDENTALES, CORRÉLATIONS STRATIGRAPHIQUES

TABLEAU VI. — Corrélations stratigraphiques du Trias moyen et supérieur dans le bassin du Sud-Est de la France, les Alpes maritimes françaises et italiennes (Alpes SW).  
 Etabli par J. MÉGARD-GALLI et A. BAUD, d'après les travaux de : J.P. BLOCH, A. BOITEAU, J.P.H. CARON, ELF-ERAP, A. FAURE-MURET, A. GUILLAUME, J.R. KIÉNAST, M. LANTEAUME, G. ROYANT et M. VANOSSE.



- 1. Substratum tectonique ; 2. Surface d'érosion et/ou limite de lacune, 2a) Age plus ou moins connu, 2b) Age estimé ;
- 3. Erosions jurassiques ; 4. Grès et quartzites ; 5. Niveaux péliques importants et shales ; 6. Evaporites et gypses ; 7. Sel ; 8. Bancs de dolomie ; 9. Brèches carbonatées ; 10. Grès à végétaux (*Equisetum myriophyllum*) du Trias supérieur ; 11. Calcaire lumachelleux ; 12. Coulées et tufs spilitiques ; 13. Basalte ; 14. Cinérite ; 15. Grès volcaniques ; 16. Limites des formations fossilifères (âge approximativement connu) ; 17. Limites des formations non fossilifères (âge estimé) ; 18. Surface de base des nappes ; 19. Surfaces de clivage ayant pu fonctionner au Tertiaire ; 20a) Gypses allochtones fossilifères ou non d'origine externe ; 20b) Gypses allochtones fossilifères d'origine interne.

— L'édification d'une première plate-forme carbonatée est propre à tout le domaine interne, elle se termine par la transgression des couches à *Cos-tatoria goldfussi* (cIII) dont on suit la trace jusqu'à la bordure sud du bassin du Sud-Est (Trias provençal).

— La sédimentation détritique, carbonatée et évaporitique du cycle IV est partout présente mais l'instabilité tectonique enregistrée durant le Carnien dans le domaine interne n'atteint le domaine externe qu'au Norien (spilites dans les massifs cristallins externes).

— L'édification de la deuxième plate-forme carbonatée sous le faciès Hauptdolomit (300 à 800 m) est propre au domaine interne est et sud-est du bassin briançonnais s.l. et au Trias des schistes lustrés, alors qu'elle n'est représentée que par 100 à 150 m de dolomies blondes dans les Préalpes et quelques mètres de dolomies « mœllon » dans le domaine externe.

— Enfin, la transgression dite « rhétienne » est diachrone ; elle débute au Norien supérieur (Sev-tien - Rhétien) et elle est visible là où les érosions jurassiques ont été peu importantes.

#### 2.2.2.2 - Les problèmes en suspens :

— Sur les seuils et dans le domaine externe, les corrélations précises sont difficiles car les éléments de datation manquent aussi ; les solutions choisies sont ouvertes à la discussion : c'est le cas de l'âge des grès et quartzites de base par exemple.

— Dans le domaine interne et malgré l'état d'avancement des travaux, les difficultés sont multiples. Elles sont avant tout d'ordre géométrique et ces tableaux en rendent compte, mais la difficulté majeure réside surtout dans le fait qu'il existe des

hiatus tectoniques très importants entre les séries de bordure du bassin briançonnais s.l. et les seuils ou bassins qui l'encadrent. Le raccord du Trias des séries ultrabriançonnaises avec le trias des schistes lustrés (série du Gondran par exemple) est contesté. Trois hypothèses se disputent actuellement l'emplacement de ce bassin, or aucune n'est démontrée, c'est la raison pour laquelle, dans ces tableaux, nous n'avons pas nommé le ou les bassins de sédimentation du Trias de la série du Gondran et des séries du « Piémontais externe ».

En guise de conclusion, nous voudrions attirer l'attention sur l'une des difficultés rencontrée dans l'élaboration de cette synthèse. Elle a été d'ordonner les résultats dont nous disposons en nous conformant à l'échelle stratigraphique standard, ceci afin que des comparaisons puissent être faites avec les séries des Alpes autrichiennes par exemple. Nous avons également essayé de tenir compte des recommandations faites par le Comité international de stratigraphie et le Comité français de stratigraphie, c'est-à-dire : d'éviter les confusions entre l'appellation d'ensembles lithostratigraphiques et des notions d'ordre chronostratigraphique, c'est la raison pour laquelle nous avons subdivisé les grands ensembles lithologiques en cI, cII etc., alors que récemment encore ont été décrits en tant qu'ensemble lithostratigraphique cartographiable « l'Aniso-Ladinien » et le « post-Ladinien ». Nous avons également évité d'utiliser les noms d'étages abandonnés maintenant : le Werfénien, le Virglorien, etc. (1). A la suite de ces critiques et conscients que le découpage sédimentologique que nous avons proposé pour le bassin briançonnais est difficile à utiliser pour les non-spécialistes, il apparaît qu'un schéma clair reste à bâtir autour de quelques notions simples telles que l'utilisation de noms de formations mais à condition que celles-ci soient peu nombreuses, judicieusement choisies et leur extension reconnue.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANDREY J.D. (1974). — Géologie de la partie orientale du massif des Bruns (Préalpes fribourgeoises). Thèse n° 592, Fribourg (Suisse).

ANTOINE A. (1971). — La zone des Brèches de la Tarentaise entre Bourg-Saint-Maurice (vallée de l'Isère) et la frontière italo-suisse. *Trav. Lab Géol. Fac. Sci. Grenoble*, Mém. n° 9.

BADOUX H., WEIDMANN M. (1964). — Sur l'âge de la série salifère de Bex. *Bull. Soc. vaud. Sci. nat.* 68, 9, pp. 427-438, 3 fig., 2 pl.

BARBIER R. (1948). — Les zones ultra-dauphinoises et sub-briançonnaises entre l'Arc et l'Isère. *Mém. Carte géol. Fr.*, 290 p., 1 carte à 1/50 000.

(1) Note ajoutée en cours d'impression : le terme « Rhétien », actuellement encore d'un emploi courant comme étage ou sous-étage, a été conservé dans la colonne stratigraphique des différents tableaux, afin d'en faciliter la lecture. Cependant, nous sommes parfaitement conscients et l'avons dit ailleurs [A. BAUD, ce volume] que pris dans un sens chronostratigraphique, ce terme prête à confusion et qu'il est appelé à disparaître.

- BARFÉTY J.C. (1972). — Les variations du Trias médio-supérieur dolomitique et leur répartition dans la zone briançonnaise entre la Vallée Etroite et le Guil (Hautes-Alpes). *C.R. Acad. Sci., Fr.*, **274**, pp. 636-639.
- BARFÉTY J.C., DEBELMAS J., GIDON M. (1972). — Contribution à l'étude du Carnien briançonnais : la coupe remarquable de Cugulet, près de Guillestre (Hautes-Alpes). *Géologie alpine*, **48**, pp. 159-163.
- BARFÉTY J.C., GIDON M., LEMOINE M. (1970). — Observations nouvelles et hypothèses sur le Trias supérieur de la zone briançonnaise près de Briançon. *C.R. Acad. Sci., Fr.*, **270**, pp. 2900-2902.
- BAUD A. (1972). — Observations et hypothèses sur la géologie de la partie radicale des Préalpes médianes. *Eclogae geol. Helv.*, **65/1**, pp. 43-55.
- BAUD A. (1975 a). — Diagenèse de sédiments carbonatés sous des conditions « hypersalines » : quartzine, célestine, fluorine dans les calcaires du Trias moyen des Préalpes médianes (domaine briançonnais, Suisse occidentale). IX Congr. Intern. Sédim., Nice, thème 7, pp. 19-24.
- BAUD A. (1975 b). — Quelques fossiles nouveaux de la formation de Saint-Triphon (Anisien, Préalpes médianes rigides). *Bull. Soc. vaud. Sci. nat.*, **72/5**, p. 259.
- BAUD A. (1976). — Les terriers de Crustacés décapodes et l'origine de certains faciès du Trias carbonaté. *Eclogae geol. Helv.*, **69/2**, pp. 415-424.
- BAUD A. in LOMBARD A., BAUD A., STEINHAUSER N. (1975). — Notice explicative de la feuille Les Mosses (1265) de l'Atlas géologique de la Suisse à 1/25 000.
- BAUD A., MÉGARD-GALLI J. (1975). — Evolution d'un bassin carbonaté du domaine alpin durant la phase pré-océanique : cycles et séquences dans le Trias de la zone briançonnaise des Alpes occidentales et des Préalpes. IX Congr. Intern. Sédim., Nice, thème 5, pp. 45-50.
- BAUD A., MÉGARD-GALLI J., GANDIN A., AMAUDRIC du CHAFFAUT S. (1977). — Le Trias de Corse et de Sardaigne, tentative de corrélation avec le Trias d'Europe Sud-occidentale. *C.R. Acad. Sci., Fr.*, **284**, pp. 155-158.
- BEARTH P. (1973). — Gesteine- und Mineralparagenesen aus den Ophiolithen von Zermatt. *Schweiz. mineral. petrogr. Mitt.*, **53**, pp. 299-334.
- BEARTH P. (1976). — Zur Gliederung der Bündnerschiefer in der Region von Zermatt. *Eclogae geol. Helv.*, **69/1**, pp. 149-161.
- BULL. B.R.G.M. (2), IV, 3 - 1977
- BLOCH J.P., BOITEAU A. (1971). — Trias briançonnais et Trias ligure : précisions stratigraphiques. *C.R. Acad. Sci., Fr.*, **272**, pp. 519-522.
- BLOCH J.P., GALLI J. (1964). — Découverte du Norien fossilifère dans le domaine briançonnais ligure (unité du Monte Galero, Alpes maritimes italiennes). *C.R. Acad. Sci., Fr.*, **259**, pp. 841-844.
- BLOCH J.P., LEFÈVRE R. (1969). — Présence de *Diplopora annulata* dans le Ladinien de la zone briançonnaise des Alpes cottiennes méridionales (Alpes occidentales franco-italiennes). *C.R. Acad. Sci., Fr.*, **269**, pp. 1166-1168, 1 pl.
- BLOCH J.P., MICHARD A. (1962). — Sur le Trias des Alpes sud-occidentales, Trias du Cuneese et Trias ligure. *C.R. Soc. géol., Fr.*, pp. 72-74, 1 fig.
- BOITEAU A. (1971). — Un exemple de la tectonique des Alpes ligures : la région du Monte Carmo (Italie). *Géologie alpine*, **47**, pp. 117-132.
- BOTTERON G. (1961). — Etude géologique de la région du mont d'Or (Préalpes romandes). *Eclogae geol. Helv.*, **54/1**, pp. 29-106.
- BOURBON M., CARON J.M., GRACIANSKY P.C. de, LEMOINE M., MÉGARD-GALLI J., MERCIER D. (1976). — The mesozoic evolution of the Western Alps : birth and development of a part of the spreading oceanic Tethys and of its European continental margin. XXV<sup>e</sup> Congr. de la CIESM, Split, oct. 1976, sous presse.
- BOURBON M., GRACIANSKY P.Ch. de, MÉGARD-GALLI J., LEMOINE M. (1973). — L'évolution paléogéographique du domaine briançonnais au Mésozoïque : carbonates de plate-forme subsidente, révolution du Lias supérieur, instauration progressive d'un régime pélagique profond. *C.R. Acad. Sci., Fr.*, **277**, D, pp. 769-772.
- BUCHI U.P., LEMCK K., WIENER G., ZIMDARS J. (1965). — Geologische Ergebnisse der Erdöl-exploration auf das Mesozoikum im Untergrund des Schweizerischen Molassebeckens. *Bull. Ver. Schweiz. Petrol. Geol. u-Ing.*, **32/1**, pp. 7-38.
- CABY R. (1964). — Etude géologique du bord interne de la zone briançonnaise et de la bordure des schistes lustrés entre Modane et la vallée Etroite (Savoie Haut Val de Suse). *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci., Grenoble*, **40**, pp. 131-136.
- CABY R., GALLI J. (1964). — Existence de cinérites et tufs volcaniques dans le Trias moyen de la zone briançonnaise. *C.R. Acad. Sci., Fr.*, **259**, pp. 417-420.

- CAMPANINO F. (1961-1962). — Studio geologico dell'alta e media val Grande (Alpi marittime). Tesi di laurea in Sci. Naturali, Università di Torino (inédit).
- CARON J.M. (1971). — Contribution à l'étude lithostratigraphique et structurale de la région de Sestrière (Alpes cottiennes, Italie). *Géologie alpine*, **47**, pp. 45-67.
- CARON J.M. (1976). — Evolution paléogéographique et tectonique de la zone piémontaise dans les Alpes occidentales. Coll. A.T.P. « Géodynamique de la Méditerranée occidentale et de ses abords », Montpellier (sous presse).
- CARON J.P.H. (1969). — Livret-guide de l'excursion sur le Trias de Provence. As. Géol. Sud-Est et section Trias du Comité Mésozoïque méditerranéen. *Trav. Lab. Sci. Terre, Saint-Jérôme, Marseille, ser. E, n° 1*, 19 p., 8 fig. h.t.
- CARRARO F., DALPIAZ G.V., FRANCESCHETTI B., MALARODA R., STURANI C., ZANELLA E. (1970). — Carta geologica del Massiccio dell'Argentera alla scala 1/50 000. *Mem. Soc. geol. Ital.*, **9**, pp. 557-663, 68 ff., 1 carte et coupes géol. à 1/50 000.
- COLLART J. (1973). — La zone des Brèches de Tarentaise entre Montgirod et le vallon du Cornet d'Arèches (au nord de Moutiers), Savoie. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Grenoble.
- DEBELMAS J., LEMOINE M. (1968). — Carte géologique à 1/50 000, feuille de Guillestre; XXXV, 37, Service de la Carte géologique de France
- DUBEY R. (1962). — Géologie de la partie occidentale des Rochers de Château d'Oex (Préalpes romandes). Thèse inédite, Fribourg (Suisse).
- DUBOIS P., UMBACH P. (1974). — A propos du Trias de deux bassins sédimentaires français : le bassin de Paris et le bassin du Sud-Est. *Bull. Soc. géol. Fr.*, **7**, pp. 696-707, 5 fig.
- ELLENBERGER F. (1958). — Etude géologique du Pays de Vanoise. *Mém. expl. Carte géol. Fr.*, 560 p., 42 pl., 8 pan.
- ELTER G. et P., STURANI C., WEIDMANN M. (1966). — 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.l. des Préalpes romandes et chablaisiennes. *Arch. Sci. Genève*, **19**, 3, pp. 279-378, 5 fig., 3 pl., 2 dpl.
- FAURE-MURET A. (1955). — Etudes géologiques sur le massif de l'Argentera-Mercantour et ses enveloppes sédimentaires. *Mém. expl. Carte géol. Fr.*, 336 p., 60 fig., 1 carte à 1/100 000.
- FISCHER H., LUTERBACHER H. (1963). — Das Mesozoikum der Bohrungen Courtion I und Altishofen I. *Matér. Carte géol. Suisse*, n.s. 115.
- FREY M. (1968). — Quartenschiefer, Equisetenschiefer und germanischer Keuper ein lithostratigraphischer Vergleich. *Eclogae geol. Helv.*, **61/1**, pp. 141-156.
- FREY M. (1969). — Die Metamorphose des Keupers vom Tafeljura bis zum Lukmanier-Gebiet. *Matér. Carte géol. Suisse*, n.s. 137.
- FUDRAL S. (1973). — Contribution à l'étude de l'unité de Moutiers (zone des Brèches de la Tarentaise) entre le vallon du Cornet d'Arèches et le hameau des Chapieux (Savoie). Thèse, 3<sup>e</sup> cycle, Grenoble.
- GAND G. (1973). — Contribution à l'étude géologique des formations permotriassiques de la partie septentrionale de Belledonne — de la vallée d'Arly au lac de la Girotte — Savoie. Thèse, 3<sup>e</sup> cycle, Grenoble.
- GAY M. (1970). — Le massif d'Ambin et son cadre de schistes lustrés (Alpes franco-italiennes). Evolution paléogéographique anté-alpine. *Bull. B.R. G.M., Fr.*, (2<sup>e</sup> série), section I, n° 3, pp. 5-81, 7 fig., 4 pl. photo.
- GENGE E. jun., (1958). — Ein Beitrag zur Stratigraphie der südlichen Klippendecke im Gebiet Spillgerten-Seehorn (Berner Oberland). *Eclogae geol. Helv.*, **51/1**, pp. 151-211.
- GISIGER M. (1967). — Géologie de la région Lac Noir — Kaiseregg-Schafberg — (Préalpes médianes plastiques de Fribourg et Berne). *Eclogae geol. Helv.*, **60/1**, pp. 237-349.
- GUILLAUME A. (1962 b). — Observations nouvelles sur le Trias des Alpes maritimes et sur les « schistes lustrés » du revers du Monte Besimau-da (bassin de Cuneo). *Rev. Géogr. phys. Géol. dynam., Fr.*, (2), V, fasc. 1, pp. 13-28.
- GUILLAUME A. (1969). — Contribution à l'étude géologique des Alpes liguro-piémontaises. Thèse. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, n° 30, 2 fasc., 658 p., fig. 1-177.
- GUILLAUME A., TOUSSAINT J.F. (1965). — Précisions stratigraphiques et microstructurales sur le Permien et le Trias basal de la haute vallée de la Roya (massif de l'Argentera, Alpes maritimes). *C.R. Acad. Sci., Fr.*, **261**, pp. 4159-4161.
- KIENAST J.R. (1963). — Les Hauts massifs calcaires des Alpes ligures occidentales. D.E.S. Paris, inédit.

- LANDRY P. (1976). — Contribution à l'étude géologique de la région de Roseland (Savoie). Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Grenoble.
- LANTEAUME M. (1962 a). — Contribution à l'étude géologique des Alpes maritimes. Thèse doct. Sciences, Paris (A), n° 3798 (4649).
- LEBOUCHÉ-BERNET-ROLLANDE M.C. (1972). — Etude stratigraphique du Rhétien du Sud-Est de la France. Thèse doct. Sci., Paris-Sud.
- LE GUERNIC J. (1967). — La zone du Roure : contribution à l'étude du Briançonnais interne et du Piémontais en Haute Ubaye. *T.L.G.*, 43, pp. 95-127.
- LEMOINE M. (1970). — Carte géologique de la France à 1/80 000, Briançon, (3<sup>e</sup> édition). BRGM.
- LONFAT F. (1965). — Géologie de la partie centrale des Rochers de Château d'Oex : Rübli - Gummfluh. *Matér. Carte géol. Suisse*, n.s. 120.
- MÉGARD-GALLI J. (1968). — Etude stratigraphique et tectonique du Mte Boulliagna (Haut Val d'Acceglio, Italie). *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci., Grenoble*, 44, 41 p., 4 dépliant.
- MÉGARD-GALLI J. (1972). — Le Norien dans la zone briançonnaise : découverte d'un gisement fossilifère et considérations paléogéographiques. *C.R. Acad. Sci., Fr.*, 274, pp. 2443-2446.
- MÉGARD-GALLI J. (1972). — Données nouvelles sur le Carnien dans la zone briançonnaise entre Briançon et la vallée du Guil : conséquences tectoniques et paléogéographiques. *Géologie alpine*, 48, fasc. 1, pp. 131-142.
- MÉGARD-GALLI J. (1974). — Age et caractéristiques sédimentologiques du Trias dolomitique des unités piémontaises externes (zone du Gondran) entre Arc et Ubaye. *Géologie alpine*, 50, 18 p., 2 pl.
- MÉGARD-GALLI J. in BOURBON M., GRACIANSKY P.C., LEMOINE M., MÉGARD-GALLI J., MERCIER D. (1975). — Carbonates de plate-forme et séries pélagiques condensées. Livret-guide, Excursion n° 5 (Alpes briançonnaises), 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> journée, IX<sup>e</sup> congr. Intern. Sédim., Nice.
- MÉGARD-GALLI J., CARON J.M. (1972). — Découverte du Carnien fossilifère associé à du gypse en pays piémontais (massif du Gran Roc, Alpes cottiennes septentrionales, Italie). *C.R. Acad. Sci., Fr.*, 275, pp. 1959-1962.
- MICHARD A. (1961). — Présence dans le Val Grana d'une faune à *Myophoria inaequicostata* klipst du Trias supérieur austro-alpin. *C.R. Acad. Sci., Fr.*, 252, pp. 1639-1641.
- MICHARD A. (1961). — Présence dans le Val Grana de dasycladacées austro-alpines d'âge Anisien terminal-Ladinien dans les dolomies à faciès « villanovien ». *C.R. Acad. Sci., Fr.*, 252, pp. 1810-1812.
- MICHARD A. (1962). — Description de Teutloporelles et de Gyroporelles dans le Ladinien du Val Grana (Alpes cottiennes internes, Italie). *Bull. Soc. géol. Fr.* (7), 4, pp. 79-82, 4 pl., 1 tabl.
- MICHARD A. (1967). — Etude géologique dans les zones internes des Alpes cottiennes. Thèse doct. Sci., Ed. CNRS, Paris, 447 p.
- MICHARD A., STURANI C. (1963). — Détermination de quelques Céphalopodes, notamment Ammonoïdés, dans les dolomies triasiques du Val Grana (Alpes cottiennes méridionales). *C.R. Soc. géol., Fr.*, pp. 382-385, 1 fig., obs. et réponses.
- MOHLER H. (1966). — Stratigraphische Untersuchungen in den Giswiler Klippen (Préalpes médianes) und ihrer helvetisch-ultrahevetischen Unterlage. *Matér. Carte géol. Suisse*, n.s. 129.
- MOSTLER H., SCHEURING B.W. (1974). — Microflore aus dem Langobard und Cordevol der Nördlichen Kalkalpen und das Problem des Beginns der Keupersedimentation im Germanischen Trias. *Raum. Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, 4/4, pp. 1-35.
- PAGE C. (1969). — Observations géologiques sur les Préalpes au nord-ouest des Gastlosen orientales. Thèse n° 648, Fribourg.
- RICOUR J. (1962). — Contribution à une révision du Trias français. *Mém. expl. Carte géol. Fr.*, 471 p., 122 fig., XXIV pl., 8 pl. h.t.
- RICOUR J. (1968). — Flore fossile du Keuper moyen de la bordure orientale du bassin de Paris et de la Vanoise. *Bull. B.R.G.M. Fr.*, 2<sup>e</sup> série, n° 4, section I, pp. 21-45, pl. I-XVI.
- ROYANT G., BLOCH J.P. (1973). — Le massif du Monte Armetta (Alpes ligures), une nappe briançonnaise interne. *C.R. Acad. Sci., Fr.*, 277, p. 1725.
- SEPTFONTAINE M., WERNLI R. (1972). — Contribution à la géologie des environs de Tanninges (Haute-Savoie). *Arch. Sci. Genève*, 25/1, pp. 113-128.
- STURANI C. (1962). — Il complesso sedimentario autoctono all'estremo Nord-occidentale dell'Argentera (Alpi marittime). *Mem. Ist. Geol. Mineral. Univ. Padova*, 22, 178 p., 31 fig.
- TRÜMPY R. (1967). — Excursion 9, Sierre - Ayer, in Guide Géol. Suisse, fasc., pp. 141-144, Wepf and Co, Basel.

- TRÜMPY R. (1971). — Stratigraphy in mountain belts. *Quart. J. geol. Soc. London*, **126**, pp. 293-318.
- VANOSI M. (1969). — Osservazioni preliminari sulla continuazione orientale delle Unità stratigrafica-strutturale dell'alta valle del Tanaro (Brianzonese s.l.). *Atti Ist. geol. Pavia*, **20**, pp. 3-16.
- VATIN-PERIGNON N., AUMAITRE R., BUFFET G. (1974). — La spilitisation dans le massif des Ecrins - Pelvoux : un cortège intrusif et effusif dolérito-spilitique (Alpes françaises occidentales). *Géologie alpine*, Grenoble, **50**, pp. 153-193.
- WEIDMANN M. (1974). — Quelques données nouvelles sur la série du mont Dolin (nappe de la dent Blanche, Valais). *Eclogae geol. Helv.*, **67/3**, pp. 597-603.
- WEIDMANN M. (1975). — Le front de la Brèche du Chablais dans le secteur de Saint-Jean-d'Aulph (Haute-Savoie). *Géologie alpine*, Grenoble, **48/2**, pp. 229-246.
- WEIDMANN M., HOMEWOOD P., CARON C., BAUD A. (1976). — Réhabilitation de la « zone sub-médiane » des Préalpes. *Eclogae geol. Helv.*, **69/2**, pp. 265-277.
- WERNLI R., BRONNIMANN P. (1973). — Le Verrucano et le Trias de Tanninges (Haute-Savoie, France). Lithologie et Micropaléontologie. *Arch. Sci. Genève*, **26/1**, pp. 79-92.
- WESTPHAL M. (1973). — Etudes paléomagnétiques de quelques formations permienes et triasiques dans les Alpes occidentales, France. *Tectonophysics*, **17**, pp. 323-335.
- WILDI W. (1976). — Die Molluskenfauna des Gansingen Dolomites (Trias, Karnian, Mittlerer Keuper) im aargauischen Tafeljura (Nordschweiz). *Eclogae geol. Helv.*, **69/3**, pp. 671-684.
- WINNOCK E., BARTHE A., GOTTIS C. (1967). — Résultats des forages pétroliers français effectués dans la région voisine de la frontière suisse. *Bull. Ver. Schweiz. Petrol. Geolog. u.-ing.*, **33**, pp. 7-22.
- WURSTER P. (1968). — Paleogeographie der deutschen Trias und die paläogeographische Orientierung der Lettenkohle in Südwestdeutschland. *Eclogae geol. Helv.*, **61/1**, pp. 157-166.
- ZANINETTI L. (1977). — La micropaléontologie dans le Trias de France : domaines alpin et provençal. Foraminifères, conodontes, coprolites de crustacés : inventaire et possibilités de corrélation. *Mém. Bur. Rech. géol. minières, Fr.*, ce volume.
- Les rapports et notes de synthèse sur le Trias des Alpes nord-ouest, ouest et sud-ouest de H. BAUDOUX, R. BARBIER, J.P. BLOCH, M.B. CITA, J. DEBELMAS et M. LEMOINE, F. ELLENBERGER, J. RICOUR, J. SARROT-REYNAULD, R. TRÜMPY et J. VERNET sont publiés dans : Colloque sur le Trias de la France et des régions limitrophes, Montpellier 1961. *Mém. Bur. Rech. géol. minières, Fr.*, n° 15, pp. 215-231, paru en 1963.