
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

GEORGES MASCLE, JEAN MARCOUX

**Analogies entre la Téthys mésogéenne et la Téthys
ouest américaine, conséquences**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 72 (1982), n.6, p. 373–379.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1982_8_72_6_373_0>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)*

SIMAI & UMI

<http://www.bdim.eu/>

SEZIONE II

(Fisica, chimica, geologia, paleontologia e mineralogia)

Geologia. — *Analogies entre la Téthys mésogéenne et la Téthys ouest américaine, conséquences.* Nota di GEORGES MASCLE (*) e JEAN MARCOUX (**), presentata (***) dal Socio A. DESIO.

RIASSUNTO. — Si definiscono alcune particolarità stratigrafico-strutturali del margine gondwaniano della Neotethys e si verifica il loro ampio sviluppo lungo la fascia mesogea, dalla Sicilia alla Nuova Zelanda.

Gli stessi caratteri stratigrafico-strutturali vengono riconosciuti nei « displaced terranes » della fascia occidentale del Nord America.

Si conclude che ambedue prevengono di un unico bacino sviluppatosi al margine del Gondwana e che furono separati dalla nascita del Pacifico. Ne risulta che il Pacifico è un neo-oceano. Almeno una delle suture nordamericane rappresenta la traccia di un Paleopacifico e una parte dei « displaced terranes » debbono essere di origine gondwaniana.

La ceinture téthysienne est représentée dans deux situations très différentes. Entre la Méditerranée occidentale et la Nouvelle Guinée elle est disposée en suture entre le bloc Eurasiatique et les éléments Gondwaniens. D'Alaska au Caraïbes elle flanque l'Amérique du Nord.

Or il est possible de mettre en évidence un certain nombre d'éléments stratigraphiques, fasciologiques et structuraux qui caractérisent la marge méridionale ou gondwanienne de la Néotéthys mésogéenne au début du Mésozoïque. Ces éléments se retrouvent dans la branche américaine de la Néotéthys.

1. CARACTÉRISATION DE LA MARGE NÉOTÉTHYSIENNE AU MÉSOZOÏQUE INFÉRIEUR EXEMPLE DES TAURIDES

Cet ensemble est bien caractérisé en Turquie. En particulier on reconnaît dans les nappes d'Antalya [1] une succession d'unités comportant:

– des séries essentiellement néritiques, avec lacunes formant les unités parautochtones (types Bey Daglari); elles appartiennent à la plate-forme carbonatée épigondwanienne (plate-forme Arabe);

– des unités charriées à faciès de bassin (unités d'Alakir Cay) caractérisées par des séries détritiques flyschoides, des radiolarites, des calcaires noduleux et siliceux; elles montrent en particulier des blocs de calcaires permien de

(*) Université Scientifique et Médicale de Grenoble. Institut Dolomieu. Rue Maurice Gignoux - 38031 Grenoble Cedex, France et C.N.R.S. GRECO 12 Himalaya-Karakorum et ERA 605 GEMC.

(**) Université de Reims. Laboratoire de Géologie - 51000 Reims, Francia et C.N.R.S. GRECO 12 Himalaya Karakorum et LA 215.

(***) Nella seduta del 25 giugno 1982.

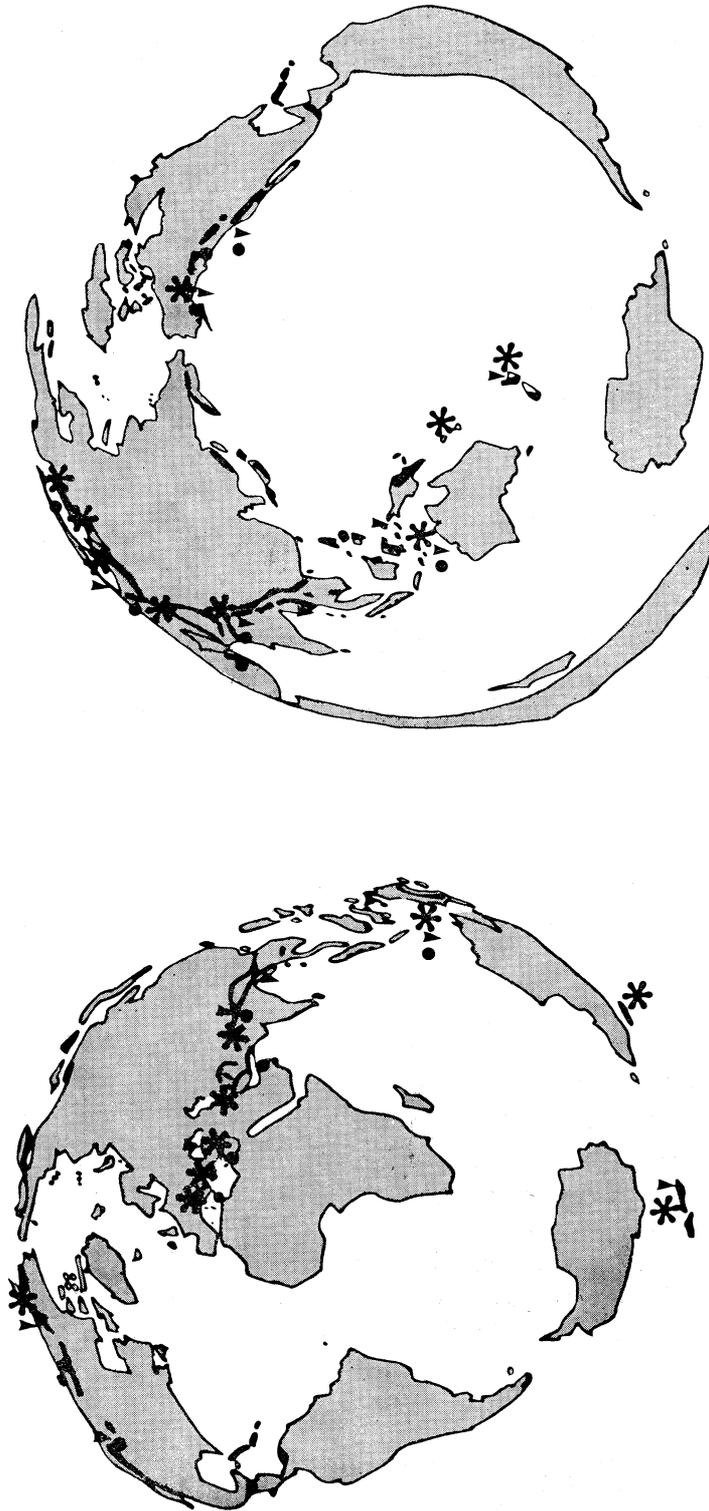


Fig. 1. - Distribution de quelques formations téthysiennes caractéristiques. Noir: sutures ophiolitiques; point noir: olistolites de calcaires permien; triangle: tubes fossiles (*terbellina...*) dans le Trias supérieur flyschoid; étoile: fossiles téthysiens du Trias et du Lias (*Heterastridium*, *polypiers*, *Lithotia...*).

plate-forme remaniés dans les flyschs triasiques, un important volcanisme alcalin basique triasique [2], des structures indicatrices de ruptures extensives au sein d'une plate forme (marge de type Atlantique) avec des failles fossilisées par un Trias moyen pélagique;

– des unités charriées appartenant à un domaine de plate-forme intermédiaire (unités Bakirli) avec des faciès récifaux ou pélagiques, absence de matériel détritique; les transitions entre ces unités et les précédentes existent et sont bien observables dans la région de Kemer près d'Antalya [1];

– des unités ophiolitiques montrant une suite ophiolitique plus ou moins complète suivant les unités [2].

2. EXTENSION

Des associations semblables sont observées dans un domaine qui s'étend de Sicile et Calabre jusqu'en Nouvelle Zélande, bien qu'avec quelques discontinuités.

En Calabre les mêmes quatre grands types d'unités existent [3]; en Sicile les ophiolites n'apparaissent pas; les séries de type bassin sont en particulier bien développées (Lagonegro, Sclafani, Campofiorito), elles comportent des flyschs du Trias supérieur remaniant des blocs de Permien récifal (le célèbre Permien du Sosio) [3].

Des assemblages identiques existent dans les Alpes méridionales, et les Dinarides [4] où des blocs de Permien récifal remanié dans un flysch triasique sont signalés à Bar et Ortnek [5]. De même des unités analogues existent dans les Hellénides y compris la Crète [4], à Chypre (nappes de Mamonia) [6], au Sud Est de la Turquie, en Syrie et en Iran (unités de Pichakun [1, 7]. En Oman on connaît l'association régionale des nappes ophiolitiques et des nappes de Hawasina (qui comportent du Permien récifal resédimenté: Oman exotics) charriées sur la plate-forme arabe [8]. Des séries comparables sont décrites dans les districts de Las Bella et Loralai au Pakistan (formation Alozai [9]). Des séries flyschoides triassico-jurassique (Lamayuru) ont été décrites au Ladakh [10] dans la zone de suture de l'Indus; un bloc calcaire permien à faciès de plate-forme y est engagé dans un contact tectonique. Ces séries triasiques flyschoides associées à des blocs permien se poursuivent en Chine [11] où elles sont parfois remaniées dans un flysch créacé à blocs immédiatement au Sud de la suture Indus Tsang Po. Un flysch triasique est connu en Birmanie [12], en Malaisie [13] et à Timor; là il est associé à des blocs calcaires permien à faciès de plate-forme [14]. On connaît également des séries semblables en Nouvelle Calédonie [15] et en Nouvelle Zélande [16].

3. LA CEINTURE NÉOTÉTHYSIENNE OUEST AMÉRICAINNE

La structure de la partie extrême occidentale de l'Amérique du Nord est caractérisée par l'existence de domaines stratigraphico-structuraux différents entre eux et du reste de l'Amérique du Nord et en contacts tectoniques les uns

avec les autres formant les « exotics ou displaced terranes » [17]. Parmi ces unités l'on note l'existence de blocs présentant des séries flyschoides triasico-jurassiques, voire permienues. Elles sont connues en Alaska [18] en particulier à Kodiak. Elles existent en Colombie britannique [19] formant les unités de Cache Creek et Bridge River. On les connaît encore dans l'Ouest de la Sierra Nevada (Western Belt) [20]; dans les Klamath occidentaux [21]; en Californie (Calaveras terrane) [20] et en Basse Californie [22].



Fig. 2. – Essai de reconstitution au début du Trias. Hachurée l'origine possible des « displaced terranes » nord-américain et leur trajectoire; FP; futur Pacifique.

Des calcaires permienus de plate-forme y sont signalés en Californie (Calaveras terrane [17–20]), dans les San Juan terrane de Washington [17], dans les formations de Cache Creek et Bridge River en Colombie britannique [19], en Alaska (Kodiak, péninsule de Kenai, détroit de Shelikoff [23].

4. INDICES DE DÉPLACEMENTS IMPORTANTS DES « DISPLACED TERRANES »

De nombreux auteurs ont insisté sur les différences considérables que présentent ces séries Ouest-américaines avec le reste du continent. Les paléoflores (du Permien au Crétacé) présentes dans les séries d'Amérique de l'Ouest présentent des affinités remarquables avec celles de la province de l'Ouest-Pacifique et des différences non moins grandes avec celles de même âge du Centre et de l'Est des Etas Unis [24]. De même les faunes de fusulines des blocs per-

miens sont très comparables aux faunes asiatiques et différentes des faunes est-américaines [20], les données sur les paléolatitudes tirées soit des faunes d'Ammonites triasiques d'Alaska [25], soit des mesures paléomagnétiques [26] montrent que ces unités ouest-américaines se sont déposées sous des latitudes basses, parfois méridionales, impliquant donc des déplacements importants.

5. CONCLUSION

Les analogies de faciès et de situation structurale entre les unités de la ceinture mésogéenne et celles de la ceinture ouest-américaine nous conduisent à penser qu'elles proviennent d'un seul domaine. La liaison bien établie dans la ceinture mésogéenne avec la marge gondwanienne implique une origine identique pour les unités de l'Ouest américain. Cela est en accord tant avec les affinités paléontologiques signalées avec l'Ouest-Pacifique, qu'avec les indices de mouvements de grande ampleur révélés par les analyses de paléolatitudes.

Cette hypothèse d'une continuité primitive du domaine de marge gondwanienne de la Néotéthys, aujourd'hui éclaté, a plusieurs conséquences :

- L'une au moins des lignes tectonique séparant les « displaced terranes » ouest-américains du craton doit représenter une suture majeure, trace d'un ancien océan (du type du paléopacifique de Dercourt [27]) de la même manière que les unités ophiolitiques représentent la trace de la destruction de la Téthys entre Calabre et Nouvelle Guinée.

- certains des « displaced terranes » peuvent être d'origine gondwanienne en particulier ceux qui présentent des indications de croûte continentale; une étude comparée des séquences précambriennes affleurantes pourrait révéler des similitudes avec les séries gondwaniennes.

- le Pacifique actuel apparaît comme un Néopacifique formé à partir du Mésozoïque; cette conclusion qui rejoint celle de Melville [24] Hughes [28] et Shield [24] est en bon accord avec ce que l'on sait de l'âge de la croûte océanique dans cet océan où n'existe pas de croûte ante-jurassique.

- Finalement, toutes proportions gardées, le phénomène d'accrétion à l'Ouest de l'Amérique paraît une simple variante du modèle retenu pour l'Asie Centrale. Dans ce modèle [29] des éléments sont successivement détachés du Gondwana puis accrétés et suturés à l'Eurasie durant le Mésozoïque et le Cénozoïque.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] MARCOUX J. (1970) - « C.R. Acad. Sc., Paris », 271, 285-287. MARCOUX J. in DELAUNE-MAYERE M., MARCOUX J., PARROT J. F. and POISSON A. 1977. - in *Symposium on the structural history of the Mediterranean basin*, Technip Ed. Paris, 79-94. Marcoux J. in ARGYRIAT'S I., GRACIANSKY P. DE, MARCOUX J. and RICOU L. (1980). - *Les chaînes alpines issues de la Téthys*. « Coll. C6, XXVIe Congr. Géol. intern. », 199-214.

- [2] JUTEAU T. (1970) - *Sciences de la Terre*, Nancy, 15, 265-268. JUTEAU T., *Sciences de la Terre*, Nancy, Mem. n° 32.
- [3] GRANDJACQUET C. and MASCLE G. (1978) - *The ocean basins and margins*, A. E. M. Nairn, W. H. Kanies and F. G. Stehli Ed., 4B, Plenum Pub. Comp. N. York, 257-329.
- [4] AUBOUIN J. (1973) - «Bull. Soc. Géol. France», 7e sér., 15, 426-460.
- [5] RAMOVŠ A. and KOCHANSKY-DEVIDE V. (1965) - «Slov. Ak. Znan. Unet.», IV, VIII, 323-416.
- [6] LAPIERRE H. (1968) - «C. R. Acad. Sci.» Paris, 267, 32-35.
- [7] RICOU L., BRAUD J. and BRUNN J. H. (1977) - «Mém. h. sér. Géol.», France, 8, 33-52.
- [8] GLENNIE K. W., BOEUF M. G. A., HUGUES CLARKE M. W., MOODY STUART M., PILAAR W. H. F. and REINHARDT R. B. (1975) - Verh. Kon. Ned. Mijnbow-Kunde Gen., Nijhoff, The Hague, 31.
- [9] SHAH I. Ed. (1977) - «Mem. Geol.», Survey Pakistan, 12.
- [10] BASSOULLET J. P., COLCHEN M., GUEX J., LYS M., MARCOUX J. and MASCLE G. (1978) - «C. R. Acad. Sci.», Paris, 287, 675-678.
- [11] Academia Sinica (1980) - *A scientific guide book to South Xizang (Tibet)*, Beijing. TAPPONIER P., MERCIER J., PROUST F., ANDRIEUX J., ARMIJO R., BASSOULLET J. P., BRUNEL M., BURG J. P., COLCHEN M., DUPRE B., GIRARDEAU J., MARCOUX J., MASCLE G., MATTE P., NICOLAS A., LI T. D., XIAO X. C., CHANG C. F., LI G. C., WANG N. W., CHEN G. M., HAN T. L., WANG X. B., DEN W. M., ZHEN H. X., SHENG H. B., CAO X. G., ZHOU J. and QIU H. R. (1981) - «Nature», 294, 405-410.
- [12] THEIN M. (1973) - «Geol. Soc. Malaysia Bull.», 6, 87-116.
- [13] GOBBET D. J. and HUTCHISON D. S., Ed. (1973) - «Geology of Malaysia». J. Wiley, London.
- [14] WANNER J. (1914-1929) - *Paleontologie von Timor*, Erwin Nägele, Stuttgart.
- [15] AVIAS J. (1953) - «Sciences de la Terre», Nancy, 1.
- [16] FLEMING C. A. (1969) - «Quart. Journ. Geol. Soc.», London, 125, 125-170.
- [17] CONEY P. J., JONES D. L. and MONGER J. W. H. (1980) - «Nature», 288, 329-333. BEN AVRAHAM Z., NUR A., JONES D. and COX A. (1981) - «Science», 213, 47.
- [18] DALL W. H. (1897) - «17e Ann. Rep. U. S. Geol. Survey», 1, 872. ULRICH O. (1904) - «Harriman Alaska series», 4, 125-148, Smithsonian Institution N. York. CASEY-MOORE J. (1979) - Proc. 6e Alaska, 1977, «Geol. Soc. Symp.». JONES S. L. and SILBERLING N. J. (1981) - A. A. A. S. JONES D. L., SILBERLING H. J. and HILLHOUSE J. W. (1978) - Of the Western United States (ed. D. G. Howell and K. A. Mc-Dougall), 71-74.
- [19] HANSON G. (1926) - «Geol. Survey Canada Sum. Rep. Ann.», 1925, 100-119. MONGER J. W. H. and IRVING E. (1980) - «Nature», 85, 289-293. MONGER J. W. H. and PRICE R. A. (1979) - «Can. Journ. Earth. Sc.», 16, 770-791.
- [20] CLARK L. D. (1964) - «U. S. Geol. Survey Prof. Paper», 410. DOUGLASS R. C. (1967) - «U. S. Geol. Survey Prof. Paper», 593. A. THOMPSON M. L. (1968) - in «Essays in Paleontology and Stratigraphy», 102-112.
- [21] HAMILTON W. (1969) - «Geol. Soc. America Bull.», 80, 2409-2430.
- [22] RANGIN C. (1978) - in «Mesozoic Paleogeography P. S. of the Western United States» (ed. D. G. Howell and K. A. Mc Dougall), 85-106.
- [23] MULLER J. E. (1977) - «Can. Journ. Earth Sc.», 14, 2062-2085.
- [24] MELVILLE R. (1966) - «Nature», 211, 116. SHIELDS O. (1979). - «Pal. Pal.», 26, 181-220.
- [25] TOZER (1982) - Sous presse.
- [26] IRVING E. and YOLE R. W. (1972) - «Ottawa Earth Phys. Branch pub.», 47, 87-95. STONE D. B. and PACKER D. R. (1977) - «Tectonophysics», 37, 183-201. YOLE R. W. and IRVING E. (1980) - «Can. Journ. Earth Sc.», 17, 1210-1228. ALVAREZ W., KENT D. V., PREMOLI SILVA I., SCHWEICKERT R. A. and LARSON R. A. (1980) - «Geol. Soc. America Bull.», 91, 476-484.

- [27] DERCOURT J. (1970) - « Bull. Soc. Géol. France », VII, 12, 261-317.
- [28] HUGUES T. (1975) - « Pal. Pal. Pal. », 18, 1-43.
- [29] CHANG C. F. and CHENG H. L. (1973) - « Scientia Sinica », 16, 257-265. ACHARYYA S. K. in « Geology and Mineral resources of SE Asia », P. Nutalaya, Bangkok, 121-128. SINHA ROY S. IBID., 165-172. BASSOULLET J. P., BOULIN J., COLCHEN M., MARCOUX J., MASCLE G. et MONTENAT C. (1980) - *Les chaînes alpines issues de la Tethys*, coll. « 26e Congr. Geol. Intern. Mem. B R G M », 126, 178-196.

Note en cours d'impression. Après l'envoi de ce texte est parue une issue du Journal of Geographical Research (1982, v. 87, B5) comportant divers articles apportant des arguments nouveaux en faveur de cette thèse et en particulier un article de Nur A. et Ben Avraham Z. (pp. 3644-3662) dont les conclusions sont proches des nôtres.