

Sur les déformations synsédimentaires mésozoïques de la région de Macha - Pocoata - Colquechaca (nord de Potosi - Cordillère orientale de Bolivie)

Claude MARTINEZ⁽¹⁾, Edgar VARGAS⁽²⁾

Résumé : L'étude de la région de Macha - Pocoata - Colquechaca, au nord de Potosi, permet de comprendre comment la tectonique andine d'âge tertiaire a superposé ses effets à des structurations antérieures parmi lesquelles sont observés non seulement une tectogenèse hercynienne mais aussi des mouvements synsédimentaires mésozoïques.

La tectonique synsédimentaire mésozoïque est attestée dès les premiers dépôts (Jurassique ? - Crétacé inférieur) par les épanchements de basaltes insérés dans la formation gréseuse Macha, par la discordance des conglomérats de base de la formation Kosmina sur les couches inclinées, fracturées et même plissées de la formation Macha, ainsi que par la discordance de ces conglomérats sur le Paléozoïque après que des panneaux longitudinaux soient basculés vers le NE ou le SW, par le jeu de grandes failles NW-SE à N-S.

La déformation est continue au cours du dépôt des conglomérats et des grès de la formation Kosmina. Elle se manifeste par de brutales variations d'épaisseur de part et d'autre des grandes fractures longitudinales, par l'existence de nombreuses failles synsédimentaires à faible rejet, normales ou normales-décrochantes, qui sont scellées au fur et à mesure de leur apparition. Certaines de ces failles vont évoluer en failles inverses et en failles-plis recouvertes en discordances progressives par les niveaux les plus élevés et les plus fins de la formation Kosmina.

Cette suite de déformations nous fait entrevoir, pendant le dépôt des couches antécénomaniennes (anté-formation Miraflores), l'existence de mouvements distensifs et compressifs, soit que des épisodes généraux de compression et de distension se succèdent rapidement, soit que plus vraisemblablement, dans un contexte de serrage généralisé, les valeurs relatives des contraintes varient localement provoquant des déformations successivement compressives et distensives. Des comparaisons avec d'autres secteurs de la Cordillère devraient permettre de dégager un mécanisme global de la déformation pour cette période.

Mots-clés : Andes de Bolivie-Mésozoïque - Tectonique synsédimentaire.

Abstract : On Synsedimentary Mesozoic Deformations. A study of the region of Macha - Pocoata - Colquechaca, located to the North of Potosi helps to understand how the tertiary andine tectonic has superimposed its effects on existing structures of hercynian tectogenesis and mesozoic synsedimentary movements.

The mesozoic synsedimentary tectonic is attested as by the first deposits (jurassic ? - lower cretaceous) of effusion of basaltic lavas intruded into the formation of Macha sandstones, by the basal conglomerates of the Kosmina formation discordant on the dipping, fractured and even folded layers of the Macha formation, as well as by these conglomerates which discordant on paleozoic terraces after tilting of longitudinal elements to the NE or SW via the effects of large faults trending NW-SE or N-S. The deformation is continuous during the deposit of the conglomerates and sandstones of the Kosmina formation. This is indicated by the sudden variations of their thickness on both sides of the large longitudinal faults, by the numerous synsedimentary normal to transverse faults of short duration of activity. Some of the latter faults may evolve into reverse faults

(1) 213, rue La Fayette, 75010 PARIS, France.

(2) Universidad Mayor de San Andres, La Paz, Bolivie.

and fault folds, buried discordantly under the higher and more fine grained levels of the Kosmina formation. This series of deformations permits to postulate the existence of movements of distension and compression during the deposit of the ante-cenomanian layers (anterior to the Miraflores formation), wether through rapid changes of the regime of stress, or more probably — within a frame of generalized compression via successively compressive and distensive local deformations due to local variations of stress. Further comparisons with other areas of the Cordillera will permit to establish a global mechanism for the deformations observed during that epoch.

Key words : Andes - Bolivia - Mesozoic - Synsedimentary tectonics.

Resumen : Acerca de las deformaciones sinsedimentarias mesozoicas en la región de Macha - Pocoata - Colquechaca (Norte de Potosí - Cordillera oriental de Bolivia). Con el estudio de la región de Macha - Pocoata - Colquechaca, en el Norte de Potosí, se puede entender como se han superpuestos los eventos andinos, de edad terciaria, a las estructuraciones anteriores dentro de las cuales se observan no solo una tectogénesis hercínica pero también movimientos sinsedimentarios mesozoicos.

Se atestigua la tectónica sinsedimentaria mesozoica desde los primeros depósitos (Jurásico ? - Cretácico inferior) : con los basaltos incluidos dentro de la formación arenosa Macha, con la discordancia de los conglomerados (f. Condo) basales de la formación Kosmina encima de capas inclinadas, fracturadas y, también, plegadas de la formación Macha, y con la discordancia de los mismos conglomerados sobre el Paleozoico, eso despues que fueron basculados hacia el NE o el SO bloques longitudinales, limitados por fallas NO-SE a N-S.

Durante los depósitos de los conglomerados y de las areniscas de la formación Kosmina, continua la deformación, manifestandose por variaciones brutales de potencia de un lado a otro de las fracturas mayores longitudinales, por la presencia de numerosas fallas sinsedimentarias con debil rechazo, directas o directas - direccionales, las cuales son fosilizadas a medida de su aparición. Algunas de ellas evolucionan como fallas inversas y fallas - pliegues cubiertas en discordancias sucesivas por niveles mas altos y mas finos de la formación Kosmina.

Esta sucesión de deformaciones, durante el depósito de las capas antecenomanianas (ante formación Miraflores) nos permite encarar la existencia de movimientos distensivos y compresivos, sea que se suceden rapidamente episodios generales de compresión y de distensión, sea que, mas verosimilmente y en un ambiente de apretamiento generalizado, los valores relativos de los esfuerzos varian localmente dando deformaciones sucesivamente compresivas y distensivas. Solo comparaciones con otros sectores de la Cordillera podrian darnos el mecanismo global de la deformación para este periodo.

Palabras claves : Andes de Bolivia - Tectónica sinsedimentaria - Mesozoico.

INTRODUCTION

D'importants affleurements de Mésozoïque occupent le domaine centro-occidental de la Cordillère Orientale de Bolivie, dans la région de Macha-Pocoata-Colquechaca (Province de Chayanta, Nord de Potosi) (fig. 1 et 2). Ils sont discordants sur un Paléozoïque inférieur plissé et fracturé, et affleurent en bandes allongées plus ou moins étroites. Les changements de faciès et les variations d'épaisseur y sont fréquentes qui marquent l'existence de mouvements tectoniques synsédimentaires.

Le cadre tectonique de cette région était, jusqu'à présent, mal connu. les seules données acquises restant limitées aux aspects stratigraphiques (BRANISÁ, 1968 et diverses thèses de l'« Universidad Mayor de San Andres » de La Paz, in bibliographie). Sa

connaissance est cependant indispensable pour mieux situer les déformations successives et déterminer, ainsi, la part de chacun des épisodes de déformation, en particulier les épisodes synsédimentaires mésozoïques.

LE CADRE STRUCTURAL

L'analyse géométrique des grandes structures nous montre que le domaine considéré présente une allure structurale relativement simple, caractérisée par un découpage en panneaux orientés NW-SE à N-S (fig. 2 et 3). Dans ces panneaux, le matériel paléozoïque et mésozoïque est déformé en grands plis plurikilométriques, subverticaux à déversés vers le SW, et affectés

tés par des failles inverses vers le SW ou le NE, souvent superposées aux grandes fractures qui limitent les panneaux.

Une étude plus détaillée permet de proposer une chronologie des déformations : un plissement hercynien est suivi, au cours du Mésozoïque, par une série de mouvements qui se traduisent par une fracturation suivant la direction NW-SE, parallèle à la chaîne, et suivant une direction NE-SW, orthogonale. Ces failles sont ensuite remobilisées lors des serrages andins, tertiaires.

La déformation hercynienne

Par comparaison avec d'autres secteurs de la chaîne (Andes septentrionales de Bolivie, par exemple, MARTINEZ 1980), nous attribuons à la tectogenèse hercynienne des plis amples, à grand rayon de courbure et des plis coffrés tels que les terrains secondaires viennent recouvrir des termes différents du Paléozoïque inférieur (Ordovicien et Silurien). Une discordance angulaire faible, fréquemment observée, lui est imputable et il est clair aussi que les failles longitudinales majeures tranchent obliquement des structures plissées du Paléozoïque (faille Esquena, à l'ouest de Macha, par exemple) (fig. 2).

Le plissement hercynien est relativement peu intense dans cette région, ce qui peut s'expliquer par sa situation très externe par rapport à l'axe de la chaîne.

La tectogenèse andine

En se superposant aux déformations antérieures, la tectonique tertiaire andine imprime leur géométrie actuelle aux structures observées, tant dans la Paléozoïque que dans le Mésozoïque. Si nous manquons d'arguments pour dater les phases de serrage qui se sont succédées dans cette région, nous pouvons néanmoins assurer que la déformation andine est polyphasée : des plis et des failles inverses raides, tardifs, se superposent à une structuration antérieure. Nous en citerons deux exemples (fig. 2) :

- Dans la région de La Palca, aux environs du Cerro Pucara, au nord-ouest de l'agglomération, des plis en genoux dans la formation Kosmina sont orientés NW-SE et déversés vers le sud-ouest. Ils sont chevauchés par la formation Macha grâce à une faille inverse à vergence nord-est.
- A l'ouest de Macha, près de l'Estancia Jaraña, une structure anticlinale NW-SE s'avère être un pli tardif, accompagné par une faille inverse qui le borde sur son flanc sud-ouest. Cet anticlinal replisse une structure plus complexe dans laquelle nous avons reconnu un flanc inverse cisailé par un accident subhorizontal chevauchant vers l'ouest. Ce chevauchement présente une flèche visible d'une centaine de mètres.

Il est probable que cet accident tangentiel se raccorde à une fracture profonde qui, plus au nord, affecte le Paléozoïque, son ampleur relative paraît liée à un

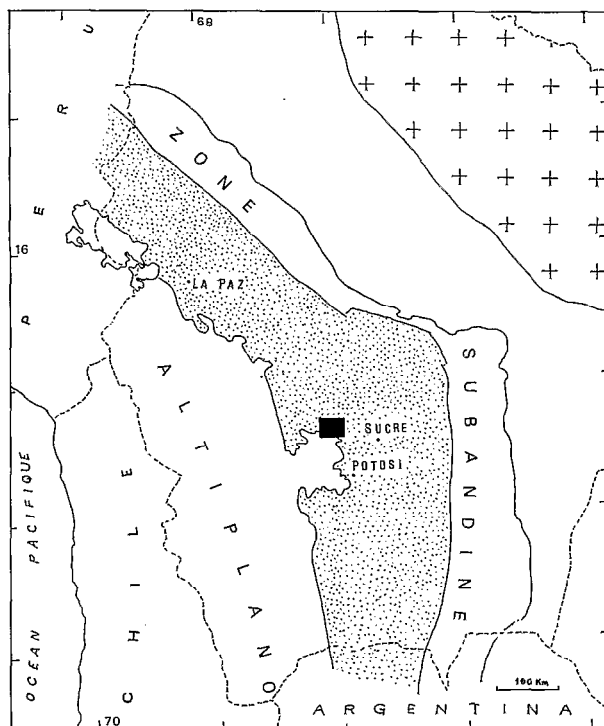


Fig. 1. — Situation du secteur étudié dans la Cordillère Orientale de Bolivie. Sketch map of the study area in the Eastern Cordillera of Bolivia

phénomène de disharmonie au niveau des argiles de la formation Tarapaya précénomaniennne. En effet, dès lors que les déformations intéressent des niveaux plus compétents, elles présentent une géométrie plus simple : plis isopaques, en genoux ou en chevrons, plus ou moins cisailés dans leurs charnières, tels les plis qui affectent les calcaires de la formation Miraflores, cénomaniennne, de la région de Castilluma.

LES RELATIONS TECTONIQUE - SÉDIMENTATION MÉSOZOÏQUE

Le matériel

Récemment encore, le Mésozoïque du centre de la Bolivie était entièrement situé dans le Groupe Puca (AHLFELD et BRANIŠA 1960) dont l'âge s'étageait du Néocomien au Tertiaire inférieur. Les travaux de SEMPERE (Communication orale 1985) permettent maintenant de répartir les premiers dépôts du Mésozoïque de la région de Macha-Pocoata dans le Groupe Cochabamba (formation Macha) et dans le sous-groupe Sucre du Groupe Puca (formations Condo et

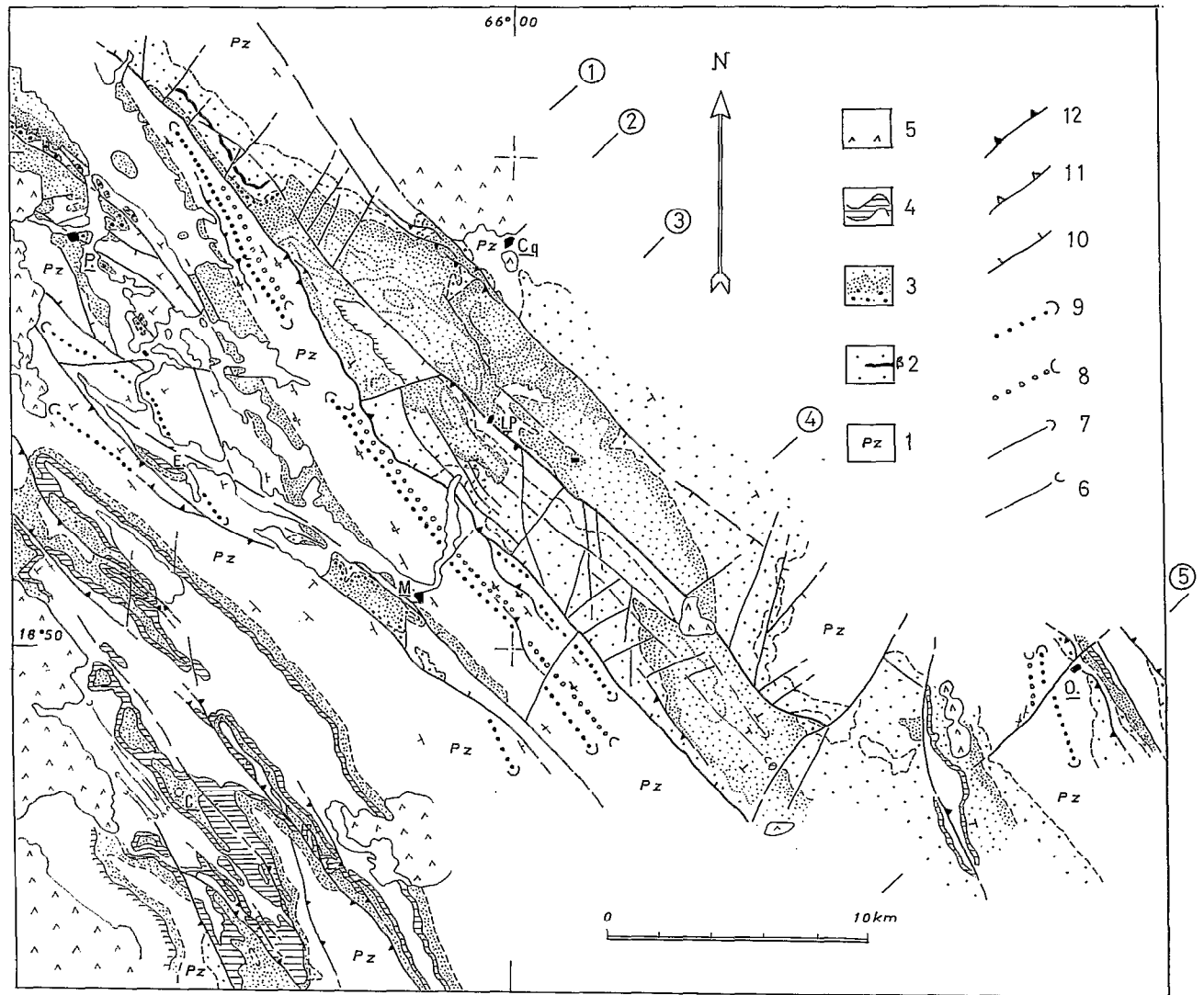


Fig. 2a. — Carte géologique de la région de Macha. *Geological map of the region of Macha*

1 Paleozoïque indéterminé. 2 Grès Macha (Jurassique ?-Crétacé inférieur). 3 Conglomérats, grès et pélites Condo-Kosmina (Crétacé inférieur). 4. Calcaires Miraflores (Cénomanién). 5 Terrains postérieurs. 6 et 7 Axes anticlinaux et synclinaux dans le Mésozoïque. 8 et 9 Axes anticlinaux et synclinaux dans le Paléozoïque. 10 Failles normales. 11 Chevauchement de 1^{re} phase et 12 Failles inverses andines (E = Esquena, M = Macha, P = Pocoata, Cq = Colquechaca, LP = La Palca, O = Ocuri, C = Castilluma)

Explanations 1 Undefined paleozoic, 2 Macha sandstones (jurassic ? — lower cretaceous), 3 conglomerates, sandstones and pelites of Condo-Kosmina (lower creataceous), 4, miraflores limestones (cenomanián) 5. younger formations. 6 and 7 mesozoic anticlinal and synclinal axes. 8 and 9 paleozoic anticlinal and synclinal axes 10 normal faults. 11 overthrust of the first phase 12 reverse andean faults (E=Esquena, M=Macha, P=Pocoata Cq=Colquechaca, LP=La Palca, O=Ocuri, C=Castilluma)

Kosmina) : cela dans un sens plus restreint du terme Puca.

Les formations Macha et Condo-Kosmina sont antérieures à la formation Miraflores marine dont l'âge cénomanién est assuré dans la région (BRANIŠA, 1968) pour des affleurements calcaires situés près du village d'Esquena (fig. 2 a et b). Une discontinuité

sépare les formations Condo et Macha ; SEMPERE propose qu'elle soit rapportée à la « discordance araucane », d'âge kimméridgien (STIPANICIC, 1969), plaçant ainsi la formation Condo dans le Jurassique terminal.

La formation Macha se compose de grès moyens à grossiers à stratifications obliques, de couleur blan-

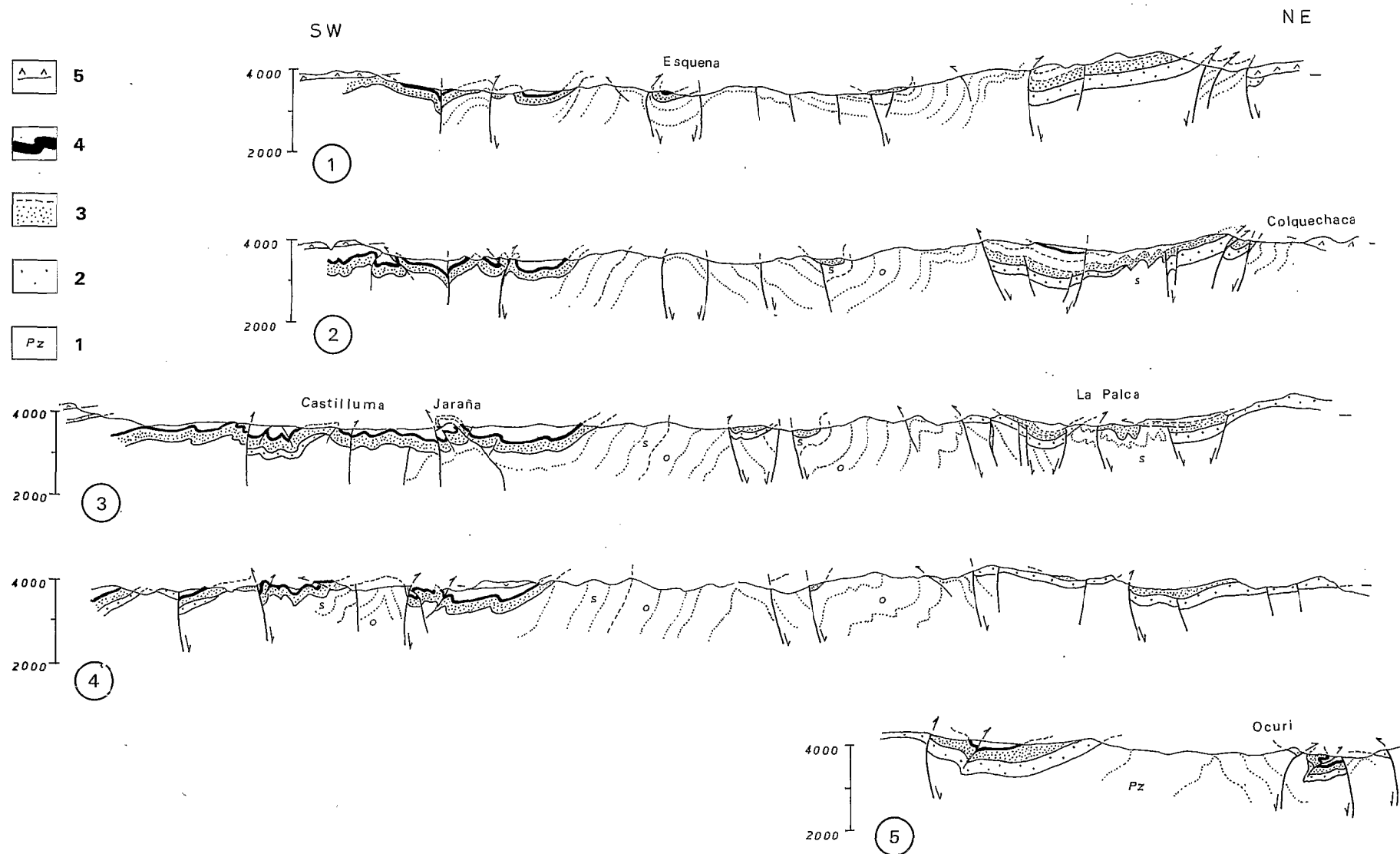


Fig. 2b. — Coupes de la région de Macha, (cf. légende fig. 2a). *Sections of the region of Macha*

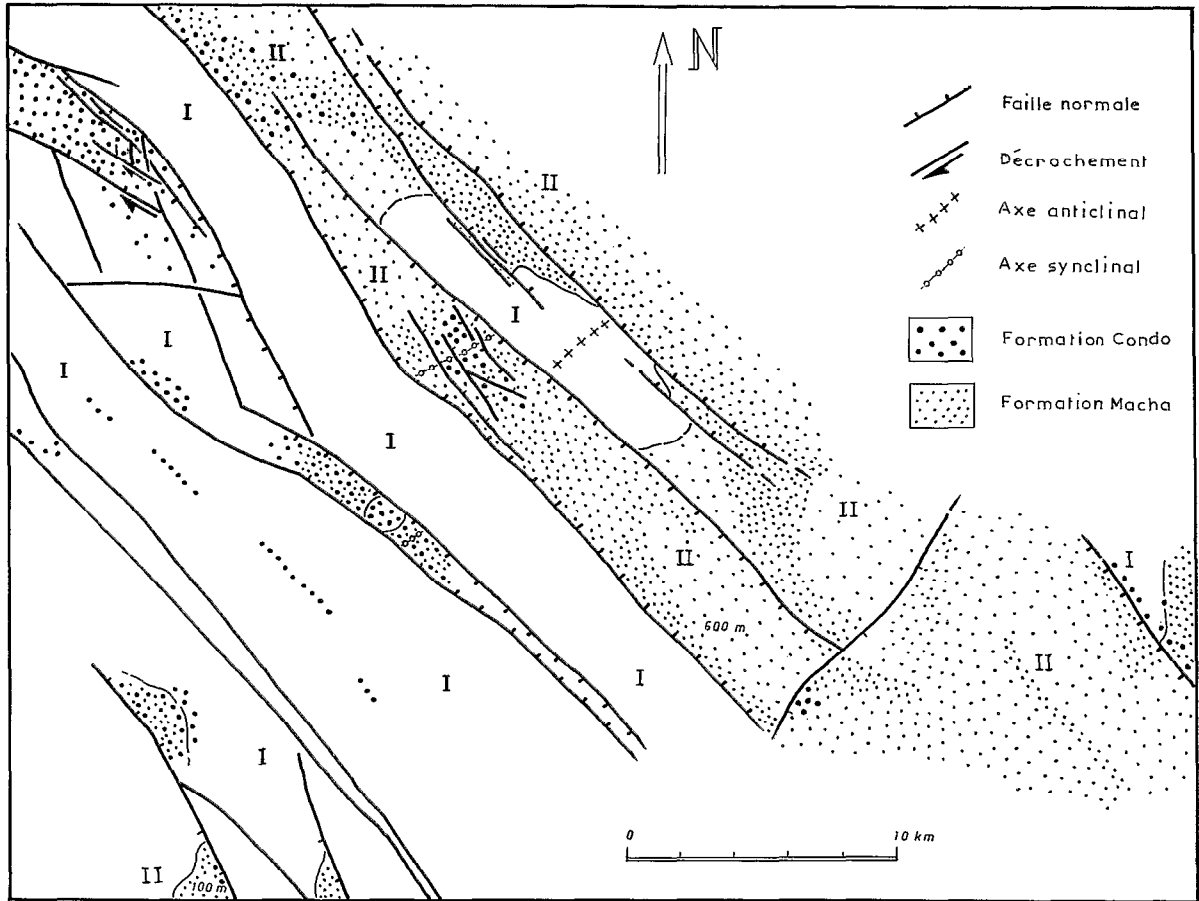


Fig. 3. — Écorché géologique antérieur au dépôt de la formation Kosmina discordante sur le Paléozoïque (I) ou sur la formation Macha (II). Les conglomérats Condo sont représentés qui, par endroit, marquent la base de la formation Kosmina. *Geological sketch map before deposit of the unconformable formation on (I) paleozoic terrace, on (II) on formation Macha. The Condo conglomerates are also shown if existent and figure the base of the Kosmina formation*

châtre à rosée. La formation Condo débute généralement par des conglomérats à support clastique, de couleur rouge violacé, et elle passe en continuité à des intercalations de grès et de pélites de même couleur : la formation Kosmina, formant ainsi une séquence continentale nettement grano et stratodécroissante.

La tectonique synsédimentaire

Presque à tous moments, les dépôts des terrains secondaires sont contrôlés par des déformations synsédimentaires.

L'ACTIVITÉ SYNSEDIMENTAIRE ANTE-FORMATION CONDO

Nous n'avons aucune certitude sur l'extension des grès Macha dans la région étudiée. Il est probable

qu'ils occupaient une aire bien plus vaste que celle recouverte par les affleurements actuels. Les quelques restes rencontrés dans le secteur sud-ouest de la carte (région de Castilluma) et dans la région de Macha, témoignent dans ce sens.

Cependant, l'extension initiale des grès Macha a été réduite bien avant le dépôt des formations Condo et Kosmina. Nous supposons qu'elle résulte d'une érosion de vastes secteurs de la Cordillère à la suite des mouvements syn à postsédimentaires de la formation Macha.

La mobilité tectonique de la région pendant cette période est soulignée par la discordance des formations Condo et Kosmina laquelle s'effectue soit sur des couches inclinées (à Castilluma) ou plissées (à Macha) (fig. 2b) des grès Macha, soit directement sur des terrains paléozoïques, cela même dans les domaines où les grès Macha sont épais (graben situé à

l'ouest de La Palca, par exemple). Cette discordance est précédée, vers la fin du dépôt des grès Macha, par l'épanchement des basaltes du Cerro Chuñumaloma (route de Pocoata à Colquechaca). Elle ne peut s'expliquer qu'en admettant un morcellement du substratum avant le dépôt des formations Condo et Kosmina. Ce morcellement résulterait essentiellement du jeu des grandes failles qui découpent la région en horsts et grabens allongés dans la direction NW-SE. Les plus importants de ces grabens ont permis la conservation des grès Macha. Il est possible d'y distinguer des panneaux longitudinaux complexes de largeur pluri-kilométrique et des panneaux étroits tel le graben qui, à l'ouest de Macha, n'excède pas quelques centaines de mètres de large.

Avant le dépôt des formations Condo et Kosmina, des basculements de ces panneaux vers le SW (Castiluma) ou vers le NE (Ocuri) accompagnent fréquemment le jeu distensif des failles longitudinales (fig. 3). Ces basculements apparaissent guidés par des failles transverses (ex. : Ocuri).

À l'échelle de l'affleurement, l'observation dans les grès Macha de fentes d'extension remplies de sédiments Condo et de petites failles normales scellées par la discordance des conglomérats et orientées NW-SE (à WNW-ESE) démontre qu'une extension proche de NE-SW s'exprimait à toutes les échelles pendant cette période. Il est probable aussi qu'une part de la fracturation observée dans l'Ordovicien, sous les conglomérats Condo, et ayant cette direction est imputable à cette extension NE-SW.

Si l'on ne tenait compte que de ces structures, la déformation paraîtrait purement distensive. Cependant d'autres faits vont dans le sens d'un raccourcissement régional perpendiculaire à la direction d'allongement, c'est-à-dire parallèle à la direction des grabens. Ce raccourcissement NW-SE est attesté par :

— la présente, à l'ouest de Macha, d'un pli synclinal d'axe NE-SW, d'ampleur hectométrique et qui affecte les grès Macha sous la discordance des conglomérats Condo (fig. 3).

— La discordance, directement sur le Paléozoïque, des formations Condo et, surtout, Kosmina dans des compartiments où la formation Macha atteint ses plus grandes épaisseurs (jusqu'à 600 mètres). Dans la région de La Palca, au sud de Colquechaca, la formation Macha est épaisse dans le secteur septentrional près de la piste Colquechaca-Pocoata. Elle diminue de puissance pour disparaître dans le secteur central aux environs de La Palca où la formation Kosmina repose directement sur le Paléozoïque. Vers le sud-est, elle est à nouveau très épaisse.

Ce vaste graben est partagé longitudinalement par une faille NW-SE, passant près de La Palca, qui présente un fort rejet en allant vers le sud-est et qui tend à s'amortir vers le nord-ouest. Dans le compartiment au sud-ouest de cette faille, l'épaisseur des grès Macha est aussi très variable, passant de moins

de 200 mètres dans le secteur central (près de rio Colquechaca) à plus de 500 mètres dans le secteur méridional (col de Omaycuri Pampa) avant de s'amoindrir vers le sud.

Ces importantes variations du nord-ouest vers le sud-est peuvent trouver leur explication dans la présence de vastes ondulations ayant la même direction NE-SW que la structure synclinale de Macha.

Donc, au dispositif de failles longitudinales, générateur de horsts et de grabens allongés dans le sens NW-SE serait associé un dispositif transverse d'ondulations et de plis dont la formation pourrait résulter d'un serrage dans le sens NW-SE, guidé par les grands accidents NW-SE. Nous pouvons ainsi concevoir que, dans cette première étape de déformation synsédimentaire, nous soyons en présence de mouvements compressifs et distensifs contemporains et orthogonaux.

LA TECTONIQUE SYNSEDIMENTAIRE PENDANT LE DEPOT DES FORMATIONS CONDO ET KOSMINA

À la suite des déformations et de l'érosion qui précèdent leur dépôt, les conglomérats Condo vont reposer sur un substratum hétérogène aussi bien sur le Paléozoïque plissé que sur les grès Macha déformés. Ils occupent préférentiellement un bassin au nord de Pocoata où ils atteignent leur maximum d'épaisseur (10 m). Ils sont encore bien développés dans la région de Macha où ils sont discordants sur les grès Macha plissés.

Ailleurs, les conglomérats Condo sont inexistantes ou représentés par de maigres lentilles à éléments plus petits, souvent anguleux. La formation Kosmina repose alors directement sur les grès Macha (région de Colquechaca) ou sur le Paléozoïque (La Palca, sud de Macha, est de Pocoata) (fig. 2).

Ces variations dans la répartition et l'épaisseur des conglomérats Condo démontrent que le dépôt est largement contrôlé par le jeu de failles synsédimentaires. Ce mouvement de failles synsédimentaires est attesté dans de nombreux sites :

— au nord-est de Macha, le long du rio Colquechaca (fig. 2a et 4a), au-dessus des grès Macha du flanc ouest du synclorium de La Palca, le conglomérat Condo est représenté par de minces niveaux à petits éléments surmontés par la formation Kosmina. Des failles distensives - sénestres, de faible rejet et orientées NW-SE à WNW-ESE, accompagnent les dépôts de ces formations. Elles affectent successivement le conglomérat Condo et les premiers bancs de la formation Kosmina, de telle façon que le premier tend à se développer vers le nord-est, c'est-à-dire vers le centre du graben, alors que vers le sud-ouest des barres plus jeunes de la formation Kosmina scellent successivement ces failles au fur et à mesure de leur apparition.

Sur l'autre flanc du synclinal, une faille synsédimentaire assure l'enfoncement progressif du bassin Kos-

mina avant d'être scellée par les niveaux supérieurs successivement discordants (fig. 4b).

Ce secteur du bassin de la formation Kosmina s'avère en fait être un graben dissymétrique emboîté dans les grès Macha et dont la bordure orientale semble être plus rapidement subsidente. Les niveaux inférieurs de la formation Kosmina, discordants à l'ouest sur les grès Macha faillés et flexurés, sont ainsi profondément enfouis vers l'est, en bordure d'un horst étroit sur lequel les grès Macha amincis viennent reposer sur les lutites siluriennes (fig. 4).

— En amont du rio Colquechaca, entre La Palca et Colquechaca (fig. 2b, coupe 2), une zone d'accidents orientée NW-SE, parallèle au lit du rio, affecte les grès Macha ainsi que les premiers bancs de la formation Kosmina avant d'être scellée par l'un d'eux. Au sud-

ouest de cette ligne de failles, le style de la déformation dans la formation Kosmina diffère par son intensité de celui, plus tabulaire, qui caractérise le compartiment nord-oriental.

On peut penser que cette fracture a limité un relief de lutites siluriennes avant que ne s'installe un graben de Kosmina. Cela expliquerait l'absence des grès Macha dans ce secteur et donc sa plus grande déformation.

— Dans la région de Pocoata, la déformation synsédimentaire présente sa meilleure expression pendant le dépôt des formations Condo et Kosmina. Les conglomérats de la formation Condo et leur substratum paléozoïque sont affectés de failles à rejet décimétrique dont l'observation montre qu'il s'agit de failles normales de direction NW-SE à WNW-ESE. Certaines de ces failles ont évolué en failles inverses

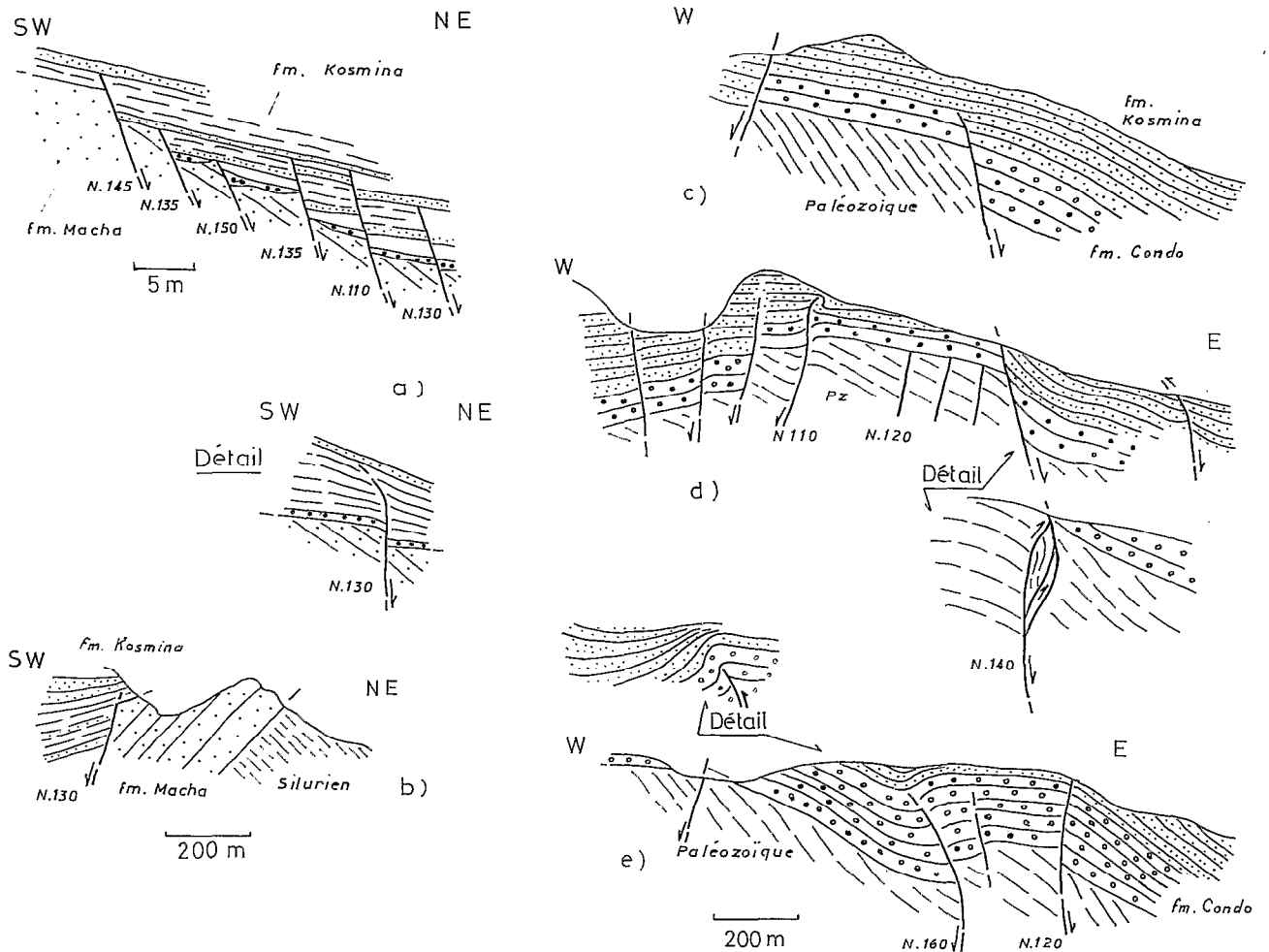


Fig. 4. — Exemples de déformations synsédimentaires. *Exemples of synsedimentary deformations*

a et b = Failles normales de part et d'autre d'un graben dissymétrique au NE de Macha. c, d et e = Failles normales évoluant en failles inverses et plis au nord de Pocoata
a and b = normal faults on both sides of a dissymmetrical graben to the NE of Macha. c, d and e = normal faults evolving into reverse faults and folds to the North of Pocoata

au cours du temps. Le passage d'une géométrie de faille normale à celle de faille inverse peut être observé latéralement et dans le sens vertical (fig. 4c, d, e).

Le mouvement en distension affecte essentiellement la formation Condo ; la déformation en faille inverse est synchrone des premiers dépôts de la formation Kosmina. Celle-ci est fracturée en faille inverse dans ses niveaux les plus inférieurs mais, par amortissement rapide de la déformation, on passe rapidement à des plis déversés qui s'estompent peu à peu. Des discordances progressives en compression soulignent ce processus (fig. 4e).

Il ne nous est guère possible actuellement de préciser le champ des contraintes qui régit cette tectonique synsédimentaire. Nous constatons cependant que, dans un laps de temps relativement court s'observe le passage d'un régime avec un distension NE-SW dominante à un régime de compression de même orientation. Il est possible que cette évolution traduise, au moins localement, une modification du système de contrainte par un changement d'orientation des axes de contraintes principales, pendant le dépôt de la formation Kosmina.

POSTÉRIEUREMENT À LA SÉDIMENTATION DE LA FORMATION KOSMINA, nous n'avons aucune donnée susceptible de nous informer sur le régime tectonique qui accompagne le dépôt des terrains crétacés dans lesquels sont reconnus le Cénomani (formation Miraflores) et le Campano-Maestrichtien (formation El Molino).

En première approximation, nous pouvons penser qu'il n'était pas fondamentalement différent.

CONCLUSIONS

A l'échelle de la région, la coexistence de manifestations tectoniques distensives et compressives à la base du Mésozoïque peut refléter des conditions tectoniques « apparentes » dans un domaine préalablement fracturé où, suivant leur orientation, les accidents jouent différemment et plus ou moins tôt lors de la mise sous contrainte. Il en résulterait un dispositif complexe que nous commençons à peine d'entrevoir, mais dans lequel les mouvements de coulissements des panneaux d'orientation NW-SE sont vraisemblablement importants, avec comme conséquence des torsions et des décalages des marqueurs hercyniens tels les axes de plis qui encadrent le Crétacé de part et d'autre de la faille Esquena. Quoi qu'il en soit, contrairement à ce qui a été écrit jusqu'à présent (MÉGARD 1978, DALMAYRAC *et al.* 1980), MARTINEZ 1980), il apparaît que, pendant une partie au moins du Mésozoïque, le régime tectonique n'est pas seulement celui d'une simple distension NE-SW qui présiderait à la sédimentation et au volcanisme dans ce secteur des Andes Centrales. Il y a interférence de phénomènes compressifs et distensifs. Cela a été montré aussi par CORDOVA (1986) pour les couches rouges d'âge crétacé terminal à Paléocène du bassin du Cuzco au Pérou.

Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 9 novembre 1987

BIBLIOGRAPHIE

- AHLFELD (F.) et BRANIŠA (L.), 1960. — Geología de Bolivia, 245 p., 1 carte h.t., Edit. Don Bosco, La Paz.
- BARRIOS (J.), 1965. — Estudio geológico de la region de Tica Tica. Provincia Guijarro, Potosi. Thèse Univ. Mayor de San Andres, La Paz.
- BRANIŠA (L.), 1968. — Hallazgo del ammonites Neolobites en la caliza de Miraflores y de huellas de dinosaurios de la formación El Molino y su significado para la determinación de la edad del « Grupo Puca ». *Bol. Inst. Bolív. Petr.* (I.B.P.), 8, n° 1 : 16-29, La Paz.
- CIRBIAN (N.), 1968. — Estudio geológico de la región de Panachi — Moscarí-Pocoata. Thèse U.M.S.A., La Paz.
- CLAURE (L.), 1965. — Estudio geológico de la region de Macha. Provincia Chayanta, Potosi. Thèse U.M.S.A., La Paz.
- CORDOVA M. (E.), 1986. — Un bassin intramontagneux andin péruvien. Les couches rouges du bassin de Cuzco (Maestrichtien - Paléocène). Thèse. Univ. de Pau et des Pays de l'Adour, 171 p., Pau.
- DALMAYRAC (B.), LAUBACHER (G.) et MAROCCO (R.), 1980. — Géologie des Andes péruviennes. *Trav. et Doc. de l'ORSTOM*, 501 p., Paris.
- FERAUDE (C.), 1970. — Estudio geológico minero de la región de Ocurí — Maragua y Marcoma. Thèse U.M.S.A., La Paz.
- MARTINEZ (C.), 1980. — Structure et évolution de la chaîne Hercynienne et de la chaîne Andine dans le nord de la cordillère des Andes de Bolivie. *Trav. et Doc. de l'ORSTOM*, 352 p., Paris.
- MÉGARD (F.), 1978. — Étude géologique des Andes du Pérou central. *Mém. ORSTOM*, n° 86, 310 p., Paris.
- STIPANICIC (P.N.), 1969. — El avance en los conocimientos del Jurásico argentino a partir del esquema de Groeber. *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, XXIV, 4, Buenos Aires.