

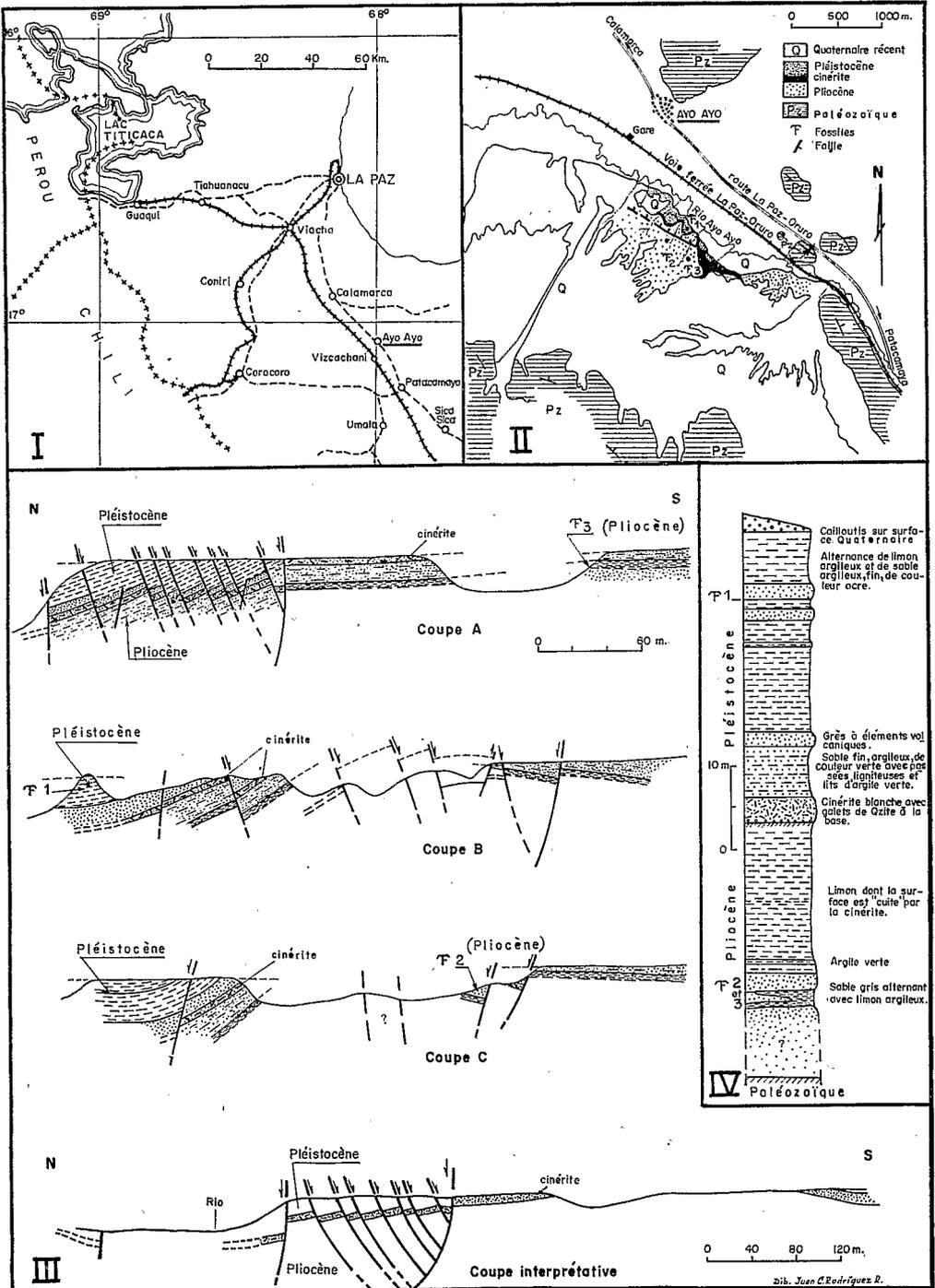
**GÉOLOGIE. PALÉONTOLOGIE.** — *Le gisement d'Ayo Ayo (Bolivie), une succession stratigraphique Pliocène-Pléistocène datée par des Mammifères.* Note (\*) de MM. Robert Hoffstetter, Claude Martinez, Javier Muñoz-Reyes et Pierre Tomasi, présentée par M. Jean Piveteau.

Au long du tronçon Ayo Ayo-Patacamaya (*fig.*, I) de la route La Paz-Oruro (Bolivie), des restes de Mammifères fossiles ont été découverts par J. Muñoz-Reyes. Un premier examen (R. Hoffstetter) a conduit à y reconnaître les éléments de deux faunes, l'une pliocène, l'autre pléistocène. A partir de 1969, grâce à l'aide d'organismes français (ORSTOM ; RCP 132 et LA 12 du CNRS) et boliviens (Univ. La Paz ; Serv. Géol. Bol.), diverses visites ont permis de localiser les niveaux fossilifères et d'y effectuer des récoltes ; y ont participé les auteurs de cette Note et aussi MM. L. Braniša, R. Suárez, M. Urdininea et C. Villarroel.

**LOCALISATION. MORPHOLOGIE. STRATIGRAPHIE.** — Entre Ayo Ayo et Patacamaya, des formations continentales volcano-sédimentaires, sub-horizontales, remplissent une large dépression entre deux reliefs siluro-dévonien. Ces dépôts sont tronqués par une récente surface d'érosion horizontale, recouverte par des galets paléozoïques. L'ensemble est entaillé par une forte érosion postérieure (río Umala et ravins affluents) qui facilite l'étude de la succession stratigraphique (*fig.*, IV). Celle-ci comprend une alternance de limons argileux et de sables à stratification entrecroisée, avec une intercalation de cinérite blanche (« toba »). Les Mammifères découverts dans les niveaux sableux ont permis une datation : les fossiles récoltés au-dessus de la cinérite indiquent le Pléistocène ; ceux des couches sous-jacentes sont du Pliocène supérieur. La cinérite, sans fossiles, n'a pu être datée paléontologiquement.

**APERÇU STRUCTURAL** (C. Martinez et P. Tomasi). — L'ensemble de ces formations a été affecté par des mouvements de distension, générateurs de failles normales. Ces dernières, de direction Nord 070° à Nord 090° dans la zone étudiée, forment un réseau conjugué de failles antithétiques, c'est-à-dire ayant des plongements opposés (*fig.*, III). Certaines paraissent être le réajustement d'une cassure principale qui, théoriquement, devrait avoir un pendage s'aplatissant avec la profondeur. Ces failles affectent à la fois le Pliocène supérieur et le Pléistocène inférieur : la phase de distension correspondante a donc un âge post-Pléistocène inférieur. La surface d'érosion tronquant l'ensemble est plus récente. Des failles analogues, dont l'étude est en cours, affectent le Tertiaire terminal, le Pléistocène et l'Holocène dans d'autres régions de l'Altiplano.

**FAUNE PLIOCÈNE** (R. Hoffstetter). — La section pliocène est surtout fossilifère au Sud des affleurements cinéritiques d'Ayo Ayo (*fig.*, II), mais quelques fossiles ont été récoltés au Nord-Est de la route, et aussi au voisinage de Vizcachani (*fig.*, I), toujours au-dessous de la cinérite. Sept familles sont attestées.



Gisement d'Ayo Ayo, Bolivie (Pliocène et Pléistocène)

I. Carte de la région ; II. Schéma géologique ; III. Coupes structurales ; IV. Colonne stratigraphique

Dib. Juan C. Rodríguez R.

*Dasypodidae*. — Deux grands Tatous sont présents. Un Pamphathériné se rattache aux formes du Pliocène argentin nommées *Vassallia* et *Plaina* (deux genres dont le statut est à réviser). Un Euphractiné, rare, appartient à *Macroeuphractus* (genre du Pliocène argentin) et paraît proche de *M. morenoi* (Lyd.).

*Megatheriidae*. — Un Mégathériné, avec un fémur de 39 cm, reste au-dessous de la taille des formes pliocènes classiques. Son prémaxillaire, sa mandibule et son fémur l'excluent de l'ascendance du genre intertropical *Eremotherium*, mais s'accordent avec *Megatherium*. Il peut s'agir d'un précurseur pliocène de ce dernier.

*Myodontidae*. — Un autre Gravigrade, de taille modeste, s'accorde avec les Myodontinés, notamment par l'humérus, le fémur et la mandibule. Mais certains traits (dents, métapodes) indiquent un genre inédit.

*Hydrochoeridae*. — Une hémimandibule, à série dentaire bien conservée, se rattache à *Chapalmatherium*, tel que l'a redéfini O. Reig, mais elle représente une espèce nouvelle. Le genre n'était connu qu'en Argentine (Chapadmalalien et Hermoséen).

*Ctenomyidae*. — Un palais osseux, avec les séries dentaires, et des fragments mandibulaires indiquent un genre inédit qui rappelle *Xenodontomys* (Pliocène sup.), mais s'en distingue notamment par la réduction de  $M^3$  et l'agrandissement compensateur de  $P^4$ .

*Macraucheniidae*. — Des os des membres d'un petit Macrauchénidé (tibia de 28 cm), peut-être *Promacrauchenia*, sont comparables à ceux qui figurent dans d'autres sites pliocènes boliviens (<sup>1</sup>).

*Toxodontidae*. — Au moins deux formes, l'une et l'autre rares : les restes d'une mandibule correspondent à un Xotodontiné à dents simplifiées, comparable à *Posnanskytherium* [genre pliocène en cours de révision (<sup>1</sup>)] ; un autre fragment mandibulaire, par la réduction des incisives latérales et la proclivité des médianes, représente apparemment un genre nouveau.

Cet ensemble faunique indique clairement le Pliocène supérieur. Les formes les plus fréquentes sont ici les Gravigrades ; les Mésothérinés sont absents, alors qu'ils dominent dans d'autres gisements boliviens de même âge et de même altitude (<sup>1</sup>).

FAUNE PLÉISTOCÈNE (R. Hoffstetter). — Des fossiles excellentement conservés ont été recueillis dans le Pléistocène subhorizontal formant une butte conique au Sud d'Ayo Ayo (F 1 : fig., II et III). D'autres sites ont livré quelques restes, toujours au-dessus de la cinérite. Citons : un *Macrauchenia* dont le fémur (59 cm) et le tibia (46,5 cm) s'accordent par la taille et la morphologie avec *M. patachonica* ; un *Scelidodon*, voisin de *Sc. tarijensis*, bien caractérisé par le prémaxillaire, les dents, l'humérus, etc. ; un *Glossotherium* reconnaissable à son humérus démuné de pont entépicondylien.

Il s'agit d'une faune indiscutablement pléistocène ; sa position stratigraphique, au-dessus d'un Pliocène concordant, conduit à l'attribuer au Pléistocène inférieur.

Les récoltes ne contiennent d'ailleurs pas d'immigrants d'origine nord-américaine, ce qui tend à confirmer l'ancienneté relative des couches fossilifères [vraisemblablement dépôts du Lac « Pré-Minchin » (2)].

Les deux faunés successives d'Ayo Ayo contrastent fortement. Même leurs éléments homologues (Macrauchénidés, Mylodontinés) ne suggèrent pas une évolution sur place. Apparemment, la faune pliocène n'a pas laissé localement de descendants directs, et elle a été remplacée au Pléistocène par une faune venue d'ailleurs.

**CORRÉLATIONS ET EXTENSION.** — La Carte Géologique de Bolivie (feuille 5942) rattache à la Form. Umala la succession volcano-sédimentaire d'Ayo Ayo et n'attribue au Quaternaire que les terrasses fluviales et alluvions récentes. Dans son aire type, située plus au Sud (feuille 5941 = Umala), la Form. Umala repose en discordance sur la Form. Totora plissée ; elle débute par une cinérite datée de 5,5 MA (3) et sa partie supérieure comprend trois intercalations cinéritiques, sous la dernière desquelles ont été récoltés les restes d'une Viscache curieusement primitive (taille de *Lagostomopsis*, mais 3<sup>e</sup> lobe de M<sup>3</sup> formant avec le 2<sup>e</sup> un V ouvert mésialement, comme chez *Prolagostomus*) ; son âge est probablement pliocène. On peut supposer que cette dernière cinérite correspond à celle d'Ayo Ayo et que les couches sus-jacentes, comme à Ayo Ayo, sont pléistocènes. En revanche, dans les deux aires, les couches sous-jacentes appartiennent au Pliocène supérieur, et sont postérieures à la cinérite de 5,5 MA (observable près d'Umala, mais non à Ayo Ayo). Une prospection de l'aire d'Umala, en vue de récoltes paléontologiques, permettrait de contrôler ces corrélations.

Il est plus difficile de se prononcer sur les sédiments du bassin de La Paz, où la « toba Chijini » (dont l'âge a fait l'objet d'estimations contradictoires) repose sur la Form. La Paz ; tous les fossiles récoltés dans cette dernière appartiennent au Pliocène (4). Là encore, des datations absolues et des récoltes de fossiles seraient nécessaires pour préciser à laquelle des cinérites de la Form. Umala correspond la « toba Chijini ».

(\*) Séance du 8 décembre 1971.

(1) R. HOFFSTETTER, Observations inédites.

(2) F. AHLFELD et L. BRANIŠA, Geología de Bolivia, *Inst. Bol. Petrol.*, La Paz, 1960, p. 158. Ces auteurs attribuent au Pléistocène non seulement les sédiments postérieurs à la cinérite, mais aussi les couches sous-jacentes, en réalité pliocènes.

(3) J. F. EVERNDEN, S. J. KRIZ et C. CHERRONI, *Serv. Geol. Bolivia*, Hoja Inf. n° 1, 1966.

R. H., *Institut de Paléontologie, Muséum National d'Histoire Naturelle,*  
8, rue de Buffon, 75-Paris, 5<sup>e</sup> ;  
C. M., P. T., *Mission Géologique ORSTOM, Ambassade de France, La Paz, Bolivie ;*  
J. M.-R., *casilla 34, La Paz, Bolivie.*

**LE GISEMENT D'AYO AYO (BOLIVIE),  
UNE SUCCESSION STRATIGRAPHIQUE PLIOCÈNE-PLÉISTOCÈNE  
DATÉE PAR DES MAMMIFÈRES**

PAR

**MM. Robert HOFFSTETTER, Claude MARTINEZ,  
Javier MUÑOZ-REYES et Pierre TOMASI**

Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*,  
séance du 20 décembre 1971.

**- 3 MARS 1972**

**O. R. S. T. O. M.**

**Collection de Référence**

**n° B-5273 9008**