

**RONGEURS
CAVIOMORPHES DE L'OLIGOCENE
DE BOLIVIE**

I. INTRODUCTION AU DESEADIEN DE BOLIVIE

par
R. HOFFSTETTER

SOMMAIRE

	page
Résumé (espagnol, anglais, français)	2
Introduction	3
Stratigraphie	4
Paléontologie	6
Conglomérats de Luribay	8
Liste de la faune de Salla	10
Age des couches de Salla	11
Extension du Déséadien en Bolivie	12
Avertissement	13
Bibliographie	14
Figure 1. Bassins oligocènes de Bolivie et gisements de mammifères déséadiens	5
Figure 2. Le bassin de Salla	7
Figure 3. Coupe de l'Oligocène du bassin de Salla	9
Planche photographique hors texte.	



RESUMEN

El Terciario de la cuenca de Salla-Luribay está constituido por capas rojas afectadas por la segunda fase de compresión andina, de edad fini-miocena. Los afloramientos terciarios se encuentran de 3.500 a 4.000 metros de altitud. En esta Terciario distinguiremos dos unidades estratigráficas: los conglomerados de Luribay, cortados por barrancos de paredes verticales, y las capas de Salla, formadas principalmente de arcillas consolidadas. Estas últimas son muy fosilíferas y han proporcionado una rica fauna de Vertebrados que ha permitido a R. Hoffstetter establecer la edad indiscutiblemente oligocena de estos depósitos. Otros sedimentos de edad equivalente han sido señalados en diversos puntos de Bolivia, principalmente en la localidad de Lacayani, que ha librado Roedores muy hiposodontos, diferentes de los de Salla-Luribay.

ABSTRACT

The Tertiary of the Salla-Luribay basin consists of red beds affected by the second period of the andine compression, of Miocene ending age. The Tertiary layers are exposed at an approximate elevation of 3.500 to 4.000 meters. Two stratigraphic units can be distinguished in them: the Luribay conglomerates, in which vertical cliffs result from erosion, and the Salla layers consisting mostly of consolidated clays. These clays are very fossiliferous and have furnished a rich vertebrate fauna which gave to R. Hoffstetter the possibility to establish the Oligocene age of these beds. Sediments of same age has been reported to be present in several other places of Bolivia, particularly near Lacayani, where have been collected highly hypsodont Rodents, different from those found in Salla-Luribay basin.

RESUME

Le Tertiaire du bassin de Salla-Luribay est constitué par des couches rouges affectées par la deuxième phase de compression andine, d'âge fini-Miocène. Les affleurements tertiaires se situent vers 3.500 à 4.000 mètres d'altitude. Deux unités stratigraphiques sont distinguées dans ce Tertiaire: les conglomérats de Luribay, où l'érosion crée des falaises verticales, et les couches de Salla, formées principalement d'argiles consolidées. Ces dernières sont très fossilifères et ont fourni une riche faune de Vertébrés qui a permis à R. Hoffstetter d'établir l'âge indiscutablement oligocène de ces couches. Des sédiments d'âge équivalent ont été signalés en plusieurs autres points de Bolivie, notamment dans le site de Lacayani, qui a fourni des Rongeurs très hypsodontes, différents de ceux de Salla-Luribay.

INTRODUCTION

Parmi les bassins tertiaires intra-andins de Bolivie, celui de Salla-Luribay est remarquable par la belle faune de Mammifères déséadiens qu'il a livrée (R. Hoffstetter 1968), ce qui a permis d'attribuer à l'Oligocène inférieur les dépôts correspondants. Il doit son nom au petit village de Salla (dit Saya dans Ahlfeld 1946 p. 198 et carte géologique), lat. $17^{\circ}10' S$, long. $67^{\circ}36' W$ Gr., alt. 3.900 - 4.000 mètres, et à l'agglomération de Luribay, 13 km au NNW de Salla et 2.600 m d'altitude, dans la vallée du rio Luribay. Ce bassin est situé à 80 - 100 km au SE de La Paz, dans la Serrania de Sicasica, qui forme la marge méridionale de la Cordillère de Quimsa Cruz, prolongement SE de la Cordillère Royale (Cordillera Real) (Fig. 1).

Dans cette région, le substratum paléozoïque est essentiellement formé par un puissant Dévonien, affecté par l'orogénèse hercynienne, et sur lequel repopsent en discordance les couches rouges du groupe Puca (Crétacé - Eocène). L'ensemble a été plissé en direction NW - SE lors de la première phase de compression andine dite incaïque, survenue en Bolivie vers la limite Eocène - Oligocène, comme l'indique la documentation paléontologique disponible (Charophytes du groupe Puca, Mammifères des couches de Salla).

Après le plissement incaïque et l'érosion consécutive, de nouvelles couches rouges d'âge déséadien (Oligocène inférieur) se sont déposées dans des bassins intra-andins, notamment celui de Salla-Luribay. Elles ont été affectées beaucoup plus tard, en même temps que les sédiments miocènes de l'Altiplano, par la deuxième phase de compression andine, dite phase quechua, d'âge fini-Miocène (env. - 6 M.A.) (1).

En fait, ces dépôts oligocènes des environs de Salla-Luribay forment des affleurements discontinus. Peut-être s'agit-il d'un seul bassin, assez vaste, qui aurait été fragmenté par les effets du plissement et de l'érosion. Mais il n'est pas exclu que la sédimentation se soit effectuée simultanément dans plusieurs petits bassins intra-andins. Le mieux connu de ceux-ci, qu'on peut désigner comme bassin propre de Salla, est situé immédiatement à l'Ouest de Salla, et à 13 - 25 km au NE de Sicasica, entre les parallèles $17^{\circ}7'$ et $17^{\circ}15' S$, et entre les méridiens $67^{\circ}35'$ et $67^{\circ}40' W$ Gr. 9 Fig. 2). C'est lui qui a livré la presque totalité des fossiles déséadiens récoltés dans la région et notamment tous les Rongeurs étudiés ci après par R. Lavocat. Sans doute ces couches rouges étaient elles originellement en continuité avec des sédiments affleurant plus au Sud-Est, lesquels ont livré quelques fossiles déséadiens. Il semble aussi que des dépôts observés au Nord et au Nord-Est du Rio Luribay appartiennent au même ensemble. En revanche, des affleurements situés plus à l'Est, et considérés comme équivalents par des géologues demandent encore une confirmation paléontologique de leur âge.

Le bassin de Salla proprement dit, qui nous intéresse ici plus particulièrement, est entouré, à l'Ouest, au Sud et à l'Est par des altitudes de l'ordre de 4.000 m ou plus. Il est drainé par le Rio Mullakha Jahuira, la Quebrada Kholipa Jahuira et leurs tributaires, qui l'ont entaillé profondément et qui débouchent au Nord dans le Rio Luribay, à des

(1) En accord avec la majorité des stratigraphes modernes, j'adopte ici un Pliocène court, débutant vers - 5,5 M.A.

altitudes respectives de 2.700 et 2.800 m. Les affleurements tertiaires se situent dans la partie haute de la surface d'érosion, vers 3.500 à 4.000 m d'altitude.

STRATIGRAPHIE

Les premières études stratigraphiques de la région de Salla-Luribay sont dues à O. Schlagintweit. Elles sont consignées dans un rapport inédit, dont l'essentiel a été résumé et quelque peu complété par Ahlfeld (1946, p. 197) et par Ahlfeld et Branisa (1960, p. 132 et 137). La Mission géologique allemande en Bolivie (Fricke et alii, 1964) apporte quelques données sur une possible extension orientale des Luribay-Schichten (jusqu'au méridien $67^{\circ}15' W$). Enfin Evernden, Kriz et Cherroni (1966) donnent une coupe régionale schématique qui résume les observations antérieures et mentionne pour la première fois la présence de fossiles dans les couches de Salla ; le texte précise que ces dépôts tertiaires ne sont pas plus jeunes que l'Oligocène, mais la coupe (section CC') les attribue au Paléocène, ce qui est évidemment erroné.

Les divers auteurs estiment à 500 m environ l'épaisseur totale des dépôts post-Puca (parfois désignés comme *Luribay-Schichten* : Fricke et alii, 1964). Deux unités stratigraphiques successives y sont distinguées. En bas les *Conglomérats de Luribay*, (nommés par Ahlfeld et Branisa 1960, p. 132) reposent en forte discordance angulaire sur l'ensemble Paléozoïque-Puca. Ils sont surmontés en légère discordance (souvent une pseudo-concordance) par les *Strates ou Couches de Salla* (Estratos Salla d'Evernden, Kriz et Cherroni 1966) qui ont livré la faune dont j'ai établi le caractère déséadien incontestable.

Dans le bassin propre de Salla, ces couches tertiaires, plissées en larges ondulations, reposent directement sur les strates redressées du Dévonien: le contact est particulièrement visible au Nord de Salla, depuis les premières boucles de la descente de la piste vers Luribay.

C. Villarroel (Service Géologique Bolivie) a récemment levé une coupe (Fig. 3) dans la Quebrada Taypuma Jahuira, qui recoupe les dépôts tertiaires à l'Ouest de Salla. Les conglomérats de Luribay, ici inclinés vers le Nord-Est, ont une puissance de 150 m. Ils comprennent plusieurs bancs de conglomérats dont les éléments, plus ou moins arrondis, parfois subanguleux, atteignent jusqu'à 50 cm de diamètre; ces blocs et galets sont noyés dans un grès grossier. Les conglomérats alternent avec des grès assez fins, de couleur chocolat foncé. En quelques points, on observe des gauchissements nets, mais de faible amplitude. L'érosion a creusé dans ces conglomérats des quebradas étroites et profondes, limitées par des parois verticales.

Les couches de Salla, sus-jacentes, d'environ 300 mètres de puissance, sont légèrement discordantes, selon Villarroel, qui confirme ainsi l'observation d'Evernden, Kriz et Cherroni. Leur érosion produit des pentes accusées, mais non verticales comme celles qui affectent les Conglomérats de Luribay. Les strates de Salla sont formées principalement d'argiles consolidées, souvent sableuses, assez dures, à dominante rouge ou rougeâtre, tirant parfois sur le jaune ou le rose. Villarroel y a repéré quatre bancs calcaires intercalés (fig. 2, calc. 1- 4) d'environ 1 à 2 m d'épaisseur. De plus, entre les deux

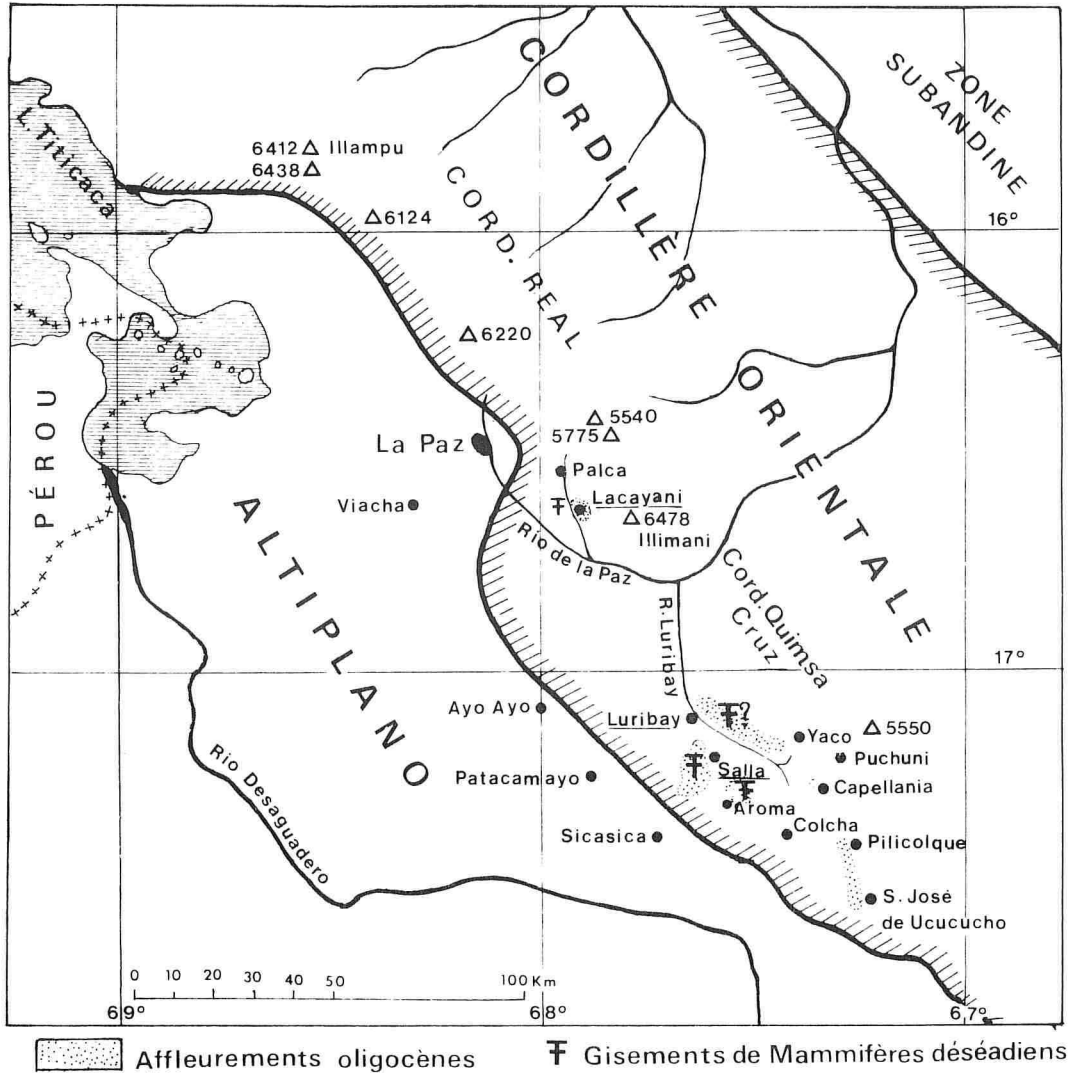


Figure 1. Bassins oligocènes intra-andins de Bolivie et gisements de Mammifères déséadiens.

N.B. Les affleurements situés le plus au Sud correspondent à des corrélations stratigraphiques établies par les géologues, mais leur âge n'a pas été confirmé par des fossiles.

bancs inférieurs, deux niveaux conglomératiques (fig. 2, congl. A-B) rappellent les Conglomérats de Luribay mais s'en distinguent par la moindre taille de leurs éléments, et, parmi ceux-ci, par la plus grande abondance des galets gréseux verdâtres. Selon Villarroel, c'est l'un de ces conglomérats post-Luribay qui, redressé, affleure près du village de Salla. Notons enfin que des intercalations tuffacées, déjà signalées par Schlagintweit et par Ahlfeld, pourront peut-être permettre une datation radiométrique des couches de Salla.

PALEONTOLOGIE

Les dépôts tertiaires de Salla-Luribay ont longtemps été réputés stériles, en ce qui concerne la paléontologie. C'est encore l'opinion de Fricke et alii (1964), qui concluent que cette absence de fossiles interdit toute datation précise.

En fait, les Couches de Salla sont très fossilifères. Dès 1962, G. Bejarano (La Paz) y a découvert de beaux restes de Mammifères au Nord-Ouest de Salla. A partir de 1964, L. Branisa (Univ. La Paz) en a récolté systématiquement dans diverses parties du bassin propre de Salla, pour le compte de la Princeton University. J'ai moi-même visité ce bassin en 1965, en compagnie de L. Branisa et de paysans locaux, et j'ai pu alors recueillir et déterminer une bonne dizaine de genres, établissant clairement la contemporanéité des couches de Salla avec le Déséadien de Patagonie (Oligocène inférieur). Mais L. Branisa envisageait alors d'aller étudier aux Etats-Unis les fossiles envoyés à l'Université de Princeton; de sorte que, pour lui laisser la priorité, je lui ai communiqué mes déterminations sans les publier. Ce n'est qu'après son renoncement à ce projet, et en accord avec lui, que j'ai présenté sur ce sujet une note à l'Académie des Sciences (R. Hoffstetter 1968). Entre temps, E. Ortega a effectué quelques récoltes en 1967-1968 pour la Faculté de Géosciences de l'Université San Andrés, à La Paz. De mon côté, plusieurs missions en Bolivie m'ont permis de faire d'autres visites au gisement, seul ou en compagnie de L. Branisa, de F. Toussaint (coopérant français), de C. Martinez et P. Tomasi (ORSTOM), etc., et avec la collaboration de paysans de Salla, notamment les frères Félix et Nestor Vargas et aussi Severo Calle. Depuis 1970, C. Villarroel (Serv. Géol. Bolivie) a aussi exploré la région. Enfin J.L. Hartenberger (CNRS, Univ. Montpellier) s'est intéressé spécialement aux Rongeurs, au cours de trois missions en Bolivie (1972, 1974, 1975).

L'exploration paléontologique du Bassin de Salla est difficile. L'approche à partir du Nord, en remontant les affluents du Rio Luribay, notamment le Rio Mullakha Jahuirá, est très longue et presque impraticable, à moins de prévoir un campement sur le gisement. En fait, trois voies d'accès sont utilisables, à l'Est par Salla, sur la piste Belen-Aruma-Luribay; à l'Ouest par Anchallani (Janchallani) sur la piste Patacamaya-Luribay; au Sud par l'hacienda Chua Kholu, où aboutit le " camino nuevo " qui part de Lahuachaca, au Sud-Est de Sicasica. Les trois points, situés à quelque 4000 mètres d'altitude, sont accessibles en jeep. Ensuite il faut emprunter (quand ils existent) des sentiers de chèvres, incroyablement raides, parfois vertigineux, pour atteindre les affleurements fossilifères situés en contrebas, sur une surface très accidentée, où de profondes

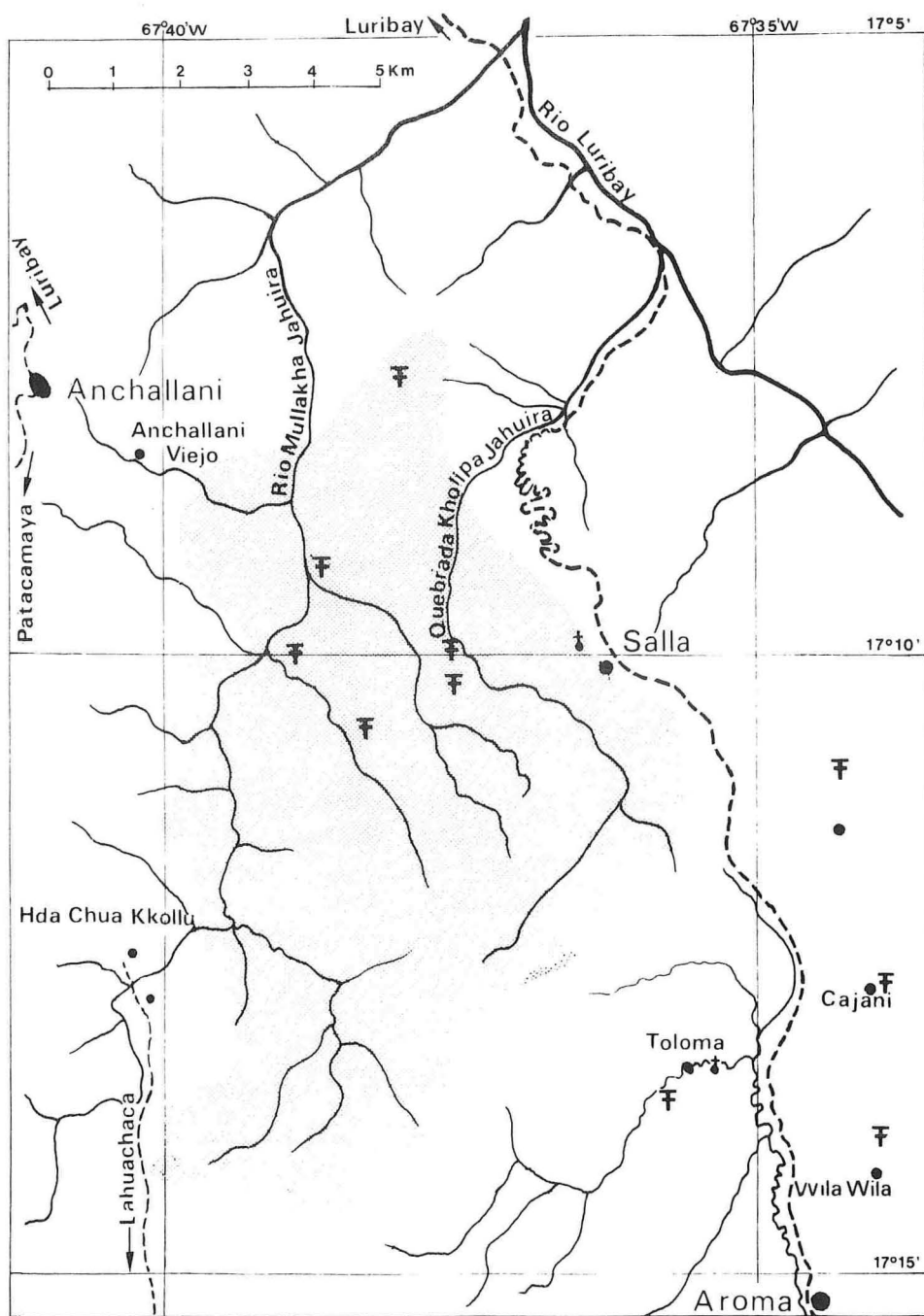


Figure 2. Le bassin propre de Salla (en grisé, d'après indications de C. Villarroel), et principaux gisements de mammifères déséadiens, dans le bassin même et à son voisinage.

''quebradas'' séparent des reliefs escarpés, le tout à des altitudes variant de 3500 à plus de 4000 mètres.

Ces longs cheminements (il faut compter aussi le retour !) réduisent le temps disponible sur place pour les récoltes. Il s'agit surtout de pièces recueillies en surface, souvent au pied de pentes abruptes sur lesquelles elles ont roulé, laissant ainsi quelque doute sur leur position stratigraphique. Et ceci d'autant plus que les corrélations n'ont pas encore été établies avec sécurité entre les horizons repères des différentes '' quebradas'' . Il faut noter aussi que bien des fossiles ont été récoltés par des paysans locaux, sans qu'on connaisse le site précis d'où ils proviennent, moins encore leur niveau stratigraphique.

Pour ces raisons, les premières collections réunies à La Paz, Paris ou Princeton ont surtout visé à établir la physionomie d'ensemble de la faune de Salla; de toute façon, celle-ci paraît assez homogène et présente dans sa totalité un évident cachet déséadien. Une seconde phase est en cours, grâce aux études locales de C. Villarroel et aux missions de J.L. Hartenberger. Elle doit aboutir à un bon levé cartographique des affleurements et à une stratigraphie précise; des récoltes niveau par niveau permettront alors d'établir la distribution verticale des fossiles et de suivre l'évolution locale de certaines lignées. Ce programme nécessitera sans doute l'établissement de campements durables sur les gisements, afin de pouvoir effectuer de véritables fouilles et non plus seulement des récoltes en surface.

CONGLOMERATS DE LURIBAY

Aucun document ne permet encore d'affirmer la présence de fossiles dans les conglomérats de Luribay. Cependant, une récolte effectuée par un paysan de Salla m'a permis d'observer les restes d'un crâne de Notongulé de belle taille, encore engagés dans un grès de couleur chocolat foncé, qui pourrait provenir de ce niveau stratigraphique. Il y a là une incitation à une prospection systématique des Conglomérats de Luribay, prospection particulièrement difficile, par suite de la dureté de la formation et de ses expositions localisées dans de profonds ravins, aux parois verticales.

COUCHES DE SALLA

En revanche, les couches de Salla sont bien fossilifères, au moins depuis la base jusqu'au 3ème niveau calcaire, mais elles sont apparemment stériles au dessus.

La faune recueillie dans le bassin propre de Salla permet d'y établir la présence de 8 ordres, 21 familles et plus de 30 genres de Mammifères, auxquels s'ajoutent quelques Oiseaux, Tortues et Anoures.

Nous donnons page 10 une liste de cette faune. En ce qui concerne les Rodentia, étudiés ci après par R. Lavocat, de l'avis même de cet auteur l'attribution des divers genres aux familles est encore provisoire. En fait, la classification des Caviomorphes, et surtout celle des formes anté-miocènes, demande une révision d'ensemble.

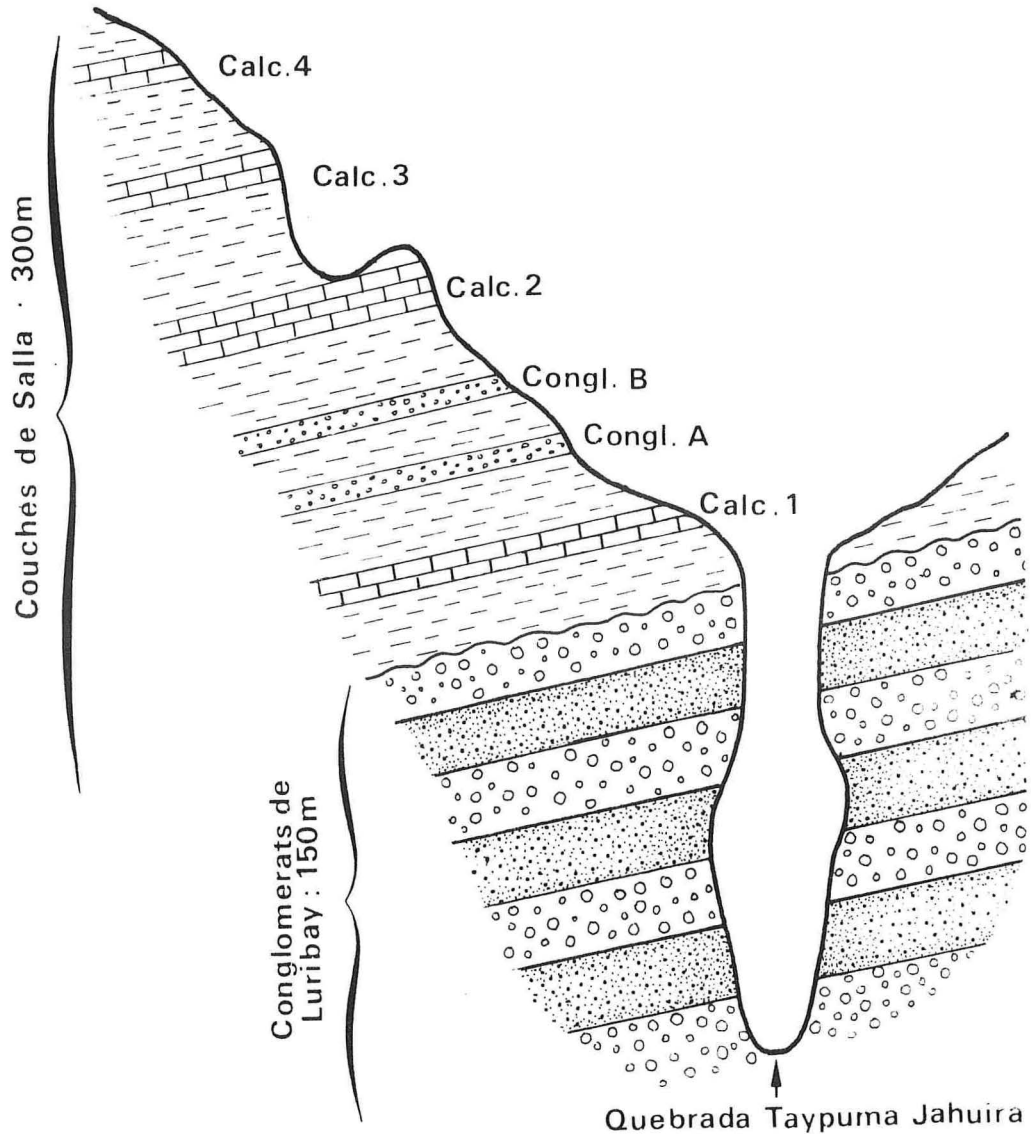


Figure 3. Coupe schématique de l'Oligocène du bassin de Salla, relevée par C. Villarroel dans la Quebrada Taypuma Jahuira, non loin du confluent du Rio Anchallani Jahuira et du Rio Mullakha Jahuira.

LISTE

DE LA FAUNE DE SALLA

Marsupialia	Borhyaenidae	au moins 3 genres, dont <i>Borhyaena</i> .
	Didelphidae ?	non confirmés.
Edentata	Dasypodidae	au moins 3 genres, dont le <i>Prozaedius</i> déséadien de Loomis (en fait genre distinct, non dénommé) et <i>Proeutatus</i> .
	Peltephilidae	<i>Peltephilus</i> .
	Glyptodontidae	<i>Glyptatelus</i> .
	Orophodontidae	genre voisin de <i>Orophodon</i> .
	Megalonychidae	au moins 2 genres, probablement nouveaux.
Rodentia	Echimyidae	<i>Sallamys</i> .
(d'après R. Lavocat)	Dasyproctidae	<i>Branisamys</i> , <i>Villarroelomys</i> ? (1), <i>Incamys</i> , <i>Cephalomys</i> .
	Fam. indet.	<i>Luribayomys</i> .
Primates	Cebidae ?	<i>Branisella</i> .
Litopterna	Protherotheriidae	cf. <i>Deuterotherium</i> , cf. <i>Licaphrops</i> .
	Macrauchenidae	cf. <i>Coniopterium</i> , <i>Proadiantus</i> .
Notoungulata	Toxodontidae	<i>Proadinotherium</i> .
	Leontiniidae	<i>Henricofilholia</i> .
	Notohippidae	<i>Rhynchippus</i> .
	Interatheriidae	<i>Plagiarthrus</i> , etc.
	Mesotheriidae	<i>Trachyterus</i> et autre genre, inédit.
	Archaeohyracidae	<i>Archaeohyrax</i> .
	Hegetotheriidae	<i>Prohegetotherium</i> .
Astrapotheria	Astrapotheriidae	<i>Parastrapotherium</i> .
Pyrotheria	Pyrotheriidae	<i>Pyrotherium</i> .
Oiseaux	Phororhachidae, etc.	
Reptiles	Tortues	
Anoures	Leptodactylidae	cf. <i>Calyptocephalella</i> .

(1) En ce qui concerne *Villarroelomys bolivianus* Hartenberger, je suis en complet accord avec l'interprétation donnée ci après par R. Lavocat: la pièce type est une dP4 et non une M3; son attribution aux Hydrochoeridae est hautement improbable; en fait les travaux de A. Mones à Montevideo et M.G. Vucetich à La Plata confirment l'opinion classique selon laquelle les Hydrochoeridae appartiennent aux Cavioidea, dont ils représentent un rameau tardif, non attesté avant le Miocène supérieur.

AGE DES COUCHES DE SALLA

La faune de Salla comprend une quinzaine de genres communs avec le Déséadien de Patagonie, la plupart de ces taxons étant d'ailleurs inconnus avant et après ce niveau stratigraphique. Une telle ressemblance faunique est remarquable si l'on considère la distance qui sépare les deux gisements et leur énorme différence de latitude (plus de 30 degrés). Certes les deux faunes ne sont pas identiques. Celle de Salla se distingue par l'extrême rareté des Toxodontidae (une seule dent récoltée), des Leontiniidae, des Astrapotheriidae, et l'absence au moins apparente des Homalodotheriidae. En revanche elle contient un Singe (*Branisella*), alors qu'aucun Primate n'est connu à cette date en Patagonie. Enfin les Rongeurs de Salla, à l'exception de *Cephalomys*, appartiennent à des genres propres, et plusieurs de ses Edentés semblent particuliers. Ces différences peuvent s'expliquer en grande partie (et peut-être en totalité) par les conditions écologiques distinctes, liées aux latitudes respectives.

Il n'est cependant pas certain, ni même probable, que Salla et Deseado aient exactement le même âge géologique. En effet la succession des faunes mammaliennes de Patagonie présente des hiatus, notamment au-dessous et plus encore au-dessus du Déséadien connu. Il est donc vraisemblable que les faunes à cachet déséadien aient eu une extension verticale plus grande que celle qui est actuellement illustrée. Il n'en reste pas moins que la faune de Salla est totalement différente de celles, évidemment antérieures, de l'Eocène d'Argentine (Casamayor, Musters et même Divisadero Largo); totalement différente aussi de celles, certainement postérieures, de Colhué Huapi (Oligocène supérieur) et de Santa Cruz (Miocène inférieur). Si l'on adopte les corrélations généralement admises entre les " étages " mammaliens de Patagonie et l'échelle chronostratigraphique mondiale, il est clair que la faune de Salla appartient à l'Oligocène et plus précisément à sa partie inférieure, ou tout au plus moyenne.

Dans sa note de 1974, Hartenberger a tenté d'ordonner stratigraphiquement, d'après les Rongeurs, les divers sites à faune déséadienne. En ce qui concerne la Patagonie, il place Scarritt Pocket au dessous des autres gisements (Cabeza Blanca, La Flecha, Laguna de los Machos), en s'appuyant sur l'assertion que *Platypittamys*, présent à Scarritt Pocket, serait le Caviomorpe le plus primitif, par le faible développement de son foramen infraorbitaire et par sa forte brachyodontie. En fait, le premier de ces deux caractères est contesté, car les deux seuls crânes connus de *Platypittamys* sont " badly crushed ", de l'aveu même de Wood et Patterson (1959, p. 298). D'autre part, la morphologie dentaire du même genre (molaires supérieures tétralophodontes, prémolaires simples) pourrait être secondaire et non pas primitive, si l'on adopte l'interprétation de Lavocat qui me semble la plus vraisemblable. Enfin et surtout, il faut rappeler que *Platypittamys*, seul Rongeur présent à Scarritt Pocket, est inconnu dans les autres gisements de Patagonie. Il ne permet donc pas d'établir, entre les divers sites fossilifères, une différence de degré évolutif concernant *une même lignée*. Rappelons d'ailleurs que sur ce point Hartenberger n'a fait que reprendre sans arguments nouveaux l'ancienne hypothèse formulée par Wood, puis abandonnée par son propre auteur.

Comparant les faunes déséadiennes de Patagonie avec celle de Salla, Hartenberger

place cette dernière après Scarritt Pocket et avant les autres gisements argentins. Il s'appuie sur la présence à Salla de dents inédites, qu'il attribue d'une part à un genre nouveau, possible descendant de *Platypittamys*, d'autre part à un *Cephalomys* sp., plus petit et plus primitif que les espèces argentines (*C. plexus* et *C. arcidens*). Là encore, le raisonnement serait convaincant s'il était démontré qu'il y a réellement *descendance directe* dans les deux cas. En attendant cette démonstration, qui demanderait une argumentation solide, on ne peut écarter l'hypothèse qu'il puisse s'agir de formes collatérales, développées dans des régions très éloignées (3400 km de distance N-S, soit une différence de latitude comparable à celle qui sépare Kinshasa et le Cap, ou bien Paris et Dakar) formes chez lesquelles la présence d'un caractère plus primitif ne traduit pas nécessairement une plus grande ancienneté.

En conclusion, il n'est pas impossible que la succession proposée par Hartenberger corresponde à la réalité, mais il convient d'être extrêmement prudent. Seule une comparaison portant sur tous les éléments fauniques (et non pas seulement sur les Rongeurs) pourrait apporter des arguments convaincants, à condition que l'ensemble des groupes parle dans le même sens.

EXTENSION DU DESEADIEN EN BOLIVIE

En dehors du bassin propre de Salla, des couches rouges de même âge et de même position stratigraphique ont été observées vers le Sud et le Sud-Est. C'est le cas de Toloma, au voisinage de la chapelle San Pedro (13 km SSE de Salla, 4000 m d'altitude), à l'Ouest de la piste Salla-Aroma. C'est aussi, à l'Est de la même piste, celui d'une vaste zone, aux alentours de Cajani (Khahajani), à 14 km SE de Salla, et de Wila Wila, à 2 km plus au Sud. Ces divers points ne sont pas très fossilifères, mais ont livré quelques éléments typiques de la faune de Salla, notamment *Trachyterus*, *Rhynchippus*, *Pyrotherium*, etc. Il s'agit apparemment d'une ancienne extension du bassin de Salla, moins riche cependant en fossiles; les affleurements se prolongent plus loin vers l'Est, mais n'ont pas été explorés ni délimités.

Vers le Nord, au delà du Rio Luribay, des couches rouges sont également observables sur l'autre versant de cette profonde vallée, où elles se détachent sur le fond obscur du Paléozoïque. Selon Ahlfeld (1946, p. 197-198) et Ahlfeld et Branisa (1960, p. 137) il s'agirait encore de sédiments équivalents à ceux de Salla, mais fortement tectonisés, notamment près de Luribay où ils formeraient des écailles pincées dans le Dévonien. La seule indication paléontologique les concernant est une récolte effectuée par Felix Vargas à Marga Perdita (lieu-dit non localisé avec précision); C. Villarroel, qui a vu les fossiles, m'écrit qu'ils sont similaires à ceux de Salla. (Noter restes d'*Incamys*)

Plus à l'Est, entre les méridiens 67°30' et 67°15' W, Fricke et alii (1964, p. 22 et cartes) signalent une extension des " Luribay-Schichten ", terme sous lequel ils englobent les Conglomérats de Luribay et les Couches de Salla (celles-ci non encore nommées à l'époque). Leur carte montre un grand affleurement qui semble prolonger celui du versant Nord de la vallée du Rio Luribay jusqu'aux environs de Yaco (30 km ESE de Luribay) et plus loin vers Capellania (36 km SE de Luribay). Plus au Sud, d'autres

affleurements représentent peut-être le prolongement du bassin de Salla et des couches fossilifères de Toloma-Cajani-Wila Wila: il s'agit d'expositions sporadiques, notamment près de Colcha (24 km SE de Salla) et aussi d'une bande N-S affleurant depuis Pilicolque (36 km SE de Salla) jusqu'à l'Ouest de San José de Ucuccho (50 km au SE de Salla). Il serait bon que fussent visités ces divers affleurements en vue de contrôler leur appartenance aux Conglomérats de Luribay ou aux Couches de Salla. Il serait aussi souhaitable qu'une prospection paléontologique apportât des documents sans lesquels des erreurs de datation sont toujours à craindre. Ainsi, aux environs de Yaco, un géologue de Y.P.F.B. (Pétroles boliviens) a récolté une mandibule dans une formation déformée, considérée comme tertiaire; or la pièce, que j'ai pu observer grâce au Dr. Celso Reyes, appartient à un Jaguar, indiscutablement d'âge quaternaire. De même, la formation largement exposée près de Puchuni, que des géologues pensaient appartenir aux couches de Salla, m'a livré des restes d'un *Macrauchenia* de la taille de *M. patachonica*, certainement pléistocène.

Une autre localité intéressante doit être mentionnée ici. Il s'agit de Lacayani, situé aussi dans le domaine de la Cordillère Royale, à 30 km au SE de La Paz et 75 km au NW de Salla. Un lambeau de couches rouges, reposant aussi sur le Paléozoïque et le Crétacé, a livré une faune déséadienne, datée par *Trachytherus*. Mais les Rongeurs, très hypsodontes, sont tous différents de ceux de Salla, même au niveau de la famille: ils ne comprennent en effet que des Chinchillidae et des Eocardiidae, non représentés à Salla-Luribay. Ces différences sont certainement liées à des conditions locales de milieu, peut-être aussi à un décalage chronologique, bien qu'il s'agisse encore de Déséadien s.l. (R. Hoffstetter et alii, 1971).

Les gisements précédents appartiennent tous à la Cordillère Royale de Bolivie. Une trouvaille récente, décrite par C. Villarroel dans une note en cours d'impression, concerne une toute autre région; il s'agit d'un maxillaire de *Rhynchippus* récolté dans la formation Petaca, à quelque 75 km au NW de Santa Cruz; cette pièce apporte pour la première fois la preuve de l'existence d'un gisement déséadien dans la zone subandine de Bolivie.

AVERTISSEMENT

L'étude de la faune de Salla-Luribay représente un vaste programme, compliqué par le fait que des récoltes ont été effectuées séparément et font l'objet de travaux parallèles, pratiquement indépendants.

En ce qui concerne les Rongeurs, trois collections principales ont été constituées, à Paris, à Montpellier et à Princeton; elles sont étudiées respectivement par R. Lavocat, J.L. Hartenberger et A.E. Wood. Le mémoire ci après, dû à la compétence de mon collègue et ami R. Lavocat, constitue un premier apport dont l'importance n'a pas besoin d'être soulignée. Il repose uniquement sur ma collection personnelle, déposée à l'Institut de Paléontologie du Muséum National d'Histoire Naturelle, à Paris. Les récoltes ont été faites de 1965 à 1972; j'ai ensuite interrompu mes visites à Salla, pour laisser le champ libre à J.L. Hartenberger, dont nous attendons avec grand intérêt une étude

stratigraphique précise, base indispensable pour que puisse être engagé un programme de fouilles méthodiques. Tout le matériel confié à R. Lavocat provient du bassin propre de Salla (mes récoltes personnelles dans les sites de Toloma, Cajani, Wila Wila, etc. ne comportent pas de Rongeurs). Le gisement déséadien de Lacayani, dont les Rongeurs diffèrent totalement de ceux de Salla, correspond à une association distincte, dont l'étude fera l'objet d'un travail ultérieur.

BIBLIOGRAPHIE

- AHLFELD (F.), 1946. — Geologia de Bolivia. *Rev. Mus. La Plata* (n.s.), t. III, Geologia n. 19, p. 5-370, 115 fig., 1 carte.
- AHLFELD (F.) et BRANISA (L.), 1960. — Geologia de Bolivia. *Inst. Bolív. Petroleo*, 245 p., 90 fig., 1 carte.
- EVERNDEN (J.F.), KRIZ (S.J.) et CHERRONI (C.), 1966. — Correlaciones de las formaciones terciarias de la cuenca altiplanica a base de edades absolutas, determinadas por el método Potasio-Argon. *Serv. Geol. Bolivia, Hoja informativa* n.1, La Paz.
- FRICKE (W.), SAMTLEBEN (C.), SCHMIDT-KALER (H.), URIBE (H.) et VOGES (A.), 1964. — Geologische Untersuchungen im zentralen Teil des bolivianischen Hochlandes nordwestlich Oruro, mit Petrographische Bearbeitung von A. Schneider-Scherbina. *Geol. Jb.*, **83**, p. 1-30, 5 fig., 4 pl.
- HARTENBERGER (J.L.), 1975. — Nouvelles découvertes de Rongeurs dans le Déséadien (Oligocène inférieur) de Salla-Luribay (Bolivie). *C. R. Acad. Sc. Paris*, **280 D**, p. 427-430, 1 pl.
- HOFFSTETTER (R.), 1968. — Un gisement de Mammifères déséadiens (Oligocène inférieur) en Bolivie. *C. R. Acad. Sc. Paris*, **267 D**, p. 1095-1097.
- HOFFSTETTER (R.), 1969. — Un Primate de l'Oligocène inférieur sud-américain: *Branisella boliviana* gen. et sp. nov. *C. R. Acad. Sc. Paris*, **269 D**, p. 434-437, 1 fig., 1 pl.
- HOFFSTETTER (R.), 1974. — El origen de los Caviomorpha y el problema de los Hystricognathi (Rodentia). *Ier Congr. Argent. Paleont. y Biostratigr.*, Tucuman, 1974, preprint, 27 p.
- HOFFSTETTER (R.) et LAVOCAT (R.), 1970. — Découverte dans le Déséadien de Bolivie de genres pentalophodontes appuyant les affinités africaines des Rongeurs Caviomorphes. *C. R. Acad. Sc. Paris*, **271 D**, p. 172-175, 1 fig.
- HOFFSTETTER (R.), MARTINEZ (Cl.), MATTAUER (M.) et TOMASI (P.), 1971. — Lacayani, un nouveau gisement bolivien de Mammifères déséadiens (Oligocène inférieur). *C. R. Acad. Sc. Paris*, **273 D**, p. 2215-2218, 2 fig.
- WOOD (A.E.) et PATTERSON (B.), 1959. — The rodents of the Deseadan Oligocene of Patagonia and the beginning of South American rodent evolution. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, Harvard Univ., **120** (3), p.281-428, 35 fig.

PLANCHE I

Vues des gisements déséadiens dans la quebrada Khollpa Jahuira,
bassin de Salla (clichés L. Branisa et R. Hoffstetter).

