

# Les vertébrés fossiles de la formation Pisco (Pérou) : biostratigraphie, corrélations et paléoenvironnement

Christian de MUIZON<sup>(1)</sup>

---

**Résumé :** La Fm Pisco contient de nombreux restes de Vertébrés marins d'âge Néogène. Leur abondance permet la réalisation d'une biostratigraphie intraformationnelle ainsi que des corrélations avec certaines formations du même âge en Amérique du Nord. Les associations fauniques indiquent des eaux littorales et l'abondance et la bonne préservation des fossiles dénotent un enfouissement rapide.

**Mots-clés :** Formation Pisco - Pérou - Néogène - Vertébrés marins - Biostratigraphie.

**Abstract :** The fossil Vertebrates of the Pisco Formation (Peru) : biostratigraphy, correlations and paleoenvironment. The Pisco Formation contains abundant remains of marine Neogene Vertebrates. The diversity of the fauna allows the definition of a biostratigraphy within the formation as well as correlations with some contemporaneous formation of North America. The faunistic associations indicate littoral waters and the abundance and good preservation of the fossils denote a fast burying.

**Key words :** Pisco Formation - Peru - Neogene - Marine Vertebrates - Biostratigraphy.

**Resumen :** Los vertebrados fósiles de la formación Pisco (Perú) : bioestratigrafía, correlaciones y paleoambiente. La formación Pisco (Perú) contiene numerosos restos de Vertebrados marinos de edad neogena. La abundancia de la fauna permite realizar una bioestratigrafía intraformacional así como correlaciones con formaciones de una edad idéntica en América del Norte. Las asociaciones faunísticas indican aguas litorales y la abundancia y la buena preservación de los fósiles denota un enarenamiento rápido.

**Palabras claves :** Formación Pisco - Perú - Neogeno - Vertebrados marinos - Bioestratigrafía.

---

---

(1) M.N.H.N., Institut de Paléontologie UA 12 CNRS, 8, rue Buffon, 75005 Paris.

La formation Pisco (Pérou) a depuis longtemps livré une importante faune de Vertébrés marins fossiles (LISSON, 1898 ; ADAMS, 1908 ; COLBERT, 1944 ; PETERSEN, 1954 ; RÜEGG, 1956 ; HOFFSTETTER, 1968, MUIZON, 1981, 1984, *sous presse*). L'abondance des restes de Vertébrés ainsi que la grande qualité de leur préservation, non seulement présentent un intérêt paléontologique et taxonomique puisque de nombreuses formes sont nouvelles, mais constituent un apport précieux à la biostratigraphie, à l'étude des paléomilieux et permettent l'établissement de corrélations intercontinentales.

### LA FAUNE (fig. 1)

La faune de Vertébrés se compose de Poissons, de Reptiles, d'Oiseaux et de Mammifères (MUIZON, 1981, 1984 et *sous presse*). Les Poissons sont représentés par de nombreux Sélaciens (Requins et Raies) et Téléostéens (Poissons osseux). Les Reptiles sont en

général peu abondants et sont connus par deux formes, un Crocodile et une Tortue. Les Oiseaux sont nombreux en individus et les formes les plus fréquentes sont un Manchot de grande taille apparenté à l'actuel Manchot de Humbolt et un Fou proche en dimension du Fou de Bassan. Les Mammifères, nombreux, sont essentiellement représentés par des Carnivores marins et des Cétacés. Les Carnivores s'apparentent à la famille des Phocidés (9 espèces) et les Cétacés sont représentés par 7 familles d'Odontocètes (Cétacés à dents : Dauphins, Cachalots) et deux familles de Mysticètes (Cétacés à fanons ou Baleines). Parallèlement à cette faune de Mammifères typiquement marins, ont été découverts, dans la formation Pisco, les restes très abondants d'un Edenté (Mégathériidé) de mœurs aquatiques à subaquatiques ainsi que quelques os d'un Carnivore terrestre (probablement un Procyonidae). Au total, la faune de Vertébrés fossiles de la formation Pisco contient près de 75 espèces, appartenant à une trentaine de familles.

### BIOSTRATIGRAPHIE

Cette faune de Vertébrés se répartit en six niveaux dont deux sont pliocènes et quatre miocènes (MUIZON et BELLON, 1980 et 1986 ; MUIZON et DEVRIES, 1985). La présence du Sélacien Isuridae *Carcharodon carcharias* traduit la présence du Pliocène, tandis que le Sélacien Isuridae *Isurus hastalis*, indique le Miocène. Les deux niveaux pliocènes sont présents dans la région de Sacaco (540 km au sud de Lima) ; ce sont les niveaux de Sacaco (SAO, env. 3 à 4 Ma) et de Sud-Sacaco (SAS, env. 5 à 5.5 Ma). Parmi les niveaux miocènes, trois sont localisés dans la région de Sacaco : les niveaux de Montemar (MTM, env. 6 Ma), d'Aguada de Lomas (AGL, env. 6 à 8 Ma) et d'El Jahuay (ELJ, env. 9 Ma). Dans la région d'Ica, un quatrième niveau miocène, à Cerro La Bruja (CLB) possède un âge plus ancien, soit Miocène supérieur basal, soit Miocène moyen terminal (environ 11 à 13 m.a.). Les faunes de Mammifères, essentiellement Carnivores Phocidae et Cétacés Odontocètes et Mysticètes sont, avec les Sélaciens évoqués plus haut, les principaux marqueurs de ces niveaux (fig. 2).

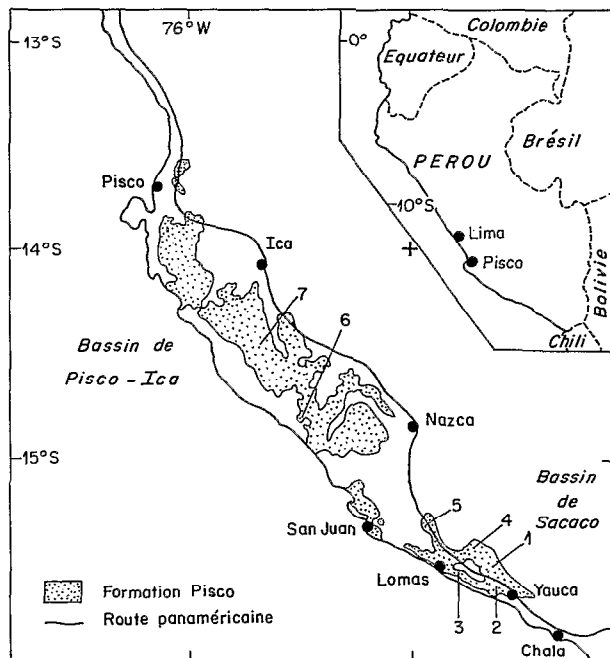


Fig. 1 — Carte de localisation des sites à Vertébrés de la formation Pisco 1. Sacaco 2. Sud-Sacaco 3. Montemar 4. Aguada de Lomas 5. El Jahuay 6. Site où fut trouvé le type d'*Incacetus brogii* Colbert 1944 7. Cerro la Bruja

Location map of the vertebrate localities in the Pisco Formation 1. Sacaco 2. Sud-Sacaco 3. Montemar 4. Aguada de Lomas 5. El Jahuay 6. Site where was found the type specimen of *Incacetus brogii* 7. Cerro la Bruja

### CORRÉLATIONS

Elles sont rendues possibles grâce aux Mammifères et concernent le continent Nord Américain (MUIZON et DOMNING 1985, MUIZON et DEVRIES 1985). La présence du même Odontocète Ziphiidae (*Ninoziphius platyrostris*) et du même petit Phocidae *Monachinae*, à Sud-Sacaco et dans la formation Yorktown (Caroline

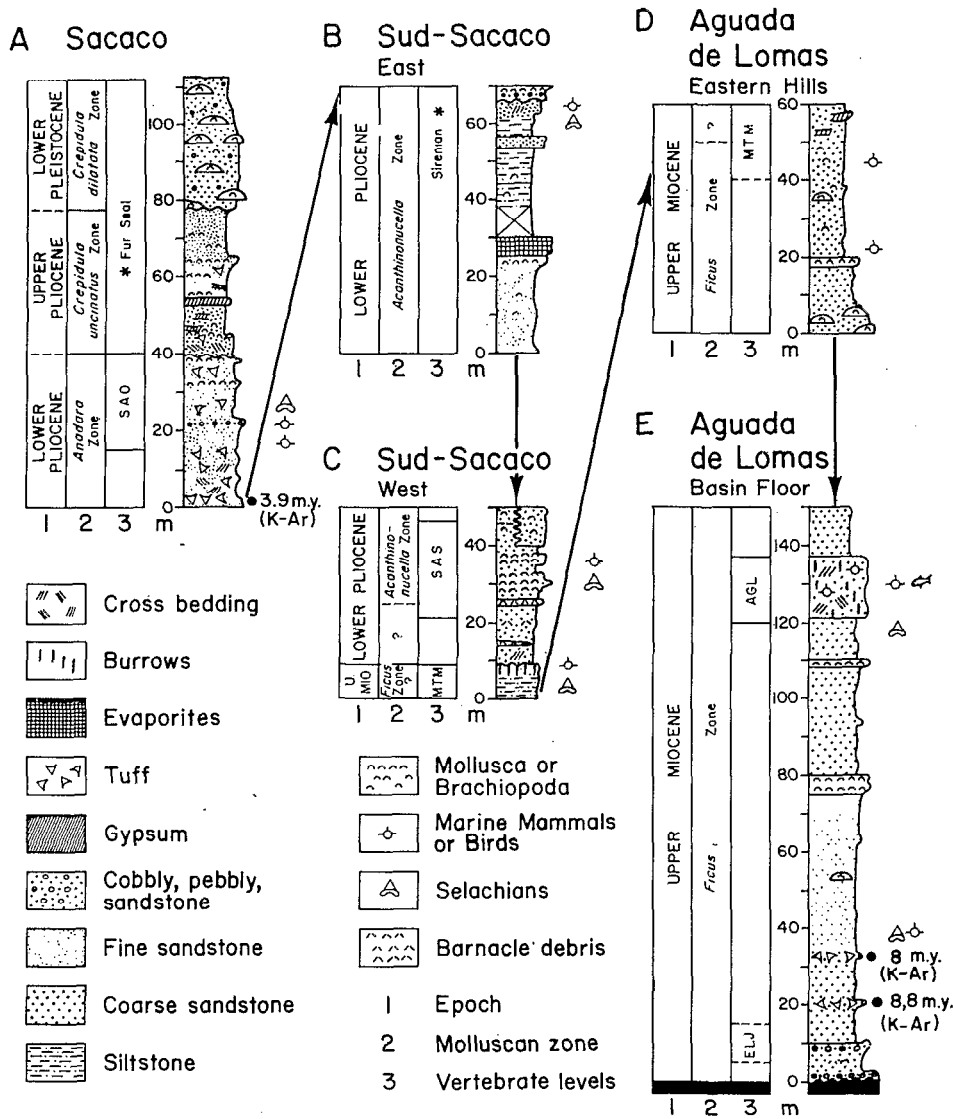


Fig. 2. — Colonne stratigraphique des couches de la formation Pisco dans la région de Sacaco (Pérou) : sont indiqués les niveaux à Vertébrés et les zones de Mollusques provisoires. Les âges absolus sont indiqués à droite des colonnes. (d'après MUIZON & DEVRIES, 1985). Stratigraphic sections of the Pisco Formation beds in the Sacaco area : vertebrate levels and provisional Molluscan zones are pointed out. Radiometric datings are indicated to right of the sections (from MUIZON & DEVRIES 1985).

du Nord, USA), indique un âge Pliocène basal (au moins en partie) pour cette formation. De plus, la présence dans la formation Yorktown et dans le niveau de Sacaco, de périotiques (rochers) de Delphininae (Odontocètes) proches des genres *Delphinus* et *Stenella*, ainsi que de Kogiidae (famille d'Odontocètes à laquelle se rattache les Cachalots nains actuels) appartenant selon toute vraisemblance à la même forme, dénote également dans la forma-

tion Yorktown la présence de niveaux Pliocène inférieur terminal (env. 3 Ma).

De même, la présence du même genre d'Odontocète Kentriodontidae dans le niveau CLB de la formation Pisco et dans la formation Monterrey (Californie), indique un âge voisin. Or, la formation Monterrey possède un âge Miocène supérieur basal qui s'accorde bien avec celui donné au niveau CLB de la formation Pisco.

## PALÉOENVIRONNEMENT

L'état de conservation des Vertébrés provenant des niveaux SAO, SAS, MTM et CLB, où les squelettes en connexion sont fréquents, indique de toute évidence des eaux calmes lors du dépôt et une importante sédimentation, puisque les cadavres, rapidement recouverts, n'ont été dissociés ni par les eaux, ni par les charognards. Les niveaux ELJ et AGL, dont les restes de Vertébrés sont presque toujours dissociés, mais dont les pièces fragiles sont conservées intactes, indiquent en revanche des eaux plus agitées. Par ailleurs, la présence d'Edentés (mal adaptés au milieu aquatique), de Manchots et de Phoques (dont certains étaient beaucoup moins pélagiques que les formes actuelles), dénote un milieu très littoral, peu profond et une côte rocheuse. En outre, l'abondance des Requins à Sacaco et à Sud-Sacaco et, d'une façon générale, dans toute la formation, caractérise des eaux tempérées à tempérées chaudes, c'est-à-dire légèrement moins froides que celles des côtes du Pérou actuel.

## CONCLUSIONS

— La faune de Vertébrés fossiles de la formation Pisco est l'un des éléments principaux permettant la réalisation d'une biostratigraphie dans l'état actuel des connaissances. La formation se divise en 6 niveaux s'étalant du Miocène moyen terminal au Pliocène inférieur terminal.

— La faune de Vertébrés permet des corrélations avec la formation Yorktown, du Pliocène inférieur de Caroline du Nord et la formation Monterrey du Miocène moyen et supérieur de Californie.

— La faune de Vertébrés indique des eaux relativement calmes, peu profondes, un peu plus chaudes que les eaux actuelles du Pérou et un environnement très littoral et rocheux et donc des eaux peu profondes.

*Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 11 juin 1987.*

## BIBLIOGRAPHIE

- ADAMS (G.I.), 1908 — An outline review of the geology of Peru. Smithsonian Institution, *Ann. Rep.*, 385-429 Washington.
- COLBERT (E.H.), 1944. — A new fossil whale from the Miocene of Peru. *Bull. Amer. Mus. nat. Hist.*, 83 (3) : 195-216.
- HOFFSTETTER (R.), 1968 — Un gisement de Vertébrés tertiaires à Sacaco (Sud Pérou), témoin néogène d'une migration de faunes australes au long de la côte occidentale sud-américaine. *C.R. Hebd. Séanc. Acad. Sci. Sér. D.*, 267 : 1273-1276, Paris.
- LISSON (C.), 1898. — Los fosfatos de Ocucaje. *Boln Minas Ind. Constr.*, 14 (5) : 33-34.
- MUIZON (C. de), 1981. — Les Vertébrés fossiles de la formation Pisco (Pérou). Première partie : Deux nouveaux Monachinae (Phocidae, Mammalia) du Pliocène inférieur de Sud-Sacaco. *Trav. Inst. Fr. Etud. andines*, 22 : 1-160. *In Rech. sur Gdes Civ.* Mém. 6, A.D.P.F., Paris.
- MUIZON (C. de), 1984. — Les Vertébrés fossiles de la formation Pisco (Pérou). Deuxième partie : Les Odontocètes (Cetacea, Mammalia) du Pliocène inférieur de Sud-Sacaco. *Trav. Inst. Fr. Etud. andines*, 27 : 1-187. *In Rech. sur Civ.* Mém. 50, A.D.P.F., Paris.
- MUIZON (C. de), sous presse. — Les Vertébrés fossiles de la formation Pisco (Pérou). Troisième partie : Les Odontocètes (Cetacea, Mammalia) des niveaux miocènes. *Trav. Inst. Fr. Etud. andines* 36, *In Rech. sur Civ.* A.D.P.F. Paris.
- MUIZON (C. de) et BELLON (H.), 1980. — L'âge mio-pliocène de la formation Pisco, Pérou. *C.R. Hebd. Séanc. Acad. Sci. Sér. D.* 290 : 1063-1066, Paris.
- MUIZON (C. de) et BELLON (H.), 1986. — Nouvelles données sur l'âge de la formation Pisco, Pérou. *C.R. Hebd. Séanc. Acad. Sci. Sér. II*, 303 (15) : 1401-1404, Paris.
- MUIZON (C. de) et DEVRIES (T.H.), 1985. — Geology and paleontology of late Cenozoic marine deposits in the Sacaco area (Peru). *Geol. Rdsch* 74 : 547-563.
- MUIZON (C. de) et DOMNING (D.P.), 1985 — The first record of fossil sirenians in the Southeastern Pacific. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, 4<sup>e</sup> Sér., 7, C (3) : 189-231.
- PETTERSEN (G.), 1954 — Informe preliminar sobre la geologia de la faja costanera del Departamento de Ica. *Boln Tecn. Empr. petrol. fiscal*, Lima, 1 : 33-61.
- RÜEGG (W.), 1956. — Geologie zwischen Canete-San Juan (13°00'-15°24') Südperu. *Geol. Rdsch.* 45 : 775-858.