

Sur la présence d'un ancêtre probable des Oiseaux dans le Muschelkalk supérieur de Catalogne (Espagne). Note préliminaire.

par PAUL ELLENBERGER et J. F. DE VILLALTA

RESUMEN

En la presente nota se describe de una manera provisional un pequeño reptil procedente de los niveles correspondientes al Muschelkalk superior en la zona de Montral, cerca de Alcover, provincia de Tarragona. Este reptil presenta un conjunto de caracteres principalmente craneales que permiten considerarlo como un probable protoaviano para el que se propone el nuevo nombre de: "*Cosesaurus aviceps*, nov. gen. nov. sp."

Previamente se dan las principales características de los diversos grupos de protoavianos reconocibles, la mayoría, por sus huellas, en el Keuper de Stormberg (Lesotho).

ABSTRACT

A small reptile from the upper Muschelkalk levels in the area of Montral, near Alcover, province of Tarragona, is provisionally described in this paper. This reptile has a series of characteristics specially in the skull, which enable us to consider it as a proto-bird and for which we suggest the new denomination of: "*Cosesaurus aviceps*, nov. gen. nov. sp."

Firstly we give the main characteristics of the different groups of proto-birds which are, in general, recognizable by their footprints in the Keuper of Stormberg (Lesotho).

L'un de nous a signalé (1) dans les couches du Stormberg (Karoo supérieur d'Afrique du Sud) correspondant à peu près au Keuper Européen, un buissonnement évolutif assez remarquable chez les Vertébrés supérieurs de cet âge. Chez les Protomammifères d'une part l'on note alors l'apparition de multiples petites formes trotteuses, galopeuses, ou sauteuses, et de plus velues si l'on en juge par les pistes (2) Chez les Reptiles et particulièrement les Archosauriens c'est alors et parallèlement l'éclosion et le développement de très nombreuses souches nouvelles: avec les Ornithischiens (déjà présents), mais surtout

avec les Saurischiens (citons chez les Théropodes la présence, en notre Trias, des Carnosauriens, des Coelurosauriens, des "Trisauropodiens" des "Thécodontosauriens"; chez les Sauropodes celle des "Mélanosauriens", des "Pentasauropodiens", et des Sauropodes *sensu stricto* (3).

Or, aux côtés de ces groupes si directement annonciateurs des faunes du Jurassique supérieur, s'aperçoivent 3 groupes très particuliers sur lesquels nos recherches se sont portées plus récemment (4). En nous penchant sur les pistes et les restes ou reconstitutions osseuses de ces divers animaux, nous avons été amenés à les baptiser "Proto-aviens" étant donnés les caractères très spécifiquement aviens qui marquent, tantôt à un point de vue, tantôt à un autre, tel ou tel de ces groupes. Si les deux premiers, chacun dans un ordre différent, évoquent ce que pouvait être la vie ou les ébats de petits Coelurosauriens, ce n'est sans doute que de façon lointaine. La 3ème pourrait faire penser à de petits Carnosauriens ancestraux, mais les reconstitutions anatomiques, physiologiques ou écologiques auxquelles ils donnent lieu montrent que ces animaux formaient des entités ou ensembles complètement distincts au sein des Dinosauriens classiques (Plumes, etc.).

1. LES PROTO-AVIENS DU STORMBERG ET L'ORIGINE DES OISEAUX

Dès cette époque lointaine (Stormberg inférieur-Keuper basal à moyen), le biome si homogène du Beaufort s'est scindé, en de petits biotopes de plus en plus réduits, de plus en plus isolés, de caractères saisonniers pour certains. C'est alors que paraissent nos trois groupes de Proto-aviens. Si les découvertes

(1) P. E. 1970, 1972.

(2) P. E. 1973 B.

(3) P. E. 797. Voir les dépliants phylogéniques.

(4) P. E. 797 A; 1974 B, p. 84-111, planches.

osseuses en sont encore rares et éparses (5), une étude typologique détaillée touchant la nature intrinsèque de ces divers animaux a été tentée sur la foi des nombreuses indications fournies par les dalles à pistes (Territoire du Lesotho). La reconstitution des squelettes, de leurs autopodes ainsi que de leur équilibre global nous a fait aboutir finalement à une Para-systématique de caractère quelque peu nouveau (6).

Il apparaît d'autre part fascinant du point de vue phylogénique de noter l'étrange persistance au sein de nos gisements et aux côtés de formes si évoluées, des anciens Euparkéridés ou Pseudosuchiens attardés (7) :

a) Les premiers de nos Proto-aviens sont ceux du Stormberg inférieur, soit les *Lacunaviens* (avec les Trisauropodiscidés), bipèdes minuscules aux trois doigts des pieds filiformes, tandis qu'à l'opposé, pointant vers l'arrière, l'hallux apparaît franchement opposable (anisodactylie). Vraisemblablement des percheurs au sein des bosquets ou fougères accompagnant les marécages du Molteno (la flore était encore abondante lors des zones A/3 et A/4), ces chétifs animaux des couches bleutées de Maphutseng, etc., conservent pourtant la queue glabre comme aussi le corps (l'Ichnologie paraît en faire foi) (8). Et bien que sautillants sur leurs petits pieds joints, ils n'ont sans doute pas volé comme les Oiseaux. Une seule fois, un petit étoilement au sol représente la main, ou l'aileron rabaisé, de ces petits bipèdes.

b) Le second groupe des Proto-aviens du Stormberg qui contraste avec ce premier, est celui des *Linnaviens* (avec les Moyénisauropodidés) qui viennent occuper la scène au temps des ultimes *Lacunaviens* (soit lors de la zone B/1, Keuper moyen). Ce sont des bipèdes de taille modeste à assez grande, vivant presque aussi groupés que les précédents, non plus au bord des marécages devenus inexistantes, mais sur les rares berges ou mieux les îlots des rivières ou étangs occasionnels, résiduels, aux sables clairs, cernés par les steppes loessiques rouges qui ont envahi notre partie du Gondwana. Leurs pieds tridactyles, griffus, avec l'hallux latéral paraissant opposable, étaient munis d'une palmure devant en faire de bons nageurs en eau douce. Les jambes aux très longs métatarses, sur lesquels ils se dressaient pour traverser l'eau (dalle de Moyeni), leur permettaient également un assez remarquable accroupissement au sol pour les repas (Pêche sur la rive ; Amphibiens et Vers qu'ils semblaient,

sur l'île, atteindre d'un museau très effilé comme un bec conique — à la façon des Oiseaux —). Ajoutons que leurs mains (ailerons ?) s'élançaient de part et d'autre jusque fort loin de l'aplomb, touchant le sol en métacarpogradie, leur queue (glabre) ne reposant que fugitivement au sol. C'est en fait surtout par les adaptations écologiques que ce second groupe fait penser aux moeurs des actuels Oiseaux des bancs fluviaux, car ils représentent sans doute une voie sans issue, déjà trop spécialisés...

c) Un troisième groupe de Proto-aviens enfin, beaucoup plus directement attachants, était celui des *Carnaviens* (ou Masitisisauropodidés). Ces bipèdes de taille réduite, presque autant que les *Lacunaviens* de la première heure, se trouvent cantonnés exclusivement dans les mares ou flaques desséchantes à boue rouge au sein du milieu steppique complet de la même zone B/1 (9). Ils montrent un hallux léger nettement opposable, de percheur, les 3 doigts II-III-IV particulièrement musculeux et flexibles (perchage), le dessous des doigts garni de phanères transversaux comme en ont les Oiseaux grimpeurs actuels, une digitigradie franche au sec, avec les 3 griffes principales, crochues et projetées à l'avant comme chez maints Oiseaux, cf. l'Hoatzin, une palmure plus vaste et légère que celle des Linnaviens, à l'arrivée de l'eau. Le membre avant est muni ici d'un véritable éventail qui oblige à la chute à une complète métacarpogradie, voire une carpogradie à 90°, éventail peut-être destiné à battre l'air lors de la course à l'eau. Notre Proto-avien a encore conservé l'usage du IVème doigt, alors qu'il paraît définitivement réduit chez les Archéornithes du futur. On remarque les marques au sol de la longue queue lobée ou trilobée distalement, selon toutes les apparences des rectrices, bien semblables à celles des Archéornithes, où elles présentent une ampleur assez comparable.

Nous avons tenté de reconstituer la squelette des membres de ces animaux si aviens. Il n'est pas lieu de revenir ici sur la discussion que nous avons faite à cette occasion (10) et sur les insuffisances des hypothèses classiques du *Proavis*, face au groupe impressionnant de nos animaux à plumes, les Carnaviens de Masitisi. "Le temps viendra-t-il, disions nous, où l'on pourrait signaler enfin la découverte au sein de notre Trias de tels *Eopteryx*" (?) ou "*Eoornis*" (?) auteurs des pistes de la mare-abreuvoir de Masitisi?"

2. LE NOUVEAU PROTO-AVIEN DE CATALOGNE

Or, l'un de nous (de VILLALTA) vient, grâce à un peu de persévérance et de chance, de mettre la main sur l'actualisation d'un tel vœu ou rêve. La trouvaille

(5) Signalons la découverte assez fréquente de petits os pneumatiques et celle que nous avons faite (à Matsepe, zone B/2) d'un squelette encore inédit attribuable faute de mieux à un "minuscule Thécondontosauridé" ("bird-like") (Crompton, rend. oral. 1962), squelette dont nous allons poursuivre l'étude (P. E.).

(6) Voir 1972 tableau phylogénique, et notre essai en préparation (P. E.): "Systématique des Archosauriens à la lumière de l'Ichnologie myologique dans le Gondwana et ses prolongements", donné à l'E.P.H.E. 1972 ss.

(7) P. Ellenberger 1974 B, p. 112-113.

(8) "L'Ichnologie essai méthodologique" (en préparation) (P. E.).

(9) C'est à leur côté à Matsepe que nous avons trouvé (P. E.) le petit squelette "bird-like" (selon Crompton).

(10) 1974 A, p. à 108.

a été faite en Janvier 1974 par un carrier d'Alcover en Catalogne, à une centaine de kilomètres au S-W de Barcelone, au sein d'une série d'empreintes de Poissons et d'Invertébrés marins, avec 5 empreintes de Nothosauridés (*Lariosaurus*, *Nothosaurus*) le tout dans des plaquettes dolomitiques datées du Muschelkalk supérieur (11).

Nous donnons ici quelques indications préliminaires sur cet animal minuscule et étrange qui représente une forme un peu plus ancienne que celles dont nous connaissons ichniquement voire ostéologiquement l'existence au Trias supérieur, époque où les tentatives vers la course rapide et le vol paraissent s'être accentuées pour des raisons sans doute écologiques (12). Au lieu d'une tridactylie fonctionnelle l'on constate encore, ici, la persistance d'une pentadactylie que les Thécodontosauridés ou les Pseudosuchiens ont conservées de leur côté, tardivement.

a) Vue d'ensemble du fossile

L'hotype consiste en une empreinte complète du corps de l'animal, c'est-à-dire le squelette dans son entier, augmenté d'un certain nombre de structures tégumentueuses fines dont l'intérêt apparaît considérable.

Si le squelette lui-même s'est postérieurement dissous (comme les os des autres Vertébrés du gisement), le moulage externe de chacun des os s'est, quant à lui, conservé avec une grande finesse. De sorte qu'une analyse très minutieuse de la pièce, squelette et structures annexes compris, pourra être envisagée. Une vue stéréoscopique inversée, au moins autant qu'un contremoulage soigné, permettrait de voir la bête comme elle était dans les jours suivant immédiatement sa mort.

L'animal, le cou fortement retourné vers l'arrière apparaît "comme étouffé ou noyé"... Mais cette position spéciale de la tête résulterait bien plutôt de la rétraction des tendons du cou, lors d'un dessèchement brusqué du cadavre sur une plage (selon l'avis oral de R. Lavocat à la vue de notre document). C'est là une position *post-mortem* exactement semblable à celle d'*Archaeornis siemensii*, auquel il sera tentant de le comparer (beaucoup plus qu'à l'hotype du petit Coelurosaurien *Compsognathus longipes* aux os non rectilignes ni filiformes ou pneumatiques, et qui fait partie d'un *phylum* très différent).

Dimensions: longueur de la bête tête repliée: 110 mm; longueur de la tête ("bec") à l'extrémité de la queue: 150 mm; la queue, ses légères structures latérales incluses: 80 mm; largeur du fossile, les membres arrières étalés: 67 mm.

(11) De Villata-Comella; 1966.

(12) P. E. 1974 B, p. 5-10; p. 65-111 (Voir en particulier p. 95 à 97).

b) La tête

L'orientation de la tête (vue latéralement par la droite, très légèrement par le dessous de la mandibule), comme celle du cou (vu par la droite, 8 vertèbres en y incluant l'atlas et l'axis?) évoque de très près ce que l'on a avec l'*Archaeornis siemensii* de Bavière. Mais, fait étrange, la tête apparaît ici plus strictement avienne que celle des Archéornithes eux-mêmes. Elle annonce celle des petits Galliformes ou, de façon plus conforme, celle des Passériformes actuels. Les orbites chez ce tout petit animal sont proportionnellement plus immenses et ouvertes que chez les Archéornithes (Le champ de vision chez notre infime Proto-avien couvrirait pratiquement tout le tour de l'horizon). La fosse anté-orbitale est beaucoup plus longue que celle des Archéornithes; un vestige d'orifice nasal. Le "bec" apparaît conique, bien plus effilé, comme chez les Passériformes actuels. La demi-mandibule porte environ 32 dents, isodontes, orientées de façon uniforme, à peu près exactement comme pour *Hesperornis* du Crétacé supérieur (Piveteau, in Piveteau 1955, p. 1040; —cf. *Mosasaurus* ou les Iguanidés actuels). L'extrémité du maxillaire se termine bel et bien à l'analyse par un bec, fort pointu à ce que l'on voit. Les os de l'arrière-crâne s'aperçoivent aussi, de même que les os supérieurs et circum-orbitaires et sont à l'étude.

c) Le tronc

Comme pour l'*Archaeornis siemensii* type du Portlandien, la colonne vertébrale se contemple depuis son bord latéral droit pour les régions cervicales, scapulaire et dorsales (très finement préservées). La colonne, plus intacte dans sa partie dorsale que celle d'*Archaeornis*, nous montre une lente torsion sur elle-même dans le sens rétrograde à mesure que l'on approche du bassin (15 à 16 vertèbres dorsales et 2-3 sacrées, semble-t-il, comme chez *Archaeornis*). Les régions lombo-sacrées et caudales sont vues en leur entier par leur face quelques peu dorsale, les vertèbres et leurs apophyses fidèlement moulées comme si elles étaient de verre, "en transparence" vue la disparition des os.

La queue est fort longue (28 à 30 vertèbres plus une ossification sur toute la partie distale filiforme comme chez *Iguana*).

d) Le membre antérieur

Si les bras sont assez longs, ils demeurent, extrêmement légers, composés d'os rectilignes, creux, fins, pneumatiques d'allure. La proportion zeugopode/stylo-pode, 0,71, est un peu inférieure à celle d'*Archaeornis*, 0,90. Au lieu de s'étaler de part et d'autre du torse comme pour le fossile Portlandien, les bras

sont ici fossilisés du même côté du torse, se rapprochant distalement au devant de ce dernier, et les mains venant comme s'y croiser, la main gauche un peu obliquée par la main droite dont on aperçoit les plus petits détails de l'anatomie. Il faut noter vers le côté externe de la main, et en parallèle avec les doigts IV et V, des structures adjuvantes de nature encore inconnue, mais qui évoquent un peu celles que nous avons vues chez les Carnaviens. La main, qui rappelle encore un peu celle d'*Iguana tuberculata*, a conservé ses 5 doigts (il n'y en aura plus que 4 chez les Carnaviens, et plus que 3 chez les Archéornithes). Elle se trouve dans le prolongement du zeugopode comme chez notre Squamate, au lieu de faire un angle de 90° avec lui comme chez les Carnaviens, et chez les Archéornithes. Les coudes sont beaucoup moins fléchis (115-130°) que chez les Archéornithes (angle fermé de 35 à 40° chez *Archaeornis*).

La ceinture scapulaire, vue dans son orientation de 3/4, sera analysée ailleurs (scapulaire, coracoïde, etc.)

Longueur totale du bras depuis l'articulation de l'humérus: 26 mm.

Longueur du métapode seul: 3-4 mm; les doigts ont sensiblement la même longueur que leurs métatarsiens respectifs.

e) *Le membre postérieur*

La ceinture pelvienne s'aperçoit pour plusieurs de ses traits les plus essentiels par la face dorsale, mais ici encore comme par "transparence". L'on distingue la pointe antérieure du pubis qui se relevait à la manière des Ornithopodes en direction de la colonne vertébrale? Bien qu'ayant conservé de façon assez étrange la forme que l'on rencontre aujourd'hui chez les Iguanidés, cette orientation très relevée du pubis paraît démontrer la démarche typiquement bipède de notre animal. Cette orientation et cette nature diffèrent radicalement de celle des Euparkéridés et des autres Pseudosuchiens connus (cf. HOFSTETTER in PIVETEAU 1955, p. 665 ss.).

Le bassin étant contemplé quelque peu dans l'axe vertical, les membres postérieurs au lieu d'être vus latéralement par le côté droit de l'animal comme pour *Archaeornis* aux deux jambes déjetées du même côté de l'axe du corps, s'aperçoivent ici en projection de part et d'autre du bassin. Tous leurs os depuis l'*acetabulum* jusqu'à l'extrémité des griffes s'aperçoivent ainsi avec une netteté remarquable.

Longueur totale de la jambe depuis l'*acetabulum*: 47 mm.

Longueur du métapode seul: 8 mm (les doigts ont des mesures sensiblement égales à celles de leurs métatarsiens respectifs).

Le pied pentadactyle, ressemble beaucoup dans sa

conformation générale au pied primitif des Thécodontosauridés ou mieux des Squamates (*Iguana*).

La proportion zeugopode/stylopede 0,8 y est inverse de celle des Archéornithes, environ 1,35.

Mais la longueur exceptionnelle de l'autopode qui dépasse celle du zeugopode, comme chez *Archaeornis* peut montrer malgré la non-réduction du Vème doigt une propension possible à la course.

Les doigts des pieds se terminent par de petites griffes aigües (un peu plus développées que celles des mains) et offrent, bien qu'au nombre de 5, la même allure que celles des Archéornithes (au nombre de 4).

f) *Conclusion: Nature des os, particularités de la cage thoracique, équilibre global*

Les os longs sont fins, rectilignes, tubulaires et à l'apparence nettement pneumatique, plus nettement que chez les Archéornithes, animaux très lourds et corpulents comparés à notre fossile, lui de la taille d'un Roitelet ou d'un Oiseau-mouche.

Notre minuscule "Proto-avien" apparaît, par sa non spécialisation même, porteur de possibilités évolutives assez remarquables. Son équilibre est déjà celui d'un Oiseau au moins autant que les futurs Archéornithes (qui pourraient n'être que des fins de lignée).

La queue fine, d'une longueur considérable et accompagnée de fines stries qui en augmentent la portée, apparaît ainsi un contrepois remarquable à la partie antérieure écourtée de l'animal et la "grosse" tête, strictement avienne de conformation, ou d'allure.

La cage thoracique (poitrail), au moins autant que la cage abdominale, montre en plus de la présence de côtes arrondies au profil semi-circulaire, un très étrange revêtement supplémentaire de très fins "gastralia", éléments osseux dermiques logés dans la paroi elle-même et ceinturant pratiquement tout le corps de l'animal —comparer *Archaeopteryx* (13)— mais plus nombreuses et plus serrées au poitrail: elles y sont si serrées qu'elles y forment comme un plastron protecteur pouvant préfigurer ce qui sera un jour le *sternum*.

Il faudrait encore parler des téguments divers (dorsaux, etc.): nous ne le pouvons ici.

On en vient au terme de cette courte note à se demander si notre petite bête malgré ses apparences archaïques n'est pas encore plus proche des Oiseaux que les Archéornithes, ou que nos multiples Carnaviens du Keuper.

Systématiquement, il y a là un groupe qui apparaît des plus nouveaux, et certainement des plus prometteurs.

Provisoirement nous proposons pour ce type nouveau le nom de *Cosesaurus aviceps nov. gen., nov. sp.*

(13) Piveteau *ibid.*, p. 1014.

BIBLIOGRAPHY SOMMAIRE

- VIA, L. y VILLALTA COMELLA, J. F. DE: *Heterolimus gadeai*, nov. gen. nov. sp., representante de una nueva familia de Limulácea, en el Triásico español *Acta Geol. Hisp.*, año I (1966), n.º 1, pp. 9-11, 1 fig., 1 fot. Barcelona.
- VILLALTA COMELLA, J. F. DE y VIA, L.: Un nuevo celacántido en el Triásico español. *Acta Geol. Hisp.*, año I (1966), n.º 1, pp. 21-23, 1 esq., 2 fot. Barcelona
- VIA, L. y VILLALTA COMELLA, J. F. DE: Restos de crustáceos decápodos en el Triásico de Montral *Vol. Centenario R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 1971, 13 p. (en curso de publicación).
- BELTAN, L. L.: La faune ichthyologique du Muschelkalk de la Catalogne. *Mem. R. Acad. Cienc., y Art. Barcelona*, 3.ª ep., n. 760, v. XLI, n. 10, pp. 281-325, 12 figs., XXII lám. f. t. Barcelona, 1972.
- ELLENBERGER PAUL, 1970: Les niveaux paléontologiques de première apparition des Mammifères Primordiaux en Afrique du Sud et leur Ichnologie (Établissement de zones stratigraphiques détaillées dans le Stormberg du Lesotho, Afrique du Sud). *Proc. and papers, second Gondwana Symposium*, CSIR Pretoria, S. Africa. p. 343-370.
- ELLENBERGER P., 1972: Contribution à la classification des Pistes de Vertébrés du Trias: les types du Stormberg d'Afrique du Sud Vol. I (Stormberg inférieur). *Mém. extraord. Palaeovertebrata*, Montpellier (152 pages. Nombreuses planches et figures).
- ELLENBERGER P., 1973 a: Ichnologie comparée du Karroo supérieur et du Trias européen. *Reunion annuelle des Sciences de la Terre*, Paris, 19-22 Mars 1973, p. 182.
- ELLENBERGER P., 1973 b: L'explosion démographique des Petits Quadrupèdes à allure de Mammifère dans le Stormberg supérieur (Trias) d'Afrique du Sud. *Coll. Internationaux du C.N.R.S.*, Paris (sous presse, 15 p. environ).
- ELLENBERGER P., 1974 a: Les Proto-aviens du Stormberg (Trias Sud-Africain), et leurs pistes. *Deuxième Réunion annuelle des Sciences de la Terre*, Pont à Mousson, 22-24 Avril 1974, p. 160.
- ELLENBERGER P., 1974 b: "Contribution à la classification des pistes de Vertébrés du Trias. Les types du Stormberg d'Afrique du Sud. Vol. II: Le Stormberg supérieur. 1. Le biome de la zone B/1 ou niveau de Moyeni: ses biocénoses". *Mémoire extraordinaire, Palaeovertebrata*, Montpellier 200 pages. Nombreuses planches).
- HOFFSTETTER ROBERT, 1955: *Thecodontia*, in Piveteau: *Traité de Paléontologie*, Masson Paris, pp. 665-694.
- PIVETEAU JEAN, 1955: Oiseaux, in Piveteau: *Traité de Paléontologie*, Masson Paris, pp. 994-1091.

Recibido para su publicación: 15 de noviembre de 1974.



PLANCHE I. — *En haut*: "*Cosesaurus aviceps* nov. gen. nov. sp", échantillon type Muschkalk supérieur Montral prov. Tarragona), collection Institut de Paléobiologie C.S.I.C., Barcelona, n.º 555. *En bas*: Photo agrandie de la tête du même échantillon.

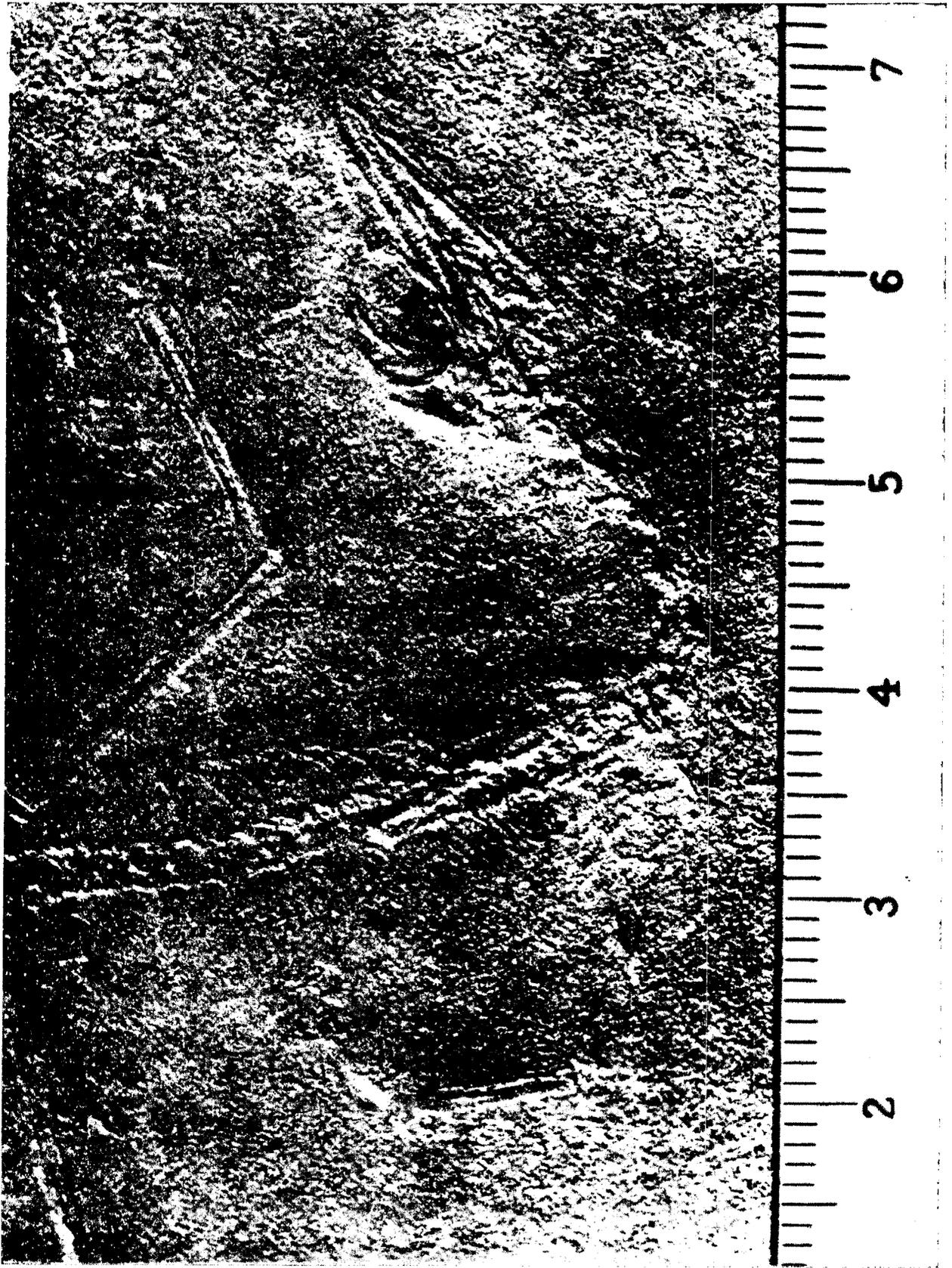


PLANCHE II. — Photo agrandie de la portion antérieure du même échantillon.