

QH1
.S95
no. 75
2005

Photographic Atlas of the Postcranial
Skeleton of the Type Specimen of
Styracosaurus albertensis with Additional
Isolated Cranial Elements from Alberta

Atlas Photographique du Squelette
Postcrânien du Spécimen-type de
Styracosaurus albertensis avec Elements
Crâniens Isolés Additionnels de l'Alberta

Robert B. Holmes, Michael J. Ryan, & Alison M. Murray



Syllogeus No. 75

Canadian
Museum of
Musée
canadien de la
NATURE

PHOTOGRAPHIC ATLAS OF THE POSTCRANIAL SKELETON OF
THE TYPE SPECIMEN OF *STYRACOSAURUS ALBERTENSIS*
WITH ADDITIONAL ISOLATED CRANIAL ELEMENTS FROM
ALBERTA

ATLAS PHOTOGRAPHIQUE DU SQUELETTE POSTCRÂNIEN DU
SPÉCIMEN-TYPE DE *STYRACOSAURUS ALBERTENSIS* AVEC
ELEMENTS CRÂNIENS ISOLÉS ADDITIONNELS DE L'ALBERTA

Robert B. Holmes, Michael J. Ryan, & Alison M. Murray

Syllogus No. 75

Cover: *Styracosaurus albertensis* CMN 344

Canadian Museum of Nature
Ottawa, 2005

Couverture: *Styracosaurus albertensis* CMN 344

Musée canadien de la nature
Ottawa, 2005

The *Syllogeus* series includes papers on natural sciences and closely related topics that are not immediately appropriate for inclusion in other publications, and are issued in either English or French. *Syllogeus* appears at irregular intervals, and individual issues are available from the Canadian Museum of Nature, Direct Mail Section, P O Box 3443, Station D, Ottawa, K1P 6P4, Canada.

La collection *Syllogeus* réunit un certain nombre d'articles sur les sciences naturelles ou sur des sujets qui leur sont apparentés, et qui sont publiés soit en français, soit en anglais. Les articles paraissent irrégulièrement et on peut les obtenir du Musée canadien de la nature, Section des commandes postales, C.P. 3443, succursale D, Ottawa, K1P 6P4, Canada.

Series Editors/les editeurs: Kathryn Stewart, Brian Coad, and/et Lynn Gillespie,
Canadian Museum of Nature / Musée canadien de la nature

© 2006 Canadian Museum of Nature

© 2006 Musée canadien de la nature

Published by the:
Canadian Museum of Nature
Ottawa, Canada K1P 6P4

Publié par le:
Musée canadien de la nature
Ottawa, Canada K1P 6P4

Available by mail order from:

Canadian Museum of Nature
Direct Mail Section
P.O. Box 3443, Station D
Ottawa, Canada K1P 6P4

L'éditeur remplit les commandes postales
adressées au:

Musée canadien de la nature
Section des commandes postales
C.P. 3443, succursale D
Ottawa, Canada K1P 6P4

Printed in Canada
ISBN 0-660-63035-4

Imprimé au Canada
ISBN 0-660-63035-4

Contents

| | |
|---|----|
| Introduction | 4 |
| The Vertebral Column..... | 6 |
| Ribs..... | 30 |
| Pectoral Girdle and Limbs..... | 46 |
| Pelvic Girdle and Limbs..... | 58 |
| Metacarpus, Manus, Metatarsus and Pes..... | 66 |
| Isolated Cranial Material from Alberta Bone Beds..... | 68 |
| References..... | 74 |

Contenu

| | |
|--|----|
| Introduction..... | 5 |
| Colonne vertébrale..... | 6 |
| Côtes..... | 31 |
| Ceinture scapulaire et membre antérieur..... | 46 |
| Ceinture pelvienne et membres postérieurs..... | 58 |
| Métacarpe, main, métatarse et pied..... | 66 |
| Matériel crânien additionnel de dépôts d'ossements de l'Alberta..... | 68 |
| Références..... | 74 |

Introduction

Ceratopsids were large bodied (4-8 m long), vaguely rhinoceros-like quadrupedal dinosaurs. They were among the most common herbivorous dinosaurs of the Late Cretaceous, comprising 12 genera distributed equally between the subfamilies Centrosaurinae and Chasmosaurinae (Dodson et al. 2004). Some genera, such as *Triceratops* (Ostrom and Wellnhofer 1986) and *Centrosaurus* (Brown 1917, Lull 1933) are represented by numerous skulls and postcranial skeletons, but most taxa are incompletely known. Until recently, one of the rarest ceratopsids was *Styracosaurus albertensis*, a modest sized centrosaurine of about 5.5 m total length. Two of us (MR and RH) are preparing a detailed description of the postcranial skeleton of *Styracosaurus albertensis* as well as a redescription of the type skull for future publication.

Here we provide, in as detailed a format as practical, a photographic atlas of the postcranial skeleton of the holotype (CMN 344), as well as of a number of previously unpublished images of isolated cranial material from bone beds in Dinosaur Park, Alberta. The atlas is arranged by anatomical "unit" (vertebral column, ribs, pectoral girdle and limb, pelvic girdle and limb, manus and pes, and fragmentary skull material). The extent to which elements have been restored is indicated when it is not evident from the photographs.

The type skull of *Styracosaurus albertensis* was collected by C. H. Sternberg during the summer of 1913 and described later the same year (Lambe 1913). In 1935, a field crew from the Royal Ontario Museum (ROM) returned to the same quarry, and recovered a mandible, and a well preserved, largely complete postcranial skeleton that clearly belongs to the same individual. After some negotiation, the ROM agreed to an exchange in 1955, permitting this material to be reunited with the type skull. A skeletal mount was quickly assembled. As was customary at the time, the skeleton was supported on a heavy steel armature, and missing bones were fabricated in plaster painted to match the real bones. The skeleton has served well as a display piece, but the mounting technique has made an accurate, detailed description impractical. In 2003, the skeleton was disassembled in preparation for remounting as part of a new exhibit. This has provided a unique opportunity to describe the postcranial skeleton of *Styracosaurus albertensis*.

Considerable damage to the specimen occurred during the original mounting process. The vertebral centra were drilled out and the entire ventral portions of the eleventh thoracic and second caudal centra were destroyed to accommodate the armature. Some welds were done with the bones in place, seriously scorching several bones. It was necessary to break some vertebrae to free them from the original armature. The bones were consolidated with Acryloid (B 72), and missing portions reconstructed conservatively in plaster. The plaster was then painted in a colour that contrasts sufficiently with that of the bone to permit the reconstructed areas to be identified easily.

Styracosaurus albertensis is restricted to the upper portion of the Dinosaur Park Formation of Alberta, Canada (Ryan and Evans 2005). With the exception of a single subadult-sized skeleton (TMP 89.97.1) from southern Alberta, all known material has been collected in Dinosaur Provincial Park (DPP). In addition to the holotype (CMN 344), this taxon is represented by numerous elements collected from one multigeneric bone bed (BB 42) that is composed of approximately 40% *Styracosaurus* material, and isolated parietal spikes collected from throughout the park. Despite a number of anecdotal reports of other *Styracosaurus* bone beds in DPP, none are known at the time of this writing. Numerous individual elements and at least one partial skeleton (AMNH 5372, originally described as *S. 'parksi'* Brown and Schlaikjer 1937), have been collected from DPP but unless the material includes a diagnostic parietal spike it can not be unequivocally referred to *Styracosaurus*.

Introduction

Les Cératopsidés étaient des dinosaures quadrupèdes de grosse taille (d'une longueur de 4 à 8 m) qui ressemblaient vaguement au rhinocéros. Ils furent parmi les dinosaures herbivores les plus courants du Crétacé supérieur, comprenant 12 genres répartis également entre les sous-familles des Centrosaurinés et des Chasmosaurinés (Dodson et coll., 2004). Certains genres tels que *Triceratops* (Ostrom et Wellnhofer, 1986) et *Centrosaurus* (Brown, 1917; Lull, 1933) sont représentés par de nombreux crânes et squelettes postcrâniens, mais la plupart des taxons ne sont qu'incomplètement connus. Jusqu'à récemment, un des Cératopsidés les plus rares était *Styracosaurus albertensis*, un centrosauriné de taille modeste d'une longueur d'environ 5,5 m. Deux parmi nous (MR et RH) préparons une description détaillée du squelette postcrânien de *Styracosaurus albertensis* ainsi qu'une redescription du crâne type pour publication ultérieure.

Dans le présent ouvrage, nous fournissons un atlas photographique dans un format aussi détaillé que possible du squelette postcrânien du holotype (CMN 344), ainsi qu'un certain nombre d'images jamais publiées de matières crâniennes provenant de dépôts d'ossements du parc provincial Dinosaur en Alberta. L'atlas est organisé par « unité anatomique » (colonne vertébrale, côtes, ceinture scapulaire et membre antérieur, ceinture pelvienne et membres postérieurs, main et pied et fragments de matières crâniennes). Le degré de restauration des éléments est indiqué lorsque les photographies ne permettent pas de le constater de façon évidente.

Le crâne type de *Styracosaurus albertensis* fut collecté par C. H. Sternberg à l'été de 1913 et décrit plus tard la même année (Lambe, 1913). En 1935, une équipe du Royal Ontario Museum (ROM) retourna à la même carrière et récupéra une mandibule ainsi qu'un squelette postcrânien presque complet et bien conservé qui appartiennent de toute évidence au même individu. Après négociation, le ROM consentit à un échange en 1955, permettant de réunir ce matériel au crâne type. Un montage du squelette fut rapidement entrepris. Comme c'était la coutume à l'époque, le squelette s'appuyait sur une lourde armature d'acier et les os manquants étaient reconstitués avec du plâtre et peints pour ressembler aux vrais os. Le squelette a bien servi comme pièce d'exposition mais la technique de montage a nuit à la possibilité d'une description précise et détaillée. En 2003, le squelette fut démonté en prévision d'un nouveau montage dans le cadre d'une nouvelle exposition. Ceci a fourni l'occasion rêvée de décrire le squelette postcrânien de *Styracosaurus albertensis*.

Le spécimen a subi d'importants dommages lors du montage d'origine. Les centrums vertébraux ont été évidés et les portions ventrales du onzième centrum dorsal et deuxième centrum caudal ont été complètement détruites pour accommoder l'armature. Certaines soudures ont été effectuées en présence des os, ce qui a causé des brûlures importantes à plusieurs os. Certaines vertèbres ont dû être cassées pour les libérer de l'armature d'origine. Les os ont été consolidés avec de l'acryloïde (B 72) et les portions manquantes ont été reconstruites avec du plâtre de façon conservatrice. Le plâtre a ensuite été peint d'une couleur qui contrastait suffisamment avec celle de l'os pour permettre d'identifier facilement les endroits reconstruits.

Styracosaurus albertensis se trouve uniquement dans la partie supérieure de la formation du parc Dinosaur de l'Alberta au Canada (Ryan et Evans, 2005). À l'exception d'un seul squelette de taille subadulte (TMP 89.97.1) du sud de l'Alberta, tout le matériel connu a été collecté au parc provincial Dinosaur (DPP). Outre le holotype (CMN 344), ce taxon est représenté par de nombreux éléments recueillis d'un dépôt d'ossements à multiples genres (BB 42), qui renferme du matériel de *Styracosaurus* à raison de 40%, et des cornes pariétales isolées recueillies dans tout le parc. Malgré l'existence d'un certain nombre de rapports anecdotiques d'autres dépôts d'ossements concernant *Styracosaurus* au DPP, aucun n'est connu au moment de mettre sous presse. De nombreux éléments individuels et au moins un squelette partiel (AMNH 5372, décrit à l'origine comme *S. 'parksi'* par Brown et Schlaikjer, 1937) ont été recueillis au DPP mais à moins de comprendre une corne pariétale diagnostique, ce matériel ne peut être référé à *Styracosaurus* de façon non équivoque.

The Vertebral Column

The presacral vertebral column is complete. In this paper, we accept that the syncervical was produced by the fusion of the atlas, axis, and third cervical vertebra (Lull 1933). Posterior to the syncervical are six unfused (“free”) cervical vertebrae (C 4 – C 9), all bearing parapophyses on the lateral surfaces of their centra. The first thoracic vertebra is recognized as the most anterior vertebra in which the parapophysis is located on the side of the neural arch. The presacral count is therefore 21: nine cervicals and 12 thoracic vertebrae. During the mounting process, an extra vertebra and a pair of ribs fabricated entirely of plaster (vertebra) and fibreglass (ribs) were unaccountably inserted in between the fourth and fifth thoracic positions. To our knowledge, there is no evidence for such an addition.

With the exception of slight distortion of some of the elements, the loss of the right transverse process of the fourth cervical, and damage to small areas of bone surface, the presacral vertebrae are exceptionally well preserved. The sacrum is not preserved. The first eight caudal vertebrae, with the exception of the third, are present. The centrum of the second caudal (Ca) was cut away during the mounting process, and has been replaced by plaster. The right transverse process of Ca 4, and both transverse processes of Ca 5, Ca 6, and Ca 8 are missing, but otherwise, these vertebrae are well preserved. Only the centrum of Ca 7 is preserved; the rest is reconstructed in plaster. No chevrons are preserved.

Colonne vertébrale

La colonne vertébrale présacrée est complète. Dans cette présentation, nous acceptons l'idée que le syncervical est né de la fusion de l'atlas, de l'axis et de la troisième vertèbre cervicale (Lull, 1933). Derrière le syncervical se trouvent six vertèbres cervicales non fusionnées (« libres ») (C 4 – C 9), toutes munies de parapophyses sur les surfaces latérales de leurs centrons. La première vertèbre dorsale s'avère la vertèbre la plus antérieure pour laquelle la parapophyse est située sur le côté de l'arc neural. Le compte d'éléments présacrés est donc de 21 : neuf vertèbres cervicales et 12 vertèbres dorsales. Lors du montage, une vertèbre supplémentaire et une paire de côtes fabriquées entièrement de plâtre (la vertèbre) et de fibre de verre (les côtes) ont été inexplicablement insérées entre la quatrième et la cinquième position thoracique. À notre connaissance, il n'y a aucune preuve justifiant un tel ajout.

À l'exception d'une légère distorsion de certains des éléments, de la perte du processus transverse droit de la quatrième vertèbre cervicale et de dommages à de petites surfaces d'os, les vertèbres présacrées sont exceptionnellement bien conservées. Le sacrum n'est pas conservé. Les huit premières vertèbres caudales à l'exception de la troisième sont présentes. Le centrum de la deuxième vertèbre caudale (Ca) a été retranché lors du montage et remplacé par une réplique en plâtre. Le processus transverse droit de Ca 4 et les deux processus transverses de Ca 5, Ca 6 et Ca 8 sont manquants; autrement, ces vertèbres sont bien conservées. Seul le centrum de Ca 7 est conservé; les autres éléments sont reconstitués en plâtre. Aucun chevron n'est conservé.

Plate 1. The syncervical. A, anterior view; B, posterior view; C, left lateral view; D, right lateral view; E, dorsal view. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 1. Le syncervical. Vue antérieure (A); vue postérieure (B); vue latérale gauche (C); vue latérale droite (D); vue dorsale (E). Barres d'échelle : 5 cm.

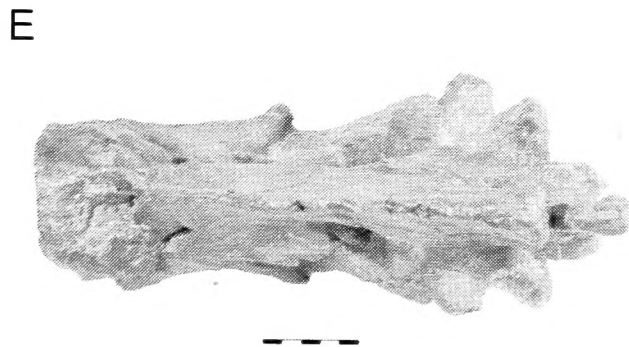
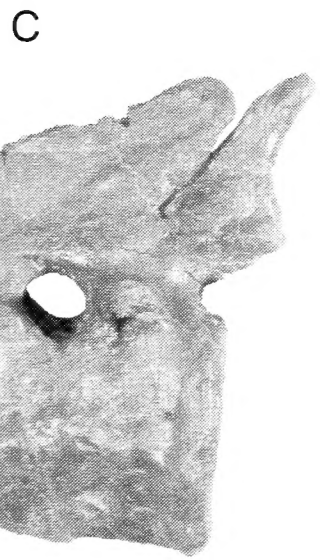
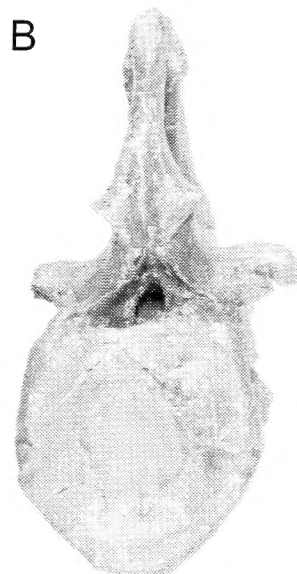


Plate 2. Cervical vertebrae 4 through 6. Cervical vertebra 4 in A, anterior; B, left lateral; C, dorsal, anterior to right; and D, posterior views. Cervical vertebra 5 in E, anterior; F, left lateral; G, dorsal, anterior to right; and H, posterior views. Cervical vertebra 6 in I, anterior; J, left lateral; K, dorsal, anterior to right; and L, posterior views. Scale bars equal 5 cm. The vertebra in figure C was photographed after the left transverse process was fabricated in plaster.

Plaque 2. Vertèbres cervicales 4 à 6. Vertèbres cervicales en vues antérieure (A), latérale gauche (B), dorsale (C, extrémité antérieure à droite) et postérieure (D). Vertèbre cervicale 5 en vues antérieure (E), latérale gauche (F), dorsale (G, extrémité antérieure à droite) et postérieure (H). Vertèbre cervicale 6 en vues antérieure (I), latérale gauche (J), dorsale (K, extrémité antérieure à droite) et postérieure (L). Barres d'échelle : 5 cm. Les vertèbres de la figure C ont été photographiées après la fabrication du processus transverse gauche en plâtre.

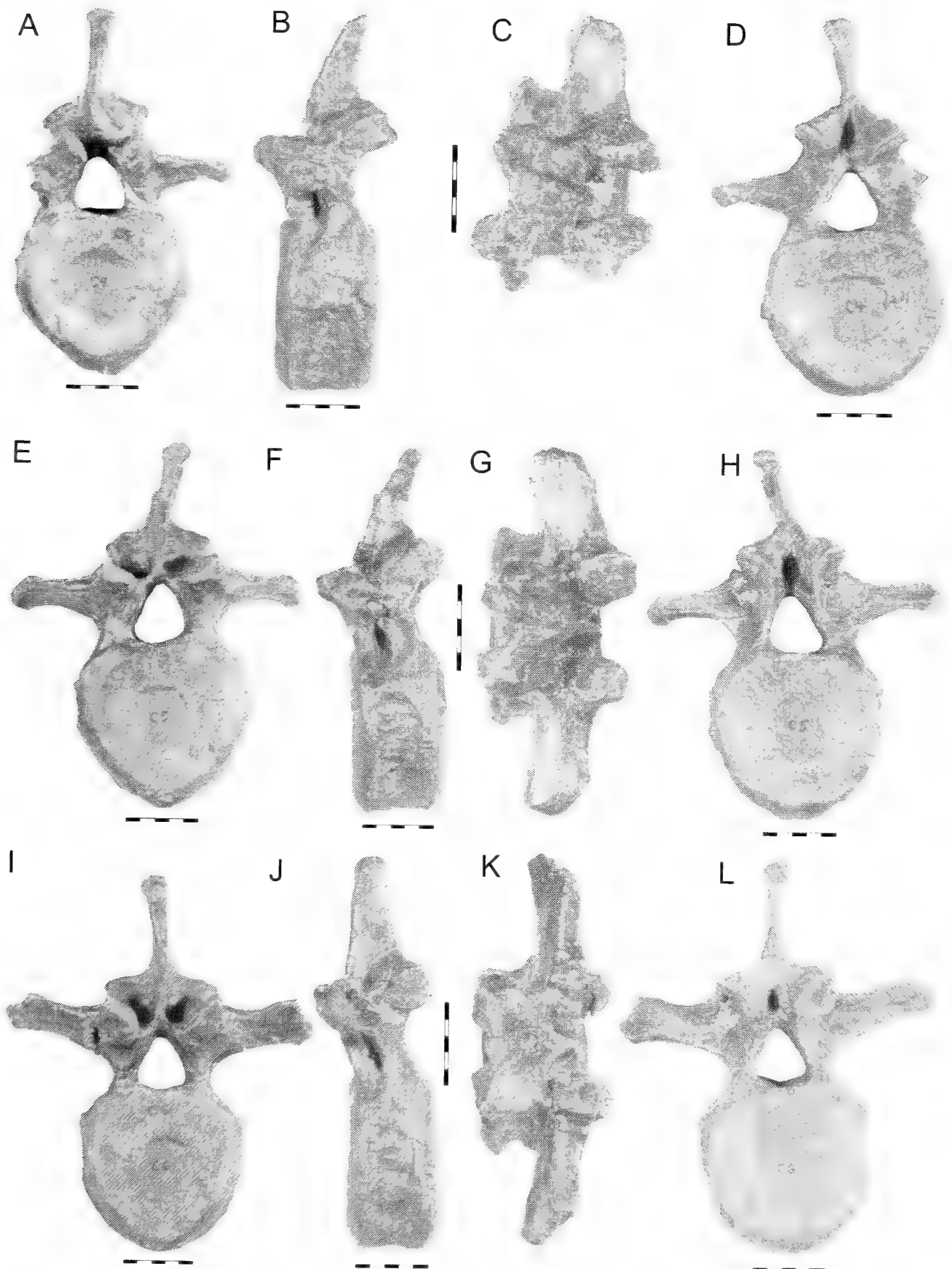


Plate 3. Cervical vertebrae 7 through 9. Cervical vertebra 7 in A, anterior; B, left lateral; C, dorsal, anterior to right; and D, posterior views. Cervical vertebra 8 in E, anterior; F, left lateral; G, dorsal, anterior to right; and H, posterior views. Cervical vertebra 9 in I, anterior; J, left lateral; K, dorsal, anterior to right; and L, posterior views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 3. Vertèbres cervicales 7 à 9. Vertèbre cervicale 7 en vues antérieure (A), latérale gauche (B), dorsale (C, extrémité antérieure à droite) et postérieure (D). Vertèbre cervicale 8 en vues antérieure (E), latérale gauche (F), dorsale (G, extrémité antérieure à droite) et postérieure (H). Vertèbre cervicale 9 en vues antérieure (I), latérale gauche (J), dorsale (K, extrémité antérieure à droite) et postérieure (L). Barres d'échelle : 5 cm.

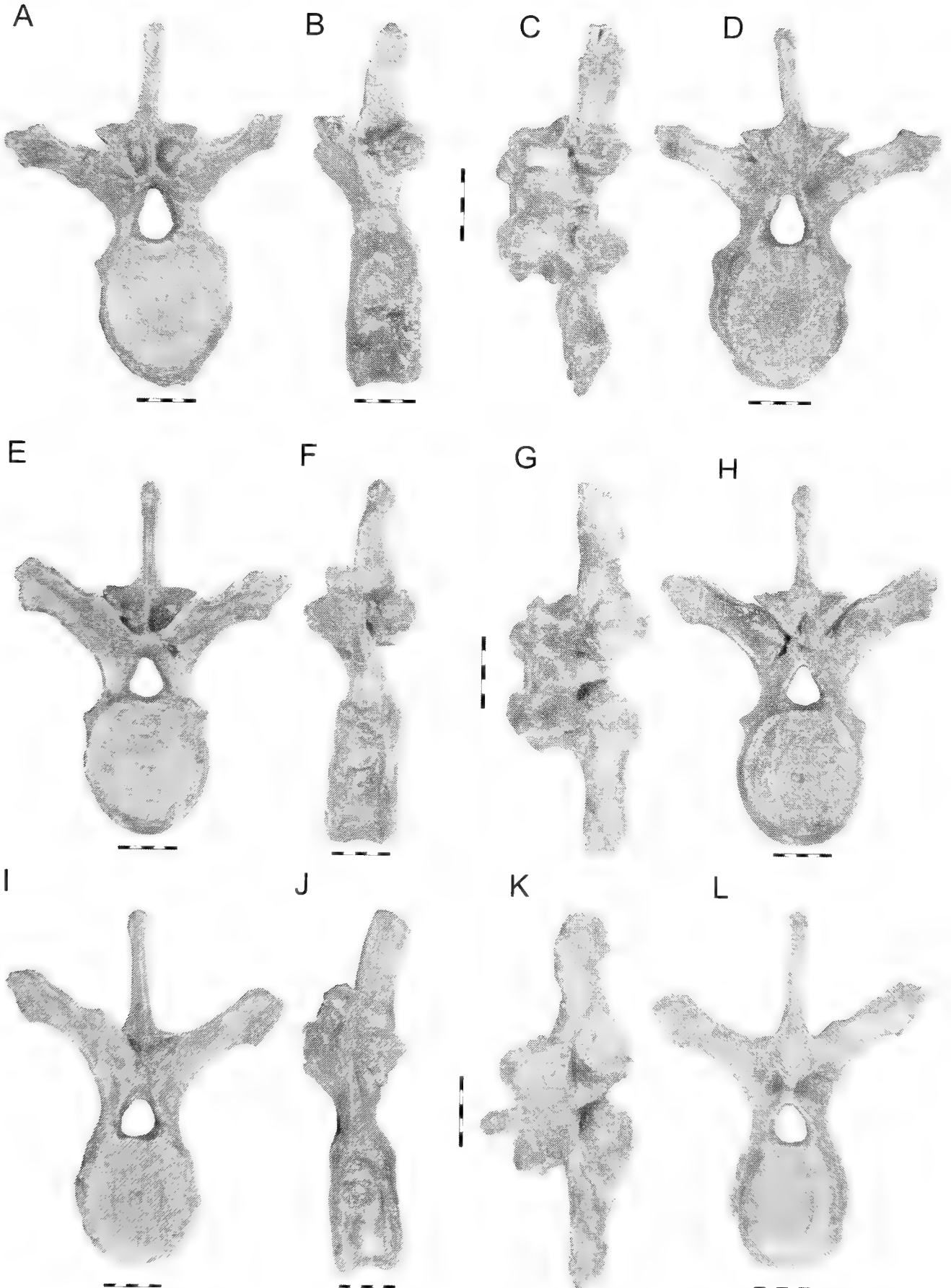


Plate 4. Thoracic vertebrae 1 and 2. Thoracic vertebra 1 in A, anterior; B, left lateral; C, dorsal, anterior to right; and D, posterior views. Thoracic vertebra 2 in E, anterior; F, left lateral; G, dorsal, anterior to right; and H, posterior views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 4. Vertèbres dorsales 1 et 2. Vertèbre dorsale 1 en vues antérieure (A), latérale gauche (B), dorsale (C, extrémité antérieure à droite) et postérieure (D). Vertèbre dorsale 2 en vues antérieure (E), latérale gauche (F), dorsale (G, extrémité antérieure à droite) et postérieure (H). Barres

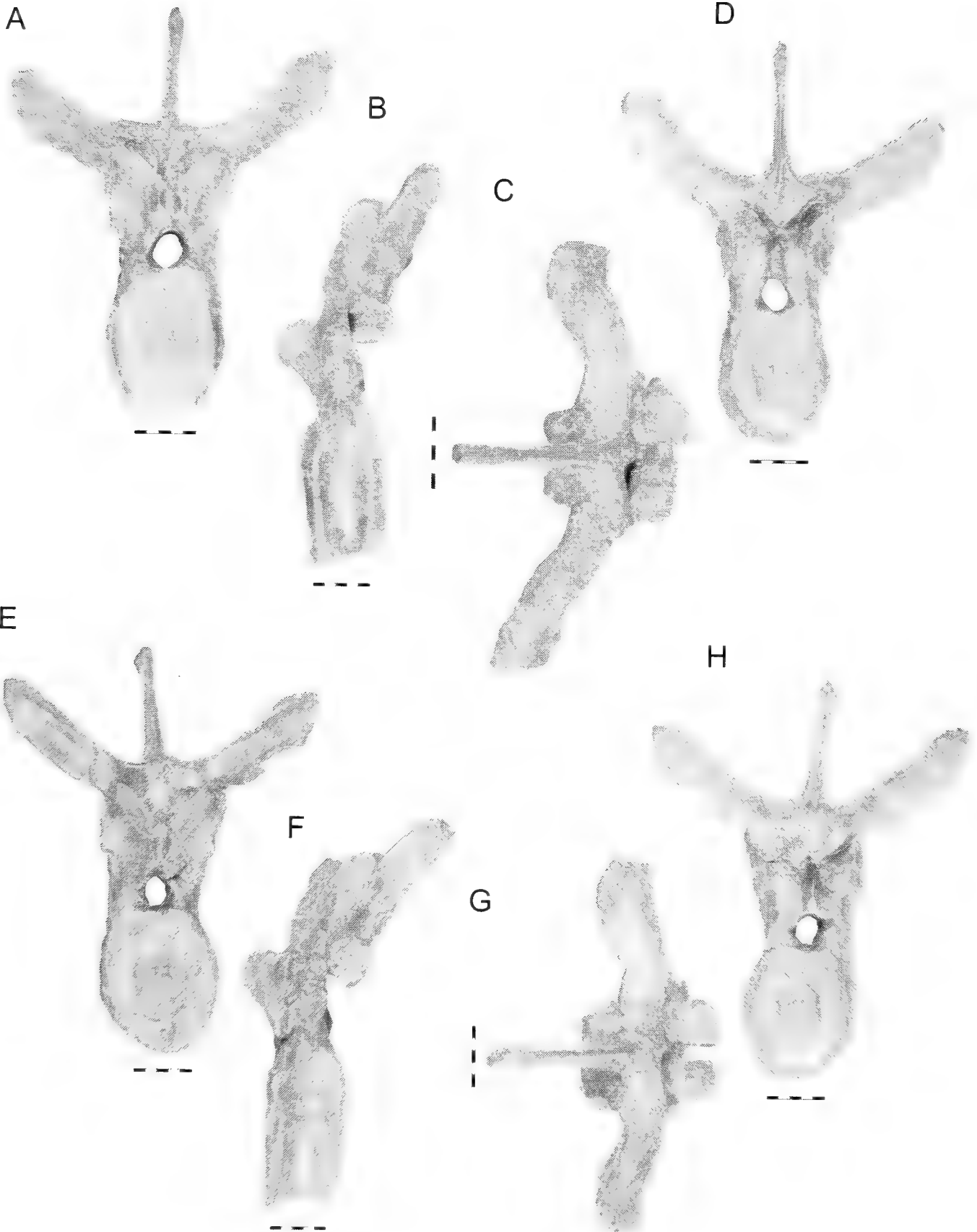


Plate 5. Thoracic vertebrae 3 and 4. Thoracic vertebra 3 in A, anterior; B, left lateral; C, dorsal, anterior to right; and D, posterior views. Thoracic vertebra 4 in E, anterior; F, left lateral; G, dorsal, anterior to right; and H, posterior views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 5. Vertèbres dorsales 3 et 4. Vertèbre dorsale 3 en vues antérieure (A), latérale gauche (B), dorsale (C, extrémité antérieure à droite) et postérieure (D). Vertèbre dorsale 4 en vues antérieure (E), latérale gauche (F), dorsale (G, extrémité antérieure à droite) et postérieure (H). Barres

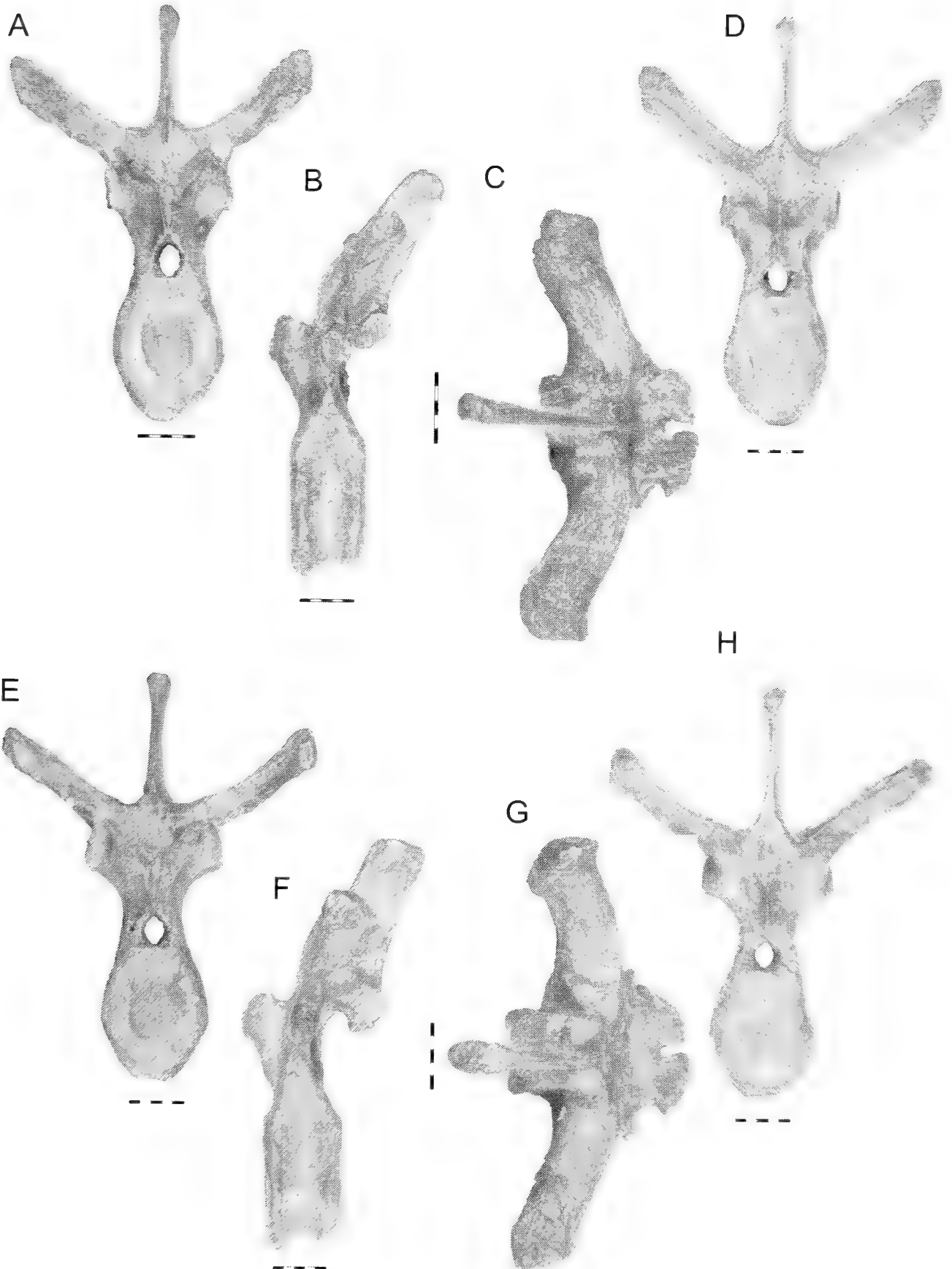


Plate 6. Thoracic vertebrae 5 and 6. Thoracic vertebra 5 in A, anterior; B, left lateral; C, dorsal, anterior to right; and D, posterior views. Thoracic vertebra 6 in E, anterior; F, left lateral; G, dorsal, anterior to right; and H, posterior views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 6. Vertèbres dorsales 5 et 6. Vertèbre dorsale 5 en vues antérieure (A), latérale gauche (B), dorsale (C, extrémité antérieure à droite) et postérieure (D). Vertèbre dorsale 6 en vues antérieure (E), latérale gauche (F), dorsale (G, extrémité antérieure à droite) et postérieure (H). Barres

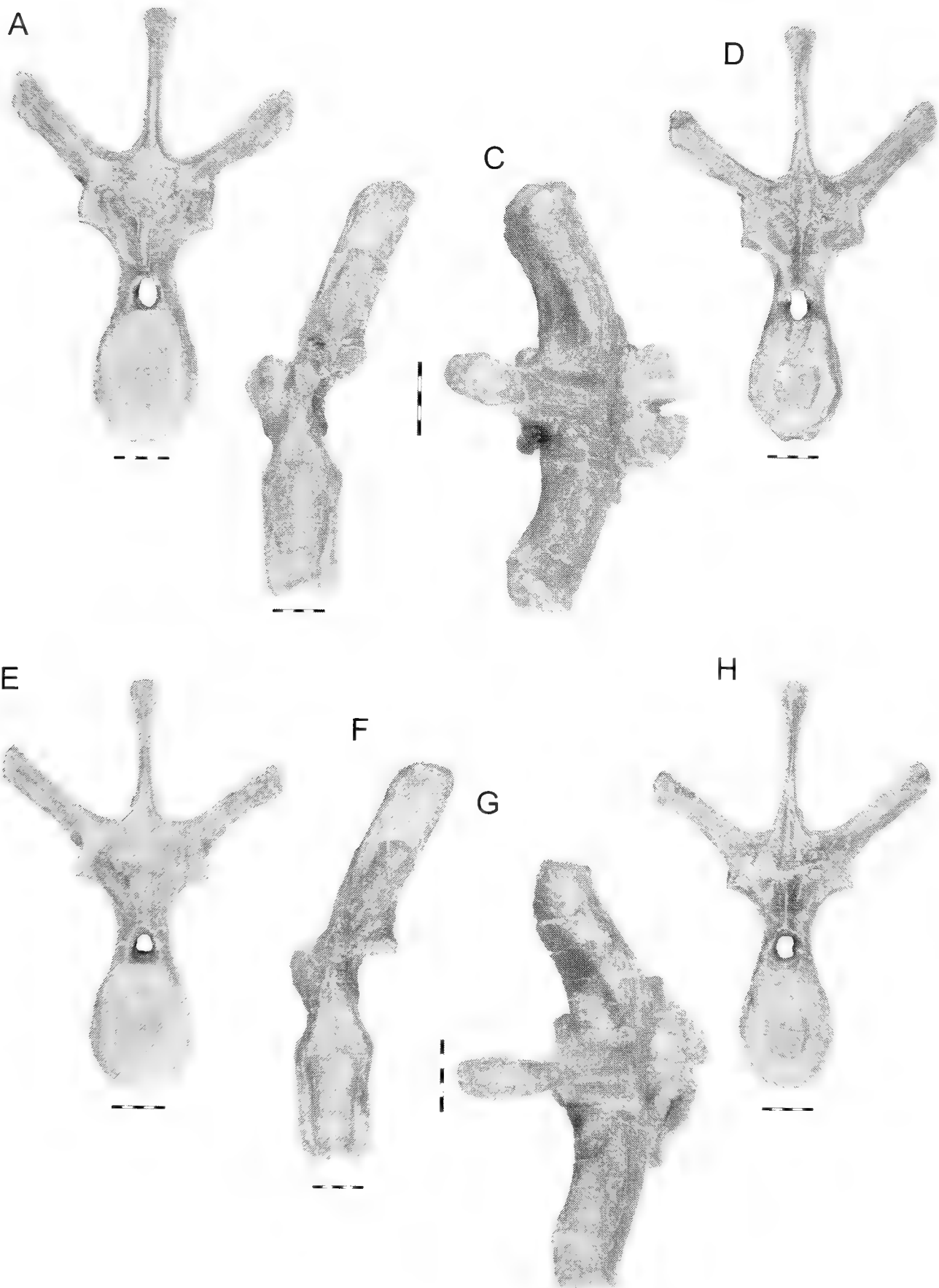


Plate 7. Thoracic vertebrae 7 and 8. Thoracic vertebra 7 in A, anterior; B, left lateral; C, dorsal, anterior to right; and D, posterior views. Thoracic vertebra 8 in E, anterior; F, left lateral; G, dorsal, anterior to right; and H, posterior views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 7. Vertèbres dorsales 7 et 8. Vertèbre dorsale 7 en vues antérieure (A), latérale gauche (B), dorsale (C, extrémité antérieure à droite) et postérieure (D). Vertèbre dorsale 8 en vues antérieure (E), latérale gauche (F), dorsale (G, extrémité antérieure à droite) et postérieure (H). Barres

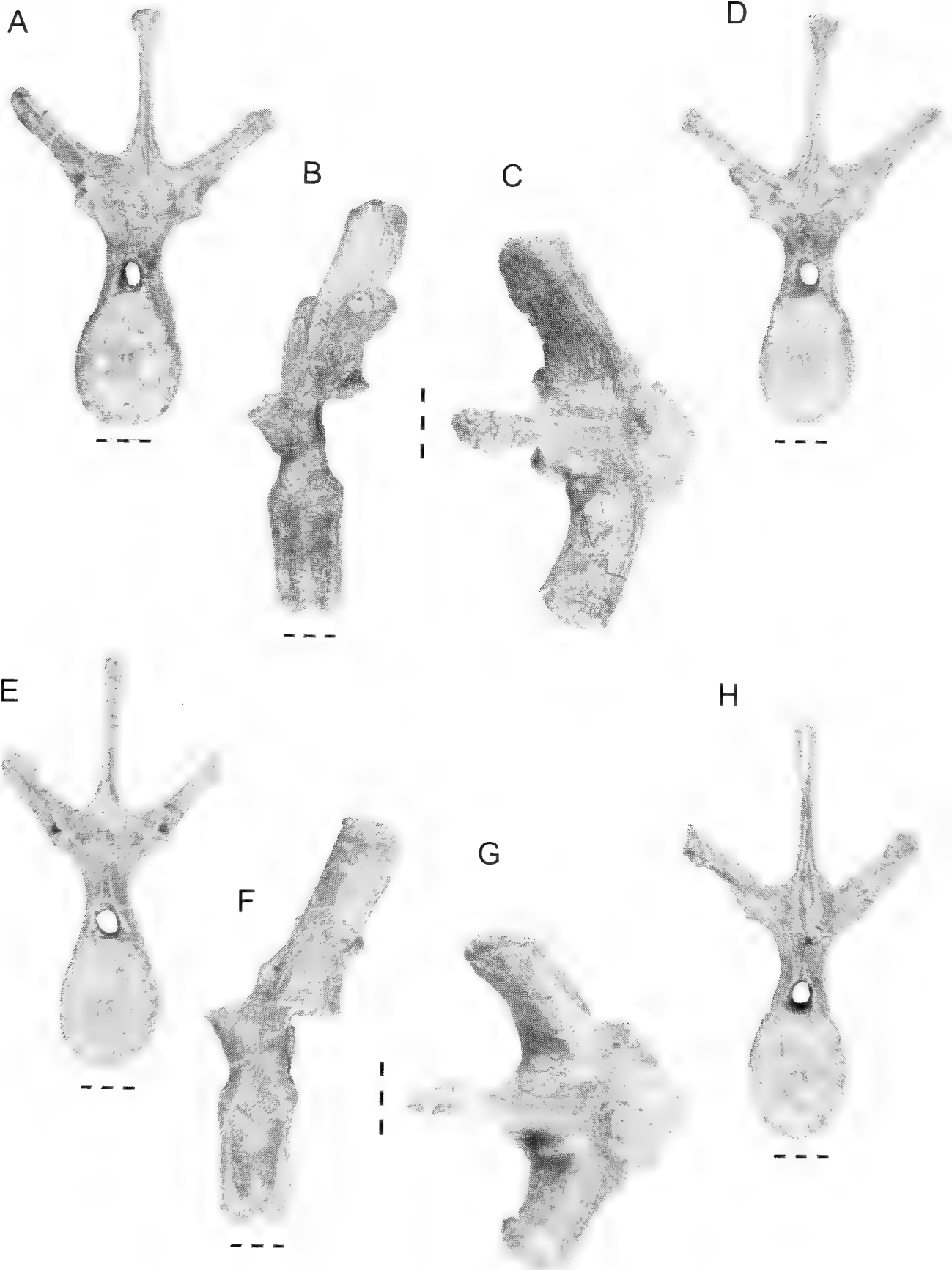


Plate 8. Thoracic vertebrae 9 and 10. Thoracic vertebra 9 in A, anterior; B, left lateral; C, dorsal, anterior to right; and D, posterior views. Thoracic vertebra 10 in E, anterior; F, left lateral; G, dorsal, anterior to right; and H, posterior views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 8. Vertèbres dorsales 9 et 10. Vertèbre dorsale 9 en vues antérieure (A), latérale gauche (B), dorsale (C, extrémité antérieure à droite) et postérieure (D). Vertèbre dorsale 10 en vues antérieure (E), latérale gauche (F), dorsale (G, extrémité antérieure à droite) et postérieure (H). Barres

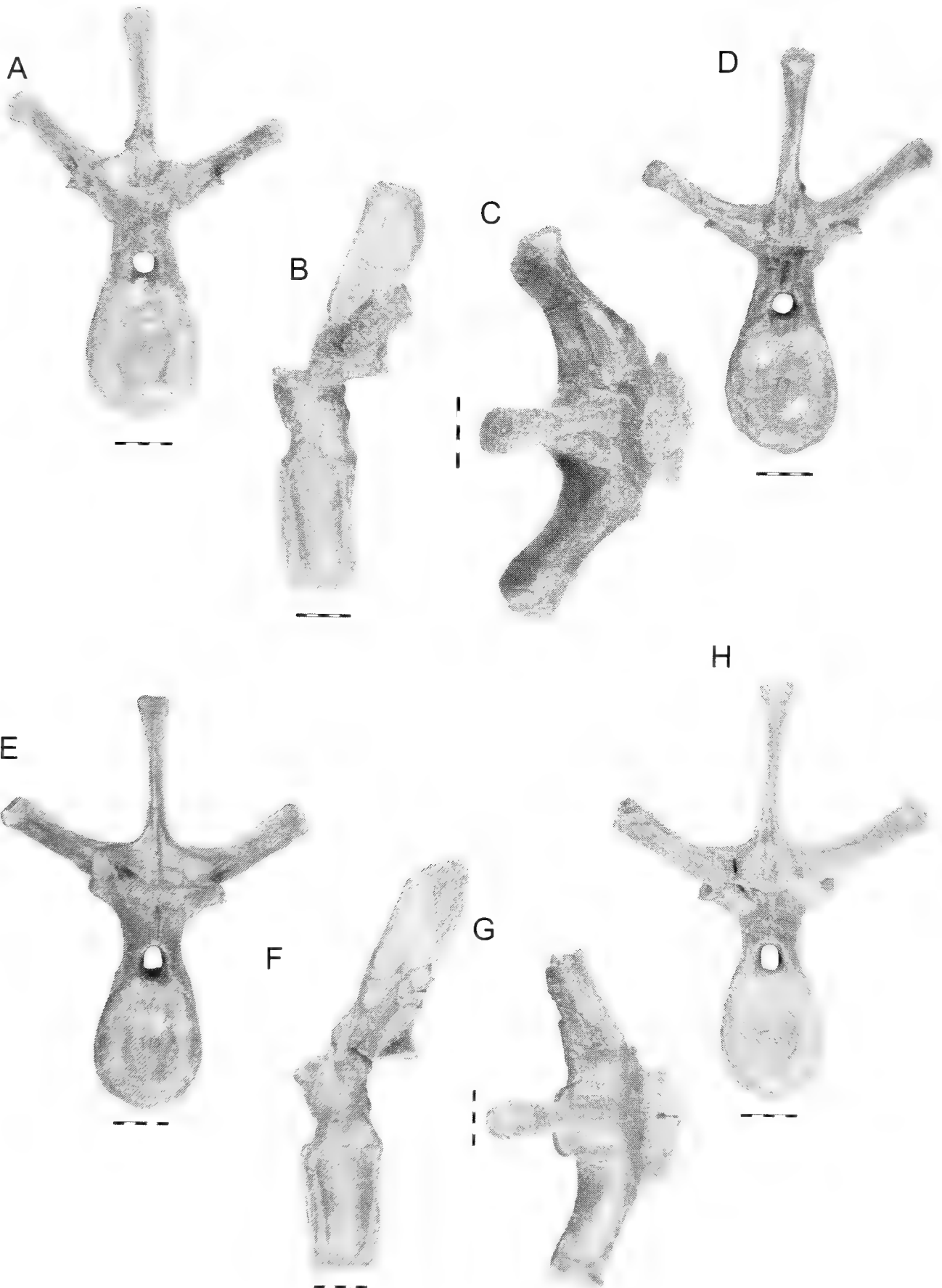


Plate 9. Thoracic vertebrae 11 and 12. Thoracic vertebra 11 in A, anterior; B, left lateral; C, dorsal, anterior to right; and D, posterior views. Thoracic vertebra 12 in E, anterior; F, left lateral; G, dorsal, anterior to right; and H, posterior views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 9. Vertèbres dorsales 11 et 12. Vertèbre dorsale 11 en vues antérieure (A), latérale gauche (B), dorsale (C, extrémité antérieure à droite) et postérieure (D). Vertèbre dorsale 12 en vues antérieure (E), latérale gauche (F), dorsale (G, extrémité antérieure à droite) et postérieure (H).

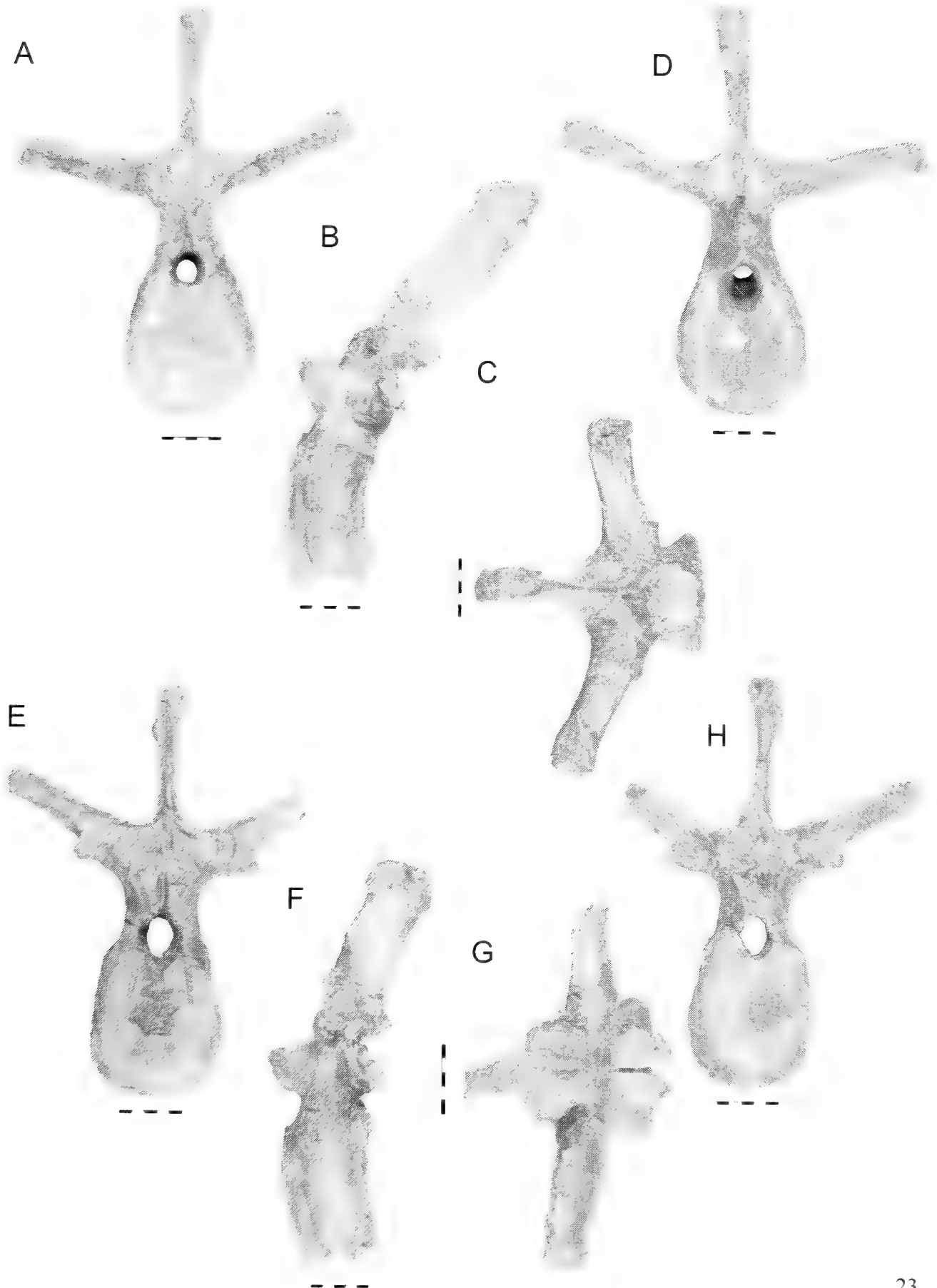


Plate 10. Caudal vertebrae 1 through 3. Caudal vertebra 1 in A, anterior; B, left lateral; C, dorsal, anterior to right; and D, posterior views. Caudal vertebra 2 in E, anterior; F, right lateral; G, dorsal, anterior to right; and H, posterior views. Caudal vertebra 4 in I, anterior; J, right lateral; K, dorsal, anterior to right; and L posterior views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 10. Vertèbres caudales 1 à 3. Vertèbre caudale 1 en vues antérieure (A), latérale gauche (B), dorsale (C, extrémité antérieure à droite) et postérieure (D). Vertèbre caudale 2 en vues antérieure (E), latérale droite (F), dorsale (G, extrémité antérieure à droite) et postérieure (H). Vertèbre caudale 4 en vues antérieure (I), latérale droite (J), dorsale (K, extrémité antérieure à droite) et postérieure (L). Barres d'échelle : 5 cm.

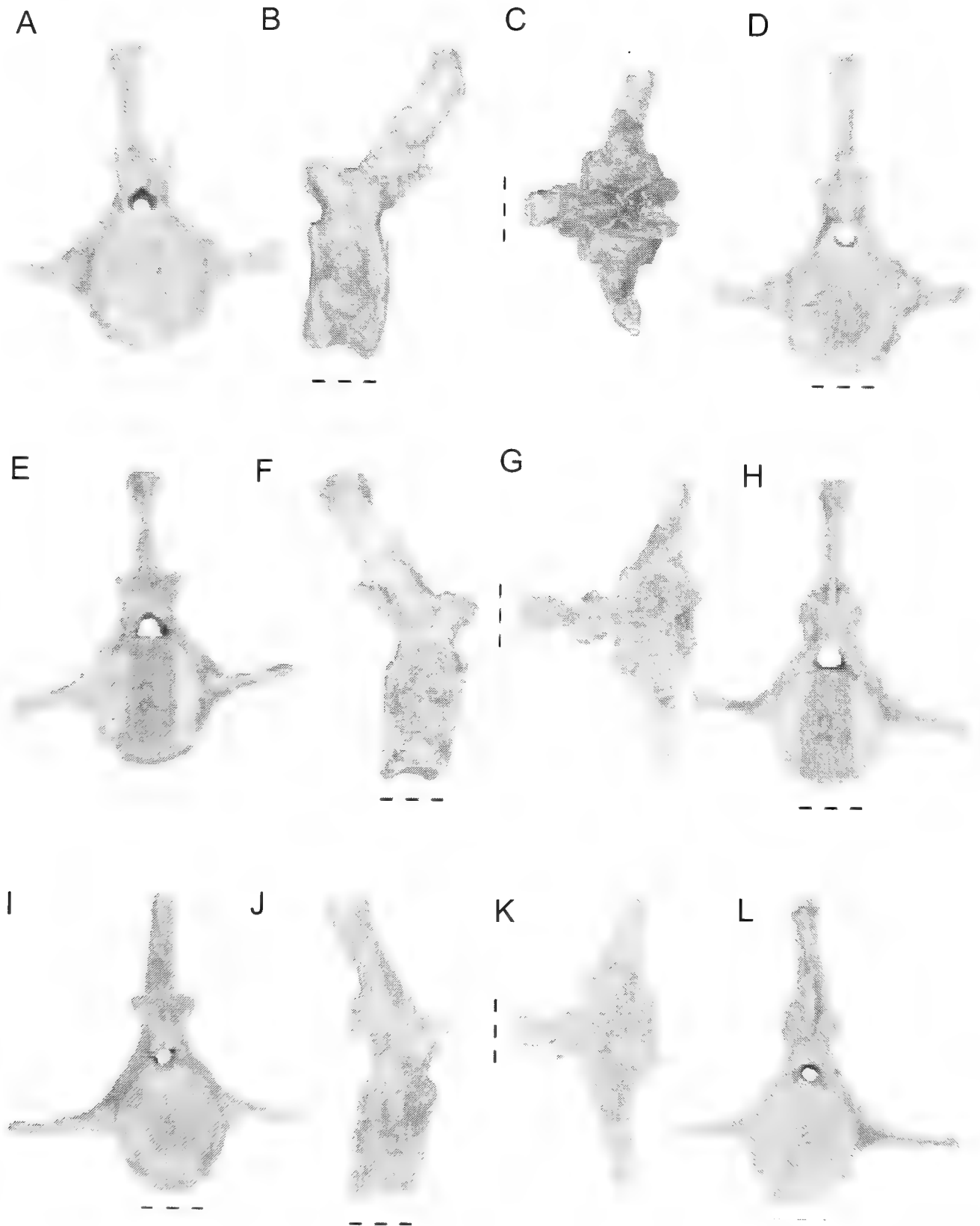


Plate 11. Caudal vertebrae 4 through 6. Caudal vertebra 4 in A, anterior; B, left lateral; C, dorsal, anterior to right; and D, posterior views. Caudal vertebra 5 in E, anterior; F, left lateral; G, dorsal, anterior to right; and H, posterior views. Caudal vertebra 6 in I, anterior; J, left lateral; K, dorsal, anterior to right; and L, posterior views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 11. Vertèbres caudales 4 à 6. Vertèbre caudale 4 en vues antérieure (A), latérale gauche (B), dorsale (C, extrémité antérieure à droite) et postérieure (D). Vertèbre caudale 5 en vues antérieure (E), latérale gauche (F), dorsale (G, extrémité antérieure à droite) et postérieure (H). Vertèbre caudale 6 en vues antérieure (I), latérale gauche (J), dorsale (K, extrémité antérieure à droite) et postérieure (L). Barres d'échelle : 5 cm.

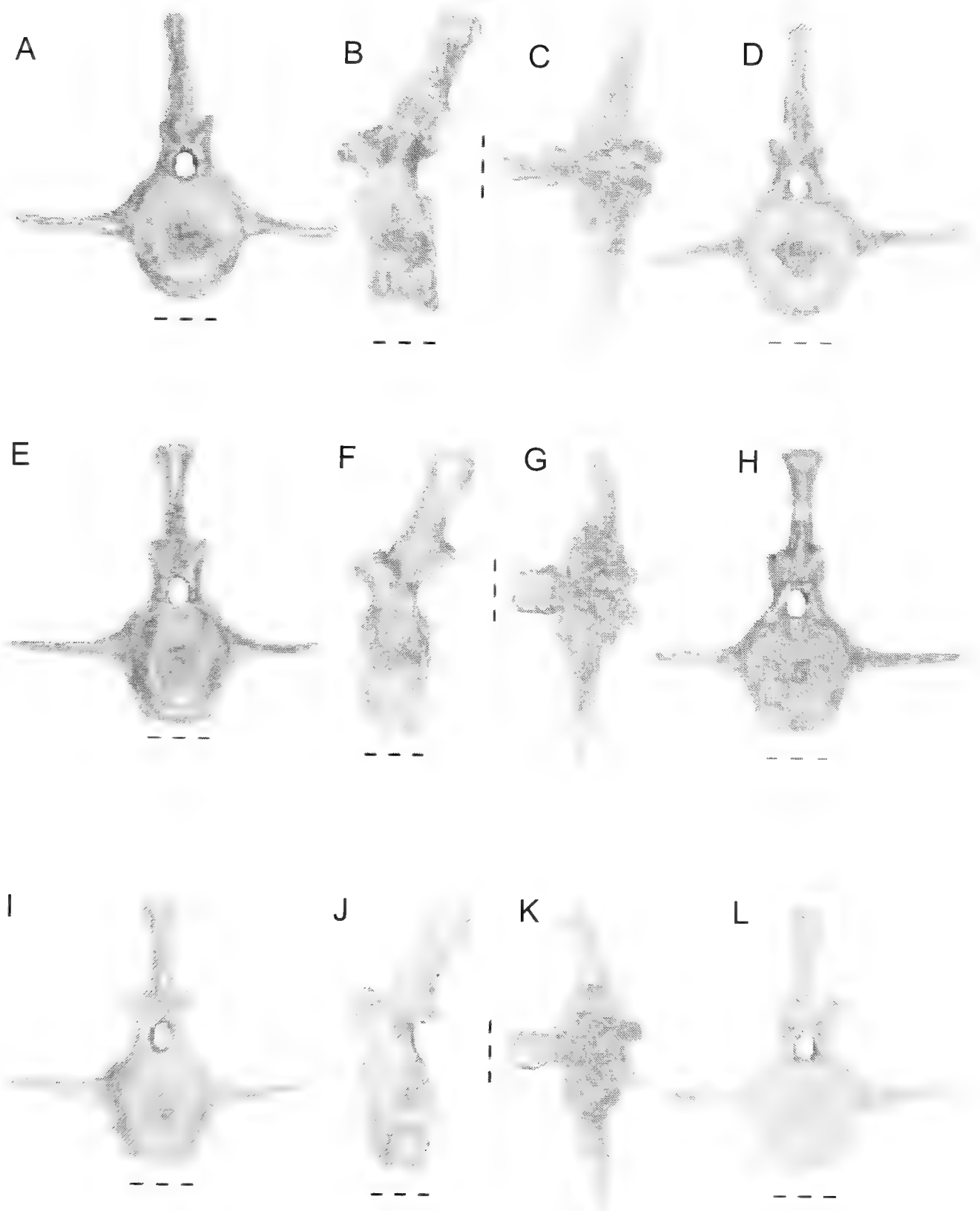
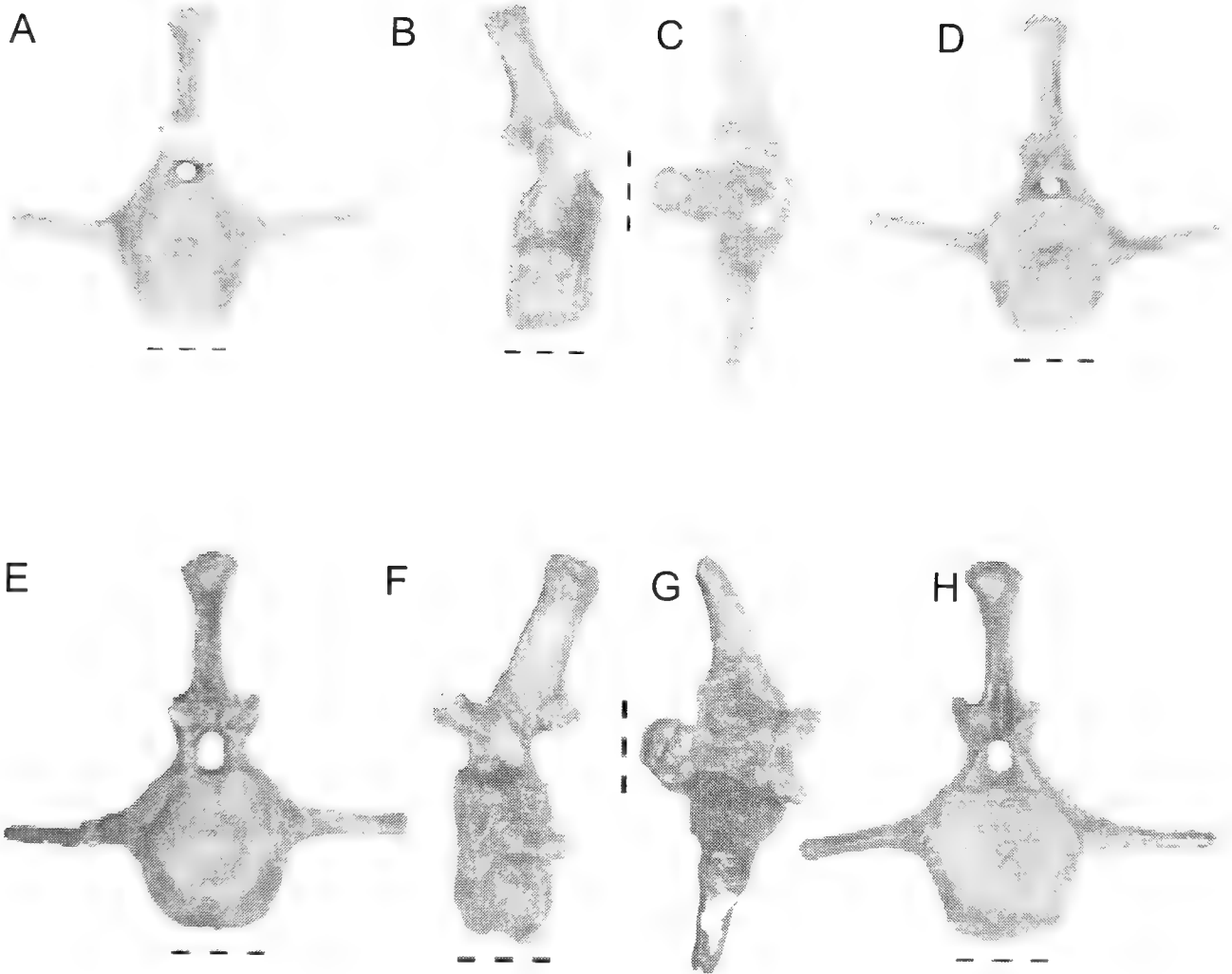


Plate 12. Caudal vertebrae 7 and 8. Caudal vertebra 7 in A, anterior; B, right lateral; C, dorsal, anterior to right; and D, posterior views. Caudal vertebra 8 in E, anterior; F, left lateral; G, dorsal, anterior to right; and H, posterior views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 12. Vertèbres caudales 7 et 8. Vertèbre caudale 7 en vues antérieure (A), latérale droite (B), dorsale (C, extrémité antérieure à droite) et postérieure (D). Vertèbre caudale 8 en vues antérieure (E), latérale gauche (F), dorsale (G, extrémité antérieure à droite) et postérieure (H). Barres d'échelle : 5 cm.



Ribs

The ribs are, in general, well preserved, although some, particularly in the more delicate elements toward the posterior end of the trunk, have sustained significant plastic deformation.

We have numbered each rib according to its associated vertebra. For example, rib C 4 articulates with the fourth cervical vertebra, rib T 2 with the second thoracic vertebra. The state of preservation of the ribs is summarized below:

C 2 (axial). Neither preserved

C 3. Right only, capitulum restored

C 4. Left only

C 5. Right only

C 6. Left only

C 7. Both ribs preserved

C 8. Left, distal tip restored; right except for part of capitulum

C 9. Both ribs.

T 1. Both ribs, some sections of shafts filled with plaster on right

T 2. Left complete; right, head and proximal one-third of shaft restored

T 3. Left, head and proximal two-thirds of shaft restored; right, tuberculum restored

T 4. Both ribs

T 5. Both ribs, some plaster infill on capitulum of right

T 6. Both ribs except for the distal 9 cm. of shaft of right

T 7. Both ribs

T 8. Both ribs, some plaster infill on left

T 9. Both ribs, some plaster infill on left

T 10. Both ribs

T 11. Both ribs, capitulum missing on both

T 12. Right missing proximal half of capitulum; left has some infilling on shaft

Côtes

En général, les côtes sont bien conservées quoique certaines, particulièrement lorsqu'il s'agit d'éléments plus délicats situés vers l'extrémité postérieure du tronc, aient subi d'importantes déformations plastiques.

Nous avons numéroté chaque côte selon la vertèbre qui y est associée. Par exemple, la côte C 4 s'articule à la quatrième vertèbre cervicale, la côte T 2 à la deuxième vertèbre dorsale, etc. L'état de conservation des côtes est résumé ci-dessous :

C 2 (axiale). Aucune n'est conservée

C 3. La droite seulement, avec reconstitution du capitulum

C 4. La gauche seulement

C 5. La droite seulement

C 6. La gauche seulement

C 7. Les deux sont conservées

C 8. La gauche avec reconstitution de l'extrémité distale; la droite sauf une partie du capitulum

C 9. Les deux côtes.

T 1. Les deux côtes, certaines sections du corps de la droite remplies de plâtre

T 2. La gauche au complet; la droite, reconstitution de la tête et d'un tiers de l'extrémité proximale du corps

T 3. La gauche, reconstitution de la tête et des deux tiers de l'extrémité proximale du corps; la droite, reconstitution du tuberculum

T 4. Les deux côtes

T 5. Les deux côtes avec remplissage partiel au plâtre du capitulum de la droite

T 6. Les deux côtes sauf 9 cm de l'extrémité distale du corps de la droite

T 7. Les deux côtes

T 8. Les deux côtes avec remplissage partiel au plâtre de la gauche

T 9. Les deux côtes avec remplissage partiel au plâtre de la gauche

T 10. Les deux côtes

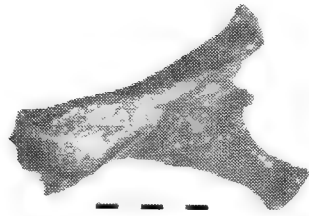
T 11. Les deux côtes, aucune n'ayant de capitulum

T 12. La moitié de l'extrémité proximale du capitulum de la droite est manquante; remplissage partiel du corps de la gauche

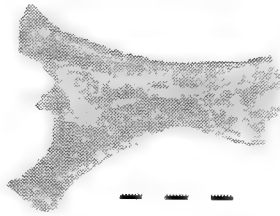
Plate 13. The first four ribs, associated with cervical vertebrae 3 (i.e., third segment of the syncervical) through 6 (i.e., third “free” cervical). Rib C 3 right side in A, anterior; and B, posterior views. Rib C 4 left side in C, posterior; and D, anterior views. Rib C 5 right side in E, anterior; and F, posterior views. Rib C 6 left side in G, posterior; and H, anterior views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 13. Les quatre premières côtes associées aux vertèbres cervicales 3 (c'est-à-dire le troisième segment du syncervical) à 6 (c'est-à-dire la troisième vertèbre cervicale « libre »). La côte C 3 droite en vues antérieure (A) et postérieure (B). La côte C 4 gauche en vues postérieure (C) et antérieure (D). La côte C 5 droite en vues antérieure (E) et postérieure (F). La côte C 6 gauche en vues postérieure (G) et antérieure (H). Barres d'échelle : 5 cm.

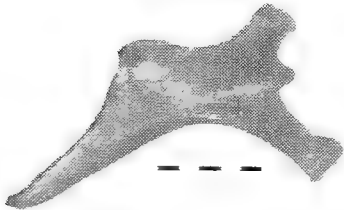
A



B



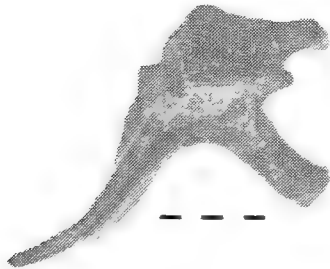
C



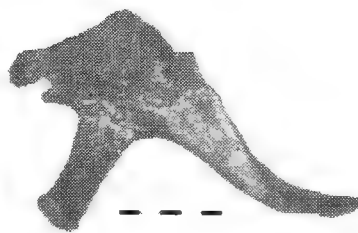
D



E



F



G



H

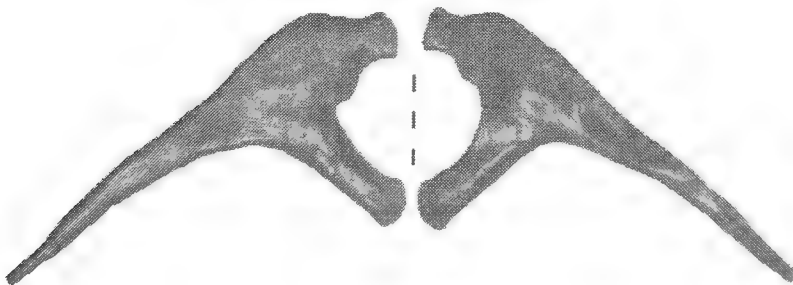


Plate 14. The ribs associated with cervical vertebrae 7 through 9. Ribs C 7 in A, anterior; and B, posterior views. Ribs C 8 in C, anterior; and D, posterior views. Ribs C 9 in G, anterior; and H, posterior views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 14. Les côtes associées aux vertèbres cervicales 7 à 9. Les côtes C 7 en vues antérieure (A) et postérieure (B). Les côtes C 8 en vues antérieure (C) et postérieure (D). Les côtes C 9 en vues antérieure (G) et postérieure (H). Barres d'échelle : 5 cm.

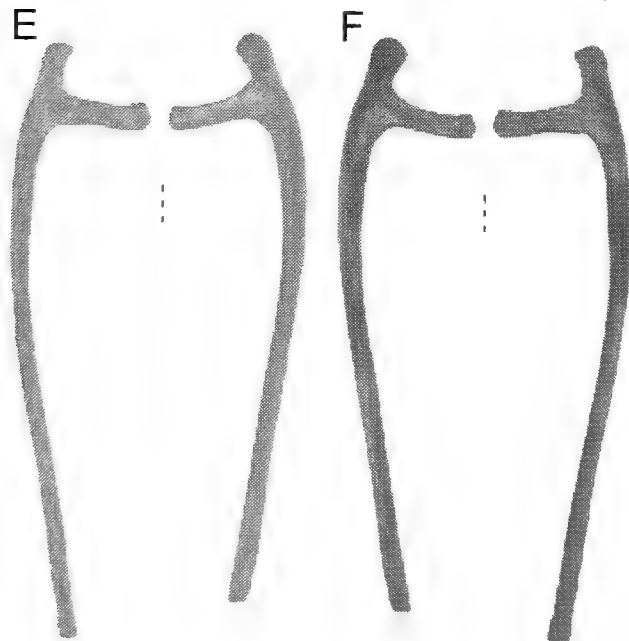
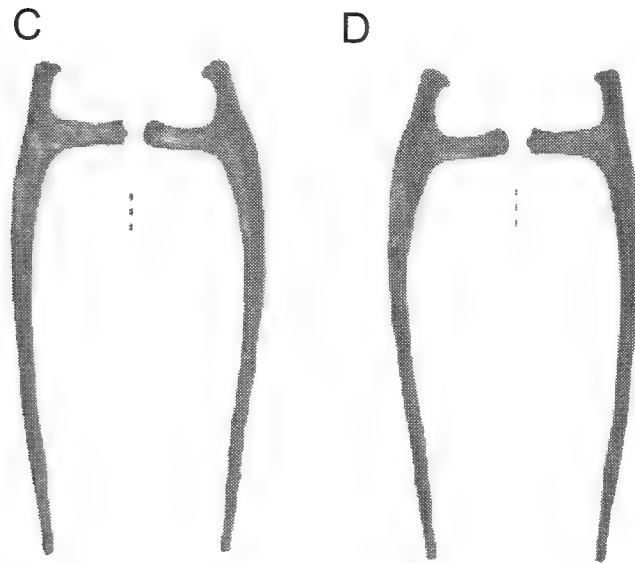
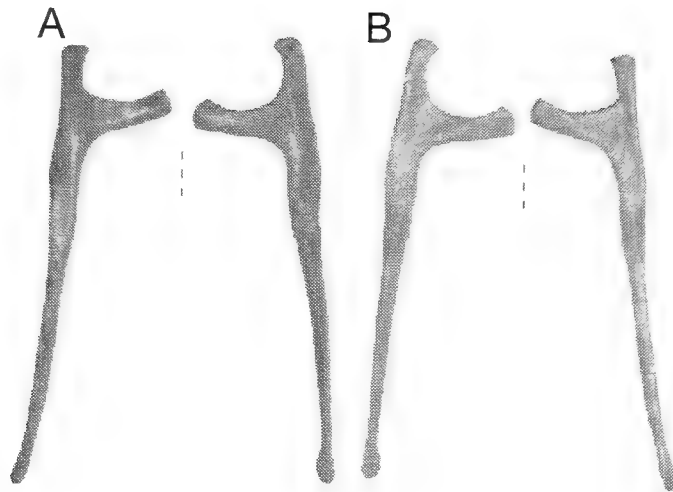
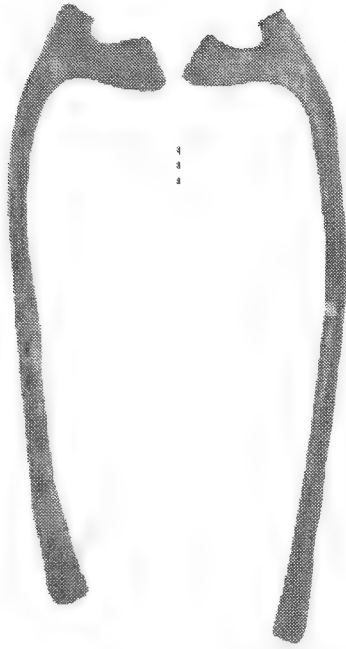


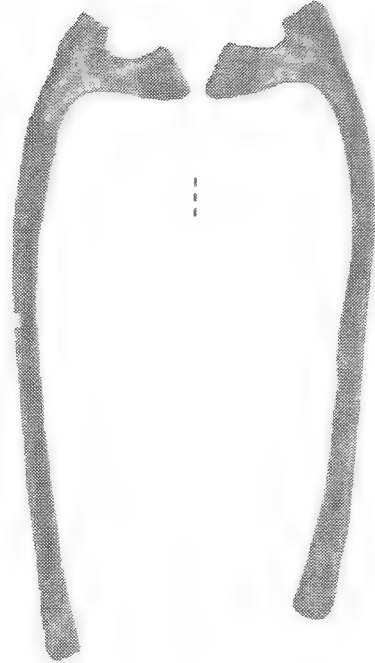
Plate 15. The ribs associated with thoracic vertebrae 1 and 2. Ribs T 1 in A, anterior; and B, posterior views. Ribs T 2 in C, anterior; and D, posterior views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 15. Les côtes associées aux vertèbres dorsales 1 et 2. Les côtes T 1 en vues antérieure (A) et postérieure (B). Les côtes T 2 en vues antérieure (C) et postérieure (D). Barres d'échelle : 5 cm.

A



B



C



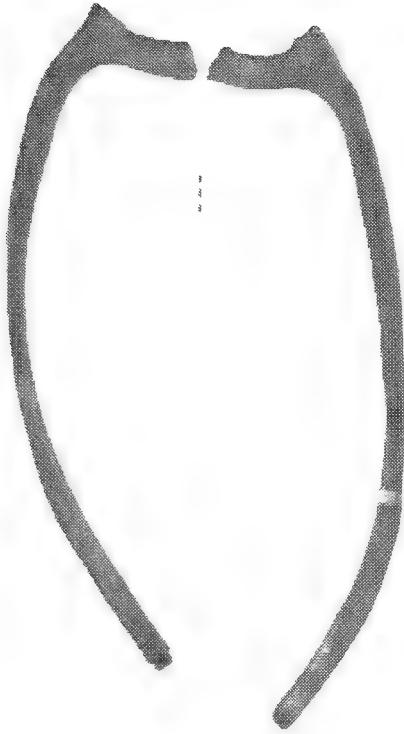
D



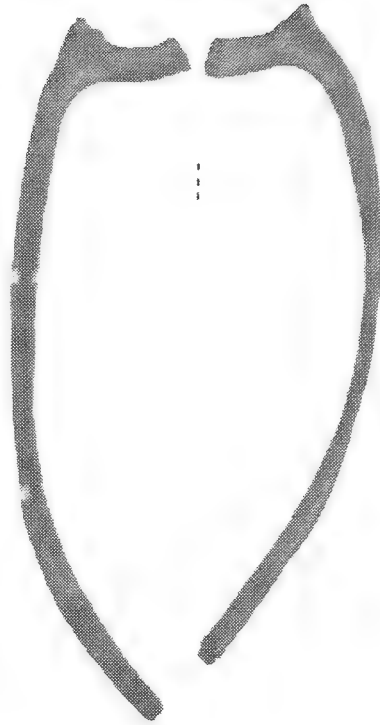
Plate 16. The ribs associated with thoracic vertebrae 3 and 4. Ribs T 3 in A, anterior; and B, posterior views. Ribs T 4 in C, anterior; and D, posterior views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 16. Les côtes associées aux vertèbres dorsales 3 et 4. Les côtes T 3 en vues antérieure (A) et postérieure (B). Les côtes T 4 en vues antérieure (C) et postérieure (D). Barres d'échelle : 5 cm.

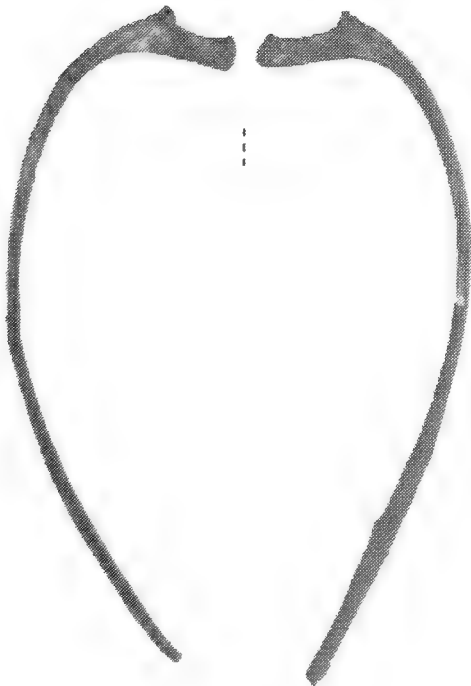
A



B



C



D

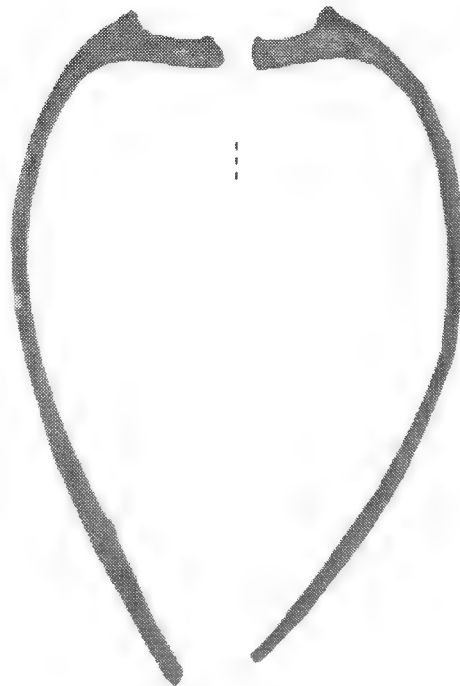


Plate 17. The ribs associated with thoracic vertebrae 5 and 6. Ribs T 5 in A, anterior; and B, posterior views. Ribs T 6 in C, anterior; and D, posterior views. Scale bars equal 10 cm.

Plaque 17. Les côtes associées aux vertèbres dorsales 5 et 6. Les côtes T 5 en vues antérieure (A) et postérieure (B). Les côtes T 6 en vues antérieure (C) et postérieure (D). Barres d'échelle : 10 cm.

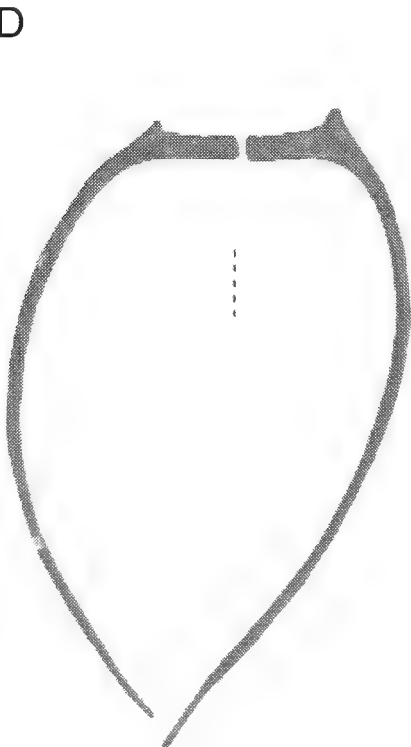
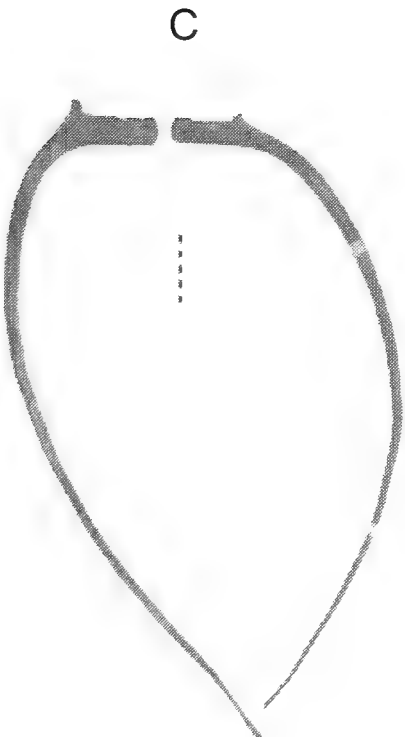
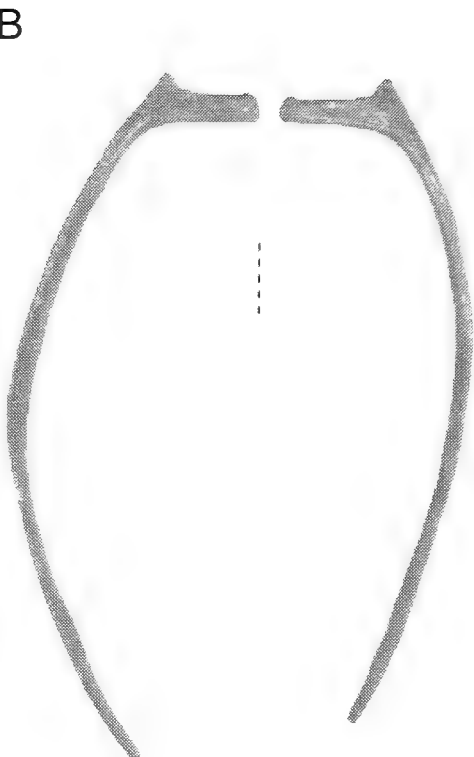
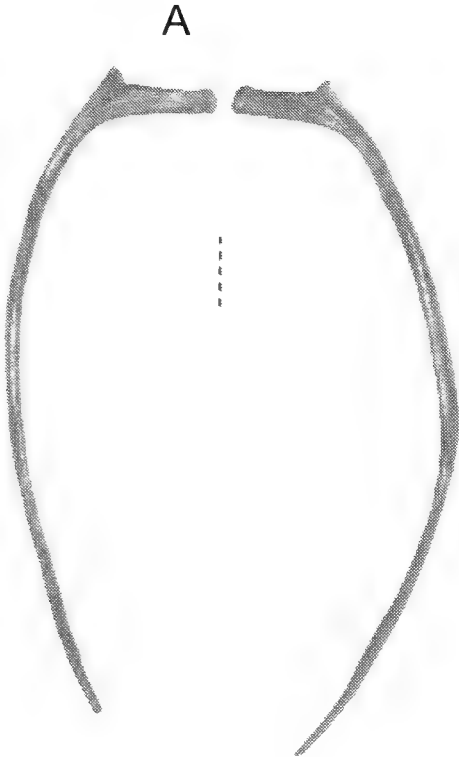


Plate 18. The ribs associated with thoracic vertebrae 7 through 9. Ribs T 7 in A, anterior; and B, posterior views. Ribs T 8 in C, anterior; and D, posterior views. Ribs T 9 in E, anterior; and F, posterior views. Scale bars equal 10 cm.

Plaque 18. Les côtes associées aux vertèbres dorsales 7 à 9. Les côtes T 7 en vues antérieure (A) et postérieure (B). Les côtes T 8 en vues antérieure (C) et postérieure (D). Les côtes T 9 en vues antérieure (E) et postérieure (F). Barres d'échelle : 10 cm.

A



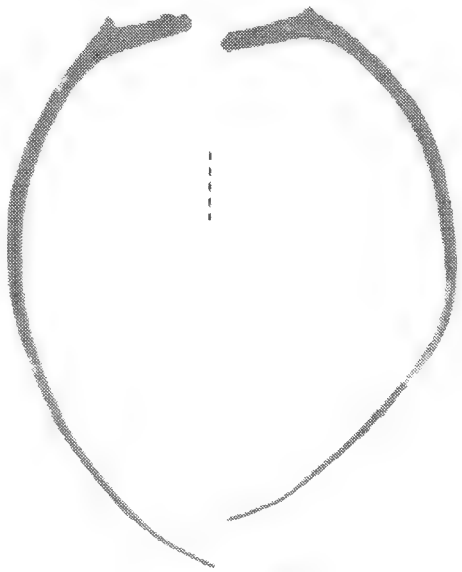
B



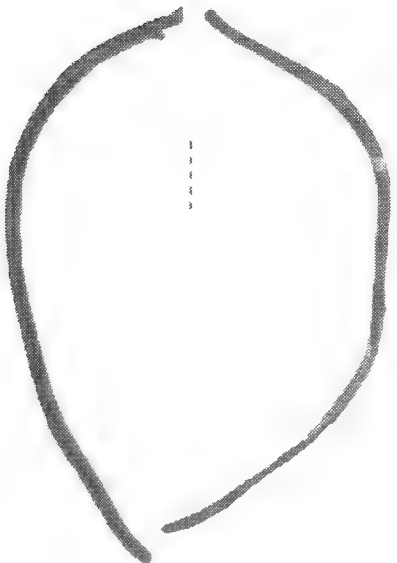
C



D



E



F

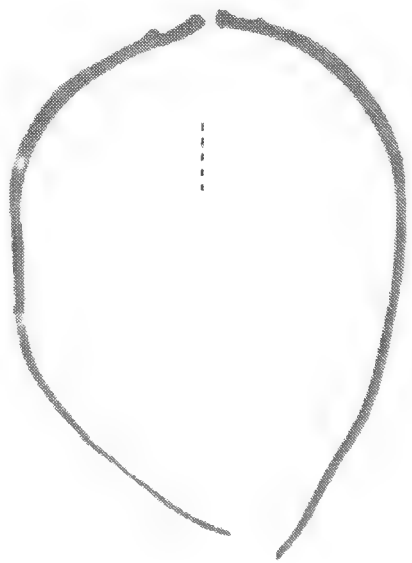
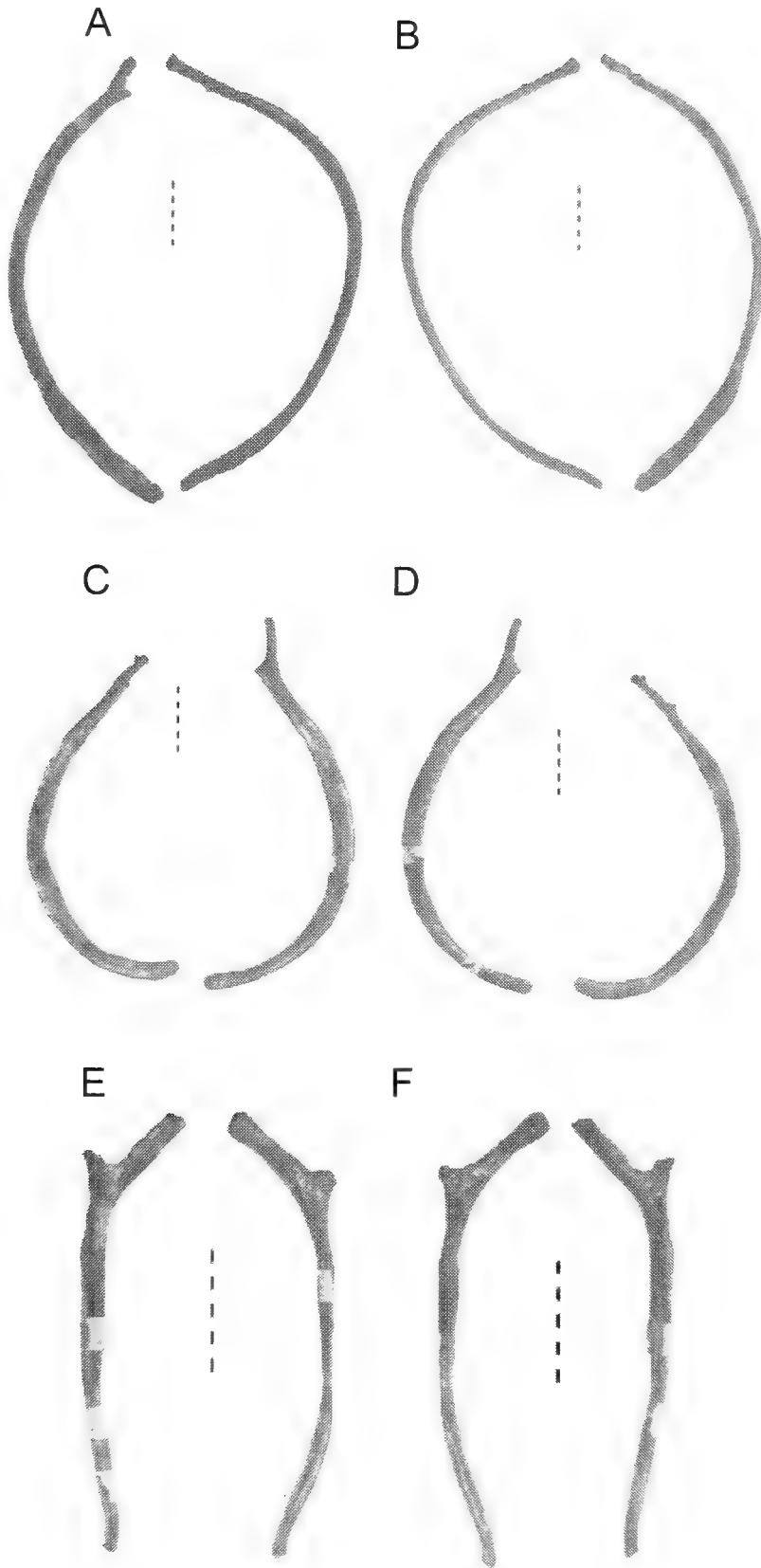


Plate 19. The ribs associated with thoracic vertebrae 10 through 12. Ribs T 10 in A, anterior; and B, posterior views. Ribs T 11 in C, anterior; and D, posterior views. Ribs T 12 in E, anterior; and F, posterior views. Scale bars equal 10 cm.

Plaque 19. Les côtes associées aux vertèbres dorsales 10 à 12. Les côtes T 10 en vues antérieure (A) et postérieure (B). Les côtes T 11 en vues antérieure (C) et postérieure (D). Les côtes T 12 en vues antérieure (E) et postérieure (F). Barres d'échelle : 10 cm.



Pectoral Girdle and Limb

The right scapulocoracoid, left scapula, and right sternal plate are complete and undistorted. Both humeri are preserved, but the deltopectoral crest of the right has been rotated and now projects ventrally rather than anteroventrally. Both radii and ulnae are well preserved.

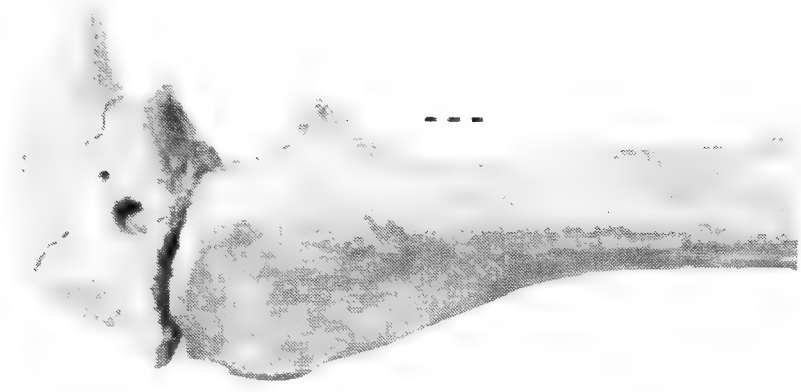
Ceinture scapulaire et membre antérieur

Le scapulocoracoïde droit, scapula gauche et plaque sternale droite sont complets et sans distorsions. Les deux humérus sont conservés mais la crête delto-pectorale de l'humérus droit a subi une rotation et sa projection est ventrale plutôt qu'antéroventrale. Les deux radii et ulnas sont bien conservés.

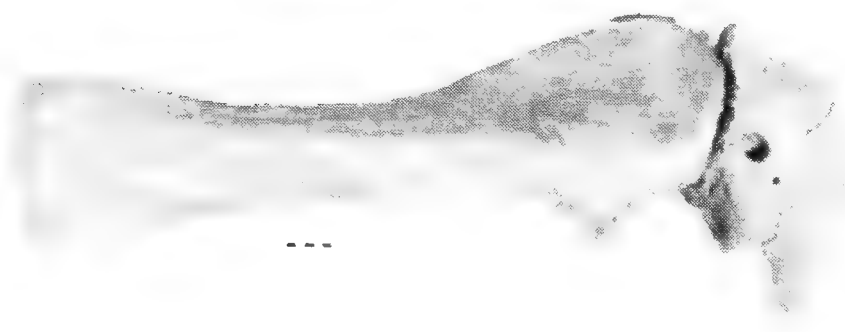
Plate 20. Pectoral Girdle. Right coracoid with attached scapula in A and B, lateral; C, medial; and D, posterior views. A, C, and D were photographed with the glenoid centred. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 20. Ceinture scapulaire. Le coracoïde droit avec scapula s'y rattachant en vues latérale (A et B), médiale (C) et postérieure (D). A, C et D ont été photographiés avec la fosse glénoïde au centre. Barres d'échelle : 5 cm.

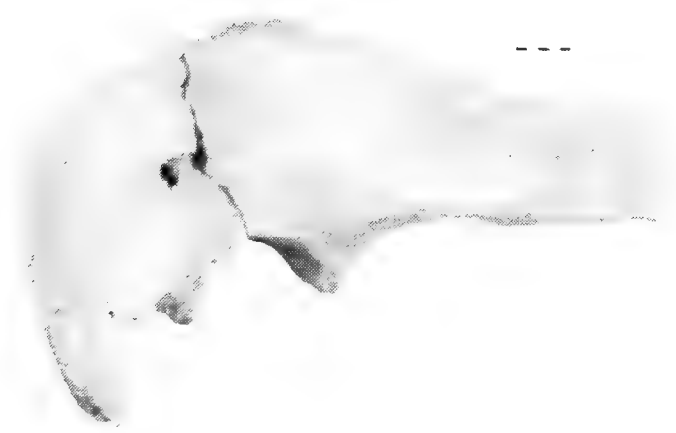
A



B



C



D



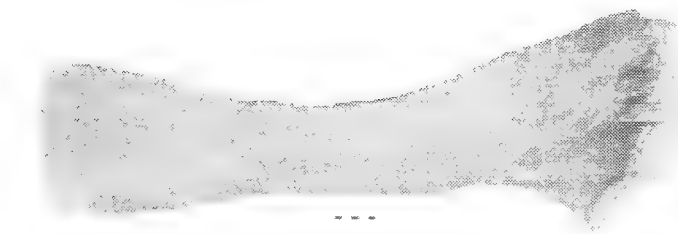
Plate 21. Pectoral Girdle. Left scapula in A, lateral; B, medial; and C, posterior views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 21. Ceinture scapulaire. La scapula gauche en vues latérale (A), médiale (B) et postérieure (C).
Barres d'échelle : 5 cm.

A



B



C



Plate 22. Pectral Girdle. Right sternal plate in A, ventral; B, lateral; C, medial and D, dorsal views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 22. Ceinture scapulaire. Plaque sternale droite en vues ventrale (A), latérale (B), médiale (C) et dorsale (D). Barres d'échelle : 5 cm.

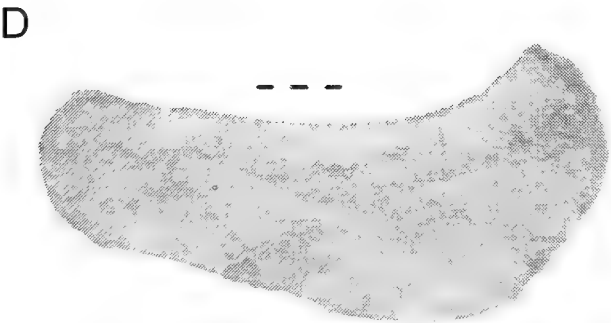
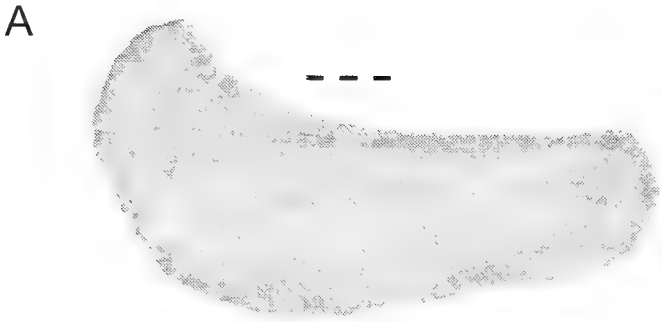


Plate 23. Pectoral Limb. Left and right humeri. A, posterior; B, anterior; C, ventral; D, dorsal; E, distal; and H, proximal views. In each pair, the left humerus is on the left side, and the right humerus is on the right side. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 23. Membre antérieur. Humérus gauche et droit en vues postérieure (A), antérieure (B), ventrale (C), dorsale (D), distale (E) et proximale (H). Pour chaque paire, l'humérus gauche est à gauche et l'humérus droit à droite. Barres d'échelle : 5 cm.

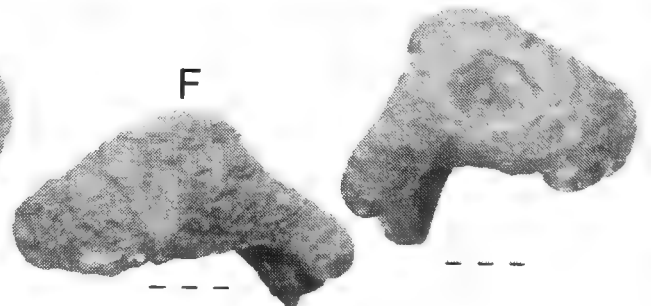
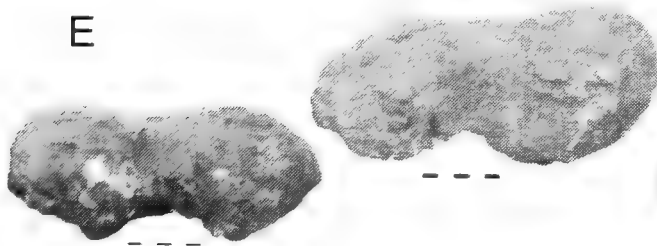
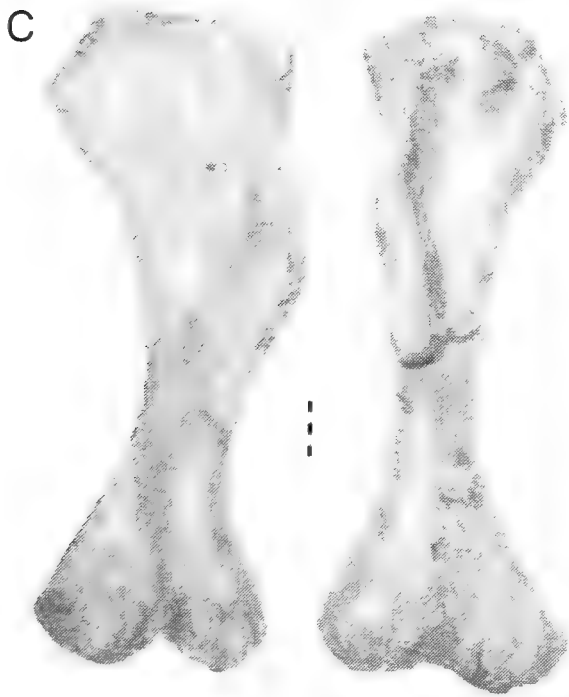
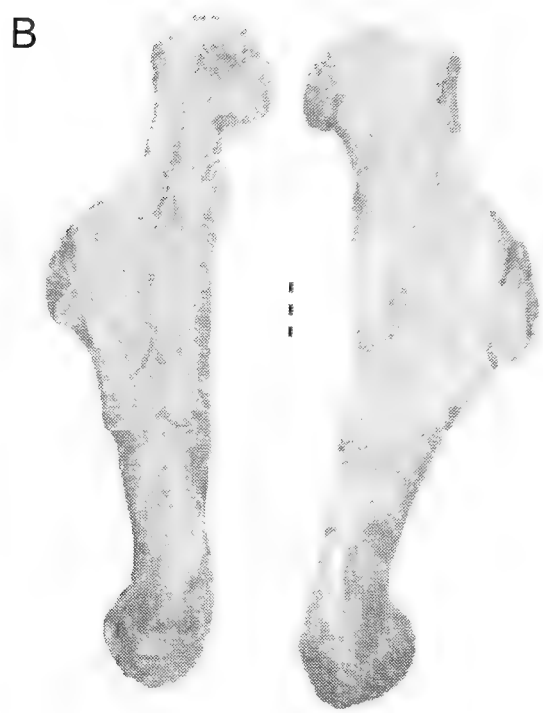
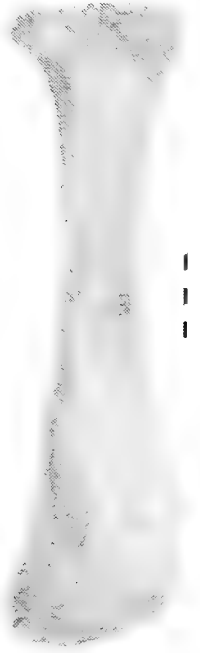


Plate 24. Pectoral limb. Left radius in A, anterior; B, posterior; C, medial; and D, lateral views. Right radius in E, anterior; F, posterior; G, medial; and H, lateral views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 24. Membre antérieur. Radius gauche en vues antérieure (A), postérieure (B), médiale (C), et latérale (D). Radius droit en vues antérieure (E), postérieure (F), médiale (G), et latérale (H). Barres d'échelle : 5 cm.

A



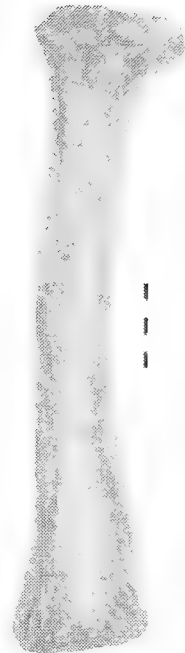
B



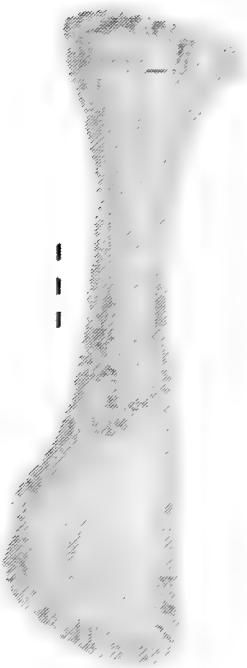
C



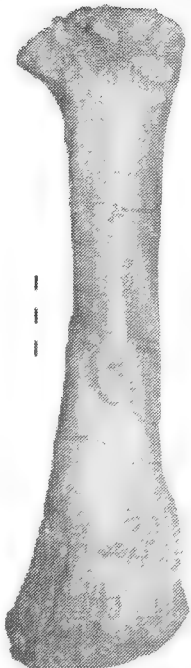
D



E



F



G



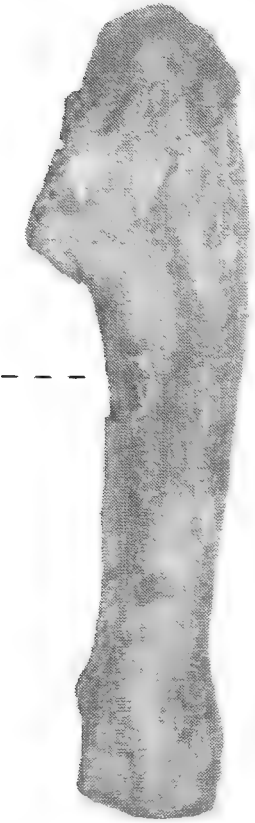
H



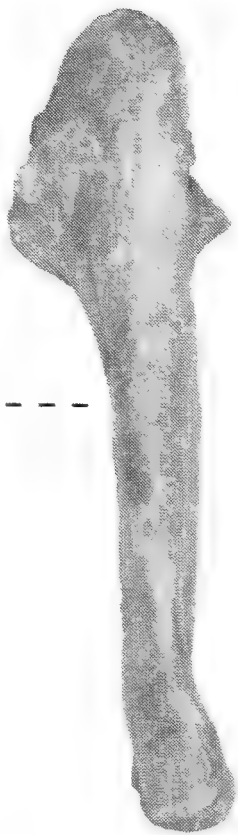
Plate 25. Pectoral Limb. Left ulna in A, anterior; B, lateral; C, medial; and D, posterior views. Right ulna in E, anterior; F, lateral; G, medial; and H, posterior views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 25. Membre antérieur. Ulna gauche en vues antérieure (A), latérale (B), médiale (C), et postérieure (D). Ulna droite en vues antérieure (E), latérale (F), médiale (G), et postérieure (H). Barres d'échelle : 5 cm.

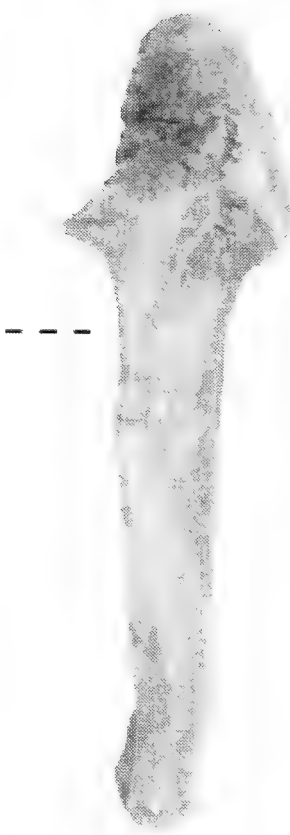
A



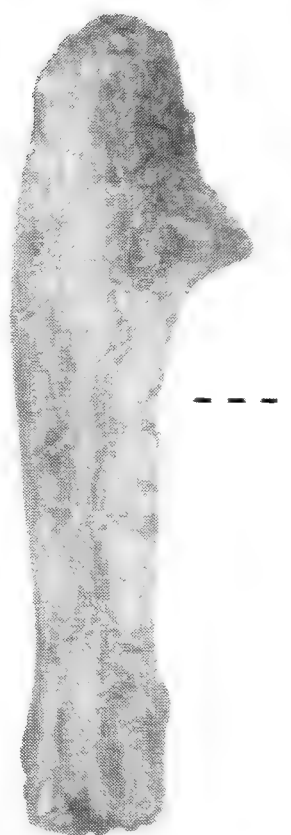
B



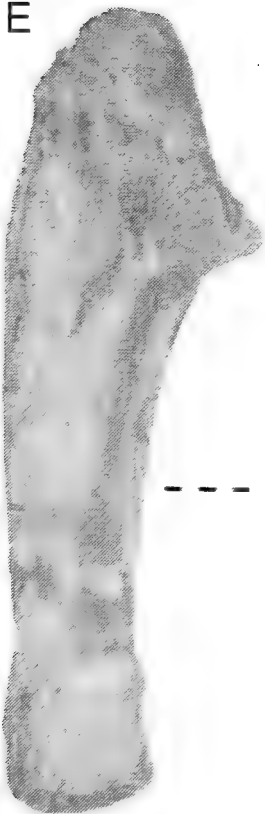
C



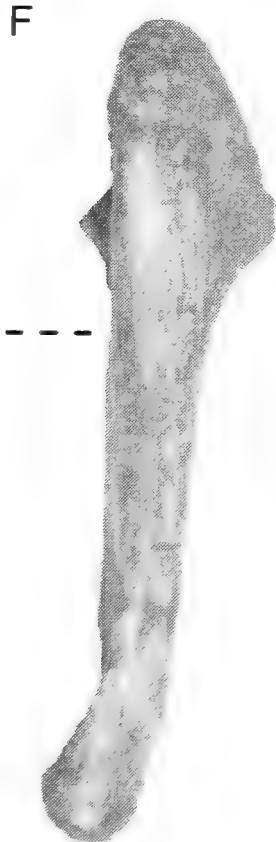
D



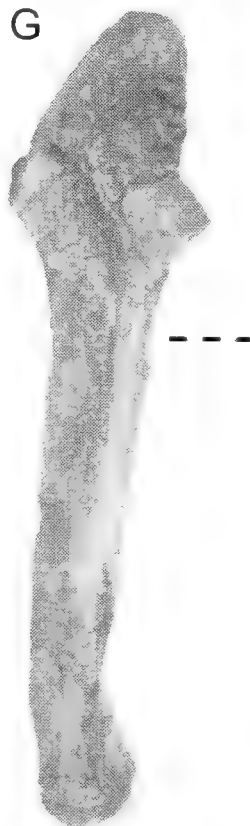
E



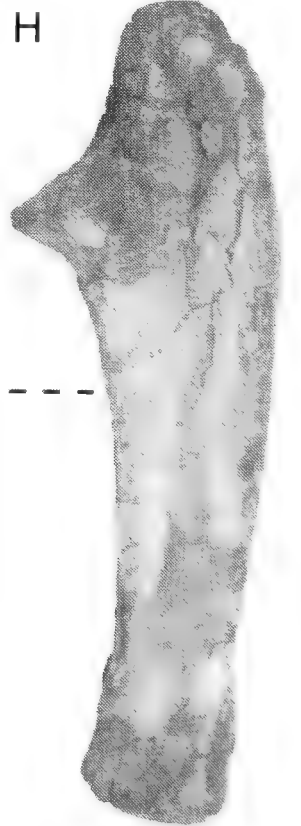
F



G



H



Pelvic Girdle and Limbs

The right ilium and both ischia are well preserved. The pubes (and sacrum) are fabricated completely of plaster. Both femora are preserved, but the shafts of both collapsed during preservation, and were consolidated with the addition of some plaster. Both tibiae and the left fibula is preserved. The astragali have been lost.

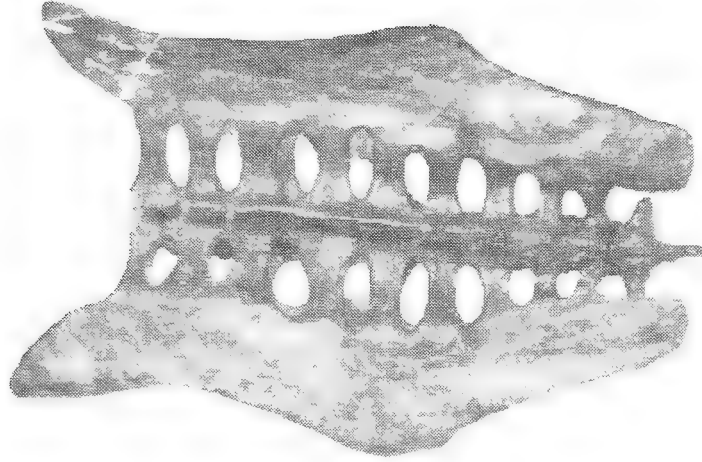
Ceinture pelvienne et membres postérieurs

L'ilion droit et les deux ischions sont bien conservés. Les pubis (et sacrum) sont entièrement fabriqués de plâtre. Les deux fémurs sont conservés mais les corps des deux se sont désintégrés lors de la conservation et ont été consolidés par l'ajout de plâtre. Les deux tibiais et le péroné gauche sont conservés. Les astragales ont été perdus.

Plate 26. Pelvic Girdle. Pelvis in A, dorsal; B, lateral; and C, ventral views. Anterior faces right.

Plaque 26. Ceinture pelvienne. Pelvis en vues dorsale (A), latérale (B) et ventrale (C). Extrémité antérieure vers la droite.

A



10 cm

B



C

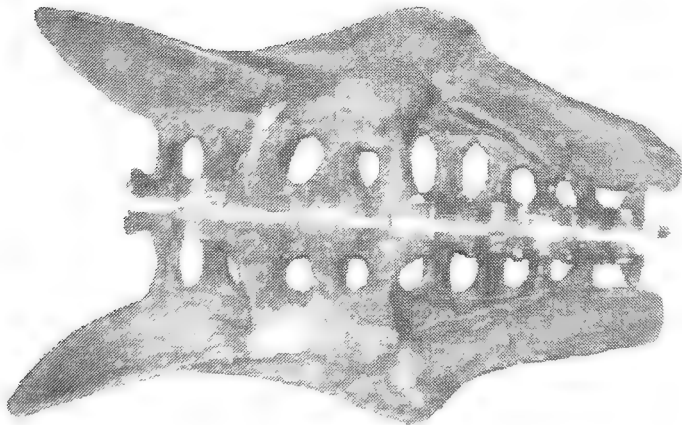


Plate 27. Pelvic Girdle. Left ischium in A, anterior; B, lateral; and C, medial views. Right ischium in D, anterior; E, lateral; and F, medial views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 27. Ceinture pelvienne. L'ischion gauche en vues antérieure (A), latérale (B) et médiale (C). L'ischion droit en vues antérieure (D), latérale (E) et médiale (F). Barres d'échelle : 5 cm.

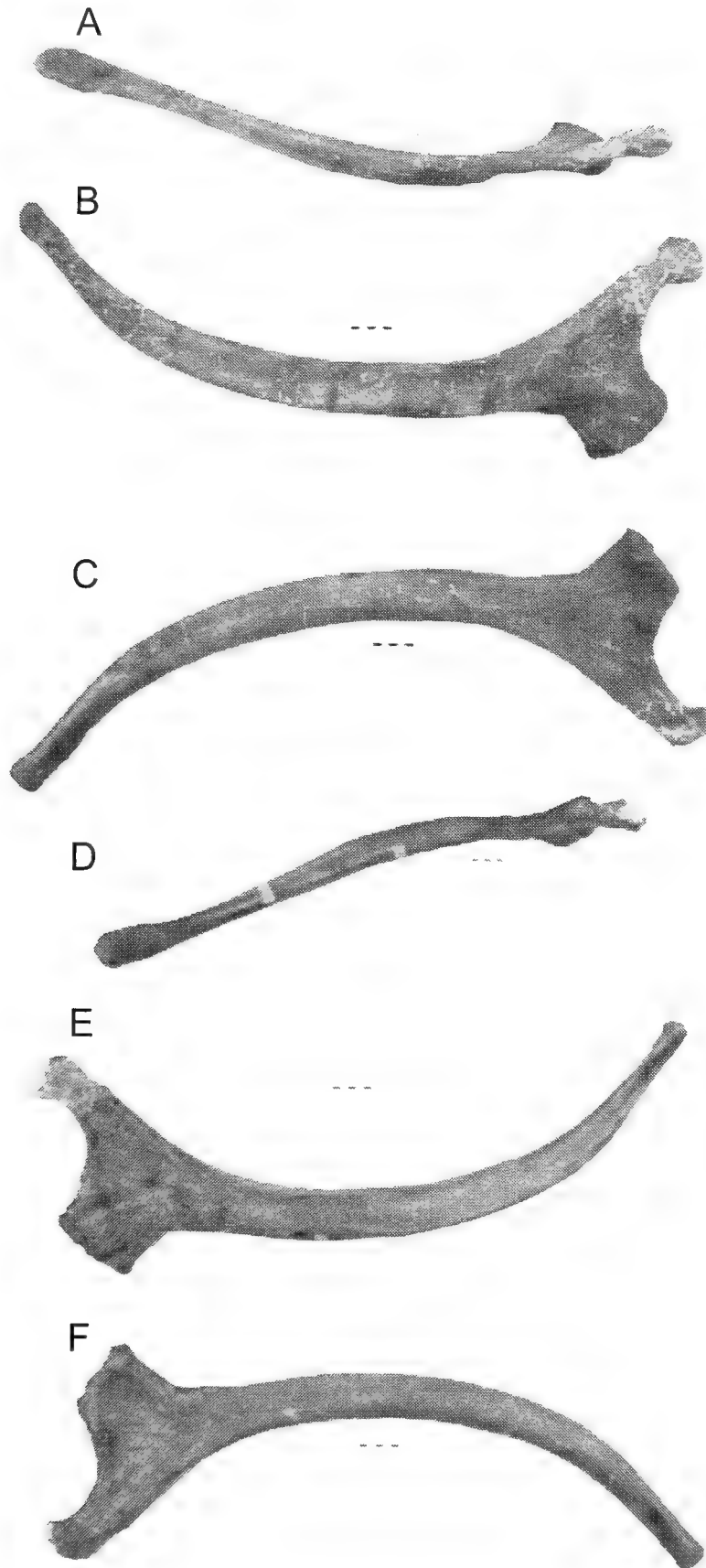


Plate 28. Pelvic Limb. Left and right femora in A, anterior; B, lateral; C, medial; D posterior; E, distal; and F. proximal views. In each pair the left femur is on the left and the right femur is on the right. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 28. Membre postérieur. Fémur gauche et droit en vues antérieure (A), latérale (B), médiale (C), postérieure (D), distale (E) et proximale (F). Pour chaque paire, le fémur gauche est à gauche et le droit à droite. Barres d'échelle : 5 cm.

A



B



C



D



E



F

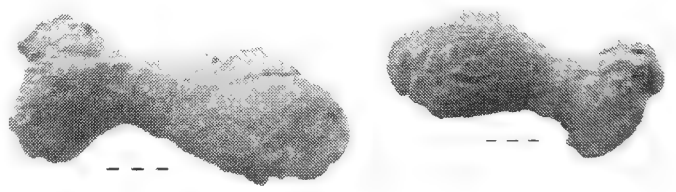
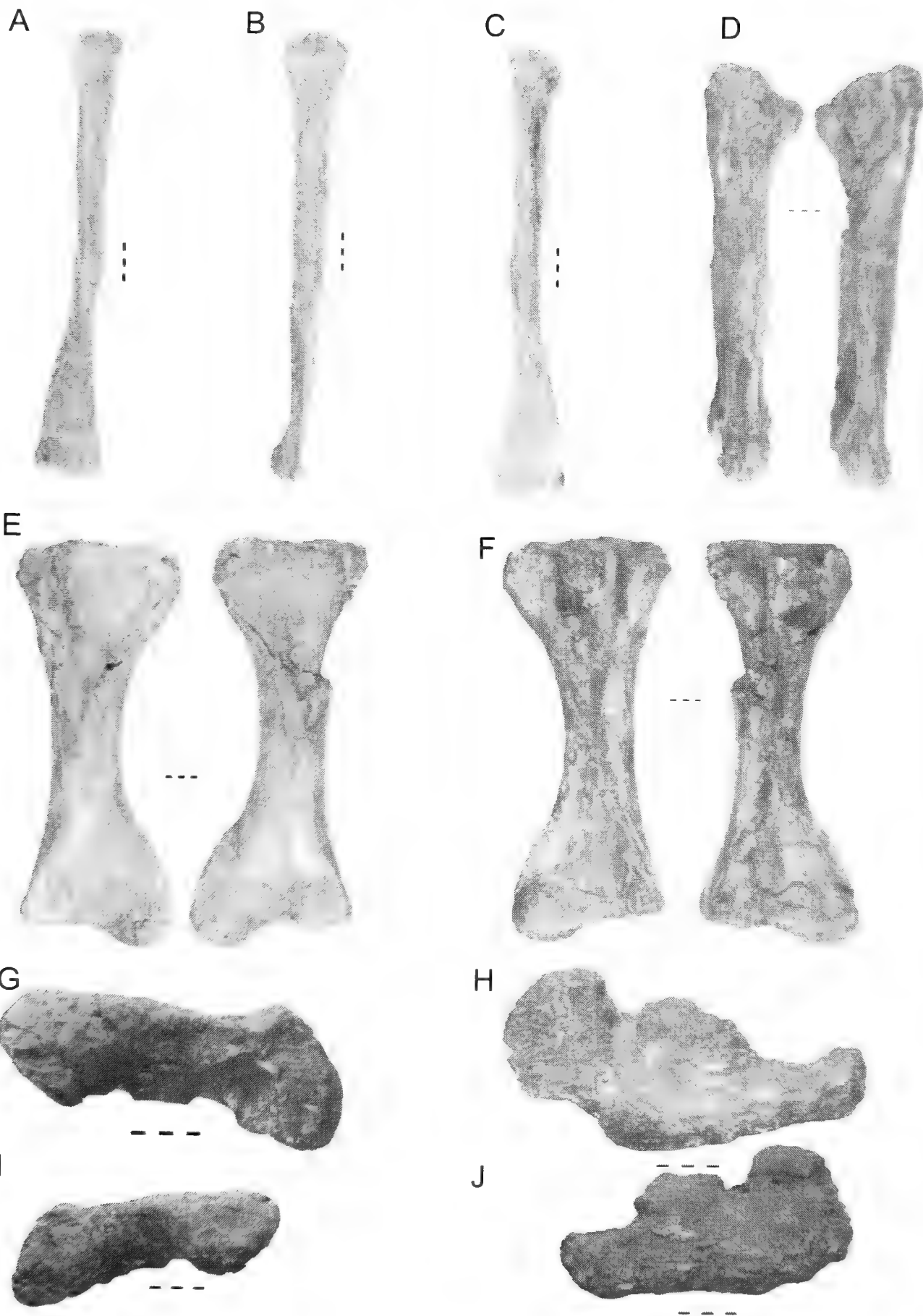


Plate 29. Pelvic Limb. Left fibula in A, anterior; B, posterior; and C, medial views. Left and right tibia in D, lateral; E, anterior; and F, posterior views. In each pair the left tibia is on the left and the right tibia is on the right. Left tibia in G, distal; and H, proximal views. Right tibia in I, distal; and J, proximal views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 29. Membre postérieur. Péroné gauche en vues antérieure (A), postérieure (B) et médiale (C). Tibia gauche et droit en vues latérale (D), antérieure (E) et postérieure (F). Pour chaque paire, le tibia gauche est à gauche et le droit à droite. Tibia gauche en vues distale (G) et proximale (H). Tibia droit en vues distale (I) et proximale (J). Barres d'échelle : 5 cm.



Metacarpus, Manus, Metatarsus and Pes

Of the hands and feet only five elements are preserved. CMN 41357 (*Chasmosaurus irvinensis*), ROM 839 (*C. belli*), ROM 843 (*C. belli*) and a cast of AMNH 5351 (*Centrosaurus apertus*) indicates that they are most plausibly identified as:

Right metacarpal I, left metacarpal IV, left terminal manual phalanges I and II, left metatarsal II.

Métacarpe, main, métatarse et pied

Seuls cinq éléments des mains et pieds sont conservés. CMN 41357 (*Chasmosaurus irvinensis*), ROM 839 (*C. belli*), ROM 843 (*C. belli*) et un moulage de AMNH 5351 (*Centrosaurus apertus*) indiquent que l'identification la plus plausible est comme suit :

Métacarpe droit I, métacarpe gauche IV, phalanges terminales gauches I et II, métatarse gauche II.

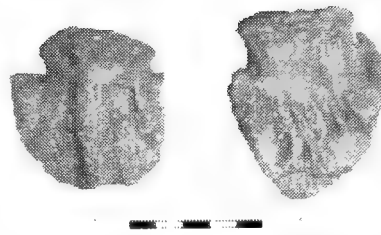
Plate 30. Metacarpus, manus, metatarsus and pes. Left terminal phalanges 1 (right) and 2 (left), in A, dorsal; and B, ventral view. Right metacarpal I in C, distal; D, dorsal; E, proximal; and F, ventral views. Left metacarpal IV in G, distal; H, dorsal; I, proximal; and J, ventral views. Left metatarsal II in K, distal; L, dorsal; M, proximal; and N, ventral views. Scale bars equal 5 cm.

Plaque 30. Métacarpe, main, métatarse et pied. Phalanges terminales gauches 1 (droite) et 2 (gauche) en vues dorsale (A) et ventrale (B). Métacarpe droit I en vues distale (C), dorsale (D), proximale (E) et ventrale (F). Métacarpe gauche IV en vues distale (G), dorsale (H), proximale (I) et ventrale (J). Métatarse gauche II en vues distale (K), dorsale (L), proximale (M) et ventrale (N). Barres d'échelle : 5 cm.

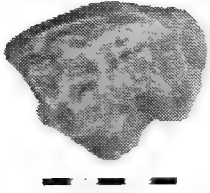
A



B



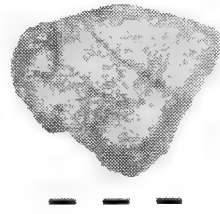
C



D



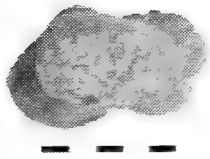
E



F



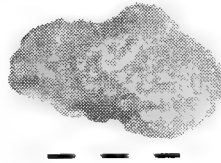
G



H



I



J



K



L



M



N



Additional skull material from Alberta bone beds

Plate 31. *Styracosaurus albertensis*. All material is from bone bed 42 (BB 42), Dinosaur Provincial Park (DPP), Alberta, unless otherwise noted. Ventral views of partial parietals. A, TMP 99.55.5; B, TMP 81.19.160; C, TMP 91.36.254 probably from BB 42—it is typical of material collected in Dinosaur Provincial Park that is often referred to *Styracosaurus* but lacks any diagnostic characters; D, TMP 99.55.2; E, TMP 2001.12.4; F, TMP 66.10.28. #2,3 indicate the paired parietal processes (spikes) numbered sequentially from the midline. Scale bar equals 10 cm. Dorsal views of these elements and additional material will be published in the future (Ryan and Holmes in prep).

Matériel crânien additionnel de dépôts d'ossements de l'Alberta.

Plaque 31. *Styracosaurus albertensis*. Tout le matériel provient du dépôt à ossements 42 (BB 42) du parc provincial Dinosaur (DPP) en Alberta sauf indication contraire. Vues ventrales des pariétaux partiels. A, TMP 99.55.5; B, TMP 81.19.160; C, TMP 91.36.254 probablement de BB 42—ce genre de matériel est typique de ce qui est recueilli au parc provincial Dinosaur et souvent attribué à *Styracosaurus* sans aucun caractère diagnostique. D, TMP 99.55.2; E, TMP 2001.12.4; F, TMP 66.10.28. Les numéros 2 et 3 indiquent les processus pariétaux appariés (cornes) numérotés séquentiellement à partir de la médiane. Barres d'échelle : 10 cm. Des vues dorsales de ces éléments et d'autre matériel seront publiées ultérieurement (Ryan et Holmes en prép).

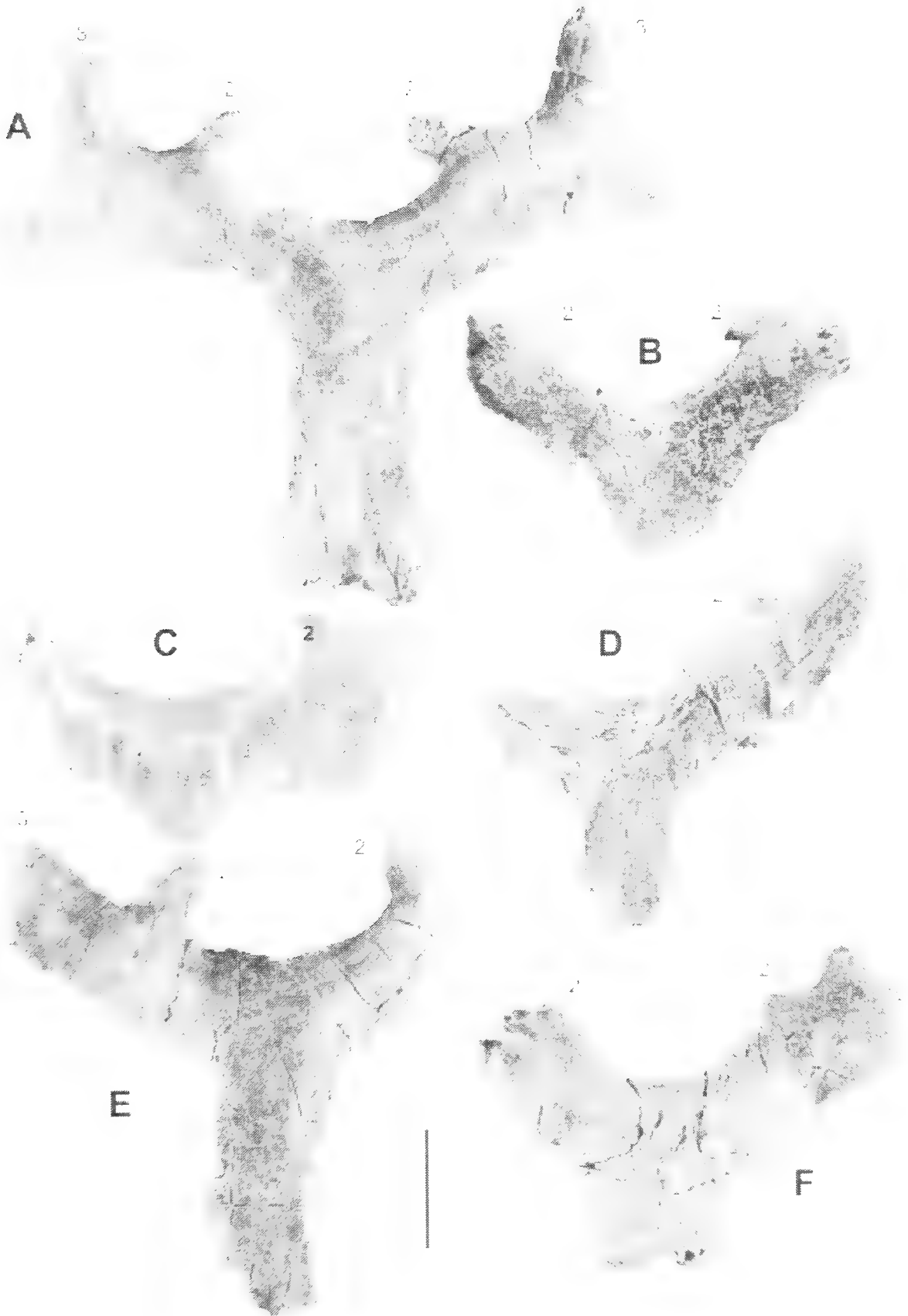


Plate 32. *Styracosaurus albertensis*. All material is from bone bed 42 (BB 42), Dinosaur Provincial Park (DPP), Alberta, unless otherwise noted. Parietal spikes. TMP 81.19.211 in A, dorsal; B, lateral; and C, ventral views. TMP 66.10.10 in D, dorsal view. TMP 66.10.11 in E, dorsal; F, lateral; and G, ventral views. TMP 94.12.394 H, base of spikes 3 and 4. TMP 90.117.4, I, lateral spike from Sandy Point, Alberta. Scale bar equals 10 cm.

Plaque 32. *Styracosaurus albertensis*. Tout le matériel provient du dépôt à ossements 42 (BB 42) du parc provincial Dinosaur (DPP) en Alberta sauf indication contraire. Cornes pariétales. TMP 81.19.211 en vues dorsale (A), latérale (B) et ventrale (C). TMP 66.10.10 en vue dorsale (D). TMP 66.10.11 en vues dorsale (E), latérale (F) et ventrale (G). H, TMP 94.12.394, base des cornes 3 et 4. I, TMP 90.117.4, corne latérale de Sandy Point, Alberta. Barres d'échelle : 10 cm.

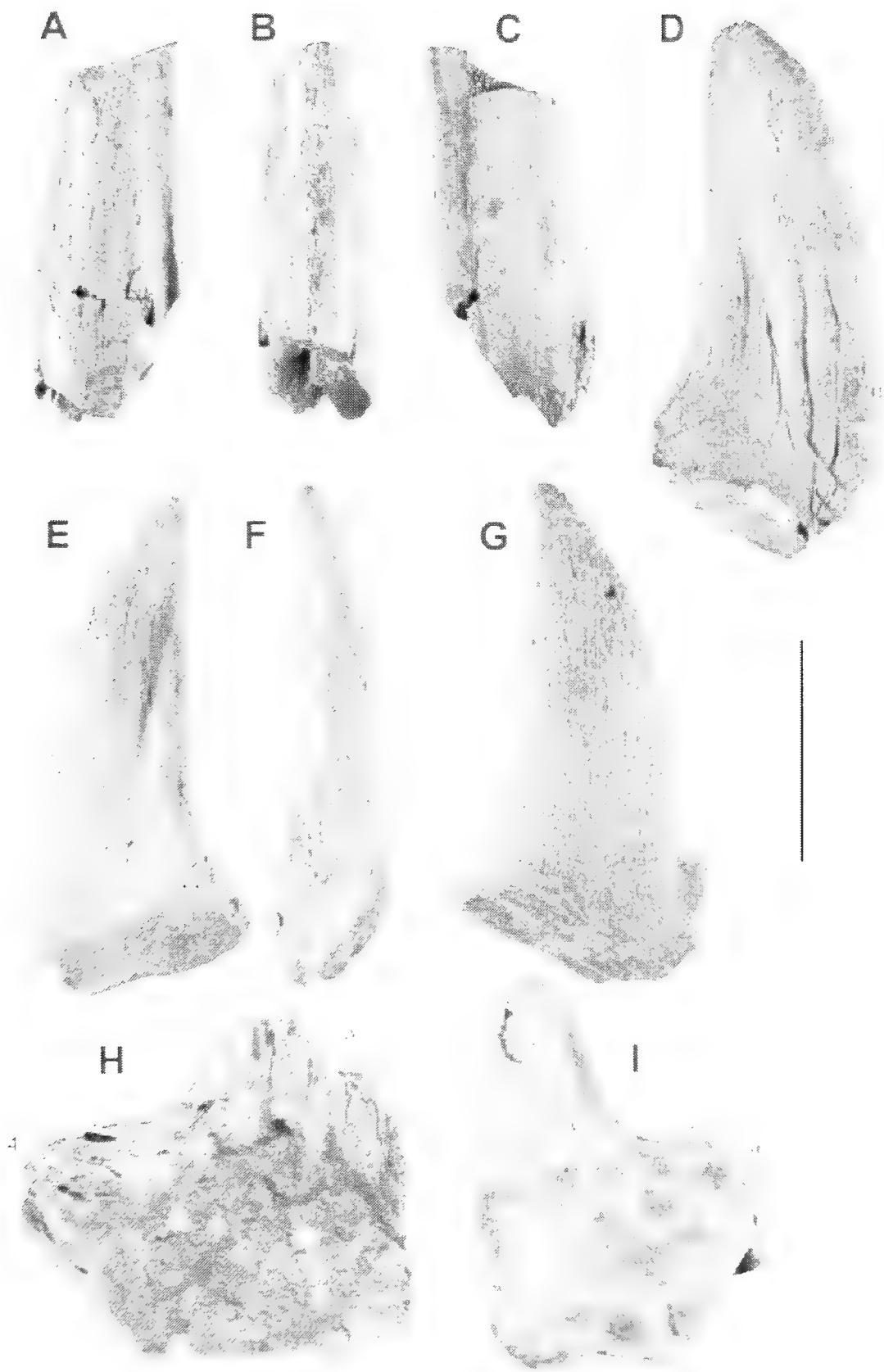
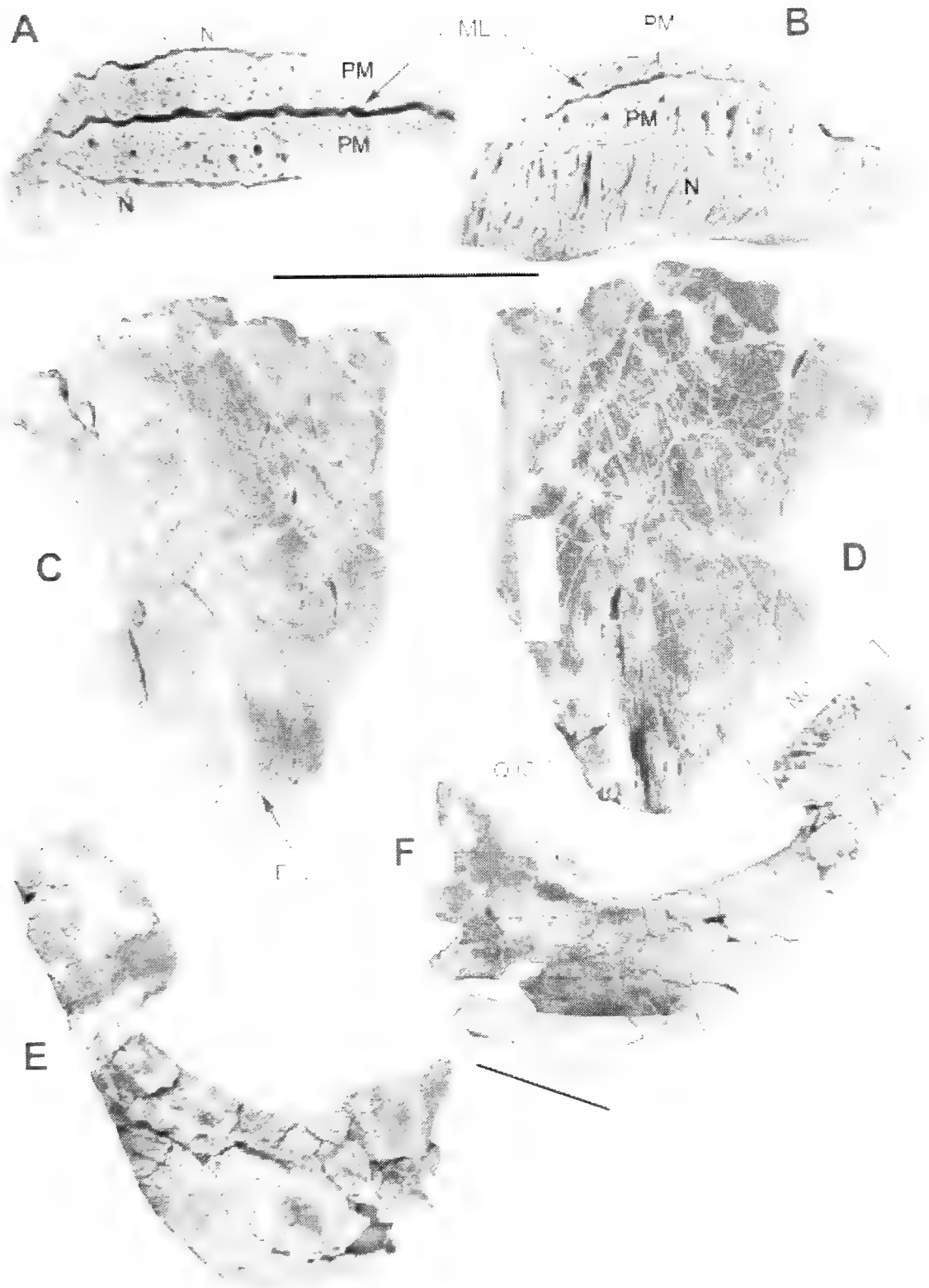


Plate 33. *Styracosaurus albertensis*. All material is from bone bed 42 (BB 42), Dinosaur Provincial Park (DPP), Alberta. TMP 98.93.43, fused portion of anterior nasals and premaxillae forming hump between rostral and nasals on front of face in A, dorsal; and B, right dorsolateral views. TMP 66.10.31, right jugal in C, lateral; and D, medial views. TMP 81.19.247, left premaxilla in E, medial; and F, lateral views. EJC, contact for epijugal; ML, midline; N, nasal; NC, nasal contact; PM, premaxilla; QJC, contact for quadratojugal. Scale bar equals 10 cm.

Plaque 33. *Styracosaurus albertensis*. Tout le matériel provient du dépôt à ossements 42 (BB 42) du parc provincial Dinosaur (DPP) en Alberta. TMP 98.93.43, portion fusionnée des nasaux et prémaxillaires antérieurs formant une bosse entre le rostral et les nasaux à l'avant du visage en vues dorsale (A) et dorsolatérale droite (B). TMP 66.10.31, jugal droit en vues latérale (C) et médiale (D). TMP 81.19.247, prémaxillaire gauche en vues médiale (E) et latérale (F). EJC, contact de l'épijugal; ML, médiane; N, nasal; NC, contact du nasal; PM, prémaxillaire; QJC, contact du quadratojugal. Barres d'échelle : 10 cm.



References / Références

- Brown, B. 1917. A complete skeleton of the horned dinosaur *Monoclonius*, and a description of a second skeleton showing skin impressions. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 37: 281-306.
- Brown, B. and E.M. Schlaikjer. 1937. The skeleton of *Styracosaurus* with the description of a new species. *American Museum Novitates* 955: 1-12.
- Dodson, P., C. Forster and S. Sampson. 2004. Ceratopsidae. In D.B. Weishampel, P. Dodson and H. Osmolska (eds.) *The Dinosauria*. University of California Press, Berkeley, California. Pp. 494-513.
- Lambe, L. 1913. A new genus and species of Ceratopsia from the Belly River formation of Alberta. *Ottawa Naturalist* 27: 109-116.
- Lull, R.S., 1933. A revision of the Ceratopsia or horned dinosaurs. *Memoirs of the Peabody Museum of Natural History* 3 (3): 1-175.
- Ostrom, J.H., and Wellnhofer, P. 1986. The Munich specimen of *Triceratops* and a revision of the genus. *Zitteliana* 14: 111-158.
- Ryan, M.J. and D. Evans. 2005. Review of the Ornithischia of Dinosaur Provincial Park. In P.J. Currie and E. Kopplehus (eds.) *Dinosaur Provincial Park*. Indiana University Press, Bloomington, Indiana. Pp. 313-348.

Acknowledgments

Our thanks to Susan Swan and Clayton Kennedy (CMN) for accommodating the photography of the specimen while they were trying to mount it for the new gallery. Thanks also to Kieran Shepherd (CMN) for access to the specimen. Helpful comments from Peter Dodson and Andrew Farke improved the manuscript.

Remerciements

Nous tenons à remercier Susan Swan et Clayton Kennedy (CMN) d'avoir permis la photographie du spécimen au moment où ils tentaient de le monter pour la nouvelle galerie. Merci à Kieran Shepherd (CMN) pour l'accès au spécimen. Des commentaires utiles de Peter Dodson et Andrew Farke ont permis d'améliorer le manuscrit.

AMNH LIBRARY

Syllogus.
American Museum
History
Received on: 03-05-09



100183540