

FIGURES 265-273

265-267, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Calcaneum droit du squelette A, MNHN Sa 10170-51, en vue médio-crâniale (265), latérale (266) et distale (267). 268-270, *Aceratherium (Alicornops) simorreense*. Calcaneum gauche, MNHN Sa 5712, vue médio-crâniale (268), latérale (269) et distale (270). 271-273, *Lartetotherium sansaniense*. Calcaneum gauche, MNHN Sa 6463, vue médio-crâniale (271), latérale (272) et distale (273). Échelle = 30 mm.

265-267, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Right calcaneum of the skeleton A, MNHN Sa 10170-51, in mediocranial (265), lateral (266), and distal (267) view. 268-270, *Aceratherium (Alicornops) simorreense*. Left calcaneum, MNHN Sa 5712, in mediocranial (268), lateral (269), and distal (270) view. 271-273, *Lartetotherium sansaniense*. Left calcaneum, MNHN Sa 6463, in mediocranial (271), lateral (272), and distal (273) view. Scale = 30 mm.

ACERATHERIUM (ALICORNOPS) SIMORRENSE — Les différences entre *A. (Alicornops) simorrense* et *Hoploaceratherium tetradactylum* sont ténues. Le calcanéum d'*A. (Alicornops) simorrense* est un peu plus petit et a un processus plus court avec une section plus arrondie. Le renflement ventral de la tubérosité est moins saillant. Les facettes pour l'astragale sont plus petites, la distance entre les deux facettes proximales est plus grande. Les courbures de la facette latéro-proximale sont plus accentuées. La facette pour le tibia est plus petite. L'incision située sur le bord ventral du sustentaculum, fréquente chez *Hoploaceratherium tetradactylum*, est absente chez *A. (Alicornops) simorrense*. La facette distale est plus courte et sa courbure est globalement moins forte que chez *H. tetradactylum*. Le tuber distal est saillant et plus rapproché de la facette distale. Le processus coracoïde est plus profond et plus étroit.

Il n'est pas inutile de préciser que la provenance de l'unique calcanéum attribué à cette espèce n'est pas sans équivoque, sa couleur étant plus semblable à celle des fossiles de Simorre qu'à celle des fossiles de Sansan.

LARTETOTHERIUM SANSANIENSE ET LES RHINOCEROTINI — Le calcanéum de *Lartetotherium sansaniense* est plus haut et plus étroit que celui de *H. tetradactylum* et de tous les rhinocéros actuels. Le processus a une section plus arrondie que chez cette espèce fossile, comme chez les rhinocéros actuels, *Rhinoceros sondaicus* excepté. Le renflement de la tubérosité est moins étiré dorsalement et plus rond. Les facettes dorsales pour l'astragale sont moins inclinées par rapport à l'axe proximo-distal que chez les acérathères et les rhinocéros actuels. Cette disposition implique un angle plus aigu par rapport à l'axe du tibia, et par conséquent une taille moindre par rapport aux acérathères et aux rhinocéros actuels. La facette latéro-proximale est sinueuse, sans courbures accentuées. L'appendice concave est court et forme une cuvette profonde. Chez les formes actuelles comme chez les acérathères, il n'y a aucune courbure transversale. La facette pour le tibia est large comme chez la plupart des rhinocéros actuels sauf *Dicerorhinus*. La partie portant la facette pour la fibula est mal préservée sur tous les spécimens de Sansan, ce qui ne permet pas de se prononcer sur la présence ou l'absence

TABLEAU / TABLE 41

Dimensions du calcanéum des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations, et: astr.: astragale; fac.: facette; sust.: sustentaculaire.

Dimensions of the calcaneum of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations, and: astr.: astragalus; fac.: facet; sust.: sustentacular.

	<i>Hoploaceratherium tetradactylum</i>								<i>A. (A.) sim.</i>	<i>Lartetotherium sansaniensis</i>					
	Sq A		max	moy	min	n	écart type	v%		Sa 5712	Sa 5700	Sa 5711	Sa 6463	San 114	San 189
	Sa 10170-71	Sa 10170-51												g	dr
H maximale	113	111	124	109,5	98,5	18	6,9	6,3	89,5	125	-	126	120	-	-
DAP tubérosité	61	59,5	61	59,4	56	16	1,7	2,9	55	59,5	41	60,5	-	65	67
DT tubérosité	41	41	43,5	40,3	36	19	2	5,1	36,5	48,5	34	46	-	47	46
DAP min. processus	52,5	50	55	49,8	46	18	3	6	47	51	35,5	54	-	55,5	-
DT minimal processus	27,5	29	33	28,4	24	15	2,8	9,9	29	37	24,5	35,5	-	34	-
DT sustentaculum	76	73	76	69,3	61,5	13	4,6	6,6	61	73	-	74,5	-	-	-
DAP milieu	51	54	54,5	50	46	16	2,5	5	47,5	52	41	53	55	61,5	-
H articulation	63	65	68	61,9	57,7	18	2,7	4,4	56	68	61	66	72	-	-
H proc. sur art.	30	28	35	29,9	24	18	3,1	10,4	24	39	34	38	35	37,5	-
DT fac. latéro-prox.	-	35	41	36,9	35	12	1,9	5	27	39	35	38	36,5	37,5	-
H fac. latéro-prox.	43,5	40,5	45	40,7	36	13	2,7	6,7	32,5	37,5	39	38	39	-	-
DT fac. sust.	37	36	37	33,9	31	8	2,2	6,6	24,5	26,5	-	31	-	-	-
H fac. sust.	27,5	25,5	32	24,1	21,5	10	2,1	8,9	21	32	-	33	-	-	-
Distance f. 1-2 astr.	7	3	8,5	4,4	1	11	2,3	53,1	6	6	7	5	-	-	-
DAP art. distale	41	40	44	38,9	33,5	18	3,2	8,2	36	48,5	-	43	44,5	-	-
DT art. distale	23	21,5	28	22,5	21,5	17	2,4	10,6	24	27,5	-	24,5	25	25	-

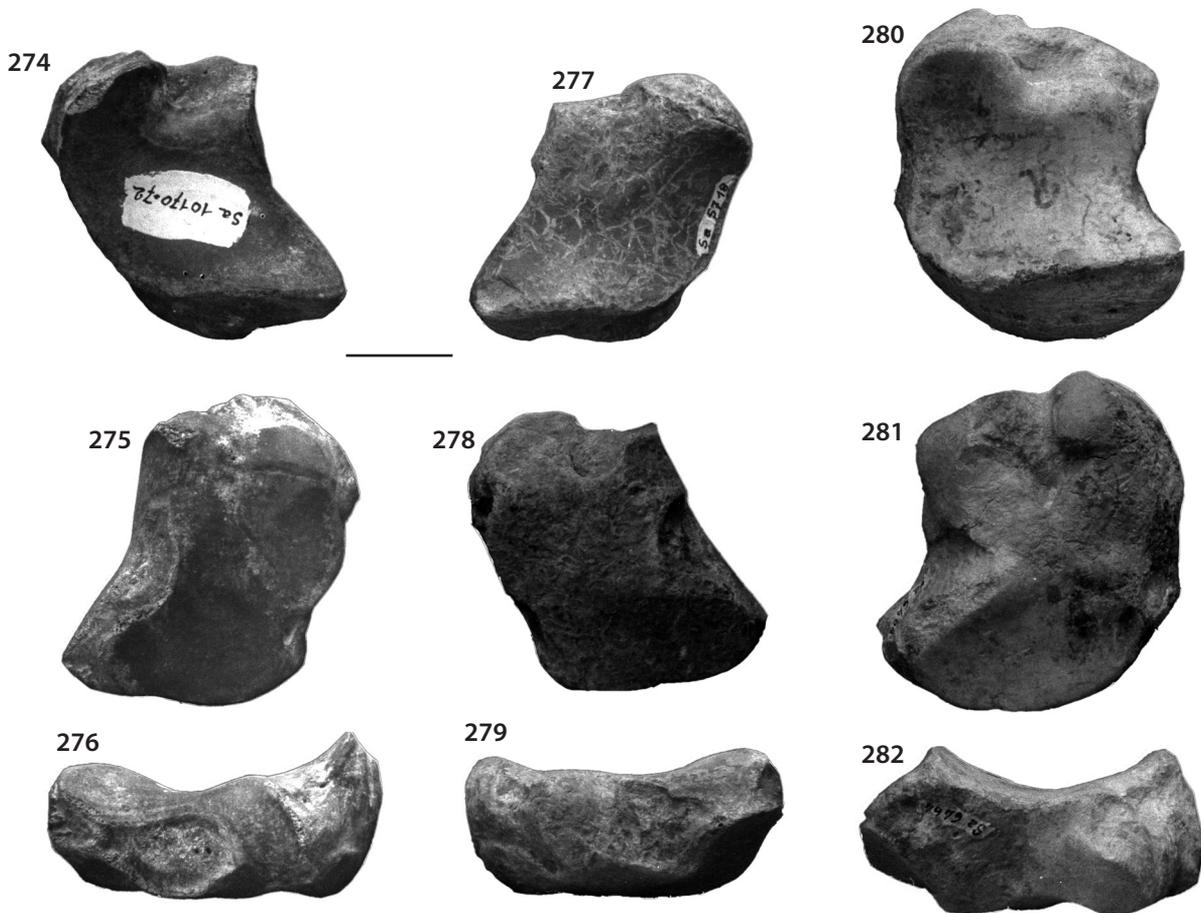
de cette facette. La facette sustentaculaire est très faiblement concave et atteint le bord médial du sustentaculum. Elle est plus concave chez les rhinocéros actuels. Elle est grande, particulièrement haute, et située près de la facette latéro-proximale; le sillon entre les facettes est vertical comme chez les formes modernes, à l'exception de *R. sondaicus*. Chez les rhinocéros actuels la facette sustentaculaire est ronde ou plus large que haute. Le sustentaculum est court comparé à celui du calcanéum des acérathères et des rhinocéros vivants, et moins épais que chez les premiers. La facette distale pour l'astragale fusionne avec la facette sustentaculaire. Chez les rhinocéros récents, cette connexion n'est conservée que chez les espèces du genre *Rhinoceros*. Chez les autres genres et les acérathères les facettes restent séparées. Chez *L. sansaniense*, la facette distale est plus étroite que chez *H. tetradactylum* et présente une concavité plus forte. La faible convexité dans le sens dorso-ventral est semblable à ce que l'on observe chez *H. tetradactylum*, moins forte que chez les rhinocéros vivants. Sa cuvette ventrale s'ouvre par une incision ventrale, un caractère très répandu parmi les rhinocéros en général. Le processus coracoïde est très peu développé, comme chez la plupart des rhinocéros actuels. Seul *Dicerorhinus* possède un processus bien distinct du même type que chez les acérathères. Le tuber distal est également peu développé et porte une rugosité plate comme chez *Dicerorhinus*.

NAVICULAIRE (Figures 274-282, Tableau 42)

Le naviculaire des rhinocéros est un os large et peu épais; il est en contact avec la facette principale distale de l'astragale. Il a le contour d'un losange, avec une incision plus ou moins forte du côté latéral. La face dorsale est plus ou moins rugueuse. La face médiale porte un tuber médio-ventral. La face proximale comprend une grande facette articulaire de contour losangique. Sa concavité dans le sens dorso-ventral est sensiblement plus forte que sa convexité transversale. La face latérale porte des facettes articulaires pour les éléments latéraux du tarse; ces facettes présentent des différences considérables entre les divers taxons. La face ventrale porte diverses tubérosités mais aucun processus. La face distale présente trois facettes articulaires pour les cunéiformes, dont la plus médiale, plus petite, est inclinée relativement aux deux autres. Sa surface est plate et elle forme un demi-cercle. La deuxième facette est un peu plus grande mais tout aussi plate et de forme trapézoïdale. La facette latérale pour le grand cunéiforme a une forme triangulaire avec une incision latérale qui correspond à l'incision de l'os mentionnée plus haut. Généralement le naviculaire des acérathères et des brachyothères porte des tubérosités sur la face dorsale, absentes chez les Rhinocerotini. Les trois facettes latérales offrent des caractères spécifiques ou génériques. La facette distale pour le cunéiforme intermédiaire est concave dans le sens transversal chez les acérathères et les brachyothères; chez les Rhinocerotini elle est très souvent plate, mais il y a des exceptions.

HOPLOACERATHERIUM TETRADACTYLUM ET LES ACÉRATHÈRES — Le naviculaire de *Hoploaceratherium tetradactylum* est plus étroit que chez tous les autres rhinocéros. Il a un contour semi-lunaire, avec une courbure régulière mais peu prononcée des faces dorsale et médiale. Chez les autres acérathères ces faces forment un angle plus aigu, voire un angle droit chez *Aceratherium*. Les tubérosités de la face dorsale ne sont pas très développées. Elles forment une bande médio-dorsale et s'effacent peu à peu ventralement; cette bande n'atteint pas le tuber médio-ventral. Celui-ci est globuleux et supporte la pointe la plus haute de la facette proximale. Celle-ci est moins concave que chez *Plesiaceratherium* et plus concave que chez *Aceratherium*. Chez *Hoploaceratherium* sa convexité est faible alors qu'elle est plus forte que la concavité chez *Aceratherium*. La pointe latéro-dorsale de la facette proximale est orientée latéralement, un caractère observé mais moins marqué chez d'autres rhinocéros. L'incision latérale de l'os est peu prononcée comme chez la plupart des acérathères. Entre la pointe médio-ventrale et la facette postérieure pour le cuboïde existe une incision ventrale, forte comme chez *Plesiaceratherium*. Sur la face latérale, la facette dorso-proximale pour le cuboïde est étroite comme chez la plupart des acérathères, tandis qu'elle atteint la facette distale chez *Aceratherium*. Très souvent elle est confluyente avec la facette proximo-ventrale. Les deux facettes ventrales sont en contact et forment un angle très obtus et arrondi comme chez *Plesiaceratherium*. Chez *Aceratherium* ces deux facettes n'en forment qu'une seule ne présentant aucune courbure dans le sens vertical. Les trois facettes distales sont à peine séparées par des arêtes faibles, comme chez tous les acérathères. La plus médiale forme un angle obtus avec la deuxième et est orientée ventro-distalement. La facette intermédiaire est triangulaire tandis qu'elle est trapézoïdale chez les autres acérathères. Sa concavité transversale est

moins prononcée que chez *Plesiaceratherium*, semblable chez *Aceratherium*. La grande facette pour le cunéiforme latéral est triangulaire. Son bord latéral entoure l'incision latérale de l'os et s'élève distalement en formant une petite pointe, formant le sommet d'une courbure conique générale. Cette forme est typique des acérathères, mais souvent moins accentuée. Chez les brachyothères et les rhinocéros vrais cette pointe est très souvent présente mais elle n'affecte pas la forme du reste de la facette. La lèvre postérieure du triangle de la facette latérale est plus longue et plus étroite que chez *Plesiaceratherium* et *Aceratherium*. Elle est interrompue par l'arête commune avec la facette ventro-proximale pour le cuboïde selon un angle d'environ 45°. Au bord dorsal les incisions présentes entre les trois facettes sont moins profondes que chez *Plesiaceratherium* mais plus fortes que chez *Aceratherium*. L'angle entre le bord médial et le bord dorsal de la grande facette distale est aigu, tandis que chez *Plesiaceratherium* cet angle est droit. Chez *Aceratherium* l'angle est plus aigu. Sur la face ventrale, une bande horizontale relie le tuber médio-ventral à la base des facettes ventrales pour le cuboïde, un caractère commun des acérathères.



FIGURES 274-282

274-276, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Naviculaire droit du squelette A, MNHN Sa 10170-72, en vue proximale (274), distale (275) et latérale (276). **277-279**, *Aceratherium (Alicornops) simorreense*. Naviculaire gauche, MNHN Sa 5718, en vue proximale (277), distale (278) et latérale (279). **280-282**, *Lartetotherium sansaniense*. Naviculaire droit, MNHN Sa 6464, en vue proximale (280), distale (281) et latérale (282). Échelle = 20 mm.

274-276, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Right navicular of the skeleton A, MNHN Sa 10170-72, in proximal (274), distal (275), and lateral (276) view. **277-279**, *Aceratherium (Alicornops) simorreense*. Left navicular, MNHN Sa 5718, in proximal (277), distal (278), and lateral (279) view. **280-282**, *Lartetotherium sansaniense*. Right navicular, MNHN Sa 6464, in proximal (280), distal (281), and lateral (282) view. Scale = 20 mm.

ACERATHERIUM (ALICORNOPS) SIMORRENSE — Deux naviculaires conservés au MNHN peuvent être attribués au petit acérathère de Sansan. L'os est large, avec un angle entre les faces dorsale et médiale. La pointe latérale de la facette proximale n'est pas orientée latéralement. La plupart des caractères entrent dans l'étendue des variations des caractères du naviculaire de *Hoploaceratherium tetradactylum*. La taille de ces deux spécimens est proche de celle des naviculaires les plus petits attribués à cette dernière. Deux caractères semblent toutefois différencier les naviculaires de ces deux espèces. Chez *Aceratherium (Alicornops) simorrense* la facette distale pour le cunéiforme intermédiaire est quadrangulaire, comme chez les autres acérathères sauf *Hoploaceratherium tetradactylum*; la lèvre ventrale de la facette distale principale est plus courte que chez *Hoploaceratherium tetradactylum* et coupée selon un angle presque droit.

LARTETOTHERIUM SANSANIENSE ET LES RHINOCEROTINI — Le naviculaire de *Lartetotherium sansaniense* est plus large et plus haut que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*, mais beaucoup plus étroit que chez tous les Rhinocerotini du Miocène supérieur et plus récents, à l'exception de *Coelodonta*. La hauteur de l'os dépasse celle des naviculaires de tous les rhinocéros actuels. L'incision de la facette proximale est faible comme chez les acérathères primitifs, tandis qu'elle est plus marquée chez les rhinocéros actuels, *Dicerorhinus* excepté. L'incision ventrale est plus courte que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*. La courbure de cette facette est plus forte dans le sens dorso-ventral, moins forte dans le sens transversal que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*. Chez les formes actuelles la convexité est plus faible sauf chez *R. sondaicus*. Chez *Lartetotherium sansaniense*, le tuber médio-ventral est moins fort que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*, mais comparable à celui du naviculaire de la plupart des Rhinocerotini, sauf *R. sondaicus* chez qui le tuber a la même forme que chez les acérathères. La face dorsale forme un angle arrondi avec la face médiale. Ces deux faces portent des tubérosités plus faiblement développées que chez *Hoploaceratherium tetradactylum* et *R. sondaicus*, mais semblables à ce que l'on trouve chez les autres Rhinocerotini. Sur la face latérale les deux facettes proximales sont confluentes. La facette distale a une position plus ventrale que la facette proximo-ventrale. Comme chez *Coelodonta* et *Dicerorhinus* leur contact forme un angle marqué. Les trois facettes distales sont séparées par des incisions dorso-médiales et par des

TABLEAU / TABLE 42

Dimensions du naviculaire des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations, et : cunéif.: cunéiforme; fac.: facette. Cet os est orienté un peu différemment que dans Heissig (1973). Le bord médial de la facette pour le grand cunéiforme est pris comme direction crânio-caudale.

Dimensions of the navicular of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations, and: cunéif.: cuneiform; fac.: facet. This bone is oriented slightly differently than in Heissig (1973). The medial edge of the facet for the great cuneiform is taken as the craniocaudal direction.

	<i>Hoploaceratherium tetradactylum</i>								<i>A. (A.) simorrense</i>			<i>Lartetotherium sansaniense</i>					
	Sq A		max	moy	min	n	écart type	v%	Sa 5718 dr	Sa 5746 g	San 271 dr	max	moy	min	n	écart type	v%
Sa 10170-53 dr	Sa 10170-72 g																
DT maximal	62	61,5	69	61,3	53	29	3,7	6	57,5	57	48,5	64,5	61,3	59	6	2,1	3,4
H crâniale	22,5	22,5	26	22,1	20	33	1,5	7	20	21	15,5	28	24,5	20	7	2,8	11,6
H minimale au milieu	21,5	21	25	21,3	19	33	1,3	5,9	20	22,5	16	25,5	22,5	18,5	7	2,7	12
H médiocaudale	30,5	30	34	28,1	24	27	2,5	8,8	26,5	28,5	18	31,5	26,5	22,5	7	2,9	10,9
DAP maximal	52	48,5	55,5	46,7	39,5	28	2,7	5,8	46,5	45	38	55	51,1	48,5	7	2,5	5
DT facette proximale	58	57,5	60,5	54,6	46	29	4,3	7,8	55	53	43	59	54,3	47,5	5	4,4	8
DAP facette proximale	40	39,5	47	39,7	30,5	29	4,3	10,9	38	38	28	46,5	39,9	36	7	3,9	9,7
DT fac. cunéiforme. lat.	30,5	33	43	36	30,5	31	2,7	7,5	34	35	32	40	37,3	35	5	2	5,3
DAP fac. cunéif. lat.	46	43,5	46	40,9	35	25	3,1	7,7	38,5	39	-	46	45,4	45	5	0,3	0,7
DT fac. mésocunéif.	17	20	21	17,7	13,5	30	2	11,3	16	16,5	12,5	25	19,2	17	6	3,1	16,1
DAP fac. mésocunéif.	31	26,5	31	27,1	22,5	25	2,1	7,6	26	27,5	21	29	24,8	22	5	2,6	10,4
H fac. cuboïde caudale	17,5	17	21,5	18,1	15,5	25	1,5	8,6	17	15	-	24	20,9	17,5	4	2,7	12,7

lignes qui forment parfois des arêtes proéminentes comme chez *Dicerorhinus sumatrensis*. L'angle de la facette médiale par rapport au plan horizontal est comparable à ce que l'on trouve chez *Hoploaceratherium* et *Dicerorhinus*. La facette intermédiaire est triangulaire et concave, au contraire des Rhinocerotini plus récents chez qui elle est plate ou même convexe transversalement. La grande facette distale est moins convexe que chez *Hoploaceratherium tetradactylum* et *R. sondaicus*. Elle est dépourvue de pointe. La lèvre ventrale de la facette est très longue mais plus large que chez *Hoploaceratherium*. Elle est plus longue que chez les formes vivantes d'Asie. La lèvre latérale est plus courte que chez *Hoploaceratherium* et toutes les formes actuelles. Comme chez *Coelodonta* la face ventrale est plus étroite que chez tous les rhinocéros actuels; elle diffère de celle du naviculaire de *Hoploaceratherium tetradactylum* par un tuber latéro-ventral individualisé, séparé des facettes latérales comme chez les rhinocéros actuels d'Asie.

CUNÉIFORME MÉDIAL OU ENTOCUNÉIFORME (Figures 283-290, Tableau 43)

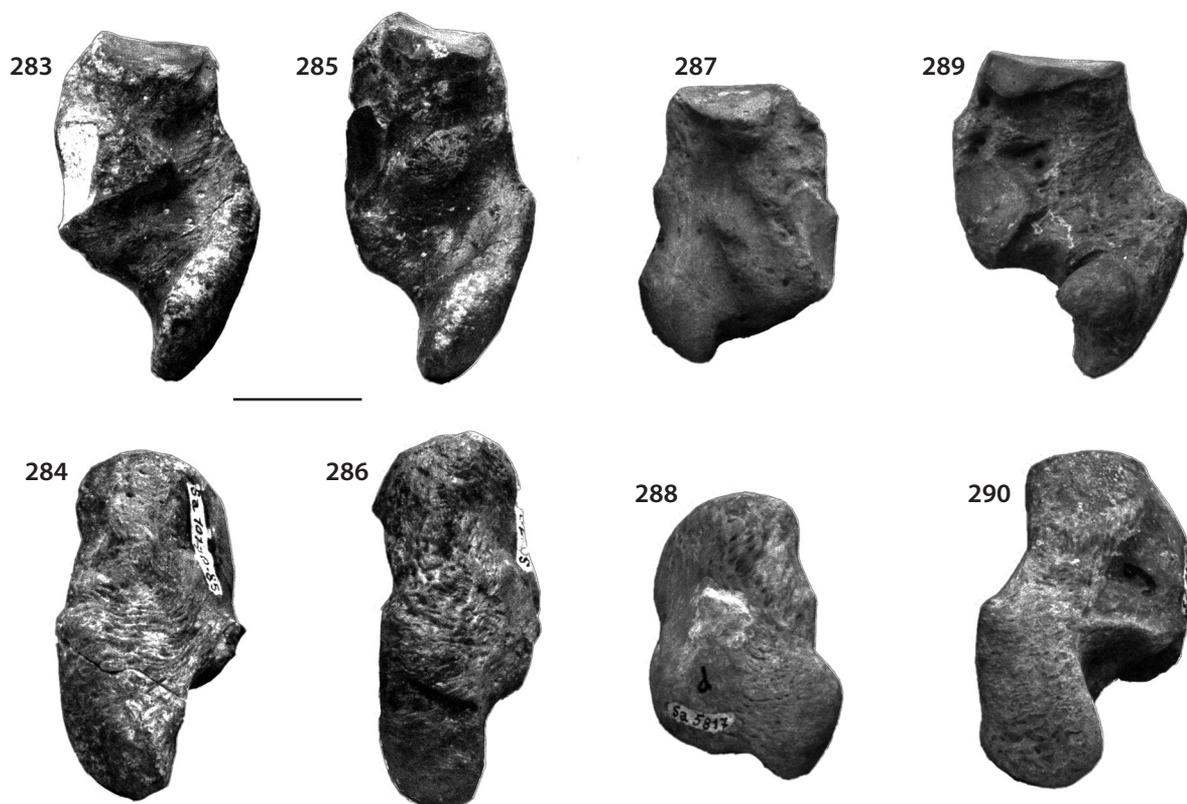
Le cunéiforme médial des rhinocéros est rarement présent dans les collections. Ce n'est pas un artéfact de collecte puisqu'il est également rarement trouvé sur le terrain. Cet os, de petite taille, était probablement ingéré par de grands carnassiers avec les tendons et muscles associés. Comme chez tous les périssodactyles le cunéiforme médial est le produit de la fusion de l'entocunéiforme et du premier métatarsien qui est dépourvu de phalanges. On peut d'ailleurs distinguer les deux parties de l'os. La partie proximale, haute et aplatie transversalement, porte trois facettes articulaires : une proximale pour le naviculaire, une proximo-latérale pour le cunéiforme intermédiaire et qui présente une arête commune avec la facette précédente, et une disto-latérale, isolée des deux autres, pour le deuxième métatarsien. Cette dernière occupe l'angle disto-dorsal de la partie proximale de l'os. Au contraire du cunéiforme médial des tapirs, la partie distale est dépourvue d'articulations. Elle forme un processus en forme de cône rugueux ou aplati, qui peut être déplacé vers le haut dans une position ventrale. On trouve divers types de cunéiforme médial chez les rhinocéros, mais les différences ne correspondent pas toujours avec des divisions systématiques. Le type le plus primitif est proche de celui des tapirs, mais sans articulation avec le troisième métatarsien. La partie distale est plus ou moins aplatie dans le sens transversal et forme une tubérosité saillante au niveau de la facette perdue pour le métatarsien médian. Ce type est connu chez les diacérathères et les Menoceratini. Dans la branche la plus primitive des acérathères, les brachyothères et les Rhinocerotini, l'entocunéiforme est du même type, mais sans tubérosité saillante. Dans la branche plus moderne des acérathères, e.g. *Aceratherium*, le processus distal est déplacé vers le haut et l'os est raccourci.

HOPLOACERATHERIUM TETRACTYLUM — Chez *Hoploaceratherium tetradactylum* la forme primitive des acérathères persiste. Le peu de matériel disponible offre une variabilité considérable. L'entocunéiforme du squelette A (MNHN Sa 10170) est fortement aplati dans le sens transversal et le processus distal est placé vers l'arrière. Le bord antérieur recule abruptement sur environ la moitié du diamètre à l'extrémité de la partie proximale. Le plan du processus aplati forme un angle droit avec le plan de la partie proximale. Un autre spécimen du MNHN (Sa 10035) a la forme d'un pilier plus épais. Le processus est moins déplacé vers l'arrière et plus massif. Son plan forme un angle aigu avec le plan de la partie proximale. C'est cette forme qui se rapproche le plus du cunéiforme médial de *Plesiaceratherium*. Le bord postérieur forme une ligne droite de la facette proximale à l'extrémité proximale du processus. La facette distale pour le deuxième métatarsien, légèrement concave, forme un ovale qui n'atteint pas le bord distal de la partie proximale. La facette proximale, très variable en largeur, est inclinée vers l'extérieur. La facette proximo-latérale est très étroite. Derrière la facette distale se trouve un tubercule marqué. Le processus distal est délimité par un large sillon du côté latéral. La face médiale est rugueuse et porte un sillon court et peu profond sur deux spécimens, sillon absent sur l'entocunéiforme du squelette.

ACERATHERIUM (ALICORNOPS) SIMORRENSE ET LES ACÉRATHÈRES MODERNES — L'entocunéiforme d'A. (*Alicornops*) est le prototype des acérathères modernes. La lignée commence avec *A. (A.) pauliacense* du Miocène inférieur de Paulhiac, chez lequel l'entocunéiforme est raccourci comme chez les *Aceratherium* et *Chilotherium* plus récents. Chez *Aceratherium (Alicornops) simorrense* le processus distal est réduit à une tubérosité sur le bord disto-ventral qui n'affecte guère le contour de l'os. L'os est aplati transversalement. La facette proximale est comme chez *Hoploaceratherium tetradactylum*

mais la facette proximo-latérale est plus petite et peut être absente. La facette disto-latérale est située plus bas et peut atteindre le bord distal. Un sillon étroit sous les facettes latérales, décrit par Hünermann (1989 : 69) chez *Aceratherium incisivum*, n'existe pas chez *Aceratherium (Alicornops) simorreense*. Le petit tubercule en arrière de la facette disto-latérale est transformé en une crête verticale qui peut diviser le sillon en deux et limite la tubérosité disto-ventrale. Ce tubercule est accolé à la tubérosité distale chez *Aceratherium* et restreint le sillon. La face médiale est rugueuse. Le bord postérieur forme une pente du bord ventral de la facette proximale jusqu'à l'extrémité proximale de la tubérosité.

LARTETOTHERIUM SANSANIENSE ET LES RHINOCEROTINI — Chez *Lartetotherium sansaniense* l'entocunéiforme a conservé le type primitif. Comparé à celui de *Hoploaceratherium tetradactylum*, le processus distal est déplacé un peu plus vers le haut et vers l'arrière. Ainsi le bord libre de la partie proximale de l'os est plus étiré dans le sens dorso-ventral. La limite entre les deux parties de l'os est mieux marquée que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*. Comme chez tous les Rhinocerotini, une dépression triangulaire est présente sur la face médiale. Cette dépression s'étend par une constriction limitée par une barre latérale. Sur cette barre, la face latérale est concave entre le bord du processus et les facettes latérales. La partie proximale est moins aplatie et moins haute que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*. Elle est courte et étroite vers le bord



FIGURES 283-290

283-286, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Entocunéiforme droit du squelette A, MNHN Sa 10170-85, en vue latérale (283) et crânio-médiale (284). Entocunéiforme droit, MNHN Sa 10035, en vue latérale (285) et crânio-médiale (286). **287-288**, *Aceratherium (Alicornops) simorreense*. Entocunéiforme gauche, MNHN Sa 5817, en vue latérale (287) et crânio-médiale (288). **289-290**, *Lartetotherium sansaniense*. Entocunéiforme droit, MNHN Sa 5815, en vue latérale (289) et crânio-médiale (290). Échelle = 20 mm.

283-286, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Right entocuneiform of the skeleton A, MNHN Sa 10170-85, in lateral (283) and craniomedial (284) view. Right entocuneiform, MNHN Sa 10035, in lateral (285) and craniomedial (286) view. **287-288**, *Aceratherium (Alicornops) simorreense*. Left entocuneiform, MNHN Sa 5817, in lateral (287) and craniomedial (288) view. **289-290**, *Lartetotherium sansaniense*. Right entocuneiform, MNHN Sa 5815, in lateral (289) and craniomedial (290) view. Scale = 20 mm.

TABLEAU / TABLE 43

Dimensions de l'entocunéiforme des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations.

Dimensions of the entocuneiform of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations.

	<i>Hoploaceratherium tetradactylum</i>					<i>A. (A.) simorreense</i>			<i>L. sansaniense</i>
	Sq A		Sa 281 g	mesures d'après Guérin (1980)		Sa 5816 g	Sa 5817 dr	San 280 dr	Sa 5815 g
	Sa 10170-85 g	Sa 10035 g		max	min				
H maximale	55	58	52,5	58	57	50	46	42	52,5
DAP maximal	34	29,5	35	33	31	32	30,5	31	37
DT proximal	18,5	22,5	-	23,5	22	20	19,5	-	15
DAP proximal	25,5	25	20	-	-	26,5	25	20	28
H partie proximale	38	42,5	-	-	-	42	40	-	35
H facette Mt II	16	15	17	-	-	(15)	17,5	17	17
DAP facette Mt II	10,5	10	12	-	-	11	10	9	16,5
DT tubérosité dist.	19,5	16,5	-	-	-	17,5	14	-	25,5
H tubérosité dist.	33	35	-	-	-	27	19	-	31

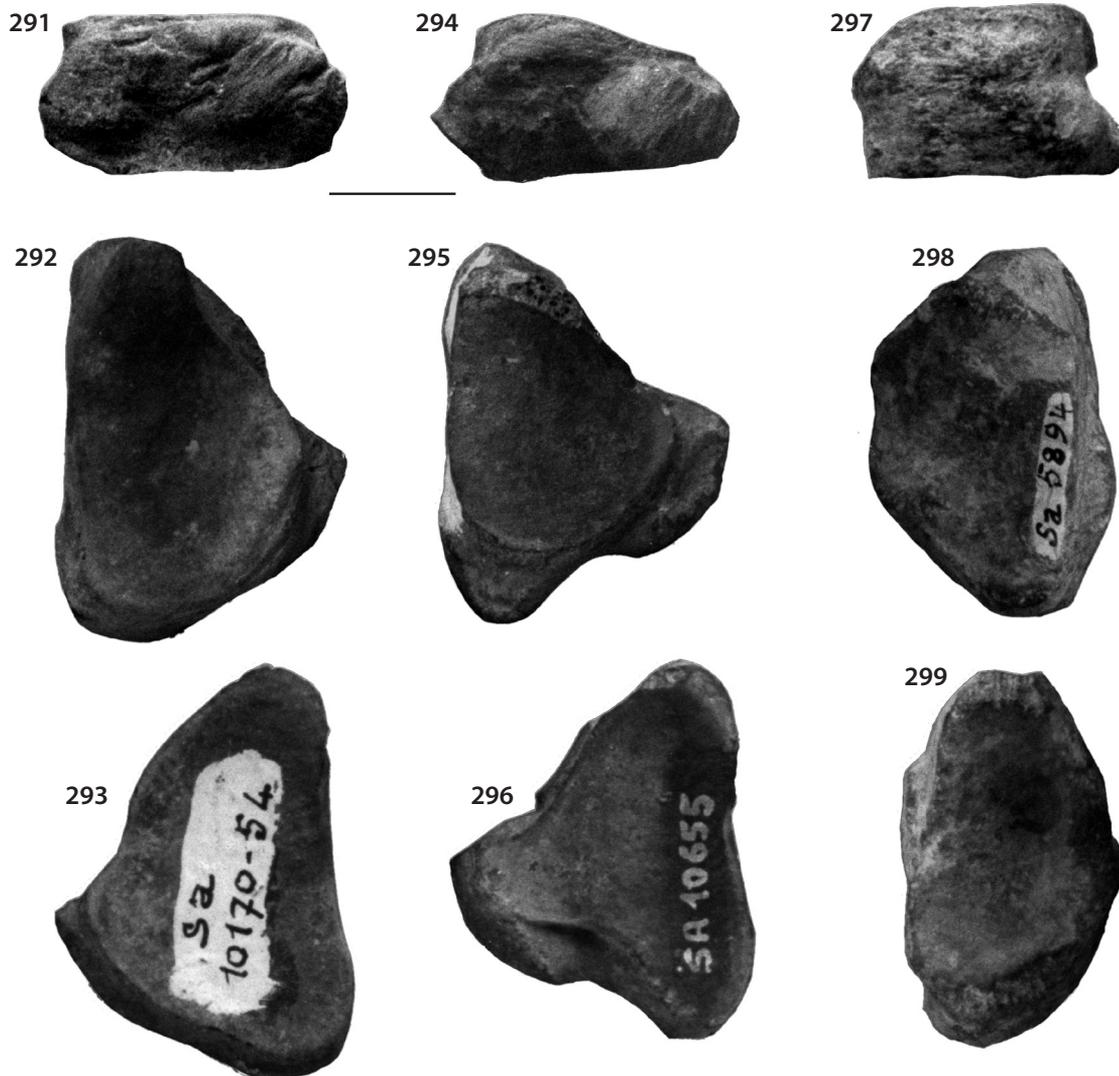
proximal, mais augmente en diamètre transversal et antéro-postérieur vers son bord distal. Le bord postérieur est moins raide et un peu concave jusqu'à l'extrémité proximale du processus, qui saille un peu sur le bord ventral. La facette distale occupe l'angle disto-dorsal de la face latérale de la partie proximale. Elle est ovale avec un axe long diagonal comme chez les rhinocéros actuels. Sa concavité est plus prononcée que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*. Chez tous les rhinocéros actuels la facette pour le mésocunéiforme est plus grande, mais chez *Diceros* elle est fusionnée avec la facette métatarsienne. La torsion de la partie distale par rapport au plan de la partie proximale est d'environ 60°. Le processus est plus arrondi et plus étroit. Le tubercule de son extrémité proximo-latérale est comparable à celui présent chez *Coelodonta*. Chez les formes actuelles il est moins saillant ou absent. Néanmoins le processus est toujours plus compliqué que chez les acérathères. Comme chez *Diceros*, sa position est intermédiaire entre la position extrêmement distale observée chez les acérathères primitifs et celle observée chez les rhinocéros actuels d'Asie qui ont un processus un peu raccourci et plus oblique.

CUNÉIFORME INTERMÉDIAIRE OU MÉSOCUNÉIFORME (Figures 291-299, Tableau 44)

Comme l'os précédent, le mésocunéiforme des rhinocéros est rare dans le registre fossile. Il est peu caractéristique. Il forme un petit bloc entre le naviculaire et le deuxième métatarsien, avec une grande facette proximale et une facette distale comparable qui sont normalement subparallèles. Son contour résulte de la forme de ces facettes triangulaires avec un bord dorsal oblique. La face dorsale est carrée. Sur la face médiale il existe une facette articulaire pour le cunéiforme médial, sur la face latérale une facette pour le cunéiforme latéral, toutes deux situées près du bord de la facette proximale. La face ventrale est aiguë, comme un pilier, et montre les extrémités ventrales des deux grandes facettes terminales.

HOPLOACERATHERIUM TETRACTYLUM — J'ai étudié deux spécimens dont un appartient au squelette A, le plus complet (MNHN Sa 10170). L'os est un bloc triangulaire dont la face frontale forme un angle de 60° avec la face latérale. Le mésocunéiforme de la plupart des acérathères a le même contour sauf *Chilotherium* qui a un mésocunéiforme plus étroit. La face dorsale est flanquée par deux tubérosités, dont la médiale, au point le plus médial de l'os, peut être de la même taille que la tubérosité latérale ou très agrandie et saillante. Chez *Aceratherium* l'os est moins haut, chez *Plesiaceratherium*, un peu plus haut et plus petit. Les tubérosités sont comparables chez ce dernier genre, tandis qu'elles sont réduites chez *Aceratherium*. La face proximale triangulaire ou ovale s'incline un peu médialement. Elle est concave dans le sens

antéro-postérieur et plus ou moins faiblement convexe dans le sens transversal. La pointe ventrale est plus élevée que le bord dorsal. Le contour de la facette distale varie. Elle présente une incision médiale variable et, parfois, également une incision latérale. Lorsque la facette est étendue sur la face distale du tuber médial, cette extension est flanquée de deux fortes incisions. Sa convexité transversale, qui est aussi variable, est un peu plus forte que celle de la facette proximale; sa concavité est plus faible. Chez *Aceratherium* les facettes terminales ont des courbures plus faibles, la facette proximale est dépourvue de pointe ventrale. La facette latérale est verticale, étroite voire complètement réduite; elle s'étend le long



FIGURES 291-299

291-296, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Mésocunéiforme droit du squelette A, MNHN Sa 10170-54, en vue crâniale (291), proximale, côté crânial vers le bas (292) et distale (293). Mésocunéiforme droit, MNHN Sa 10655, en vue crâniale (294), proximale, côté crânial vers le bas (295) et distale (296). **297-299**, *Lartetotherium sansaniense*. Mésocunéiforme gauche, MNHN Sa 5894, en vue crâniale (297), proximale, côté crânial vers le bas (298) et distale (299). Échelle = 10 mm.

291-296, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Right mesocuneiform of the skeleton A, MNHN Sa 10170-54, in cranial view (291), proximal view, cranial side downward (292), and distal view (293). Right mesocuneiform, MNHN Sa 10655 in cranial view (294), proximal view, cranial side downward (295), and distal view (296). **297-299**, *Lartetotherium sansaniense*. Left mesocuneiform, MNHN Sa 5894, in cranial view (297), proximal view, cranial side downward (298), and distal view (299). Scale= 10 mm.

du bord proximal de la face latérale, surtout dans sa partie postérieure. La facette médiale est plus haute et plus courte. Elle couvre la moitié proximale de la hauteur de l'os, dans la moitié postérieure de la face médiale. Chez *Aceratherium* ces facettes verticales sont moins hautes et absentes chez la plupart des spécimens (Hünermann 1989: 73). Chez *Plesiaceratherium* ces facettes sont plus hautes.

Aucun spécimen ne peut être attribué à *A. (Alicornops) simorreense*.

LARTETOTHERIUM SANSANIENSE ET LES RHINOCEROTINI — Les trois mésocunéiformes de *Lartetotherium sansaniense* étudiés sont tous plus étroits et plus hauts que ceux de *Hoploaceratherium tetradactylum*. Chez les rhinocéros actuels, l'os est moins haut; chez les espèces d'Asie il est également plus large. Les faces médio-dorsale et médiale forment chacune un angle d'environ 45° avec la face latérale. Les tubérosités de la face dorsale sont presque inexistantes. La facette proximale triangulaire présente de plus faibles courbures que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*; elle est horizontale. La facette distale est plus étroite et plus longue que la facette proximale. Sa convexité est très faible, mais sa concavité antéro-postérieure plus forte que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*. Chez les rhinocéros plus récents la convexité est plus accentuée. Le bord dorso-latéral de la facette s'élève un peu sur la face latérale. Ce caractère est plus accentué chez les rhinocéros actuels sauf *R. sondaicus*. La facette latérale forme une bordure proximale un peu plus haute à son extrémité ventrale. Elle n'offre donc pas de différences par rapport à ce que l'on connaît chez les acérathères. Chez les rhinocéros plus récents elle est plus haute et couvre plus de la moitié de la hauteur de la partie postérieure de la face latérale. Un des spécimens possède deux facettes médiales plates, toutes deux courtes et très ventrales; elles sont verticales.

	<i>Hoploaceratherium tetradactylum</i>		<i>Lartetotherium sansaniense</i>		
	Sq A, Sa 10170-54 dr	Sa 10655 dr	Sa 5894 dr	San 282 dr	San 283 g
DT maximal	22	22	17,5	17	17
DAP maximal	32	29,5	30	31,5	30
H crâniale	14	14	15	15	15
H minimale au milieu	12,5	12,5	14,5	13,5	13
H caudale	14,5	15,5	16,5	17	16,5
DT facette naviculaire	18	17,5	17	16	17
DAP facette naviculaire	29	(24)	26	21,5	24
DT facette Mc II	20	20,5	15,5	15,5	15
DAP facette Mc II	31	28	27	30	29

TABLEAU / TABLE 44

Dimensions du mésocunéiforme des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations.

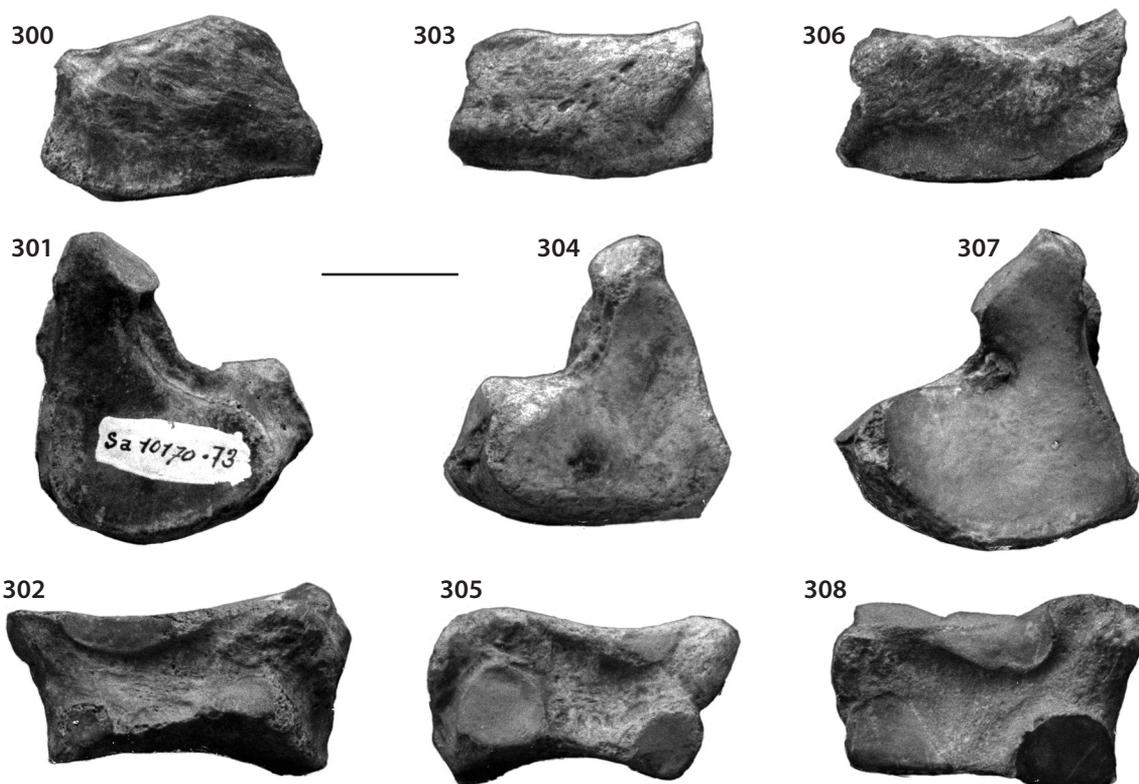
Dimensions of the mesocuneiform of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations.

GRAND CUNÉIFORME OU ECTOCUNÉIFORME (Figures 300-308, Tableau 45)

Le grand cunéiforme des rhinocéros n'offre pas beaucoup des traits distinctifs. C'est un bloc triangulaire avec un angle postérieur aigu formé de deux côtés rectilignes et une face dorsale plus ou moins courbée qui peut porter des tubérosités. La face latérale est interrompue en son milieu par une incision. Les deux facettes terminales subparallèles ont un contour triangulaire. La facette proximale est en général légèrement concave, et le centre de la dépression est situé près du sommet de l'entaille médiale. La facette distale présente une incision plus ouverte. Sa courbure est plus faible que celle de la facette proximale, mais très variable. Sur la face médiale il y a deux ou trois facettes articulaires plus ou moins verticales, dont la facette proximale, destinée au mésocunéiforme, est située au milieu, le long du bord proximal. Les deux facettes distales, destinées au deuxième métatarsien, sont plus circulaires; la facette dorsale est verticale, la facette ventrale est plus inclinée vers le bas et peut être absente. La face latérale porte deux facettes circulaires, une dorsale et une ventrale, toutes deux destinées au cuboïde. Une petite facette pour le quatrième métatarsien est parfois intercalée entre la facette proximale

et la facette latéro-distale. Les rugosités de la face dorsale offrent des différences entre les groupes. Elles sont dans une position plus basse chez les acérathères et les brachyothères. Chez les Rhinocerotini elles touchent le bord proximal et sont généralement moins fortes. Chez les brachyothères seule la facette latéro-dorsale est très grande et peut présenter un contact avec la facette proximale. L'inclinaison de la facette latéro-ventrale dépend des proportions de l'os. Elle est presque verticale si le cunéiforme est haut, et orientée vers le haut s'il est bas et aplati.

HOPLOACERATHERIUM TETRADACTYLUM ET LES ACÉRATHÈRES — Le grand cunéiforme de *Hoploaceratherium tetradactylum* est haut et étiré vers l'arrière comme chez *Plesiaceratherium* et *Aceratherium*. La facette proximale est concave et porte une incision latérale largement ouverte qui divise la facette en deux parties; cette incision est moins profonde que chez *Plesiaceratherium* et *Aceratherium*. La partie médiale est souvent raccourcie et arrondie comme chez *Plesiaceratherium* et *Aceratherium*. La partie postérieure est longue et étroite; son extrémité ventrale est coupée par la facette latéro-ventrale selon un angle d'environ 45°, cet angle étant d'environ 30° chez *Aceratherium*. Comme chez *Aceratherium*, le bord dorsal est convexe, tandis qu'il peut être partiellement concave chez *Plesiaceratherium*. La facette distale est faiblement convexe dans le sens transversal, concave dans le sens antéro-postérieur. Son incision rectangulaire est



FIGURES 300-308

300-302. *Hoploaceratherium tetradactylum*. Ectocunéiforme gauche du squelette A, MNHN Sa 10170-73, en vue crâniale (300), proximale (301) et médiale (302). **303-305.** *Aceratherium (Alicornops) simorrense*. Ectocunéiforme droit, MNHN Sa 5802, en vue crâniale (303), proximale (304) et médiale (305). **306-308.** *Lartetotherium sansaniense*. Ectocunéiforme droit, MNHN Sa 5798, en vue crâniale (306), proximale (307) et médiale (308). Échelle = 20 mm.

300-302. *Hoploaceratherium tetradactylum*. Left ectocuneiform of the skeleton A, MNHN Sa 10170-73, in cranial (300), proximal (301), and medial (302) view. **303-305.** *Aceratherium (Alicornops) simorrense*. Right ectocuneiform, MNHN Sa 5802, in cranial (303), proximal (304), and medial (305) view. **306-308.** *Lartetotherium sansaniense*. Right ectocuneiform, MNHN Sa 5798, in cranial (306), proximal (307), and medial (308) view. Scale = 20 mm.

largement ouverte et plus profonde que celle de la facette proximale. La partie située médialement à l'incision est longue et plus étroite que chez *Plesiaceratherium*, la partie postérieure variable. Le bord dorsal est convexe comme chez *Aceratherium*. La face dorsale porte de faibles tubérosités situées haut sur cette face, tandis qu'elles sont situées plus bas chez tous les autres acérathères. Sur la face médiale on trouve les trois facettes en position classique. La facette ventrale est inclinée un peu disto-ventralement comme chez la plupart des acérathères. Chez *Aceratherium* cette inclinaison est plus forte et la facette est plus grande. Sur la face latérale, la facette dorsale peut être verticale ou un peu inclinée vers le bas, la facette ventrale est inclinée vers le haut. La facette dorsale surpasse la facette distale vers l'arrière, comme chez *Plesiaceratherium* et *Aceratherium*. Il n'y a pas de facette pour le quatrième métatarsien.

ACERATHERIUM (ALICORNOPS) SIMORRENSE — La collection du MNHN renferme un spécimen d'une taille plus petite et avec une face dorsale moins haute que sur les ectocunéiformes de *Hoploaceratherium tetradactylum*. Ce sont des caractères généralement attribués à *A. (Alicornops) simorrense*. Le diamètre antéro-postérieur est inférieur aux autres acérathères primitifs. La face dorsale présente une bande saillante diagonale comme chez *Plesiaceratherium*. La partie latérale de la facette proximale n'est pas raccourcie et ses angles dorsaux sont plus aigus. La face distale est moins convexe dans le sens transversal mais plutôt ondulée. Sa concavité dans le sens antéro-postérieur est plus forte. Ce sont des caractères plus semblables à ce qui est observé chez *Chilotherium* que chez les autres acérathères. Sur la face latérale, la facette ventrale coupe la facette proximale selon un angle d'environ 60°; la facette dorsale est plus grande que chez *Hoploaceratherium tetradactylum* et se rapproche de la facette proximale.

LARTETOTHERIUM SANSANIENSE ET LES RHINOCEROTINI — Le grand cunéiforme de *Lartetotherium sansaniense* est haut, plus large et moins étiré vers l'arrière que chez *Hoploaceratherium tetradactylum* et les rhinocéros actuels sauf *Dicero-rhinus*, dont le grand cunéiforme a une morphologie comparable. La face dorsale est plus convexe et porte des tubérosités du même type. La facette proximale a une incision peu profonde mais toujours aiguë. La partie médiale de la facette est plus profonde le long de l'incision que ne l'est la partie postérieure. Seuls les plus petits spécimens ont la même forme que chez les rhinocéros actuels, avec une courbure simplifiée en forme d'entonnoir. La partie médiale est longue avec un angle médial aigu. La partie postérieure est étroite et courte. La facette distale est variable. Son incision est souvent

TABLEAU / TABLE 45

Dimensions de l'ectocunéiforme des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations, et: fac.: facette.

Dimensions of the ectocuneiform of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations, and: fac.: facet.

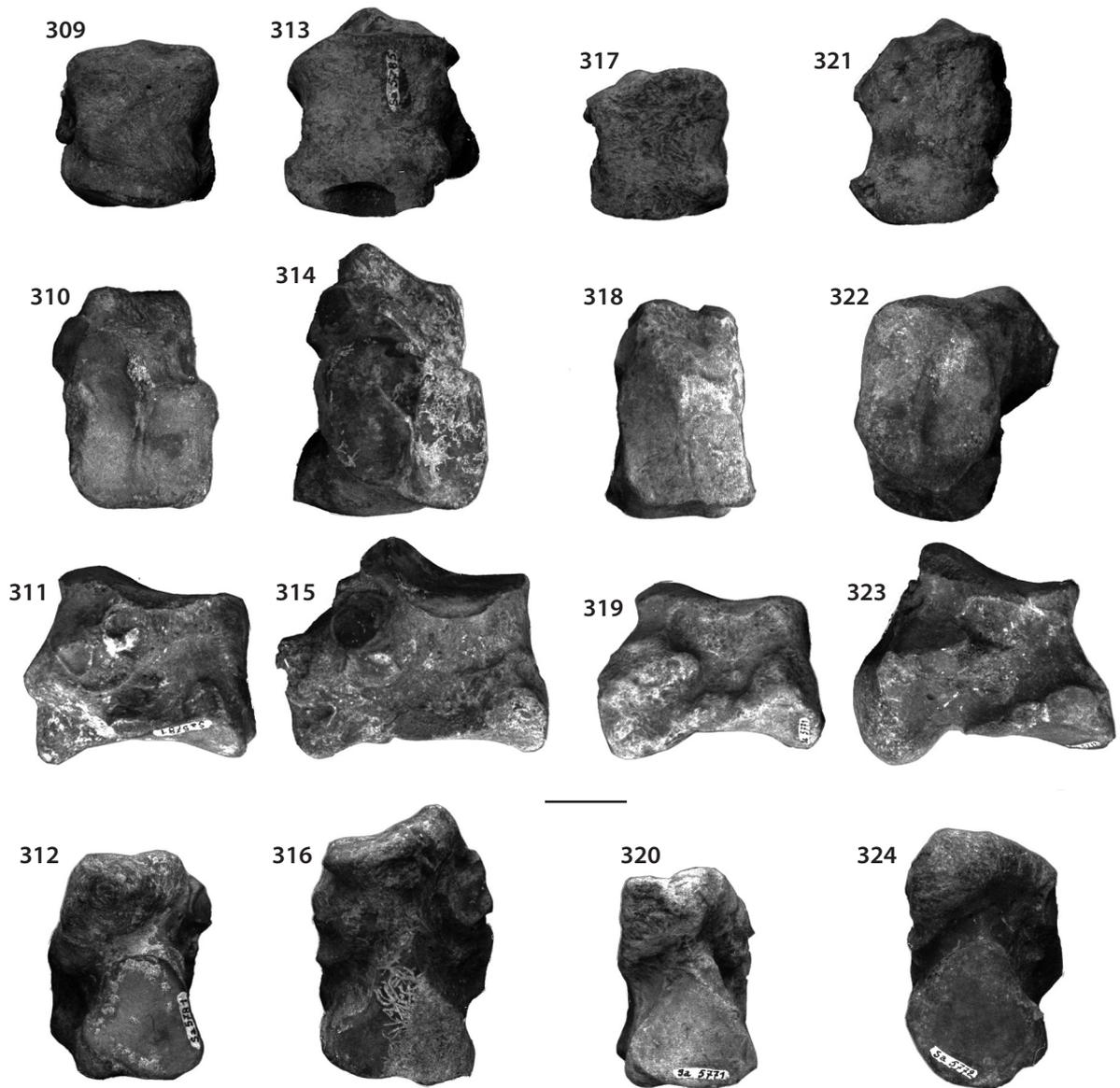
	<i>Hoploaceratherium tetradactylum</i>									<i>A. (A.) simor.</i>	<i>Lartetotherium sansaniense</i>					
	Sq A		max	moy	min	n	écart type	v%	Sa 5802 dr		max	moy	min	n	écart type	v%
Sa 10170-55 dr	Sa 10170-73 g															
DT maximal	41,5	42	45,5	42,1	35	18	2,7	6,5	40	47	43,6	41	7	2,5	5,6	
DAP maximal	47,5	47,5	49	46,2	42	16	2,5	5,3	42,5	49	46,1	41,5	7	2,4	5,3	
H crâniale	25,5	26	26,5	24,4	21,5	20	1,3	5,2	23	29	25,6	22,5	7	2,6	10,2	
H au milieu	18	18	21,5	19,3	16,5	17	1,2	6,5	18,5	23,5	21,7	21	6	1,1	5,1	
H caudale	22,5	22,5	29	24	21	14	2,3	9,4	23,5	31	27,9	25	7	2	7	
DT caudal	20,5	19,5	22,5	19,8	18,5	16	1,2	6,3	18,5	23,5	20,9	18	6	2,1	9,8	
DAP latéral	28	25,5	29	26,8	23,5	18	1,7	6,5	24	30	27,7	24	6	2,3	8,1	
DT fac. naviculaire	34,5	34	39,5	35,5	31,5	18	2,1	5,9	36	38	36,9	35	5	1,5	4,1	
DAP fac. naviculaire	46,5	45,5	46,5	41,5	37,5	11	2,9	7,1	35	48	42,2	37	6	4,1	9,8	
DT fac. Mt III	41	41	43	40,4	38	17	1,6	4	38	46	43,5	40	6	2,7	6,3	
DAP fac. Mt III	38,5	38	38,5	37,2	34,5	14	1,2	3,1	33,5	42	38,8	35	6	2,5	6,5	

moins profonde, son angle plus obtus que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*. Sa partie médiale est étroite, sa partie postérieure large et aiguë, coupée très souvent par la facette ventro-distale de la face médiale. La convexité est moindre que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*, comparable à ce que l'on observe chez les rhinocéros actuels. La concavité est variable. Toutes les facettes médiales sont plus grandes que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*. La facette proximale n'est pas exactement verticale mais orientée un peu vers le haut. Elle peut être, bien que rarement, divisée en deux; dans ce cas la facette postérieure est située plus en arrière que la plus postérieure des facettes distales. Celles-ci forment entre elles un angle obtus. La facette dorsale est orientée un peu vers le haut, la facette ventrale un peu plus vers le bas. Les facettes latérales forment un angle plus obtus que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*. La facette postérieure est orientée un peu vers le haut, mais la facette antérieure est verticale. Chez la plupart des rhinocéros plus récents, ces facettes sont plus grandes, sauf chez *Diceros* où elles sont moins hautes.

CUBOÏDE (Figures 309-324, Tableau 46)

Le cuboïde des rhinocéros est le seul os des tarsaux distaux à posséder un processus considérable en arrière, détaché du corps, qui porte les facettes articulaires. La partie dorsale est carrée, avec une face dorsale quadrangulaire dont les variations de hauteur et largeur reflètent les proportions du tarse. Les facettes proximales pour l'astragale et le calcanéum sont subégales, séparées par une ligne plus ou moins oblique. La facette pour l'astragale est souvent plus étendue vers l'arrière, celle pour le calcanéum est plus large. Toutes les deux sont concaves dans le sens antéro-postérieur, convexes ou concaves dans le sens transversal. La face médiale porte des facettes pour le naviculaire et le grand cunéiforme. La facette dorsale, pour le naviculaire, consiste en une bordure étroite le long du bord proximal. Elle peut être unie à ou séparée de la facette ventrale, qui est plus large que longue et orientée davantage vers le haut. Son extrémité distale forme un petit processus médial qui porte aussi la facette ventrale pour le grand cunéiforme, formant un angle saillant avec celui-ci. La facette dorsale pour le grand cunéiforme est semi-circulaire et presque verticale. On trouve très rarement une facette disto-ventrale pour le grand cunéiforme. La facette distale pour le quatrième métatarsien a des proportions variables. La courbure varie aussi, mais est toujours convexe dans le sens transversal, concave dans le sens antéro-postérieur. Le processus plantaire est dirigé vers l'arrière et un peu vers le bas. Un sillon plutôt léger et vertical est présent entre les tubérosités de la face ventrale. Les tubérosités s'étendent un peu sur le côté latéral. Un sillon profond sépare souvent le processus de la facette distale. La seule différence invariable entre tribus concerne la proportion de la facette distale, dont le diamètre est inférieur à la largeur chez les Rhinocerotini, supérieur chez les acérathères et les brachyothères. Les facettes proximales forment une arête commune chez les acérathères et les brachyothères avancés, mais chez les formes les plus primitives de ces tribus l'arête disparaît vers l'avant comme chez tous les Rhinocerotini.

HOPLOACERATHERIUM TETRACTYLUM ET LES ACÉRATHÈRES — Le cuboïde est l'os le plus variable de *Hoploaceratherium tetradactylum*. La partie dorsale a des proportions moyennes. Les acérathères plus primitifs ont un cuboïde plus haut, les plus modernes, *Aceratherium* inclus, un cuboïde plus bas. La face dorsale porte des tubérosités variables, dont un tubercule latéro-distal bien marqué. Il est surmonté par un sillon horizontal, un caractère constant chez *Hoploaceratherium tetradactylum* de Sansan et facultatif chez *Plesiaceratherium*. On ne l'observe pas chez les acérathères plus avancés et chez les autres tribus. Le tubercule proximo-latéral est moins marqué et moins constant et pointe plus vers l'extérieur. Il reste séparé des facettes articulaires. Le bord proximal, formé par les facettes proximales, est plus incliné vers l'intérieur que chez *Aceratherium*. La ligne limitant les deux facettes proximales, parfois en forme d'arête, est oblique et subparallèle au bord médial. Ces deux facettes sont concaves et s'élèvent vers l'arrière selon un angle variable mais toujours moins marqué que chez *Aceratherium*. La facette pour l'astragale est plus longue que celle pour le calcanéum, tandis qu'elle est subégale chez les autres acérathères; elle est plus étroite que celle pour le calcanéum, et concave dans le sens transversal. Chez tous les autres acérathères cette facette est plus large. Sa courbure dans le sens dorso-ventral change souvent vers l'arrière, passant de concave à convexe. C'est un caractère commun des rhinocéros primitifs correspondant à la pointe distale de l'astragale. La facette pour le calcanéum, plus large, est convexe dans le sens transversal. La courbure augmente vers l'extérieur et forme un lobe plus ou moins fléchi vers le bas dont la hauteur est très variable.



FIGURES 309-324

309-316, *Hoploacetherium tetradactylum*. Cuboïde gauche, MNHN Sa 5785, en vue crâniale (309), proximale, côté crânial vers le bas (310), médiale (311) et distale, côté crânial vers le bas (312). Cuboïde gauche, MNHN Sa 5781, en vue crâniale (313), proximale, côté crânial vers le bas (314), médiale (315) et distale, côté crânial vers le bas (316). **317-320**, *Aceratherium (Alicornops) simorreense*. Cuboïde gauche, MNHN Sa 5771, en vue crâniale (317), proximale, côté crânial vers le bas (318), médiale (319) et distale, côté crânial vers le bas (320). **321-324**, *Lartetotherium sansaniense*. Cuboïde gauche, MNHN Sa 5772, en vue crâniale (321), proximale, côté crânial vers le bas (322), médiale (323) et distale, côté crânial vers le bas (324). Échelle = 20 mm.

309-316, *Hoploacetherium tetradactylum*. Left cuboid, MNHN Sa 5785, in cranial view (309), proximal view, cranial side downward (310), medial view (311), and distal view, cranial side downward (312). Left cuboid, MNHN Sa 5781, in cranial view (313), proximal view, cranial side downward (314), medial view (315), and distal view, cranial side downward (316). **317-320**, *Aceratherium (Alicornops) simorreense*. Left cuboid, MNHN Sa 5771, in cranial view (317), proximal view, cranial side downward (318), medial view (319), and distal view, cranial side downward (320). **321-324**, *Lartetotherium sansaniense*. Left cuboid, MNHN Sa 5772, in cranial view (321), proximal view, cranial side downward (322), medial view (323), and distal view, cranial side downward (324). Scale = 20 mm.

Cette courbure est plus accentuée chez *Plesiaceratherium*, moins chez *Aceratherium*. La concavité antéro-postérieure est plus prononcée que celle de la facette pour l'astragale et ne devient convexe que très rarement. Il en est de même chez *Plesiaceratherium* et *Aceratherium* où la partie convexe est plus une flexion qu'une courbure. La facette proximale pour le naviculaire est une étroite bordure dirigée un peu vers le haut et située sur le bord dorsal. Elle peut s'élargir vers l'arrière et se prolonger, comme chez *Plesiaceratherium* mais contrairement à *Aceratherium*, par une flexion dans la facette postérieure. Celle-ci est large et haute. Sa partie proximale varie et est rarement interrompue. En raison de sa concavité proximo-distale, en forme de cuiller, sa partie distale est plus ou moins orientée vers le haut. Elle forme une arête aiguë avec la facette postérieure pour le grand cunéiforme, qui est fortement orientée vers le bas. Cette facette postérieure est plus petite, spécialement moins large que la précédente. La facette dorsale pour le grand cunéiforme est haute et parfois un peu inclinée vers le bas ou vers l'arrière. La facette distale est fortement convexe dans le sens transversal, un peu concave dans le sens antéro-postérieur. Cette morphologie est très répandue parmi les acérathères, mais chez *Plesiaceratherium* on trouve des espèces où cette facette présente une convexité faible ou une concavité plus forte. Le contour de la facette varie. Elle peut être ovale ou triangulaire, parfois avec une incision latérale ou même médiale, mais toujours plus profonde que large. On trouve une telle variation chez d'autres espèces d'acérathères. Il y a parfois sur le bord latéral une petite dépression, comme chez d'autres acérathères. Le sillon entre la facette et le processus est très marqué du côté latéral mais peut s'évanouir entre la pointe ventrale de la facette et le processus. On trouve souvent de tels caractères chez d'autres rhinocéros, mais pas chez *Aceratherium* et *Plesiaceratherium*. On trouve très souvent des sillons plus ou moins horizontaux sur les faces médiale et latérale. Sur la face latérale un sillon sépare des tubérosités proximales et distales. Chez *Aceratherium* et *Plesiaceratherium* ce sillon latéral est absent ou situé plus proximale, et aucune rugosité n'est présente au-dessus de ce sillon. Chez *Aceratherium* et *Chilotherium* la partie dorsale de la face latérale est occupée par un tuber massif et vertical. Les tubérosités plantaires naissent dans la partie postérieure de la face latérale. Le processus se dirige plus vers l'arrière que vers le bas. Sa forme et, en particulier, sa largeur sont variables. On ne trouve aucune trace de connexion avec un tuber du cunéiforme médial, comme décrit chez *Aceratherium* par Hünemann (1989: 78).

ACERATHERIUM (ALICORNOPS) SIMORRENSE — Les quatre spécimens attribués au petit acérathère de Sansan ont la même taille que les plus petits spécimens attribués à *Hoploaceratherium tetradactylum*, mais une hauteur moindre. Leur processus est divisé en deux, comme chez les plus grands spécimens de *Hoploaceratherium tetradactylum*, mais dirigé plus vers le bas. Les facettes proximales ne forment pas une arête mais une ligne faiblement marquée. Ces deux facettes sont plus étroites que chez *Hoploaceratherium tetradactylum* et également plus étirées vers l'arrière. Toutes deux ont une partie postérieure convexe. Sur la face médiale les deux facettes proximales pour le naviculaire sont séparées. La facette postérieure est moins concave que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*. Elle est séparée de la facette postérieure pour le grand cunéiforme par une arête rectangulaire; cette dernière facette est plus large et moins haute que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*. La facette distale est triangulaire, sans incision médiale, semblable à ce que l'on trouve chez *Aceratherium*. Sa convexité est plus marquée que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*.

LARTETOTHERIUM SANSANIENSE ET LES RHINOCEROTINI — Le cuboïde de *Lartetotherium sansaniense* est haut, comparé à celui des rhinocéros en général. Sa hauteur égale celui du plus grand rhinocéros actuel *R. unicornis*, un animal pourtant d'une taille environ 50% plus grande. La face dorsale est clairement plus haute que large. Le processus est dirigé plus vers le bas que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*. Il a la forme d'un pilier rond et rugueux, comme chez *Dicerorhinus*. Son bord latéral est presque vertical comme chez *Diceros* et *Dicerorhinus*. Les facettes proximales sont inclinées comme chez *Hoploaceratherium* et la plupart des rhinocéros actuels sauf *Diceros* où l'inclinaison est plus forte. Le contour commun des facettes est arrondi. Leur ligne commune ne prend jamais la forme d'une arête. Les deux facettes sont étroites dorsalement, plus larges au milieu. Elles sont convexes dans le sens transversal, la facette pour l'astragale faiblement, celle pour le calcanéum plus fortement, moins cependant que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*. Toutes les deux ont un diamètre antéro-postérieur subégal et présentent un bord postérieur fléchi. Comme chez les formes actuelles la facette

TABLEAU / TABLE 46

Dimensions du cuboïde des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations, et: fac.: facette.

Dimensions of the cuboid of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations, and: fac.: facet.

	<i>Hoploaceratherium tetractylum</i>						<i>A. (A.) simorreense ?</i>				<i>Lartetotherium sansaniense</i>									
	max	moy	min	n	écart type	v%	Sa 5780	Sa 5789	Sa 5750	Sa 5771	g	g	dr	g	max	moy	min	n	écart type	v%
H crâniale latérale	45	39,8	36	23	2,9	7,3	36	34,5	37	38					48,5	44,2	38,5	14	3,3	7,4
H crâniale médiale	38,5	32,7	27	20	3	9,1	31,5	28	29,5	30,5					39,5	35,6	30	13	2,7	7,6
DT crânial	43,5	34,5	30	19	3,4	9,9	31	30,5	32	33,5					37	33,4	29	15	2,3	6,8
DAP maximal	67,5	59,9	52	20	3,8	6,4	58	54	59	55					66,5	63,1	57,5	14	3,1	4,9
H caudale maximale	63	54,8	46	19	4,9	9	54	51	-	45,5					65	60,2	58	10	2,1	3,4
DT caudal	44	38,2	32,5	18	2,9	7,6	33,5	33	-	32					47	40,9	34	14	4,2	10,4
DT art. proximale	45	38,1	32	20	3,5	9,2	35	34,5	-	34					44	39,7	35	9	2,9	7,4
DAP art. proximale	49	44	39,5	17	2,7	6	44	43	-	44					47	43,7	38,5	9	2,6	5,9
DT facette astragale	24	19,1	15,5	21	2,1	10,7	18,5	16	-	17					22,5	18,9	14,5	12	2,5	13,2
DT fac. calcanéum	27	22,3	17	22	2,9	12,9	18	19	21,5	18					26,5	23,5	19	16	2,7	11,4
DT fac. Mt IV	34	29,4	25,5	20	2,1	7,2	28,5	27	28	31					34	31,3	29	14	1,8	5,7
DAP fac. Mt IV	37,5	33,1	30	21	2,4	7,2	32,5	32,5	31	29,5					37	33,8	30	14	1,9	5,7
H processus	44,5	38	31,5	16	3,1	8,1	36	31,5	41	28					44,5	41	37,5	11	2	4,9
DT processus	37,5	31,6	27,5	17	2,4	7,7	28	27,5	30	30					39,5	34,7	29	11	3,4	9,7

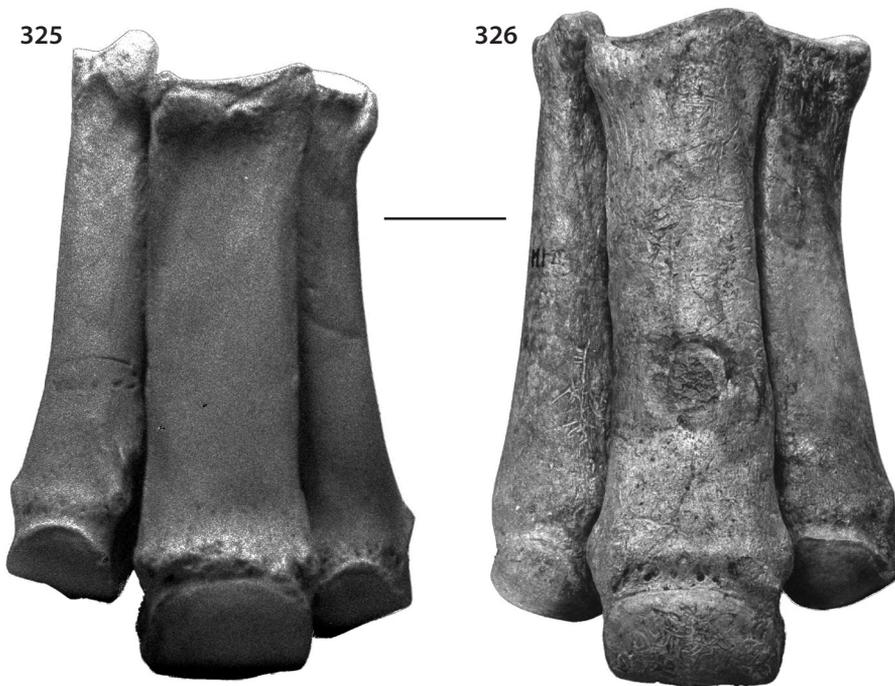
pour l'astragale est moins large que celle pour le calcanéum. La facette dorsale pour le naviculaire est plus étroite que chez *Hoploaceratherium tetractylum* et peut être absente. Elle est plus orientée vers le haut que chez cette espèce. La facette postérieure est plus concave que chez les rhinocéros actuels, un peu moins concave que chez *H. tetractylum*. L'extrémité proximale de la facette, qui présente une connexion avec la facette proximale, est parfois peu développée ou absente. La facette postérieure pour le grand cunéiforme est moins haute et plus large que chez *H. tetractylum*, comparable à ce que l'on observe chez *Rhinoceros* et *Diceros*. La facette dorsale pour le grand cunéiforme est haute, semi-circulaire et subverticale comme chez *R. sondaicus*. Chez les autres formes plus récentes la facette est plus inclinée vers le bas. Entre la facette distale et la précédente une petite facette pour le troisième métatarsien est présente, comme chez *Dicerorhinus* et *R. unicornis*. La facette distale est circulaire et faiblement courbée. Les plus petits spécimens montrent la plus forte convexité transversale. Un sillon large et profond sépare la facette distale du processus et se prolonge sur la face latérale. Chez tous les rhinocéros actuels le sillon est moins profond. L'intervalle entre les facettes médiales pour le grand cunéiforme est plus excavé chez *L. sansaniense* et tous les Rhinocerotini que chez les acérathères. Comme chez *H. tetractylum* un sillon horizontal est présent au milieu du bord dorsal de la face médiale; ce sillon est absent chez les rhinocéros vivants sauf *Diceros*.

MÉTATARSE

Le métatarse des rhinocéros reste dans la tradition tridactyle des tapirs. Des tendances monodactyles s'expriment parfois, impliquant une rotation des métatarsiens médial et latéral vers l'arrière. Le rudiment de Mt I, soudé au cunéiforme médial, a perdu tout contact plantaire avec le métatarsien central. Le deuxième métatarsien est fort et se place plus proximale que le troisième. Les facettes latérales de son extrémité proximale sont donc en contact avec le grand cunéiforme. Le troisième métatarsien est symétrique et central. L'articulation proximale du quatrième métatarsien est dans le même plan que celle du troisième. Il n'y a pas de vestige d'un cinquième métatarsien. La divergence distale varie avec les proportions du pied.

DEUXIÈME MÉTATARSIIEN (Figures 325-338, Tableau 47)

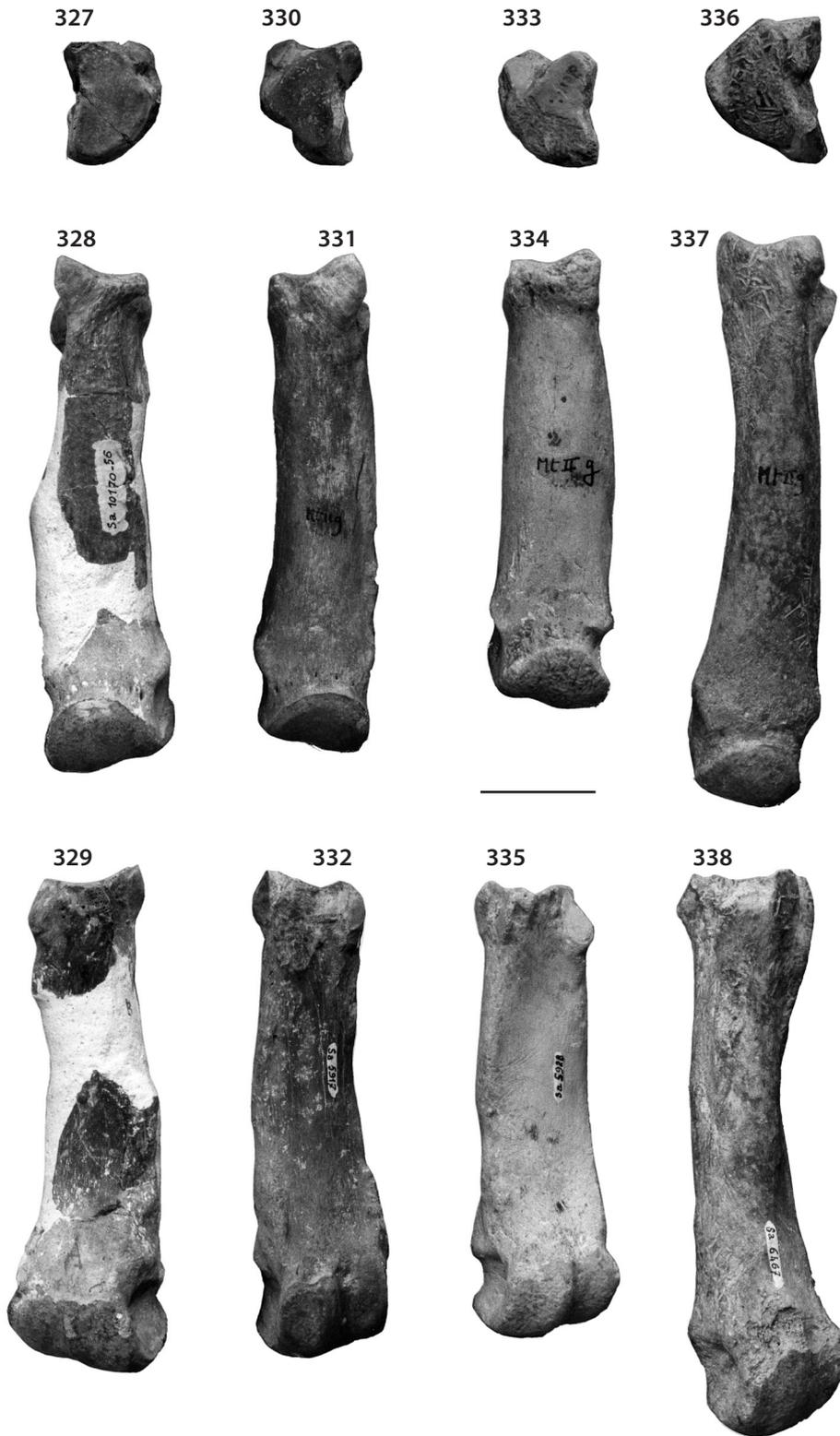
Le deuxième métatarsien est plus étroit dans sa partie proximale que les autres. La trochlée ne diffère pas beaucoup de celle du quatrième. La base proximale est occupée par une facette étroite triangulaire qui reflète la forme du cunéiforme intermédiaire qu'elle supporte. Elle est concave transversalement et légèrement convexe ou plane dorso-ventralement. La face dorsale, plus médiale qu'antérieure, peut porter des rugosités proximales variées. Sur la face latérale on trouve deux facettes séparées, rondes ou ovales, chacune divisée en deux parties par une ligne plus ou moins marquée. Les parties supérieures s'articulent avec le grand cunéiforme, les parties distales avec le troisième métatarsien. Le contact des deux facettes avec la facette proximale varie. Il y a une petite facette pour le cunéiforme médial dans une position médio-plantaire; elle est presque verticale ou dirigée un peu vers le haut. Cette facette est isolée ou en contact avec la facette proximale. Le corps de l'os a une section triangulaire, avec des faces médio-dorsale, latérale et plantaire. Seule la face latérale porte des rugosités où s'insèrent les tendons du métatarse; elles sont situées surtout sur sa moitié proximale, distalement en connexion ou non avec l'épicondyle. La trochlée oblique s'élargit vers l'arrière où une arête sépare deux facettes inégales pour les sésamoïdes. Les épicondyles surmontent des dépressions sur les deux faces de l'axe de la trochlée. Ils forment des tubercules sur la face dorsale, séparées du bord convexe de la trochlée. En arrière ils forment très souvent des crêtes verticales qui s'appuient sur les angles caudaux de la trochlée. Il y a parfois également une crête plantaire intermédiaire sur l'arête postérieure de la trochlée. On ne trouve pas de différences fondamentales entre les tribus.

**FIGURES 325-326**

325, *Hoploaceratherium tetradactylum*, métatarse gauche, NMB SS 4943, en vue crâniale. **326**, *Lartetotherium sansaniense*, métatarse gauche, MNHN Sa 6467, 6470, 6474, en vue crâniale. Échelle = 30 mm.

325, *Hoploaceratherium tetradactylum*, left metatarsus, NMB SS 4943, in cranial view. **326**, *Lartetotherium sansaniense*, left metatarsus, MNHN Sa 6467, 6470, 6474, in cranial view. Scale = 30 mm.

HOPLOACERATHERIUM TETRACTYLUM ET LES ACÉRATHÈRES — Le Mt II de *H. tetradactylum* est grêle, plus court que chez *Plesiaceratherium* et plus long que chez *Aceratherium*. La face proximale est étroite et présente une facette articulaire concave dans le sens transversal et n'occupant pas toute la face. Sa forme triangulaire étroite est typique des acérathères primitifs. Chez *Aceratherium* elle est plus large en arrière. Les facettes articulaires de la face latérale la dépassent vers l'avant et l'arrière, la facette articulaire de la face médiale vers l'arrière seulement. La face dorso-médiale, très oblique, porte deux rugosités réunies au milieu et qui forment un promontoire en avant de la facette proximale. La tubérosité



FIGURES 327-338

327-332, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Métatarsien II droit du squelette A, MNHN Sa 10170-56, en vue proximale de l'épiphyse proximale (327), vue crâniale (328) et caudale (329). Métatarsien II gauche, MNHN Sa 5917, en vue proximale de l'épiphyse proximale (330), vue crâniale (331) et caudale (332). **333-335**, *Aceratherium (Alicornops) simorreense*. Métatarsien II gauche, MNHN Sa 5928, en vue proximale de l'épiphyse proximale (333), vue crâniale (334) et caudale (335). **336-338**, *Lartetotherium sansaniense*. Métatarsien II gauche, MNHN Sa 6467, en vue proximale de l'épiphyse proximale (336), vue crâniale (337) et caudale (338). Échelle = 30 mm.

327-332, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Right metatarsal II of the skeleton A, MNHN Sa 10170-56, in proximal view of the proximal epiphysis (327), cranial (328) and caudal (329) view. Left metatarsal II, MNHN Sa 5917, in proximal view of the proximal epiphysis (330), cranial (331) and caudal (332) view. **333-335**, *Aceratherium (Alicornops) simorreense*. Left metatarsal II, MNHN Sa 5928, in proximal view of the proximal epiphysis (333), cranial (334) and caudal (335) view. **336-338**, *Lartetotherium sansaniense*. Left metatarsal II, MNHN Sa 6467, in proximal view of the proximal epiphysis (336), cranial (337) and caudal (338) view. Scale = 30 mm.

médiale, plus haute que la tubérosité latérale, est souvent prolongée distalement par une crête courte et oblique qui s'étend jusqu'au bord distal de la facette médiale. Une gouttière étroite située entre la crête et la facette peut s'étendre jusqu'au même point; elle est parfois ouverte distalement. Chez *Plesiaceratherium* la crête est plus longitudinale et rejoint les rugosités médiales du corps. Chez *Aceratherium* la crête est fusionnée à la base de la facette médiale, dont elle reste partiellement séparée par une dépression proximale. Le plus souvent on trouve deux facettes ovales sur la face latérale, dont les plans forment un angle très ouvert. Toutes les deux sont divisées par une ligne horizontale en deux parties répondant au grand cunéiforme et au métatarsien central. La facette dorsale est normalement en contact avec la facette proximale, tandis que la facette la plus plantaire reste plus souvent isolée. Il en est de même chez *Plesiaceratherium* tandis que chez *Aceratherium* ces deux facettes sont en contact. Un des spécimens attribués à *H. tetradactylum* présente des facettes dorsales séparées, celle pour le grand cunéiforme étant en contact avec la facette proximale, la facette distale ayant une forme circulaire. Comme chez tous les acérathères la partie proximale de la facette plantaire peut être dirigée un peu vers le haut. La partie distale est verticale ou même surplombante. La facette médiale pour le cunéiforme médial a une position plantaire. Elle a la forme d'un ovale très haut, est inclinée de 45° et est orientée selon une direction plantaire et proximale. Chez *Plesiaceratherium* et *Aceratherium* cette facette est plus ronde et plus raide. Sa position, son inclinaison et la direction de l'axe principal de l'ovale sont très variables. Chez *H. tetradactylum*, au contraire des autres acérathères, elle peut être en contact avec la facette proximale. Entre ces facettes il y a parfois une tubérosité plantaire en forme de petit bouton qui, chez la plupart des spécimens, forme la base de la facette articulaire plantaire de la face latérale. Le corps a une section triangulaire et il est presque droit puisqu'il ne présente qu'une très faible courbure dans sa partie distale; il est un peu plus courbé chez *Plesiaceratherium*, droit chez *Aceratherium*. Le bord latéro-dorsal est rugueux, mais sa partie distale est souvent dépourvue de rugosités. Une gouttière est souvent présente à l'extrémité des rugosités en avant. La face médio-dorsale est divisée en une partie dorsale et une partie médiale par une courbure accentuée, moins forte dans la partie distale. Le bord postérieur de la face médiale est un peu rugueux dans sa partie proximale et forme une crête aiguë dans les deux tiers distaux. Les deux diamètres du corps dépendent de la variabilité morphologique de cette crête. La tête est étroite et longue. La trochlée est plus large vers l'arrière, avec une arête médiane asymétrique qui se termine un peu au-dessus du niveau le plus distal. Les facettes des sésamoïdes sont bien individualisées, la plus large étant la facette médiale. Chez *Aceratherium* l'arête est plus courte. Elle est moins proéminente que les bords de la trochlée. La courbure n'est pas très forte mais constante. Chez *Plesiaceratherium* elle est aussi constante mais plus forte. Chez les acérathères plus récents la courbure est plus faible dans la partie plantaire que dans la partie dorsale. L'excavation de la face plantaire sur le bord de la trochlée est faible. Il y a trois crêtes verticales sur les bords latéral et médial et sur l'arête médiane. Le bord plantaire de la trochlée présente deux incisions, dont la médiale est la plus profonde. Les deux squelettes partiels trouvés à Sansan préservent deux Mt II. Ces os montrent des différences qui permettent de les attribuer à des individus différents. Le plus complet est de plus petite taille que l'autre et la partie proximale de ses facettes latérales est plus réduite que la partie distale. Ce spécimen doit être attribué au squelette B (MNHN Sa 10172).

ACERATHERIUM (ALICORNOPS) SIMORRENSE — Les quatre Mt II attribués à *A. (Alicornops) simorrense* sont grêles mais plus courts que ceux de *H. tetradactylum*. Dans le détail, ils sont généralement semblables à ceux de cette espèce. La face dorsale est cependant moins oblique. La facette médiale s'étend plus médialement et est orientée plus vers l'arrière. Comme chez *Aceratherium* sa base repose sur la crête distale de la tubérosité médiale, qui est séparée de la facette incomplètement par une dépression proximale. La facette proximale est plus étendue vers l'arrière et ne laisse guère d'espace pour une protubérance plantaire ou pour la base de la facette plantaire de la face latérale. Le corps est droit, sans courbure. La division de sa face médio-dorsale est plus sensible. La crête médiale est moins haute et n'atteint pas la hauteur moyenne de l'os. La trochlée n'offre pas de différences avec celle des Mt II de *H. tetradactylum*.

LARTETOTHERIUM SANSANIENSE ET LES RHINOCEROTINI — Le Mt II de *L. sansaniense* est plus long que celui de *H. tetradactylum* et des rhinocéros actuels. La face dorsale et la face médiale forment un angle peu obtus. Pour cette raison la facette proximale est plus large en avant et a un contour trapézoïde; sa partie postérieure est plus étroite que chez

Hoploaceratherium et *Rhinoceros*. La concavité de la facette est plus forte que chez *H. tetradactylum* et les espèces actuelles, sauf *Dicerorhinus*. Sa surface montre parfois une légère courbure convexe ou changeante dans le sens antéro-postérieur, de la même manière que chez *Diceros*, *Dicerorhinus* et *R. sondaicus*. La facette médiale pour le cunéiforme médial ne diverge pas médialement sur une base individualisée, ce qui est comparable aux rhinocéros vivants sauf *R. sondaicus*. Elle est plus inclinée que chez *Hoploaceratherium* et les espèces actuelles. Elle est orientée dans une direction médio-plantaire et montre parfois une convexité dans le sens proximo-distal comme chez *Dicerorhinus* et *R. unicornis*. Son contact avec la facette proximale est variable, comme chez *Rhinoceros*. Elle est séparée de la rugosité médiale du côté dorsal par une gouttière ouverte distalement, comme chez les rhinocéros actuels, à l'exception de *Dicerorhinus*. Il n'y a pas d'autres rugosités du côté dorsal tandis qu'elles sont plus ou moins fortes chez les rhinocéros actuels. Les facettes du côté latéral sont plus grandes et forment un angle moins obtus que chez *Hoploaceratherium*. Chez toutes les formes actuelles, sauf *R. sondaicus*, l'angle est plus obtus. La partie proximale de la facette postérieure est orientée plus vers le haut, comme chez les rhinocéros actuels. Les deux parties de la facette postérieure sont séparées par une arête anguleuse, comme chez *R. sondaicus* et *Dicerorhinus*. La distance postérieure entre les facettes latérales et médiales est plus petite que chez *Hoploaceratherium*. Le corps de l'os n'est pas très différent de celui du Mt II des acérathères. Sa courbure est un peu plus accentuée, comme chez tous les rhinocéros actuels. Une arête longitudinale occupe le milieu de la face plantaire sur les deux tiers de la hauteur de l'os, une arête également distincte chez *Dicerorhinus*. Cette arête tend à rejoindre la crête courte située sur l'arête médiane de la trochlée, mais en reste séparée. Les rugosités proximales présentes

TABLEAU / TABLE 47

Dimensions du Mt II des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations, et: fac.: facette; plant.: plantaire.
Dimensions of the Mt II of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations, and: fac.: facet; plant.: plantar.

	<i>Hoploaceratherium tetradactylum</i>								<i>A. (A.) simorreense</i>				<i>Lartetotherium sansaniense</i>					
	Sq A		max	moy	min	n	écart type	v%	Sa 5928 g	Sa 5827 dr	Sa 5821 dr	Sa 5831 g	max	moy	min	n	écart type	v%
	Sa 10170-74 g	Sa 10170-56 dr																
L maximale	-	137	142	136,6	132	18	3	2,2	123	125,5	-	123,5	161	151,4	137,5	6	8	5,3
L anatomique	-	133	136,5	132	126	21	3,1	2,3	119,5	124	122	120,5	155,5	146,4	133	6	8,1	5,5
DT proximal max.	26,5	26,5	27,5	25,7	23,5	21	1,1	4,4	26,5	25,5	26	25,5	32,5	31,5	30,5	3	-	-
DAP proximal	37	35	38	35,3	32	19	1,6	4,4	31,5	33,5	36	33	46,5	42,1	40	4	-	-
DT facette proximale	22	20,5	23	20,3	17,5	18	1,4	6,8	21	23	20,5	20	23,5	20,5	18	4	-	-
DAP fac. proximale	32,5	31,5	32,5	29,7	26	17	1,6	5,5	28,5	31	-	29,5	36	34,8	33	4	-	-
H fac. lat.-dorsale	16	13	19	16,6	13	20	1,7	10,3	15	16	14	15	21,5	17,7	14,5	9	2,4	13,6
DAP fac. lat.-dorsale	10,5	10,5	15	11,9	10	22	1,5	12,8	10,5	11,5	-	13	18	13,8	10	9	2,4	17,3
H fac. lat.-plantaire	18	15	18	15,3	12,5	16	1,7	11,4	14,5	14	-	15,5	21	19	17,5	4	-	-
DAP fac. lat.-plant.	13	12	14	12,1	9,5	18	1,4	11,3	12	14	-	12	18	15,9	14,5	4	-	-
Dist. entre fac. lat.	11	11	14,5	9,5	5	21	2,5	25,8	6	7,5	-	8	12	9,4	7,5	8	1,7	18
Dist. entre fac. plant.	14,5	15	18	12,7	7,5	18	2,6	20,5	17	15	-	15	6,5	5,1	3	4	-	-
H facette médiale	13	14	17,5	14,5	12	22	1,9	13	20	14,5	-	15,5	18	14,6	12,5	8	1,7	11,4
DAP facette médiale	9,5	9	11,5	8,8	6,5	22	1,2	13,6	8	9	-	9	16,5	14,1	12	7	1,6	11,1
DT diaphyse minimal	-	-	30,5	26,8	21,5	21	2,9	10,7	29	29,5	29	29	27	24,5	21,5	9	2,1	8,4
DAP diaphyse min.	-	-	23,5	19,1	17	22	1,6	8,2	17,5	19	20,5	20	25	22,5	18,5	8	2,1	9,4
DT distal maximal	-	35	37	33,7	31	21	1,7	5	32	33	-	32,5	38	34,8	33	7	1,8	5,2
DT trochlée	-	33,5	33,5	31,5	28,5	25	1,7	5,5	30,5	21	-	28	33	31,4	28,5	6	1,6	5,1
DAP trochlée	-	37	40	36,6	31,5	25	1,8	4,8	35	34	36,5	35	38,5	36,7	35	7	1,3	3,6

du côté médial s'étendent plus sur le corps de l'os que chez *H. tetradactylum* et les rhinocéros récents, sauf *Dicerorhinus*. De l'autre côté, la crête du bord médial n'occupe plus que le tiers inférieur, comme chez les espèces de *Rhinoceros*. La trochlée n'est guère plus étroite en avant qu'en arrière. Sa courbure est plus forte que chez *H. tetradactylum*. L'arête médiane ne dépasse pas l'extrémité distale de l'os, comme chez les rhinocéros vivants. Elle est plus haute que les bords de la trochlée, comme chez *Dicerorhinus*. À l'image de ce genre, son asymétrie est moins forte que chez *Hoploaceratherium tetradactylum* et les autres rhinocéros actuels. Les facettes pour les sésamoïdes sont moins profondes. La dépression de la facette médiale n'est pas prolongée sur la partie dorsale. Les trois crêtes de la face plantaire sont plus courtes.

TROISIÈME MÉTATARSIE (Figures 325-326, 339-350, Tableau 48)

Le métatarsien central des rhinocéros a une diaphyse et une trochlée presque symétriques. La face proximale est tronquée par la grande facette d'articulation presque horizontale pour le cunéiforme latéral, dont elle reflète le contour. La face médiale subsagittale forme un angle droit avec la face dorsale plus ou moins courbée. La face latérale forme un angle rentrant, et porte une incision plus ou moins profonde. Cette incision est flanquée de deux facettes latérales pour le Mt IV, dont la facette dorsale est dirigée vers l'arrière, la facette plantaire vers l'extérieur. Sur la face médiale, une ou deux facettes, plus petites et plus ou moins dans le même plan, sont présentes pour le Mt II. La base proximale surplombe le flanc latéral du corps, souvent aussi le flanc médial. Le corps du métatarsien, plus ou moins aplati, est plus large dans la partie distale que dans la partie proximale. Il est bordé par des flancs rugueux qui portent deux épicondyles saillants presque symétriques. Généralement les rugosités sont interrompues dans leur partie distale. La trochlée est à peu près cylindrique avec une arête sagittale dans la moitié postérieure qui sépare les facettes des sésamoïdes. Au-dessus de cette arête et des lèvres de la trochlée, de petites crêtes sont souvent présentes sur la face plantaire du corps. Les différences observées sur cet os sont surtout liées aux proportions des membres. Ainsi, très souvent, les espèces aux pattes raccourcies ont une facette proximale à diamètre dorso-ventral réduit. En même temps les facettes latérales sont orientées vers le haut. La présence d'une petite facette pour le cuboïde n'est pas diagnostique au niveau de l'espèce; ce caractère présente d'ailleurs une forte variabilité intraspécifique.

HOPLOACERATHERIUM TETRADACTYLUM — Le troisième métatarsien de *H. tetradactylum* est un os très massif, plus massif que chez *Aceratherium* et *Plesiaceratherium*. La grande facette proximale est composée de deux parties, la facette principale, un peu concave et située le long du bord dorsal, et une extension plantaire longue et convexe dans le sens dorso-ventral. Une incision profonde, rectangulaire, du bord latéral s'intercale entre ces facettes. Chez *Aceratherium* et *Plesiaceratherium*, l'extension est moins longue et l'incision moins profonde et formant un angle plus obtus. Toute la facette est inclinée un peu latéralement. Le bord dorsal est courbé, sa courbure étant plus accentuée vers le bord latéral. Chez *Plesiaceratherium* cette courbure est plus forte. Chez *Hoploaceratherium* l'extension plantaire est un peu plus courte que le processus plantaire de l'os. Les plans des deux facettes médiales semi-circulaires pour le Mt II forment un angle d'environ 20°. La facette plantaire peut être absente. Chez *Aceratherium* et *Plesiaceratherium* les deux parties sont presque dans le même plan. La facette dorsale est plus petite; elle est inclinée un peu vers le haut; la facette plantaire est verticale. Toutes les deux forment de longues arêtes avec la facette proximale. Les plans des deux facettes de la face latérale forment un angle d'environ 120°. Cet angle est plus aigu que chez tous les autres acérathères. Souvent une petite facette pour le cuboïde est intercalée entre la facette proximale et la petite facette dorso-latérale pour le Mt IV. Celle-ci est semi-circulaire et verticale. La facette latéro-plantaire est plus grande et n'a souvent pas de contact avec la facette proximale. Elle est dans une position très postérieure et forme la face latérale du processus plantaire. Son contour est un ovale vertical, un peu incliné vers le haut. Chez *Plesiaceratherium* ce processus est aussi proéminent et peut surpasser cette facette. Chez *Aceratherium* au contraire le processus est plus court et la distance des facettes latérales plus petite. Les rugosités proximales de la face dorsale sont variables. Un tubercule médial plat est présent immédiatement sous le bord dorsal de la facette terminale. Il est souvent plus massif que chez les autres acérathères et peut se prolonger par une bande étroite sur la partie latérale de la face dorsale. Cette partie est parfois séparée par un sillon vertical plus ou moins marqué et forme un petit tubercule latéral dans une position plus haute que le tubercule médial. Chez *Plesiaceratherium*



FIGURES 339-350

339-344, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Métatarsien III droit, MNHN Sa 5912, en vue proximale de l'épiphyse proximale, côté crânial vers le bas (339), vue crâniale (340) et caudale (341). Métatarsien III gauche du squelette A, MNHN Sa 10170-77, en vue proximale de l'épiphyse proximale, côté crânial vers le bas (342), vue crâniale (343) et caudale (344). **345-347**, *Aceratherium (Alicornops) simorreense*. Métatarsien III gauche, MNHN Sa sans numéro, en vue proximale de l'épiphyse proximale, côté crânial vers le bas (345), vue crâniale (346) et caudale (347). **348-350**, *Lartetotherium sansaniense*. Métatarsien III gauche, MNHN Sa 6470, en vue proximale de l'épiphyse proximale, côté crânial vers le bas (348), vue crâniale (349) et caudale (350). Échelle = 30 mm.

339-344, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Right metatarsal III, MNHN Sa 5912, in proximal view of the proximal epiphysis, cranial side downward (339), cranial (340) and caudal (341) view. Left metatarsal III of the skeleton A, MNHN Sa 10170-77, in proximal view of the proximal epiphysis, cranial side downward (342), cranial (343) and caudal (344) view. **345-347**, *Aceratherium (Alicornops) simorreense*. Left metatarsal III, MNHN Sa without number, in proximal view of the proximal epiphysis, cranial side downward (345), cranial (346) and caudal (347) view. **348-350**, *Lartetotherium sansaniense*. Left metatarsal III, MNHN Sa 6470, in proximal view of the proximal epiphysis, cranial side downward (348), cranial (349) and caudal (350) view. Scale = 30 mm.

et *Aceratherium* on trouve seulement une bande étroite. Le processus plantaire saillant, qui forme le socle de la facette latéro-plantaire, se prolonge par une courte arête verticale sur la face plantaire du corps. Celui-ci est aplati et s'élargit peu à peu jusqu'aux épicondyles distaux. La trochlée a un bord antérieur arqué dans le sens transversal. Chez *Aceratherium* l'arc est plus haut, chez *Plesiaceratherium* il est plus bas. La courbure de la trochlée n'est pas parfaitement cylindrique mais accentuée dans la partie la plus distale, un peu aplatie vers les bords antérieur et postérieur. La partie antérieure a une faible courbure convexe transversale. La partie postérieure porte une carène mousse séparant les facettes pour les sésamoïdes. Les lèvres de la trochlée convergent un peu vers l'arrière. Le bord postérieur monte aussi haut que le bord antérieur. Il n'est pas arqué mais il montre une petite pointe sur la carène entre deux faibles incisions. Chez *Plesiaceratherium* la pointe est plus haute, chez *Aceratherium* plus basse. Au-dessus de la carène une arête médiane s'élève sur le tiers distal de la diaphyse; celle-ci est excavée de part et d'autre de cette arête, plus que chez *Plesiaceratherium* mais moins que chez *Aceratherium*. Sur la face dorsale la limite de l'épiphysse peut être marquée par des rugosités en bande entre les deux épicondyles. Les rugosités le long des bords de la diaphyse sont marquées. Elles sont interrompues dans leur partie distale.

ACERATHERIUM (ALICORNOPS) SIMORRENSE — Trois spécimens sont attribués au petit acérathère de Sansan. Ils sont un peu plus petits que la plupart des Mt III de *Hoploaceratherium tetradactylum*. Par rapport à cette espèce, la partie proximale montre un processus plantaire plus court et couvert jusqu'au bout par la facette proximale comme chez *Aceratherium* s. str. Cette partie plantaire de la facette terminale est plus large et plus courte que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*. Son bord dorsal est moins courbé et son bord médial montre une petite incision entre les deux facettes médiales. Celles-ci sont plus hautes que chez *Hoploaceratherium tetradactylum* et la facette antérieure est plus verticale. L'angle entre les facettes latérales est semblable à ce que l'on trouve chez *Hoploaceratherium tetradactylum*, mais la facette postérieure est plus petite. Le corps est aussi plat mais ne s'élargit presque pas vers le bas. Les épicondyles sont petits et plus pointus. La forme de la trochlée est comparable à celle observée chez *Hoploaceratherium tetradactylum*. Son bord plantaire ne montre pas d'incision. Les rugosités intermétatarsales sont interrompues dans une position plus haute, ce qui est plus semblable à ce que l'on observe chez *Aceratherium* s. str.

TABLEAU / TABLE 48

Dimensions du Mt III des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations.

Dimensions of the Mt III of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations.

	<i>Hoploaceratherium tetradactylum</i>								<i>A. (A.) simorrense</i>			<i>Lartetotherium sansaniense</i>					
	Sq A		max	moy	min	n	écart type	v%	Sa - g	Sa 5943 dr	Sa 5944 g	max	moy	min	n	écart type	v%
Sa 10170-77 g	Sa 10170-58 dr																
L maximale	155,5	157	161,5	151,8	140,5	19	5,2	3,5	(148)	-	-	173,5	168,5	163,5	5	-	-
L anatomique	148	151	156	146,2	135	24	4,6	3,2	141,5	-	-	166,5	163,7	159,5	5	-	-
L médiale	149	148,5	154,5	145,7	135	23	4,4	3	140	-	-	166,5	163,5	160	5	-	-
DT proximal	47	48	51	45,8	42,5	21	2,5	5,4	(43)	41	-	52	49,2	44	8	3,2	6,5
DAP proximal	42,5	40,5	47	40,3	36	18	3	7,5	-	36,5	36,5	46,5	43,2	40	6	2,8	6,5
DT art. proximale	42	43	46	42	37	19	2,9	6,9	-	-	-	49,5	45,3	38,5	8	3,9	8,7
DAP art. proximale	39	36	39,5	36,7	32,5	17	2,1	5,8	-	35	36	42	38,2	33	6	3,5	9,3
DAP lat. art. proximale	20	20	22	19,1	17	19	1,5	8,1	20,5	15	18,5	22	20,5	17	8	1,7	8,1
DT post. art. prox.	18,5	17	22	18,1	16	17	1,4	7,8	17,5	18	15	23	19,9	17,5	7	2	10
DT diaphyse minimal	40	37,5	45,5	39,5	36,5	22	2,7	6,9	36,5	39	35,5	40	36	29,5	7	3,8	10,5
DAP diaphyse minimal	18	18	22,5	19,3	17	19	1,6	8,5	16	20	19	25,5	21,7	18	7	2,6	12,1
DT distal	53	53	60	50,8	46	23	3,5	6,9	48	-	-	53,5	49,2	47	5	-	-
DT trochlée	45,5	46,5	52,5	44,9	42	23	2,5	5,5	44	-	-	44	42	39,5	3	-	-
DAP trochlée	39,5	40	43,5	38,9	35,5	19	1,8	4,6	38	-	-	40,5	37,4	34	5	-	-

LARTETOTHERIUM SANSANIENSE — Comparé à celui de *Hoploaceratherium tetradactylum*, le métatarsien central de *Lartetotherium sansaniense* est plus long et moins aplati. Il est plus long que chez tous les Rhinocerotini sauf *Coelodonta* chez qui il est de même longueur. Toutes les espèces actuelles ont un Mt III plus aplati. La facette terminale est moins inclinée et sa courbure concave change vers la pointe latérale en une courbure légèrement convexe. Son bord dorsal est courbé parfois uniformément, parfois avec un coude latéral. La partie plantaire est un peu plus large que chez *Hoploaceratherium tetradactylum* et ne couvre pas toute la surface du processus plantaire. Elle est plus étendue vers l'arrière, comme chez les espèces actuelles. Une petite facette triangulaire pour le cuboïde est parfois présente mais plus petite que chez *Coelodonta* et *Dicerorhinus*; elle sépare la facette latérale de la facette terminale. Les facettes médiales sont plus grandes que chez *Hoploaceratherium* et une distance comparable les sépare, tandis que chez les espèces récentes la distance est plus petite et peut être nulle. La facette dorsale est verticale et forme un angle droit avec la face dorsale de l'os. L'incision latérale est moins profonde que chez *Hoploaceratherium tetradactylum* et l'angle entre les plans des facettes latérales est d'environ 135°. Ces facettes sont également plus proches l'une de l'autre chez les rhinocéros actuels. Chez *Lartetotherium sansaniensis*, ces deux facettes sont plus hautes que chez *H. tetradactylum*. La facette postérieure peut être en contact avec la facette terminale ou non. Elle couvre la face latérale du processus plantaire, mais celui-ci surpasse la facette par un tubercule indépendant qui s'appuie sur une arête médiane sur le tiers supérieur du corps. Cette arête sépare les rugosités intermétatarsales des deux côtés. Elle n'existe pas chez les rhinocéros actuels. Ces rugosités sont longues et fortes et parfois dépourvues d'interruption distale. Le corps est étroit et s'élargit brutalement au-dessus des épicondyles qui saillent plus en avant que vers les côtés. La trochlée distale est régulièrement courbée. Son bord dorsal est bas et peu arqué avec une courbure transversale plus forte que chez *Hoploaceratherium*. Le bord plantaire arqué forme une pointe très saillante vers l'arrière, sans incisions. Au-dessus de ce bord la surface est plus ou moins excavée avec trois arêtes, deux étroites sur les lèvres de la trochlée et une courte et large sur la carène. On observe la même configuration chez *Dicerorhinus*. Les cavités situées sous les épicondyles sont primitives, aussi profondes que chez *H. tetradactylum* et *Dicerorhinus*.

QUATRIÈME MÉTATARSIIEN (Figures 325-326, 351-362, Tableau 49)

Le métatarsien latéral est un os asymétrique mais peu courbé et à section triangulaire arrondie du corps. La base proximale est massive avec des tubérosités proéminentes vers l'arrière et vers l'extérieur. Elle porte une facette terminale plus ou moins concave qui ne couvre pas toute la face proximale. Deux facettes médiales assurent l'articulation avec le métatarsien central. La facette dorsale verticale est en contact avec la facette terminale. La facette ventrale, un peu surplombante, est plutôt isolée. L'axe de cette facette est toujours parallèle au bord médial de la trochlée distale. Sur le corps on trouve des rugosités médiales pour le ligament intermétatarsal et une rugosité postérieure pour une insertion musculaire dans la partie proximale. La trochlée distale est plus large vers l'arrière que vers l'avant. Sa carène est parallèle à la lèvre médiale. La partie latérale est plus large que la partie médiale. Les deux tubercules épicondylaires sont petits. Au-dessus de la trochlée la face ventrale est plus ou moins excavée. La plupart des caractères reflètent les proportions du membre. Le contour et la courbure de la facette proximale sont différents dans les tribus des Aceratheriini et Rhinocerotini. Les Rhinocerotini ont un contour dérivé ovale qui montre, chez les genres les plus primitifs, des traces d'incision latérale. La courbure est concave dans le sens transversal tandis que la courbure dans le sens dorso-ventral est nulle ou faiblement convexe en arrière. Chez les Aceratheriini le contour est plus variable, plutôt avec une incision latérale qui donne à la facette un contour trifolié. La concavité est plus forte, avec un bord latéral élevé. La convexité est concentrée autour de l'incision latérale qui est le point le plus élevé. Très souvent une cicatrice musculaire nette est présente en dessous des tubercules plantaires chez les Aceratheriini; cette cicatrice est plus large et plus diffuse chez les Rhinocerotini. Les rugosités médiales sont plus longues chez les Aceratheriini que chez les Rhinocerotini.

HOPLOACERATHERIUM TETRACTYLUM — *Hoploaceratherium tetradactylum* a un Mt IV long et massif, plus long que chez *Aceratherium* et plus massif que chez *Plesiaceratherium*. Ses proportions varient considérablement. La base proximale est entourée par des tubercules proéminents sur les faces dorsale, latérale et ventrale. Ainsi la facette articulaire proximale ne couvre pas toute la face proximale. Elle est plus inclinée que chez *Aceratherium* et *Plesiaceratherium*. Son

FIGURES 351-362

351-356, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Métatarsien IV droit, MNHN Sa 5913, en vue proximale de l'épiphyse proximale, côté crânial vers le bas (351), vue crâniale (352) et médiale (353). Métatarsien IV gauche du squelette A, MNHN Sa 10170-81, en vue proximale de l'épiphyse proximale, côté crânial vers le bas (354), vue crâniale (355) et médiale (356).

357-359, *Aceratherium (Alicornops) simorrense*. Métatarsien IV gauche, MNHN Sa 5966, en vue proximale de l'épiphyse proximale, côté crânial vers le bas (357), vue crâniale (358) et médiale (359). **360-362**, *Lartetotherium sansaniense*. Métatarsien IV gauche, MNHN Sa 6474, en vue proximale de l'épiphyse proximale, côté crânial vers le bas (360), vue crâniale (361) et médiale (362). Échelle = 30 mm.

351-356, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Right metatarsal IV, MNHN Sa 5913, in proximal view of the proximal epiphysis, cranial side downward (351), cranial (352) and medial (353) view. Left metatarsal IV of the skeleton A, MNHN Sa 10170-81, in proximal view of the proximal epiphysis, cranial side downward (354), cranial (355) and medial (356) view.

357-359, *Aceratherium (Alicornops) simorrense*. Left metatarsal IV, MNHN Sa 5966, in proximal view of the proximal epiphysis, cranial side downward (357), cranial (358) and medial (359) view.

360-362, *Lartetotherium sansaniense*. Left metatarsal IV, MNHN Sa 6474, in proximal view of the proximal epiphysis, cranial side downward (360), cranial (361) and medial (362) view. Scale = 30 mm.



contour varie entre la forme typique trifoliée des acérathères avec des incisions latérale et médiale, et un triangle avec une incision latérale très faible. Sa courbure est également très variable. La concavité transversale est moins forte que chez *Aceratherium* et *Plesiaceratherium*. Le bord latéral forme un cône bas dont le centre est au niveau de l'incision. Les plans des deux facettes médiales forment un angle d'environ 120°. Ces facettes sont très variables dans la forme de leur contour et la distance qui les sépare. La facette antérieure est la plus petite; elle est verticale et forme avec la facette proximale une arête à angle droit. La facette postérieure est isolée sur un socle formé par un tubercule plantaire. Elle est dirigée un peu vers le bas. Les tubérosités proximales sont dominées par les deux tubercules qui sont séparés par un sillon plus ou moins marqué. Ils sont parfois soudés à un grand tubercule globulaire. Le tubercule antéro-latéral surplombe la face dorsale de l'os. Le tubercule postérieur se prolonge par une plate-forme étirée qui rejoint la base de la facette latéro-plantaire. Cette base est plus proche du tubercule latéral chez *Plesiaceratherium*. Un peu en dessous de cette plate-forme se trouve une zone d'insertion musculaire de la face plantaire bien distincte et en forme d'ovale allongé. Les rugosités médiales pour le ligament métatarsien sont très longues, semblables à ce que l'on trouve chez *Plesiaceratherium*, tandis que chez *Aceratherium* la rugosité est plus courte. Elles sont accompagnées par une gouttière longitudinale plus ou moins accentuée. Le corps est courbé plus fortement que chez *Aceratherium* et *Plesiaceratherium*, surtout dans sa moitié proximale. Sa section est dominée par une forte arête dorso-médiale qui se termine au niveau le plus proximal de la trochlée. La face médiale est plus étroite que les faces dorsale et plantaire. La face dorsale est lisse. La trochlée n'est pas très large en arrière et étroite en avant où elle forme un arc ogival. La courbure est plus faible et plus régulière que sur le Mt III. La carène postérieure, parallèle à la lèvre médiale, sépare une partie médiale, étroite et sans courbure transversale, d'une partie latérale, plus large et fortement concave transversalement. Cette large gouttière continue sur la facette du sésamoïde jusqu'à la partie dorsale. Le bord postérieur de la trochlée est plus proéminent que le bord antérieur et forme une ligne sinueuse avec trois pointes sur les lèvres et la carène et deux incisions. La face plantaire est moins excavée au-dessus de la trochlée que chez *Aceratherium* et *Plesiaceratherium*, avec une courte crête au-dessus de la carène. Les deux épicondyles sont peu proéminents, chacun avec une profonde dépression en dessous du tubercule.

ACERATHERIUM (ALICORNOPS) SIMORRENSE — Deux pièces plus courtes mais aussi graciles que les Mt IV de *H. tetradactylum* sont attribuées à *Aceratherium (Alicornops) simorrense*. Elles sont peu courbées et ont une facette proximale plus concave et plus trifoliée que chez *H. tetradactylum*, ressemblant en cela aux Mt IV d'*Aceratherium incisivum*. Les tubercules latéraux sont très proéminents et séparés par un sillon très étroit. La rugosité médiale est moins longue que chez *H. tetradactylum*, presque aussi longue que chez *Aceratherium*. La trochlée est plus étroite et plus courbée que chez *H. tetradactylum*. Sa partie latérale est moins concave. La dépression située sur l'épicondyle latéral est très peu marquée. L'épicondyle médial ne présente qu'une arête horizontale peu saillante.

LARTETOTHERIUM SANSANIENSE — Le Mt IV de cette espèce est aussi fortement courbé que celui de *H. tetradactylum* mais il est plus long. Sa courbure est plus régulière et n'est pas accentuée dans la moitié proximale. La facette proximale est ovale ou en triangle arrondi comme chez les rhinocéros modernes, sauf *Dicerorhinus* et *Coelodonta* qui ont préservé un contour trifolié primitif. Sa courbure transversale est faiblement concave sans élévation du bord latéral. La courbure antéro-postérieure convexe est à peine sensible, tandis qu'elle est plus forte chez la plupart des rhinocéros actuels. Comme chez *Dicerorhinus* et *Rhinoceros sondaicus* le petit tubercule antéro-latéral ne saille pas sur la facette proximale. Il peut se prolonger par une arête courte en direction antéro-distale. Le tubercule postéro-latéral est plus saillant et constitue le point le plus latéral de la partie proximale. En direction médiale il continue par une très forte plate-forme sur toute la face plantaire jusqu'au socle de la facette médio-plantaire. Parmi les rhinocéros actuels seul *Dicerorhinus* ne possède aucune trace de cette plate-forme. Les plans des facettes médiales font chez *L. sansaniense* un angle d'environ 135°. Ces deux facettes sont plates ou peu concaves. L'isolation de la facette postéro-médiale de la facette antérieure et de la facette proximale est la condition primitive, conservée également chez *Rhinoceros*. Chez les autres genres récents, ces facettes ont tendance à fusionner, incomplètement chez *Dicerorhinus*, complètement chez *Ceratotherium*. Sous la plate-forme postérieure se trouve une large zone d'insertion musculaire moins nettement marquée et située plus haut que chez les acérathères. Comme chez *Dicerorhinus* un sillon sépare

TABLEAU / TABLE 49

Dimensions du Mt IV des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations, et: fac.: facette.

Dimensions of the Mt IV of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations, and: fac.: facet.

	<i>Hoploaceratherium tetradactylum</i>									<i>A. (A.) simorr.</i>		<i>Lartetotherium sansaniense</i>			
	Sq A		max	moy	min	n	écart type	v%	Sa 10170-81	Sa 10170-62	Sa 5967	Sa 5966	max	moy	min
dr	g	dr							g						
L maximale	138,5	140	145	134,2	125	26	5,5	4,1	125	125	157,5	151,7	139,5	5	
L anatomique	136,5	136,5	140,5	131,1	123	27	4,9	3,8	122	123,5	153	147,8	136	5	
L latérale	135	136,5	140	133,9	117	27	7,5	5,6	120	119,5	149,5	145	136	5	
DT proximal	33,5	34	41	36,2	32,5	34	2,1	5,9	34	34,5	44	41,8	39	5	
DAP proximal	40	41,5	45	38,2	34,5	32	2,5	6,5	37	40	39,5	38,6	37,5	5	
DT articulation proximale	30	28,5	37	29,6	26	32	1,8	6	26	26	39	32,2	29,5	5	
DAP art. proximale	33,5	34	40	32,8	25,5	32	2,7	8,1	31,5	33,5	33	31,8	29,5	5	
H facette médiale crâniale	13	12,5	16,5	13,2	9,5	29	1,8	13,6	9,5	14	19	17,8	16	5	
DAP facette médiale crân.	13	11,5	18,5	13,6	8	29	1,9	13,8	10	16	17	16,4	15	5	
H facette médiale caudale	14	13,5	20,5	14,2	10	31	1,9	13,1	11	15,5	18	15,6	14	5	
DAP facette médiale caud.	17	16	20	15,5	11,5	29	2	13	21,5	17,5	20	17,1	14,5	5	
Dist. entre fac. médiales	11	10,5	14	9,6	6	29	2	20,1	10	7	8	6,5	4	5	
DT minimal diaphyse	28	28,5	31	26,3	22,5	30	4,2	15,8	22	23	28	25,1	21	5	
DAP minimal diaphyse	20,5	19,5	26	20,5	17	28	1,9	9,5	19,5	18	23	21,2	29,5	5	
DT distal	32	32,5	39	32	28	23	2,3	7,2	28	28	34	31,7	29	5	
DT trochlée	32	32,5	37	30,8	26	24	2,3	7,5	25,5	26	30	28,6	27,5	5	
DAP trochlée	25,5	36	42	36,4	33,5	26	2,2	6,2	32	33,5	38,5	35,1	31,5	5	

l'arête médio-dorsale des rugosités médiales. Il est plus marqué que chez *H. tetradactylum* mais reste variable. Il dépasse l'extrémité distale des rugosités et peut se prolonger sur la face plantaire. Comme chez *Dicerorhinus* la position des rugosités médiales est intermédiaire entre une position plus postérieure, comme chez *Coelodonta*, et une position plus antérieure, comme chez *Rhinoceros sondaicus*. Cette position indique un degré modéré de rotation des métapodes latéraux. Ces rugosités sont plus courtes que chez *Hoploaceratherium* et plus longues que chez *Dicerorhinus* et *Aceratherium*. Comme chez *Dicerorhinus* on trouve souvent une arête basse au milieu de la face plantaire du corps. La trochlée distale est étroite, moins élargie vers l'arrière que chez *Hoploaceratherium*. Sa courbure est plus forte. Cette condition est la plus semblable à celle de *Dicerorhinus*. La carène est plus étroite que chez ces deux genres. La concavité transversale de la facette du sésamoïde latéral est moins forte mais se prolonge par une gouttière peu marquée sur la face dorsale, comme chez *H. tetradactylum*. Il y a seulement une arête très basse et courte au-dessus de la carène. Les tubercules épicondylaires sont très petits.

PHALANGES

À l'exception de quelques cas, il est presque impossible de déterminer les phalanges latérales isolées. C'est pourquoi ne sont surtout décrites et mesurées que les phalanges de mains ou pieds complets ou presque.

HOPLOACERATHERIUM TETRADACTYLUM

Presque toutes les phalanges de Rhinocerotidae trouvées à Sansan appartiennent à cette espèce, la plus fréquente du gisement. J'ai retrouvé une seule phalange de Rhinocerotidae dans les collections de Sansan du Muséum de Bâle; ses caractères sont tellement différents de ceux des autres spécimens que je n'hésite pas à l'attribuer à *Lartetotherium sansaniense*. La description est basée sur les deux pattes antérieures du squelette partiel « A », Sa 10170, dont l'une possède

aussi une phalange pour le cinquième doigt. Une autre patte se trouve en connexion dans un bloc de sédiment, ce qui ne permet pas d'en mesurer les éléments et de décrire les caractères. Quatre pattes postérieures sont conservées. L'une, montée sur socle, est probablement composée d'éléments de plusieurs individus. Les autres pattes (voir liste du matériel en Annexe 1) sont moins complètes et parfois incluses dans du sédiment. *H. tetradactylum* a des phalanges plus massives et plus larges que celles des autres genres d'acérathères.

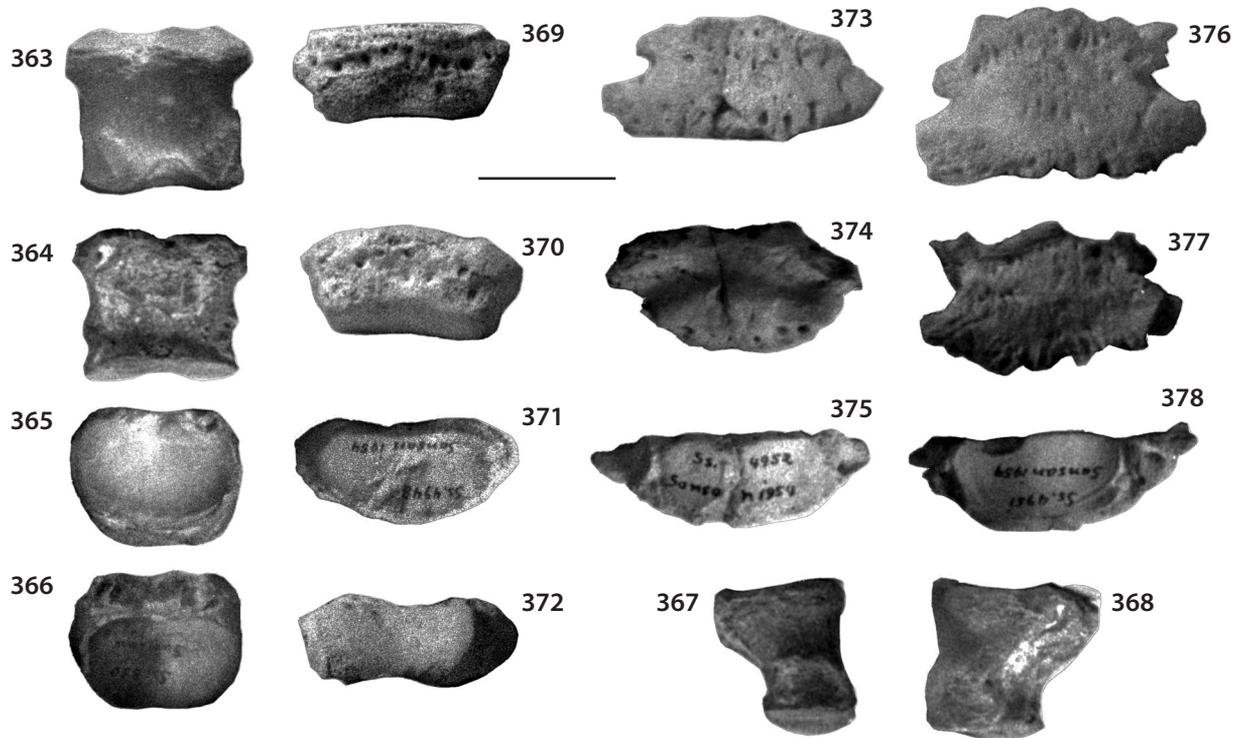
Phalanges centrales (Figures 363-378, Tableau 50)

Les phalanges centrales sont à peu près symétriques et très semblables à la main et au pied. La première ou phalange proximale a une facette proximale ovale et concave. La courbure transversale est la plus faible, comparable à ce que l'on trouve chez *Aceratherium*, tandis qu'elle est plus différenciée chez *Plesiaceratherium* où l'on observe un sillon central pour la carène du métapode central, surtout au pied. L'échancrure médiane du bord postérieur est plus faible que chez ce genre, mais moins large que chez *Aceratherium*. Je n'ai pas observé de facettes pour les sésamoïdes; elles sont également absentes chez *Aceratherium* mais présentes chez *Plesiaceratherium*. La facette articulaire est moins étendue que l'épiphyse proximale qui forme une bande rugueuse saillante sur la diaphyse dans toutes les directions mais avant tout sur la face caudale. Sur cette face deux tubercules saillants bordent l'échancrure de la facette. Leur position est semblable à ce que l'on voit chez *Aceratherium*, *Plesiaceratherium* et *Dicerorhinus*, tandis qu'ils sont plus latéraux et plus faibles chez *Rhinoceros sondaicus*. La facette distale n'a généralement pas d'épiphyse propre et couvre toute la face distale. Elle est plus aplatie que chez la plupart des Rhinocerotini. Sa convexité antéro-postérieure est plus faible que chez *Plesiaceratherium* et les rhinocéros actuels. La courbure transversale, très faiblement concave, est restreinte au milieu et sépare des parties latérale et médiale faiblement convexes transversalement. Chez *Plesiaceratherium* et *Aceratherium* la courbure transversale est plus accentuée. Le contour de cette facette est un ovale plus large que chez les genres comparés mais moins large que chez les rhinocéros actuels sauf *Dicerorhinus*, avec des échancrures ou concavités au milieu des bords antérieur et postérieur. Ces concavités sont caractéristiques des acérathères et se retrouvent chez *Plesiaceratherium*. Chez *Aceratherium* l'échancrure antérieure est absente sur les phalanges centrales de la main. Les bords inférieurs des tubercules plantaires sont liés par une arête horizontale qui surmonte la face plantaire de l'os, en forme de balcon. Elle est plus basse au milieu chez les Rhinocerotini. Sous cette arête, la face plantaire est lisse et montre quelques foramens nourriciers irréguliers. La bande rugueuse qui entoure la facette proximale est moins saillante mais plus haute sur les flancs médial et latéral. Sur la face dorsale elle est aussi haute que sur la face postérieure. Sur cette dernière sont présents des tubercules latéral et médial presque symétriques au-dessus de la facette distale; sur les phalanges centrales de la main ces tubercules sont en contact avec la bande rugueuse proximale, mais restent séparés sur les phalanges du pied. Cette différence se retrouve chez les acérathères comparés mais pas chez les rhinocéros actuels. Les zones d'insertions musculaires s'étendent de ces tubercules vers l'avant. Entre eux, une protubérance correspondant à un élargissement du bord de la facette distale vers le haut peut fusionner avec ces rugosités. Cette protubérance est également typique chez les acérathères comparés. Elle est absente chez la plupart des Rhinocerotini, faiblement développée chez *Rhinoceros sondaicus*. La différence entre les phalanges centrales de la main et celles du pied est le plus grand diamètre antéro-postérieur des phalanges centrales du pied. La distinction entre les phalanges droites et les phalanges gauches est possible en se basant sur le plus grand diamètre antéro-postérieur des facettes distales de la face latérale.

La phalange centrale intermédiaire est plus basse et plus large que la phalange proximale. La facette proximale, ovale, est composée de deux bassins plats et d'une arête médiane longitudinale qui forme une élévation sur le bord antérieur. Les courbures sont plus faibles que chez *Aceratherium* et *Plesiaceratherium*. La facette distale, qui couvre toute la face distale, forme une trochlée fortement courbée dans le sens antéro-postérieur, plus large que la partie proximale mais avec un diamètre inférieur, un peu plus faible du côté médial. Cette trochlée est entaillée par un sillon longitudinal qui sépare deux parties à convexité transversale. Son bord antérieur est élargi vers le haut, comme sur la phalange proximale, et forme deux protubérances divisées. Au pied, son bord postérieur est entaillé au milieu, plus profondément que chez *Aceratherium* mais moins que chez *Plesiaceratherium*. L'épiphyse proximale surmonte la facette sur les flancs médial et latéral avec

des tubercules. Elle saille sur les faces antérieure et postérieure de l'os. Sur la face dorsale une bande rugueuse entoure l'os et relie deux tubercules plats de la face plantaire. La face plantaire est plus rugueuse que sur la phalange proximale et porte des foramens nourriciers. Les rugosités des tubercules médial et latéral se prolongent sur la face antérieure. Entre ces tubérosités cette face est plus lisse que sur la phalange proximale.

La phalange centrale distale ou terminale forme le sabot central. Chez *Hoploaceratherium tetradactylum* elle est plus large et plus basse à la main qu'au pied, comme chez *Aceratherium* et *Plesiaceratherium*; chez les rhinocéros vrais la hauteur de la phalange terminale antérieure est plus grande. Toute la partie distale de l'os est percée de nombreux foramens nourriciers, spécialement la partie la plus distale qui est courbée transversalement. Cela fragilise probablement l'os car les pièces intactes sont rares. Chez *H. tetradactylum* les phalanges terminales sont plus hautes que chez *Aceratherium* et les Rhinocerotini, plus grandes mais aussi hautes que chez *Plesiaceratherium*. La facette proximale est beaucoup moins large que la partie distale. Son contour est ovale avec un bord antérieur bien courbé et un bord postérieur concave. La subdivision en deux bassins est plus marquée que sur la phalange intermédiaire. La carène est moins plate et forme une pointe plus nette sur le bord antérieur. En position naturelle la facette est inclinée de 50° à 60° par rapport au plan horizontal. La facette est surmontée sur les deux côtés par des tubercules de la face proximale qui sont percés de trous antéro-postérieurs, souvent multiples et proches de la facette.



FIGURES 363-378

Hoploaceratherium tetradactylum. **363-368**, phalange proximale centrale du pied (III 1 p) gauche, NMB SS 830, en vue crâniale (363), caudale (364), proximale (365), distale (366), médiale (367) et latérale (368). **369-372**, phalange intermédiaire centrale de la main (III 2 m) droite, NMB SS 4948, en vue crâniale (369), caudale (370), proximale (371) et distale (372). **373-375**, phalange terminale centrale de la main (III 3 m) gauche, NMB SS 4952, en vue crâniale (373), caudale (374) et proximale (375). **376-378**, phalange terminale centrale du pied (III 3 p) gauche, NMB SS 4955, en vue crâniale (376), caudale (377) et proximale (378). Échelle = 30 mm.

Hoploaceratherium tetradactylum. **363-368**, proximal central phalanx of the left pes (III 1 p), NMB SS 830, in cranial (363), caudal (364), proximal (365), distal (366), medial (367), and lateral (368) view. **369-372**, intermediate central phalanx of the right manus (III 2 m), NMB SS 4948, in cranial (369), caudal (370), proximal (371), and distal (372) view. **373-375**, terminal central phalanx of the left manus (III 3 m), NMB SS 4952, in cranial (373), caudal (374), and proximal (375) view. **376-378**, terminal central phalanx of the left pes (III 3 p), NMB SS 4955, in cranial (376), caudal (377), and proximal (378) view. Scale = 30 mm.

Ces tubercules forment des pointes latérales proximales, tandis que la partie distale est plus large que la partie proximale et porte des pointes latérales plus saillantes. En avant de la facette, la face dorsale forme un tubercule central plat. Derrière la facette on trouve un bourrelet transversal qui forme un toit surplombant les foramens nourriciers de la face plantaire. Les phalanges centrales distales de la main se distinguent de celles du pied par une carène de la facette plus haute et une hauteur inférieure. La partie latérale de la facette a un diamètre antéro-postérieur un peu plus grand que celui de la partie médiale.

TABLEAU / TABLE 50

Dimensions des phalanges centrales des Rhinocerotidae de Sansan, vraisemblablement appartenant toutes à *Hoploaceratherium tetradactylum*. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations, et: dia.: diaphyse.

Dimensions of the central phalanges of the Rhinocerotidae from Sansan, probably all belonging to *Hoploaceratherium tetradactylum*. See Material and methods and Table 1 for abbreviations, and: dia.: diaphysis.

	III/1 antérieures				III/2 antérieures		III/3 antérieures				III/1 postérieures				III/2 postérieures			III/3 postérieures		
	Sq A				Sa	SS	Sq A				monté				monté			monté		
	Sa	Sa					Sa	SS	SS	Sa	SS	SS	Sa	Sa	SS	Sa	Sa	SS	Sa	Sa
	10170-	15633			15633	4948	10170	15633	4952	4951	15630	6282	830	15630	6285	15630	6384	4955		
46, g	38, dr	dr		dr	g juv.	g	dr	g juv.	dr juv.	dr	g	dr	g	dr	g	dr	g	dr	g	
L médiale	35	32,5	-	-	21	31	34	(29)	35	-	-	32,5	33	26,5	26,5	24	-	34,5	31,5	
L milieu	34	31,5	-	-	20	-	31,5	-	40	-	-	33	32	23	23	22,5	43	41,5	(34)	
L latérale	36	33,5	-	-	21,5	28	34	(31)	34	(36)	33,5	34	33	27	27	24,5	-	35	-	
DT proximal	50	49	-	-	49	54	63	49	57	49	49	50,5	40	-	-	49,5	-	63	-	
DAP proximal	34,5	34	-	-	23	25	-	24	22,5	-	-	36	(31)	-	-	23	-	30	26	
DT dia. min.	41	42,5	-	-	42	-	(58)	-	45	40	40	43	33	48	48	-	-	-	-	
DAP dia. min.	20	19	-	-	20,5	-	-	-	-	-	-	20	28	-	-	-	-	-	-	
DT distal	37	40,5	45	45,5	37	72	90	-	-	-	-	39,5	36	40	40	38,5	(72)	80	-	
DAP art. dist. méd.	20,5	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,5	22	-	-	(23)	-	-	-	
DAP art. dist. lat.	21	23	22,5	-	18,5	-	-	-	-	-	-	21,5	21	-	-	-	-	-	-	

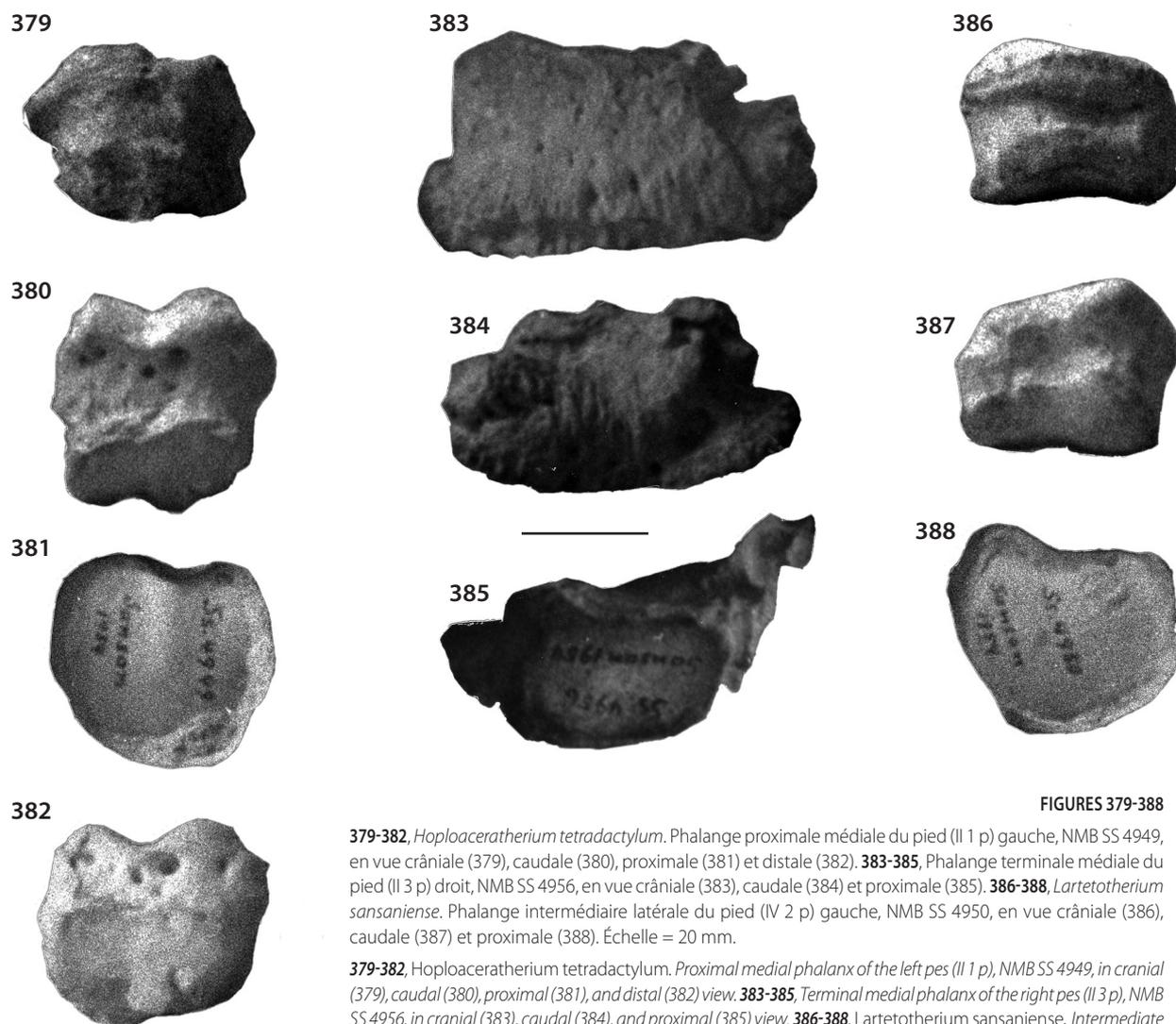
Phalanges des doigts latéraux (Figures 379-388, Tableau 51)

Toutes les phalanges des doigts latéraux sont fortement asymétriques. À la main, la phalange proximale du deuxième doigt est moins large que celle du quatrième. Au pied, les phalanges ont un plus grand diamètre antéro-postérieur. La facette proximale du quatrième doigt de la main a un bord médial plus plat que sur la phalange correspondante du pied.

PHALANGES DU DEUXIÈME DOIGT — La phalange proximale du deuxième doigt de *Hoploaceratherium tetradactylum* est plus longue que chez *Aceratherium* et plus courte que chez *Plesiaceratherium*. La facette proximale est un ovale étroit et long, avec une concavité dont l'axe a une direction médio-plantaire. Le sillon central est plus faible et plus court que chez *Plesiaceratherium*. L'épiphyse proximale est comparable à celle de la phalange proximale du doigt central, plus grande que la facette et avec une échancrure plantaire bordée par deux tubercules. Un grand foramen nourricier est présent sous le tubercule latéral. La facette distale a une orientation différente; l'axe de son sillon central est moins oblique que celui de la facette proximale. De plus, l'axe de la convexité observée sur cette facette est plus médio-latéral. L'échancrure plantaire présente chez les acérathères comparés est absente chez *H. tetradactylum*. Le bord antérieur de la facette distale est élargi vers le haut, comme sur la première phalange du troisième doigt. La rotation des facettes donne à la diaphyse une face médiale oblique et confluyente avec la face dorsale. La face latérale est longue comparée à celle de la phalange proximale du doigt central. Sur la main le tubercule latéral est séparé des rugosités proximales par un sillon, tandis qu'il est en contact avec ces rugosités au pied. Les tubercules des deux côtés se prolongent par des rugosités sur la face dorsale, qui sont en contact avec le bord élargi et proéminent de la facette distale.

Il n'y a pas de phalanges intermédiaires au deuxième doigt de la main et du pied dans le matériel articulé de Sansan. Par ailleurs la phalange terminale du pied est trop fragmentaire pour mériter une description.

PHALANGES DU QUATRIÈME DOIGT — La phalange proximale du quatrième doigt est aussi asymétrique que celle du deuxième doigt. L'épiphyse proximale forme un disque ovale posé sur une diaphyse plus grêle, qu'elle surplombe sur les faces plantaire, latérale et dorsale. L'échancrure entre les deux tubercules plantaires entaille le bord postérieur de la facette proximale qui a un contour ovale. L'échancrure se poursuit par un sillon central de la facette proximale plus long que sur la phalange proximale du deuxième doigt. La courbure antéro-postérieure de cette facette est régulièrement concave tandis que la courbure transversale est variable. Sur les côtés du sillon central deux bourrelets mouses parallèles sont présents, dont le latéral est plus long que le médial. La facette distale est dans une position plus médiale avec un bord latéral plus oblique que le médial. Les courbures sont semblables et régulières dans les deux directions, convexe dans le sens dorso-plantaire, concave dans le sens transversal. Le bord plantaire de la phalange a un appendice médial



FIGURES 379-388

379-382, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Phalange proximale médiale du pied (II 1 p) gauche, NMB SS 4949, en vue crâniale (379), caudale (380), proximale (381) et distale (382). **383-385**, Phalange terminale médiale du pied (II 3 p) droit, NMB SS 4956, en vue crâniale (383), caudale (384) et proximale (385). **386-388**, *Lartetotherium sansaniense*. Phalange intermédiaire latérale du pied (IV 2 p) gauche, NMB SS 4950, en vue crâniale (386), caudale (387) et proximale (388). Échelle = 20 mm.

379-382, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Proximal medial phalanx of the left pes (II 1 p), NMB SS 4949, in cranial (379), caudal (380), proximal (381), and distal (382) view. **383-385**, Terminal medial phalanx of the right pes (II 3 p), NMB SS 4956, in cranial (383), caudal (384), and proximal (385) view. **386-388**, *Lartetotherium sansaniense*. Intermediate lateral phalanx of the left pes (IV 2 p), NMB SS 4950, in cranial (386), caudal (387), and proximal (388) view. Scale = 20 mm.

et un latéral, séparés par une échancrure plantaire. Comme sur toutes les phalanges, son bord antérieur est élargi vers le haut. En dessous de la bande rugueuse de l'épiphyse proximale une bande lisse traverse la face dorsale; elle se termine au niveau des tubercules médiaux. Sur la face latérale le tubercule est plus bas et la bande lisse se poursuit au-dessus du tubercule sur la face plantaire qui porte quelques foramens nourriciers. La phalange proximale du quatrième doigt du pied est moins grande que celle du quatrième doigt de la main. Sur la première, aucune partie du bord de la facette proximale n'est aplatie. L'échancrure plantaire est plus asymétrique, dans une position plus latérale au pied qu'à la main.

La phalange intermédiaire du quatrième doigt a un contour transversalement ovale. L'épiphyse surplombe la diaphyse, surtout sur la face plantaire. La saillie plantaire est dépourvue d'échancrure. La facette proximale ovale est faiblement convexe transversalement avec une arête peu marquée au milieu; elle est faiblement concave dans le sens antéro-postérieur. La face plantaire est percée de foramens nourriciers. La facette distale est convexe dans le sens antéro-postérieur avec un étranglement au milieu qui correspond à une échancrure peu profonde du bord postérieur. Celui-ci a deux extensions plantaires, une médiale et une latérale plus longue. Le bord dorsal est élargi vers le haut. La bande lisse horizontale de la face dorsale est limitée médialement par les tubercules et les rugosités médiales et, latéralement, s'étend jusqu'aux tubercules plantaires. Les rugosités médiales sont plus étendues que les latérales. La phalange intermédiaire du quatrième doigt de la main est plus grande, particulièrement plus large distalement, que celle du quatrième doigt du pied. Les protubérances médiales sont plus épaisses et plus en avant au pied qu'à la main.

TABLEAU / TABLE 51

Dimensions des phalanges médiales et latérales des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations, et : dia.: diaphyse. Dimensions of the medial and lateral phalanges of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations, and: dia.: diaphysis.

		L méd.	L. mil.	L lat.	DT max.	DAP prox.	DT dia. min.	DAP dia. min.	DT dist.	DAP art. dist. méd.	DAP art. dist. lat.
<i>H. tetradactylum</i>											
II/1	ant. Sa 15633, dr	-	-	-	-	-	-	-	30	-	27
II/1	post. Sa 15631, g	-	-	35,5	-	-	-	-	-	-	30
	Sa 15630, g	30	(27)	31	37,5	33,5	31	24,5	27,5	21,5	23
	SS 4949, g	25	24	24	33,5	33	28	21,5	28,5	18	17
II/3	post. SS 4956, dr	33,5	34	35	(51)	27	(68)	20,5	-	-	-
IV/1	ant. Sa 10170-35, dr	31,5	31	22,5	40,5	39	32,5	26,5	31,5	25	27,5
	Sa 15633, dr	-	-	31,5	-	(33)	-	(25)	32	-	27,5
IV/2	ant. Sa 10170-36, dr	23	24	24	38	31	-	-	35,5	(22)	27
	Sa 15633, dr	-	-	24	-	-	(35)	-	34	-	-
IV/3	ant. Sa 10170-41, dr	28	36	32	36	27	-	-	45,5	-	-
V/1	ant. Sa 10170-43, dr	20	19,5	19,3	23,5	19,5	17	15	15	16,5	15,5
IV/1	post. Sa 15630, g	29	27,5	27	-	37	27	-	24	-	-
	Sa 6286, dr	32	-	31	33	34,5	29	25	29,5	24	25
	Sa 15631, g	-	-	28	(35)	-	31	-	30	28,5	-
IV/2	post. Sa 15630, g	-	21,5	22,5	30,5	(28)	-	22	28,5	21	22,5
	Sa 6287, dr	24	(22)	25	34,5	24,5	31,5	-	30	20	-
	Sa 6279, dr	24,5	-	24	38	27,5	-	-	32,5	17,5	19
	Sa 15631, g	-	-	-	-	-	-	-	31	23	-
IV/3	post. Sa 15631, g	25	29	29,5	48	-	42	-	-	-	-
	SS 4953, g	-	34	-	-	-27	-	-	-	-	-
<i>L. sansaniense</i>											
IV/2	post. SS 4950, g	22	22	21,5	34	33	32	27	31	29	26

La phalange terminale du quatrième doigt de *Hoploaceratherium tetradactylum* est haute comparée à celle des Rhinocerotini, comme chez tous les acérathères. Elle est plus haute que chez *Aceratherium*, un peu plus basse que chez *Plesiaceratherium*. Son bord distal est fortement courbé. La facette proximale n'occupe pas toute la largeur de la face proximale. Elle est composée de deux bassins plats et séparés par une arête mousse. Le bord médial est plus bas que celui des autres côtés. La face dorsale est très pentue et percée d'un grand nombre de foramens nourriciers. Latéralement à la facette, un ensemble de foramens nourriciers percent l'os selon une direction antéro-postérieure. La face postérieure porte une saillie épaisse qui est plus aplatie vers l'extérieur. Les différences entre la phalange terminale du quatrième doigt de la main et celle du quatrième doigt du pied sont faibles. Celle de la main est un peu plus massive avec une facette proximale d'un plus grand diamètre antéro-postérieur.

PHALANGES DU CINQUIÈME DOIGT — Du cinquième doigt, seule la phalange proximale est conservée dans le matériel articulé de Sansan attribué à *Hoploaceratherium tetradactylum*. Les phalanges de ce doigt sont rares ou absentes en collections. Elles sont parfois confondues avec des phalanges de Suidae ou d'Equidae dont la taille est très semblable. L'unique spécimen conservé est un os cylindrique avec une face proximale ronde. L'épiphyse montre deux tubercules plantaires séparés par une échancrure qui affecte aussi le bord de la facette. La facette distale, en forme de losange étroit, est aplatie à l'avant. Un sillon central est visible dans la partie postérieure et s'étend jusqu'à l'échancrure du bord plantaire qui est haut. Comme sur la phalange du rayon collatéral, de fortes protubérances couvrent l'essentiel de la face médiale. Les protubérances de la face latérale sont concentrées sur le bord plantaire. La bande lisse de la face dorsale s'étend sur une grande partie de la face latérale. On trouve plusieurs foramens nourriciers sur la face plantaire.

LARTETOTHERIUM SANSANIENSE

Une seule phalange est attribuée à l'espèce unicolore de Sansan sur la base de ses différences avec celles de *Hoploaceratherium tetradactylum*. Il s'agit d'une phalange intermédiaire du quatrième doigt, probablement du pied. Par rapport à son équivalent chez *Hoploaceratherium tetradactylum* cet os est plus étroit et plus épais dans le sens antéro-postérieur. Les deux facettes sont plus courbées dans le sens antéro-postérieur. La face médiale et la facette proximale sont plus étendues vers l'arrière. La bande lisse de la face dorsale est limitée par des rugosités latérales. Le bord antérieur de la facette distale est plus étendu vers le haut sur la face dorsale.

OS DU TRONC

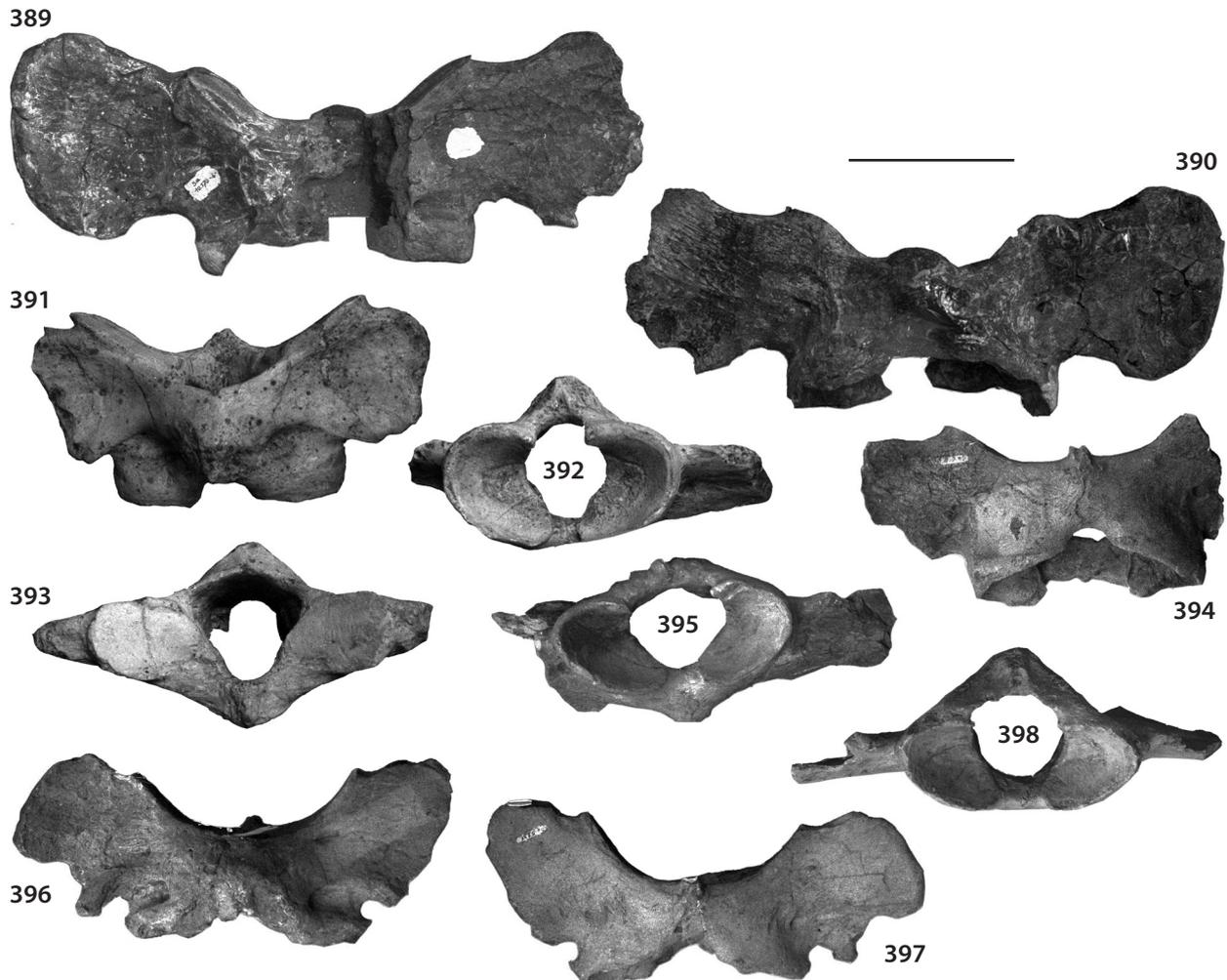
Les os du tronc sont rarement étudiés chez les mammifères fossiles. Chez les rhinocéros ils ne sont figurés que dans des reconstructions de squelettes. Hünermann (1989) ne donne ainsi, dans sa monographie, que des reconstructions schématiques. Vertèbres et fragments de côtes ont été trouvés en grand nombre à Sansan, mais ces restes ne sont informatifs que lorsqu'ils sont associés à un squelette entier ou partiel. Ici je ne me suis donc concentré que sur les vertèbres et côtes des deux squelettes partiels de *Hoploaceratherium tetradactylum* et sur les atlas et axis isolés, deux vertèbres qui montrent plus de caractères diagnostiques.

COLONNE VERTEBRALE (Figures 389-464, Tableaux 52-65)

Atlas (Figures 389-398, Tableau 52)

HOPLOACERATHERIUM TETRADACTYLUM — L'atlas du squelette « A » (Sa 10170-4) n'est pas complet. Il est plus grand que la majorité des autres atlas attribuables à l'espèce. Sa largeur est probablement surestimée en raison d'une distorsion post-mortem. Le bord latéral renflé de l'aile a une courbure légère et régulière. Sa longueur égale celle des facettes articulaires crânielles et caudales. Entre l'articulation crâniale et le bord antérieur de l'aile une fosse alaire très large est présente, d'où part un sillon net jusqu'au foramen vertébral latéral. Le canal transverse s'ouvre au-dessus de l'aile, à une distance d'un tiers de la longueur totale du bord antérieur. Son orifice caudal est situé près des facettes articulaires. Les articulations

crânielles sont larges et basses. Les facettes pour l'axis sont plus larges que hautes, mais leur hauteur reste grande par rapport à ce qu'on connaît chez les autres genres. La surface de ces facettes est plate ou très faiblement concave transversalement. Elles forment entre elles un angle d'environ 120°. D'autres pièces du même type mais plus complètes montrent les caractères suivants. L'arc ventral est massif. Des arêtes sur la surface ventrale forment un triangle dont la pointe postérieure est un tubercule ventral de hauteur et longueur variables. La fosse odontoïde est profonde et sa facette articulaire s'étend considérablement sur les parois du canal rachidien. Il y a une paire de tubercules au-dessus de la facette, qui forment des crêtes descendantes vers l'avant. Ils donnent au canal une section en champignon. L'arc dorsal porte une bosse massive en position crâniale. Son bord crânial est rugueux et abrupte, son bord caudal lisse et en pente graduelle jusqu'au mince bord caudal. Il peut porter des crêtes, tantôt une seule crête médiane qui sépare les cicatrices rugueuses de la face crâniale, tantôt une paire de crêtes qui s'étendent jusqu'aux bords latéraux de l'orifice crânial du canal.



FIGURES 389-398

389-395, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Atlas du squelette A, MNHN Sa 10170-4, en vue dorsale (389) et ventrale (390). Atlas, MNHN Sa 6294, en vue dorsale (391), crâniale (392) et caudale (393). Atlas, MNHN Sa 5166, en vue ventrale (394) et crâniale (395). **396-398**, *Lartetotherium sansaniense*. Atlas, MNHN Sa 5231, en vue dorsale (396), ventrale (397), et crâniale (398). Échelle = 100 mm.

389-395, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Atlas of the skeleton A, MNHN Sa 10170-4, in dorsal (389) and ventral (390) view. Atlas, MNHN Sa 6294, in dorsal (391), cranial (392), and caudal (393) view. Atlas, MNHN Sa 5166, in ventral (394) and cranial (395) view. **396-398**, *Lartetotherium sansaniense*. Atlas, MNHN Sa 5231, in dorsal (396), ventral (397), and cranial (398) view. Scale = 100 mm.

	<i>Hoploaceratherium tetradactylum</i>					<i>L. sansaniense</i>	
	Sq A, Sa 10170-4	Sa 5166	Sa 5167	Sa 5230	Sa 6294	Sa 5231	Sa 5232
DT	377	-	-	-	-	265	-
DT articulation crâniale	154	135	(116)	134	134	130	-
Distance entre fac. crâniales	-	19	14	13	16	22	-
DT articulation caudale	164	(166)	(160)	(133)	175	130	155
DT fosse odontoïde	(48)	41	-	40	36,5	43,5	(40)
DT canal rachidien	(60)	58	-	(53)	49	50	(64)
Distance entre fosses alaires	162	141	127	142	138	134	-
DT fosse alaire	36	-	-	-	-	15	13
DAP maximal aile	121	-	-	-	-	95	-
DAP minimal aile	81	-	-	-	79	72	73,5
DAP art. crâniale – art. caudale	122	102	101	111	116	100	-
DAP arc dorsal	-	-	45	-	52	44	-
DAP arc ventral	-	51	53	-	54	43	43,5
H maximale	-	92	95	(102)	126	100	-
H facette crâniale	(70)	62	57	71	71	55	-
H articulation caudale	62	-	-	-	52	39,5	41
H canal rachidien	-	47	-	51	58	52,5	-
Épaisseur arc dorsal	-	-	-	33	32	26	-
Épaisseur arc ventral	(25)	32	-	(27)	31,5	22	25
Épaisseur bord latéral aile	20,5	-	-	-	-	14	-

TABLEAU / TABLE 52

Dimensions de l'atlas des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations.

Dimensions of the atlas of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations.

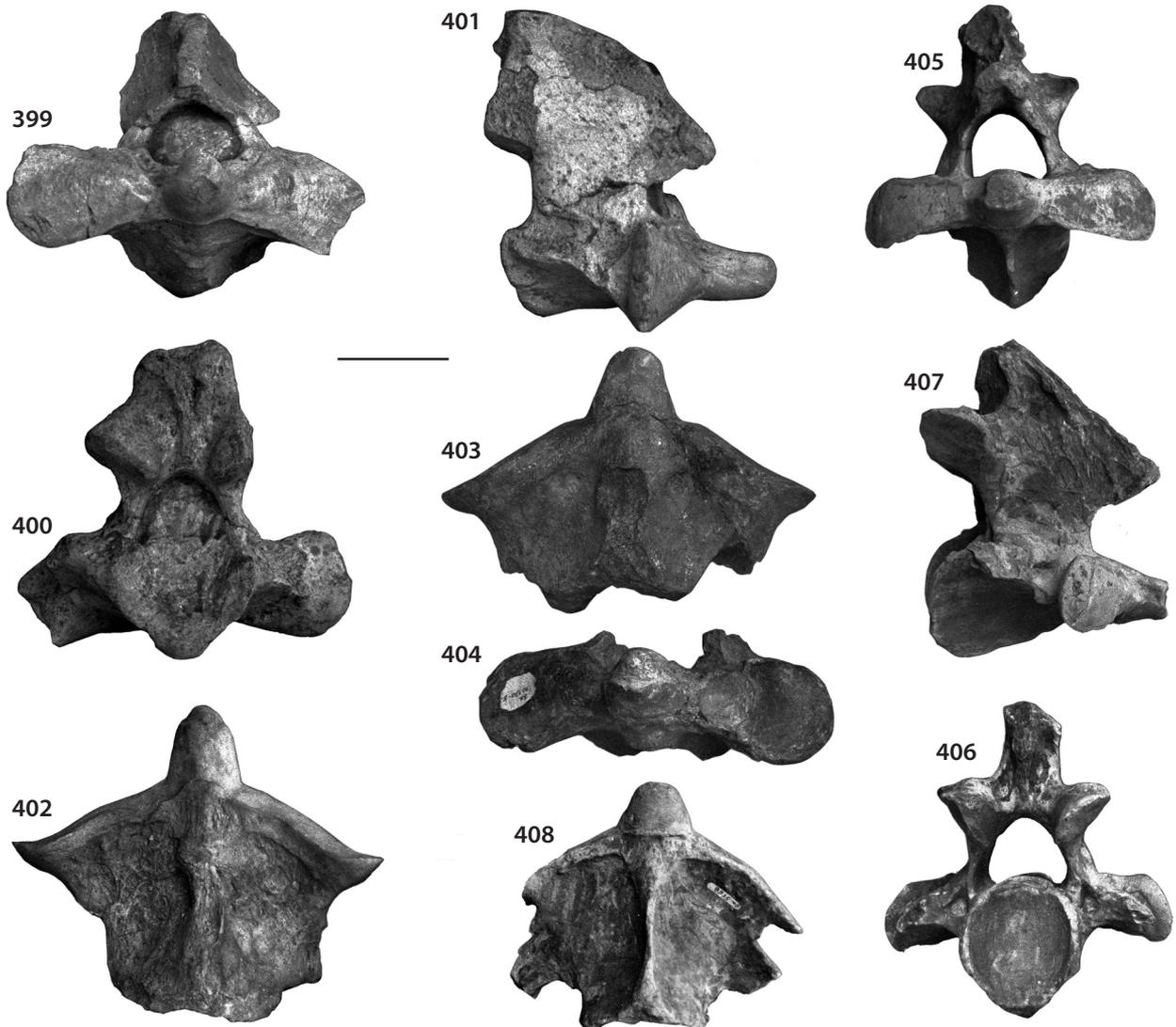
LARTETOTHERIUM SANSANIENSE — L'atlas de *Lartetotherium sansaniense* diffère de celui de *H. tetradactylum* par les bords des ailes plus courbés et une fosse alaire plus étroite, ces deux caractères étant observés aussi chez *Dicerorhinus*. Une rugosité sur la paroi latérale de l'articulation crâniale s'oppose au bord gonflé de l'aile, indiquant la tendance à une fermeture complète. Ce caractère n'est pas connu chez *Dicerorhinus*. Comme chez ce genre les articulations crâniales sont plus hautes, moins larges et séparées entre elles par une distance, prise ventralement, plus grande que chez *H. tetradactylum*. Les facettes latérales de la face caudale sont plus larges et moins hautes, avec une concavité nette comme chez *Dicerorhinus*, cavité qui forme un arc commun sur ces deux facettes. Leur coude contre la fosse odontoïde est moins abrupt chez *Lartetotherium sansaniense*, plus abrupt chez *Dicerorhinus*. Le canal transverse est plus étroit et parfois absent, comme chez *Dicerorhinus*. L'arc ventral est moins fort et sa face inférieure plus inclinée que chez *H. tetradactylum*. Ainsi le triangle ventral, qui manque chez *Dicerorhinus*, est oblique, mais le tubercule ventral est dirigé également vers l'arrière. La bosse dorsale est plus haute et située plus en arrière, à peu près au milieu de l'arc dorsal. Leur face caudale est rugueuse et porte deux grandes cicatrices musculaires, séparées par une protubérance médiane et bordée par des arêtes rugueuses, qui s'étendent aux forams vertébraux latéraux. Chez *Dicerorhinus* cette bosse est moins forte que chez *H. tetradactylum* et sans rugosités distinctes.

Axis (Figures 399-408, Tableau 53)

Toutes les formes comparées montrent des caractères très divergents, car la morphologie de l'axis est plus influencée par les besoins de la musculature de la tête que par des structures héréditaires. Ainsi les genres avec de grandes cornes gardent la forme primitive à apophyse neurale en toit. Seul l'axis des acérathères a une face caudale plus grande pour l'insertion du grand tendon dorsal du tronc. Les faces latérales sont plus petites et ne présentent que des zones d'insertions musculaires faiblement développées pour les muscles courts et puissants du cou qui sont impliqués dans l'usage de la corne.

ACERATHERIINI — L'axis du squelette « A » de *H. tetradactylum* est très incomplet. Seulement le corps et la partie caudale de l'arc sont préservés. Le processus odontoïde est en forme de doigt, plus court que la facette articulaire ventrale qui l'entoure comme un quart de cylindre. Les facettes articulaires latérales sont hautes et faiblement courbées. Elles sont séparées de la facette du processus odontoïde par de petites arêtes. Le canal transverse est court et s'ouvre sur la face

latérale, bien en arrière de l'orifice crânial du canal rachidien. L'arc est large. Son bord caudal fortement abrasé forme un triangle avec les apophyses articulaires. L'apophyse neurale est élargie et porte une crête médiane épaisse. La quille ventrale située sur le corps est brisée; elle était probablement épaisse et émoussée. Une autre pièce complète la description. Le caractère le plus saillant de cet autre spécimen est la présence de facettes crâiales hautes et peu élargies et d'une apophyse odontoïde plus longue que sa face articulaire. L'apophyse neurale est fortement inclinée en avant. Son bord caudal est haut. La crête médiane est scindée et saillante, avec deux pointes vers l'arrière situées sur des crêtes verticales qui proviennent des apophyses articulaires, formant ainsi un triangle. Les vestiges du processus transverse sont situés en



FIGURES 399-408

399-404, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Axis, MNHN Sa 6295, en vue crâniale (399), caudale (400) et latérale droite (401). Axis, MNHN Sa 5229, en vue ventrale (402). Axis du squelette A, MNHN Sa 10170-5, en vue ventrale (403) et crâniale (404). **405-408**, *Lartetotherium sansaniense*. Axis, MNHN Sa 5168, en vue crâniale (405), caudale (406), latérale (407) et ventrale (408). Échelle = 50 mm.

399-404, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Axis, MNHN Sa 6295, in cranial (399), caudal (400), and right lateral (401) view. Axis, MNHN Sa 5229, in ventral view (402). Axis of the skeleton A, MNHN Sa 10170-5, in ventral (403) and cranial (404) view. **405-408**, *Lartetotherium sansaniense*. Axis, MNHN Sa 5168, in cranial (405), caudal (406), lateral (407), and ventral (408) view. Scale = 50 mm.

arrière, près de l'orifice caudal du canal. La quille ventrale commence en avant sur la suture entre le processus odontoïde et le corps. Elle est épaisse et tronquée avec des flancs presque verticaux. L'épiphyse caudale n'est pas soudée. Les autres pièces adultes sont plus fragmentaires. Elles confirment les caractères décrits ci-dessus. Un exemplaire appartenant à un jeune individu montre un processus odontoïde peu développé et plus court que sur les autres axis, et largement surpassé crânialement sur sa face ventrale par la facette odontoïde. Le processus transverse, qui est complet seulement sur ce spécimen, ne dépasse pas latéralement les facettes crânielles. L'apophyse neurale est fortement inclinée en avant et s'élargit fortement vers l'arrière, sans bifurcation, formant un toit sur les crêtes verticales des apophyses articulaires. La quille ventrale est semblable à celle d'axis d'individus adultes. La face ventrale montre de grandes zones d'insertions musculaires et une incision entre la facette crâniale et le processus transverse.

Un fragment d'un petit axis représente peut être *Aceratherium (Alicornops) simorreensis*. Il diffère de celui de *Hoploaceratherium tetradactylum* par sa facette odontoïde plus courte et sa quille ventrale plus étroite.

LARTETOTHERIUM SANSANIENSE — L'axis de *L. sansaniense* est plus petit que celui de la majorité des pièces de *H. tetradactylum*. Le caractère le plus saillant, les facettes articulaires élargies et convexes, correspond bien aux facettes caudales de l'atlas. Elles sont fortement coudées contre la facette odontoïde. Au contraire de *H. tetradactylum*, la quille ventrale est très aiguë. Elle reste aiguë en s'élargissant vers l'arrière, où elle dépasse la face terminale de forme triangulaire. Le processus odontoïde est court et porte une facette articulaire peu courbée. Le processus transverse se dirige plus fortement en arrière que chez *H. tetradactylum*. Il est plus court latéralement que les facettes articulaires crânielles. Le canal transverse

TABLEAU / TABLE 53

Dimensions de l'axis des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations.

Dimensions of the axis of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations.

	<i>Hoploaceratherium tetradactylum</i>					<i>A. (A.) simorreense?</i>	<i>L. sansaniense</i>
	Sq A, Sa 10170-5	Sa 15621	Sa 6295	Sa 5229	Sa 5227	Sa 5228	Sa 5168
DT articulation crâniale	161	140	165	161	(170)	145	129
DT articulation dentaire	33	38	30	32	-	35	31
DT face terminale	(64)	(58)	(63)	70	63	52	49
DT canal rachidien	37	-	37	38	-	32,5	35
DT processus transversal	-	>130	-	-	-	-	(98)
DT entre apophyses art.	88	77	73,5	-	-	-	76
DT épine crânial	-	-	33	-	-	-	24
DT épine caudal	(28)	41	43	-	-	-	24
Épaisseur moyenne quille ventr.	-	7	12,5	13	9	8	4
Épaisseur postérieure quille	-	21	25	-	31	19	22
DAP corps ventral	(110)	(100)	(115)	(140)	-	121	104
DAP corps dorsal	(105)	(100)	-	(115)	-	92	86
DAP épine	-	-	108	-	-	-	97
DAP canal transverse	-	15	23	-	19,5	20	20
H caudale	-	-	138	-	-	-	145
H dent	28,5	26,5	26,5	27,5	-	26	24
H articulation crâniale	50	34	48,5	47	44	33,5	33
H face terminale	-	-	(53)	62	56	56,5	58
H canal rachidien	-	-	28	-	-	-	30
H caudale épine	>50	-	53	-	-	-	53

est largement ouvert et très court. La face terminale est plus étroite que chez *H. tetradactylum* et fortement concave. Ses bords sont très aigus. Le canal rachidien est haut, avec des tubercules au fond, comme chez *H. tetradactylum*. L'apophyse neurale en forme de toit est fortement inclinée vers l'avant. Son bord crânial est épais. Son extrémité caudale forme une pointe non élargie, qui ne dépasse pas les trois arêtes verticales de la face caudale. Les facettes articulaires caudales se dirigent plus vers l'extérieur que chez *H. tetradactylum*. Les flancs latéraux de l'apophyse neurale sont fortement inclinés et présentent des insertions musculaires.

Autres vertèbres cervicales (Figures 409-420, 432-434, Tableaux 54-58)

HOPLOACERATHERIUM TETRACTYLUM — Par rapport à l'espèce la plus primitive actuelle, *Dicerorhinus sumatrensis*, les vertèbres cervicales de *H. tetradactylum* sont longues. C'est aussi le cas des facettes articulaires crânielles et caudales. La plupart des pièces étudiées sont très fragmentaires; les processus transverses sont souvent brisés mais les apophyses articulaires sont plus complètes. La description n'est pas fondée seulement sur les vertèbres du squelette associé « A », mais aussi sur des pièces isolées. Dans le canal rachidien, une dépression est présente sur la surface du corps. Les apophyses crânielles surpassent leurs facettes articulaires crânielles, sauf sur la septième et dernière vertèbre cervicale. L'apophyse neurale ne forme qu'une ligne rugueuse sur la troisième cervicale, une crête qui s'élève un peu vers l'arrière sur la quatrième cervicale. La cinquième et sixième ont une apophyse neurale vraie avec une base aplatie latéralement qui ne présente qu'une courte entaille caudale. La dernière cervicale possède une apophyse neurale dont la base est triangulaire et la hauteur équivalente à celle des apophyses de la plupart des vertèbres thoraciques. Sur cette vertèbre, l'entaille caudale est plus profonde et plus étendue dorsalement que sur les autres cervicales. Les arêtes caudales basales s'étendent jusqu'aux crêtes centrales des apophyses articulaires caudales. Les facettes articulaires caudales sont plus inclinées sur la quatrième cervicale que sur la troisième. Leur surface est plate sur la troisième, convexe sur toutes les autres, mais l'inclinaison

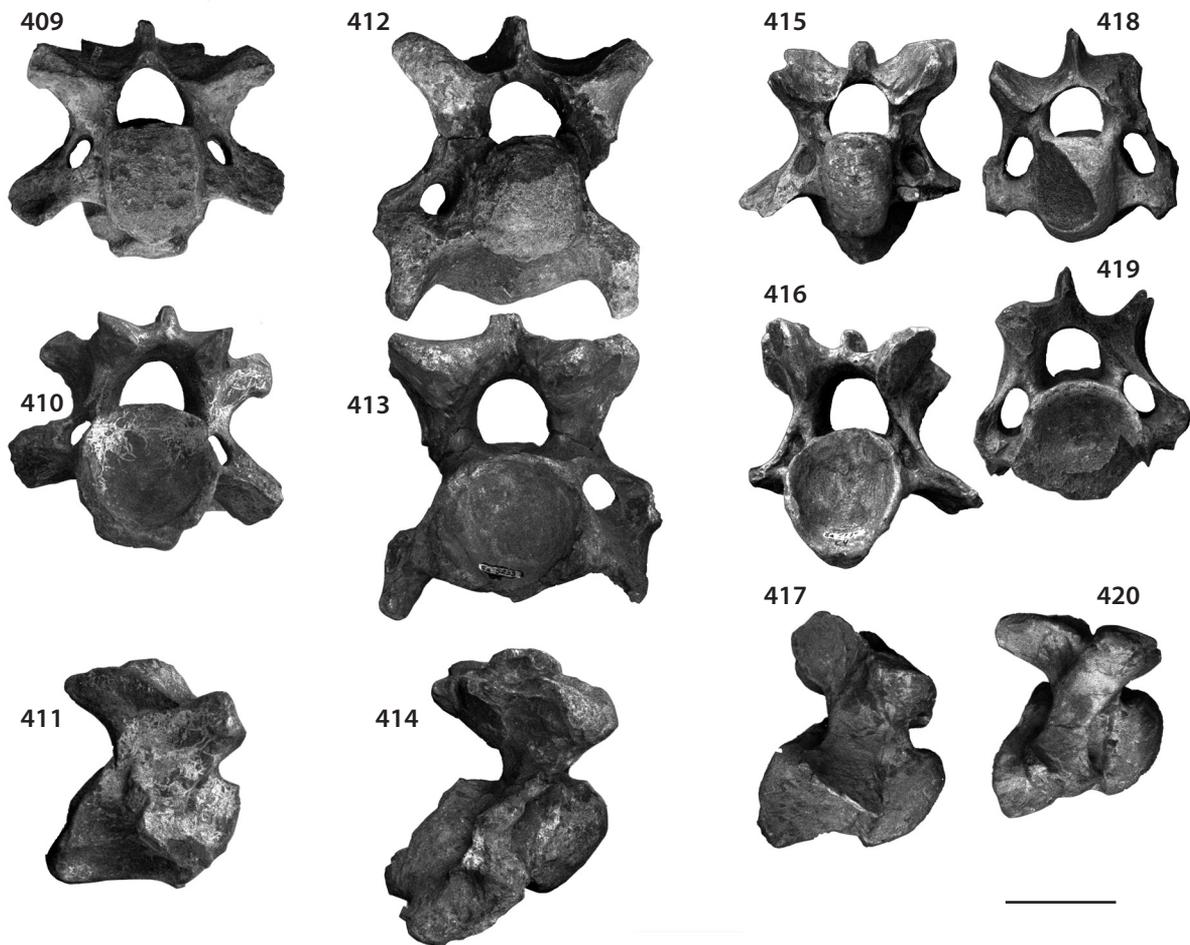
TABLEAU / TABLE 54

Dimensions de la 3^e vertèbre cervicale des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations.

Dimensions of the 3rd cervical vertebra of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations.

	<i>Hoploaceratherium tetradactylum</i>					<i>Lartetotherium sansaniense</i>			
	Sq A Sa 10170-6	max	moy	min	n	max	moy	min	n
DAP ventral corps	(70)	70	59,5	48	3	53		(46)	2
DAP dorsal corps	68	68	61,8	57	5	61	53,8	(48)	3
DAP axial corps	61	67	60,6	58	5	(59)	57	56	3
DT face terminale crân.	48	53	47,9	43	5	44,5	40	35,5	2
H face terminale crân.	57	62	59,4	57	4	-	53,5	-	1
DT face terminale caud.	62	72	61,6	(50)	4	56,5	50,1	46	3
H face terminale caud.	68	71	69,5	68	2	63	60,7	58,5	2
DT canal rachidien	-	31	28,3	24	4	31	30,7	30,5	2
H canal rachidien	-	29	26,1	22	4	-	23,5	-	1
DAP arc milieu	-	61	52,9	48,5	4	-	40,5	-	1
DAP crân.-caud. apoph.	-	96	93,8	(91)	4	-	87	-	1
DT crân. apophyses	-	118	105,3	99	4	(98)	-	95	2
DT arc milieu	-	95	79	68	4	-	78	-	1
DT caud. apophyses	-	99	95,3	91	3	-	102	-	1
DT épine	-	-	-	-	-	-	8	-	1
DAP épine	-	-	-	-	-	-	(25)	-	1

diminue encore sur les vertèbres plus caudales. Le canal transverse est situé plus dorsalement sur les vertèbres cervicales crânielles. Il est situé plus ventralement à partir de la cinquième cervicale et atteint une position très ventrale sur la sixième vertèbre cervicale, la septième cervicale en étant dépourvue. Sur la troisième vertèbre cervicale le processus transverse est situé dans le même plan que la face ventrale du corps vertébral. Sur les vertèbres plus caudales il s'oriente de plus en plus vers le bas et s'élargit crânio-caudalement pour former une lame; celle-ci est dirigée ventralement sur la sixième vertèbre. Sur cette vertèbre le processus transverse commence à se diviser en deux parties crâniale et caudale. C'est la partie caudale qui forme seule le processus sur la septième vertèbre. La quille de la face ventrale s'efface sur les vertèbres plus caudales, mais cela reste un caractère très variable. Elle est plutôt plus large vers le bord caudal et accompagnée de rugosités longitudinales. Elle atteint le bord crânial sur toutes les vertèbres cervicales sauf la septième. Celle-ci porte au bord caudal de sa face ventrale une paire de tubercules latéraux plus proéminents que ne l'est la quille.



FIGURES 409-420

409-414. *Hoploaceratherium tetradactylum*. Vertèbre cervicale 4, MNHN Sa 5191, en vue crâniale (409), caudale (410) et latérale (411). Vertèbre cervicale 6, MNHN Sa 5233, en vue crâniale (412), caudale (413) et latérale (414). **415-420.** *Lartetotherium sansaniense*. Vertèbre cervicale 4, MNHN Sa 5234, en vue crâniale (415), caudale (416) et latérale (417). Vertèbre cervicale 5, MNHN Sa 5237, en vue crâniale (418), caudale (419) et latérale (420). Échelle = 50 mm.

409-414. *Hoploaceratherium tetradactylum*. Fourth cervical vertebra, MNHN Sa 5191, in cranial (409), caudal (410), and lateral (411) view. Sixth cervical vertebra, MNHN Sa 5233, in cranial (412), caudal (413), and lateral (414) view. **415-420.** *Lartetotherium sansaniense*. Fourth cervical vertebra, MNHN Sa 5234, in cranial (415), caudal (416), and lateral (417) view. Fifth cervical vertebra, MNHN Sa 5237, in cranial (418), caudal (419), and lateral (420) view. Scale = 50 mm.

TABLEAU / TABLE 55

Dimensions de la 4^e vertèbre cervicale des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations.

Dimensions of the 4th cervical vertebra of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations.

	<i>Hoploaceratherium tetradactylum</i>					<i>Lartetotherium sansaniense</i>			
	Sq A	max	moy	min	n	max	moy	min	n
	Sa 10170-7								
DAP ventral corps	66,5	66,5	64,5	62	3	56	50,9	(47)	4
DAP dorsal corps	63	67,5	65,2	63	2	59	50,8	45	4
DAP axial corps	60	60	59	58	2	54	51,8	50	4
DT face terminale crân.	47	53,5	49,1	46,5	5	38,5	36	33,5	4
H face terminale crân.	61	61	58,5	56	3	55	52,9	51,5	4
DT face terminale caud.	70	70	65,8	63	4	58	54,6	50	4
H face terminale caud.	73	73	66	59	4	65	62,3	60	4
DT canal rachidien	36	36	30,1	26	5	30	29,3	29	3
H canal rachidien	(30)	(30)	25,3	23	4	26,5	24,2	22	2
DAP arc milieu	42	(48)	-	42	2	43	40	37	3
DAP crân.-caud. apoph.	102	102	93,5	85	2	76	74	72	2
DT crân. apophyses	-	-	112	-	1	94	94	94	2
DT arc milieu	(110)	(110)	-	79	2	69	66,5	64	2
DT caud. apophyses	-	-	-	-	-	76	75,5	75	2
DT épine	-	-	9	-	1	13	11,5	10	2
DAP épine	-	-	(30)	-	1	-	36	-	1

TABLEAU / TABLE 56

Dimensions de la 5^e vertèbre cervicale des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations.

Dimensions of the 5th cervical vertebra of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations.

	<i>Hoploaceratherium tetradactylum</i>					<i>Lartetotherium sansaniense</i>				
	Sq A	Sq B	max	moy	min	n	max	moy	min	n
	Sa 10170-8	Sa 10172-e								
DAP ventral corps	66	-	68	60,8	(48)	4	-	48	-	1
DAP dorsal corps	55,5	55	59	57,1	55	4	50	48	46	2
DAP axial corps	61	61	61	58	54	6	59	55,7	51	3
DT face terminale crân.	47	49	54	49,8	47	6	45	40	36	3
H face terminale crân.	59,5	59	62	59,3	56	6	61	55	51	3
DT face terminale caud.	71,5	(67)	71,5	68,5	65	5	56	53,5	51	2
H face terminale caud.	71,5	(67)	71,5	66,1	59	4	-	61	-	1
DT canal rachidien	(37)	(31)	(37)	29,6	23,5	7	33,5	29,5	26	3
H canal rachidien	(30)	(26)	(30)	27,3	(25)	4	25	24,7	24	3
DAP arc milieu	37,5	-	39	37,5	36	3	35	33	29	3
DAP crân.-caud. apophyses	97	97	97	95,4	91	5	76	73	70	2
DT crân. apophyses	(164)	-	(164)	130	108	5	119	116	113	2
DT arc milieu	123	(100)	123	99,4	84	5	92	79,7	72	3
DT caud. apophyses	135	(110)	135	112	98	5	96	88,5	81	2
DT épine	-	-	13	10,7	8,5	2	9,5	9,2	9	2
DAP épine	-	-	-	30	-	1	33,5	29,2	25	2

TABLEAU / TABLE 57

Dimensions de la 6^e vertèbre cervicale des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations.

Dimensions of the 6th cervical vertebra of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations.

	<i>Hoploaceratherium tetradactylum</i>						<i>Lartetotherium sansaniense</i>					
	Sq A		Sq B		max	moy	min	n	max	moy	min	n
	Sa 10170-9	Sa 10172-d										
DAP ventral corps	62	(59)	62	57,1	(47)	8	54	53,5	53	2		
DAP dorsal corps	57	(56)	61,5	56,4	48	9	48	46	44	2		
DAP axial corps	57	57	60	56,4	51	9	55	53,5	52	2		
DT face terminale crân.	47,5	48	57	51,5	45	9	41,5	39,7	38	2		
H face terminale crân.	60,5	58	63	60,9	58	8	53	52	51	2		
DT face terminale caud.	69	67	76	69	64	8	62	59,5	57	2		
H face terminale caud.	66	(65)	67	64,3	63	6	58	58	58	2		
DT canal rachidien	39,5	-	39,5	35,3	29,5	4	40	35,5	31	2		
H canal rachidien	(35)	(46)	(46)	37,3	33	4	-	30	-	1		
DAP arc milieu	(40)	(37)	40	37	31	4	-	(34)	-	1		
DAP crân.-caud. apophyses	93	100	100	93,8	90	5	-	72	-	1		
DT crân. apophyses	142	107	(154)	133	107	5	114	-	(96)	2		
DT arc milieu	108	92	(120)	106,2	92	5	-	69	-	1		
DT caud. apophyses	120	104	120	113,3	104	4	-	93	-	1		
DT épine	10	10	14,5	12,1	10	4	-	25	-	1		
DAP épine	26	31	31	28,5	26	2	-	26,5	-	1		

TABLEAU / TABLE 58

Dimensions de la 7^e vertèbre cervicale des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations.

Dimensions of the 7th cervical vertebra of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations.

	<i>Hoploaceratherium tetradactylum</i>						<i>Lartetotherium sansaniense</i>					
	Sq A		Sq B		max	moy	min	n	max	moy	min	n
	Sa 10170-11	Sa 10170-10										
DAP ventral corps	-	51	51	(50)	53	3	53	50	46	3		
DAP dorsal corps	-	48,5	51	48,2	45	3	48	46	44	3		
DAP axial corps	-	56	56	54	53	3	55	54	53	3		
DT face terminale crân.	55	52,5	55	52,9	51	4	45	43,8	42,5	3		
H face terminale crân.	55	57	61	57,8	55	4	56	53	51	3		
DT face terminale caud.	74	67	76	70,3	(64)	4	59	57	54	3		
H face terminale caud.	-	59	61	60	59	2	52	50,5	47,5	3		
DT canal rachidien	-	(34)	46	-	(34)	2	31,5	30,8	30	3		
H canal rachidien	-	-	39	34,5	30	2	28	28	28	2		
DAP arc milieu	(45)	50	-	(45)	42	2	-	-	-	-		
DAP crân.-caud. apophyses	84	84	-	76	-	1	-	77	-	1		
DT crânial apophyses	154	-	154	148	142	2	106	101	96	2		
DT arc milieu	-	-	-	84	-	1	-	69	-	1		
DT caudal. apophyses	97	97	97	97	97	2	-	-	-	-		
DT épine	-	-	-	15	-	1	-	11	-	1		
DAP épine	-	-	-	48	-	1	-	37	-	1		

LARTETOTHERIUM SANSANIENSE — Chez *L. sansaniense* les vertèbres cervicales sont plus petites que chez *Hoploaceratherium tetradactylum*. Ses faces terminales sont plus hautes et plus étroites, un caractère que l'on retrouve chez *Dicerorhinus*. La quille ventrale du corps, moins développée chez *Dicerorhinus* que chez *H. tetradactylum*, est plus aiguë et moins élargie caudalement chez *L. sansaniense*. Elle varie peu. Les changements morphologiques le long de la colonne vertébrale sont comparables chez les deux espèces fossiles, mais l'inclinaison des facettes articulaires ne diminue pas tellement après la quatrième vertèbre cervicale chez *L. sansaniense*. *Dicerorhinus* montre une tendance opposée jusqu'à la cinquième vertèbre. Chez *L. sansaniense*, comme chez *Dicerorhinus*, la courbure de ces facettes est moins forte. Les apophyses articulaires crânielles surpassent les facettes articulaires plus nettement que chez *H. tetradactylum*. La septième vertèbre présente aussi cette caractéristique; ce n'est pas le cas sur la troisième et la quatrième chez *Dicerorhinus*. Chez *L. sansaniense*, le canal transverse est plus large et plus court que chez *H. tetradactylum*, mais pas aussi large que chez *Dicerorhinus*. La petite fosse située dans le canal rachidien est également présente chez *L. sansaniense*. Comme chez *H. tetradactylum*, l'apophyse neurale ne forme qu'une ligne sur la troisième mais devient plus haute dès la quatrième vertèbre. Cette tendance est comparable chez *Dicerorhinus sumatrensis*, où l'apophyse est haute sur les vertèbres cervicales.

Vertèbres thoraciques crânielles (Figures 421-431, 435-443, Tableaux 59-60)

Généralement les deux vertèbres thoraciques les plus crânielles montrent des caractères transitoires. Les faces terminales sont déjà plus larges que sur les vertèbres cervicales. Les facettes articulaires des processus transverses sont plus proches des fosses costales que sur les vertèbres suivantes. Le processus transverse est court et ne dépasse pas les facettes articulaires. La séparation entre les facettes intervertébrales et les apophyses articulaires est graduelle et peut permettre de distinguer les deux vertèbres. L'apophyse crâniale est déplacée latéralement, comme le processus mammillaire qui est situé sur les vertèbres thoraciques plus caudales directement sur le processus transverse. Les processus peuvent être soudés ou rester bifides. Dès la troisième vertèbre thoracique les facettes intervertébrales sont situées directement sur ou en dessous de l'arc, sans socle propre. Leur courbure, forte sur les vertèbres cervicales, est plus faible sur ces premières thoraciques et parallèle à la paroi du canal rachidien. Les facettes costales sur les processus transverses sont situées plus haut. L'apophyse neurale de la deuxième vertèbre thoracique, qui est la plus haute de toutes les thoraciques chez les rhinocéros actuels, n'est complète sur aucun fossile de Sansan.

HOPLOACERATHERIUM TETRADACTYLUM — Chez *H. tetradactylum* les faces terminales sont moins courbées que chez *Lartetotherium sansaniense*. Les corps vertébraux sont plus larges que chez cette espèce. Chez *H. tetradactylum* les facettes articulaires des processus transverses avoisinent les fosses costales sur la première, en sont très proches sur la deuxième vertèbre thoracique. Le processus mammillaire des vertèbres plus caudales est bien marqué. Les facettes intervertébrales sont variablement courbées sur les premières vertèbres thoraciques, puis simplement parallèles à la paroi du canal rachidien et très proches entre elles sur les autres. La quille ventrale est basse, souvent associée à de petites arêtes parallèles.

LARTETOTHERIUM SANSANIENSE — Cette espèce a des vertèbres un peu plus petites que celles de *Hoploaceratherium tetradactylum*. Leur corps est moins large et relativement plus haut. La courbure des faces terminales est plus forte. La face caudale est profondément excavée. Les apophyses articulaires sont moins développées et tendent à se déplacer plus graduellement vers l'extérieur. Ce caractère n'est pas observé chez *Dicerorhinus sumatrensis* où la transition morphologique est plus abrupte. La première vertèbre thoracique de cette espèce est semblable à la morphologie de la deuxième chez *L. sansaniense*. Les processus mammillaires sont plus petits et parfois absents. Chez *Dicerorhinus* ils se forment dès la troisième thoracique et sont soudés avec le processus transverse dès la huitième. Les facettes intervertébrales sont moins courbées que chez *H. tetradactylum* et moins proches sur les thoraciques plus caudales. Chez *Dicerorhinus* elles sont plus proches et parfois soudées entre elles. Les facettes costales des processus transverses sont proches des fosses costales, mais plus séparées que chez *H. tetradactylum*. Sur la troisième et la quatrième vertèbre thoracique elles sont

plus hautes. La quille ventrale est soudée avec des arêtes parallèles à l'avant et ainsi plus large qu'en arrière, où ces arêtes disparaissent. Dès la troisième thoracique elles sont décalées latéralement et sont absentes sur les vertèbres les plus caudales. Les cinquième et sixième vertèbres thoraciques forment la transition vers la partie moyenne de la région thoracique. Les corps vertébraux deviennent plus hauts encore et la quille ventrale plus forte. Les facettes intervertébrales sont plus petites que sur les vertèbres plus crâniales. Chez *Dicerorhinus* elles tendent également à s'éloigner de plus en plus l'une de l'autre sur les vertèbres plus postérieures. Chez *L. sansaniense* cette tendance est moins marquée; elle n'est pas observée chez *H. tetradactylum*. Les axes des fosses costales crâniales forment un angle; les fosses costales caudales sont dirigées vers le haut au niveau de la face terminale.



FIGURES 421-431

Hoploaceratherium tetradactylum. Vertèbre thoracique 1, MNHN Sa 5170, en vue crâniale (421), caudale (422) et latérale (423). Vertèbre thoracique 2, MNHN Sa 5273, en vue crâniale (424), caudale (425) et latérale (426). Vertèbre thoracique 3 ou 4, MNHN Sa 5264, en vue crâniale (427), caudale (428) et latérale (429). Vertèbre thoracique 5 ou 6, MNHN Sa 5269, en vue crâniale (430) et caudale (431). Échelle = 50 mm.

Hoploaceratherium tetradactylum. First thoracic vertebra, MNHN Sa 5170, in cranial (421), caudal (422), and lateral (423) view. Second thoracic vertebra, MNHN Sa 5273, in cranial (424), caudal (425), and lateral (426) view. Third or fourth thoracic vertebra, MNHN Sa 5264, in cranial (427), caudal (428), and lateral (429) view. Fifth or sixth thoracic vertebra, MNHN Sa 5269, in cranial (430) and caudal (431) view. Scale = 50 mm.

TABLEAU / TABLE 59

Dimensions des 1^{ère} et 2^e vertèbres thoraciques des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations.

Dimensions of the 1st and 2nd thoracic vertebrae of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations.

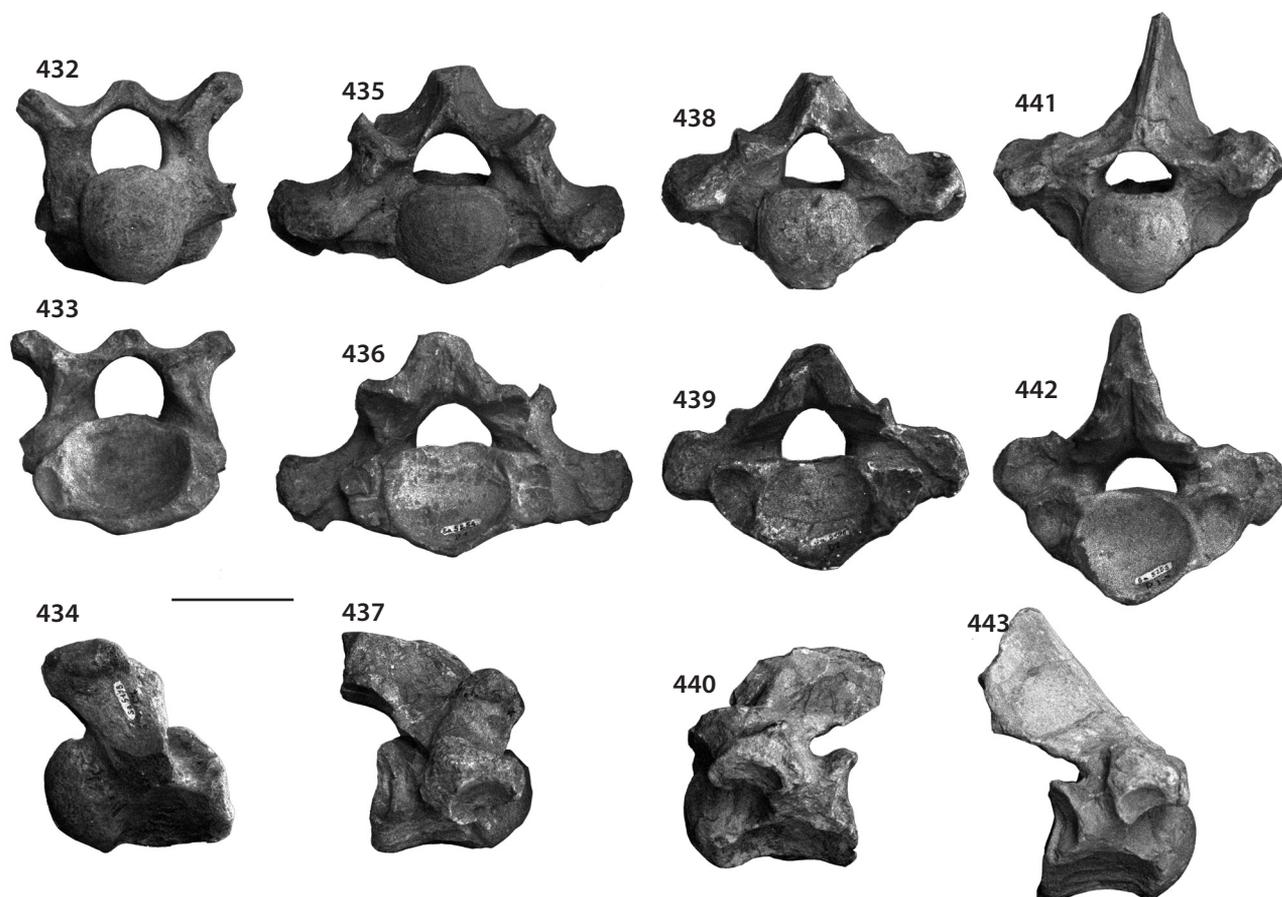
	1 ^{ère} vertèbre thoracique						2 ^e vertèbre thoracique			
	<i>Hoploaceratherium tetractylum</i>			<i>L. sansaniense</i>			<i>H. tetractylum</i>		<i>L. sansaniense</i>	
	Sq A Sa 10170-12	Sa 5169	Sa 5170	Sa 5243	Sa 5254	Sa 5260	Sa 5273	Sa 5266	Sa 5268	Sa 5196
DAP ventral corps	-	-	48	-	47,5	(49)	47,5	46,5	49	53
DAP dorsal corps	-	-	47,5	-	42	44	(54)	49	55	50
DAP axial corps	-	-	44	(44)	42	43	54	48	58	52
DT face terminale crâniale	63	58	62	55	47,5	50	64	66	72	45
H face terminale crâniale	58	56	-	44,5	44,5	52	53	55	44	48
DT face terminale caudale	55	-	68	-	53	-	69	65	68	53
H face terminale caudale	-	55	-	48	-	58,5	52	51	48,5	(52)
DT canal rachidien	(36)	30	28,5	34,5	32	29	-	29	30	27
H canal rachidien	-	29,5	28	37	27,5	-	-	-	-	27
DAP crân.-caud. apophyses	-	91	86	87	76	-	92	-	-	75
DT crânial apophyses	116	102	(128)	87	-	(93)	(102)	102	70	-
DT arc milieu	88	80	69	83	58	-	-	-	-	-
DT caudal apophyses	87	70	92	71	-	58	-	-	59	-
DT épine	36	31	30	35	-	-	37	-	-	23
DAP épine	46	58	-	-	-	-	48	-	-	52
DT fosses costales crân.	111	112	-	92	(80)	111	116	111	82	105
DT fosses costales caud.	106	(96)	98	-	89	(80)	106	105	(96)	88
DT processus transverses	173	(194)	167	-	151	(150)	149	154	(156)	128

TABLEAU / TABLE 60

Dimensions des vertèbres thoraciques 3 à 6 des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations.

Dimensions of the 3rd to 6th thoracic vertebrae of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations.

	Vertèbre thoracique 3 ou 4								Vertèbre thoracique 5 ou 6						
	<i>Hoploaceratherium tetractylum</i>				<i>L. sansaniense</i>				<i>H. tetractylum</i>			<i>L. sansaniense</i>			
	Sq B Sa 10172-f	max	moy	min	n	Sa 5255	Sa 5209	Sa 6302	max	moy	min	n	Sa 5256	Sa 5208	Sa 5257
DAP ventral corps	44	52	48,8	44	7	49	-	45,5	49	45	43	4	45,5	-	42
DAP dorsal corps	54	55	53,3	50	6	50	50	55	50	47,4	45,5	4	46	-	47
DAP axial corps	52	54	52	47	7	51	52	55	53	48	46	4	45	-	45
DT face terminale crâniale	58	65	59,8	55	7	48	49	51	60	59,8	59	4	52	-	52
H face terminale crâniale	58	52	46	44	6	44	-	46	56	51,9	49,5	4	46	-	45
DT face terminale caudale	(68)	69	62,9	58	7	56	57	56	66	61,3	56	4	58	-	54
H face terminale caudale	58	53,8	47	48,5	5	48,5	43,5	47	57	53,7	51	3	49	-	45
DT canal rachidien	38	38	32,2	29	5	30	25,5	29	33	29,8	27	3	31	26	30
H canal rachidien	22	25	-	22	2	18	-	19,5	20,5	19,8	19	3	19	18	18,5
DAP crân.-caud. apophyses	-	-	84	-	1	82	-	70	-	78	-	1	75	73	63
DT crânial apophyses	(60)	-	55	-	2	67	-	53	65	53,3	51	3	59	47	48
DT arc milieu	60	-	60	-	1	-	-	44	-	-	-	-	-	-	-
DT caudal apophyses	-	-	62	-	1	53	-	40,5	-	43	-	1	46,5	-	39
DT épine	-	-	29	-	1	27	-	21	-	-	-	-	28	-	21
DAP épine	-	-	47	-	1	39	-	34	-	-	-	-	35	-	34,5
DT fosses costales crân.	134	111	(90)	85	7	85	90	67	128	117,3	112	4	89	93	78
DT fosses costales caud.	(136)	(136)	110,6	96	7	91	90	87	113	102	94	4	90	100	86
DT processus transverses	-	167	151,8	(140)	5	126	-	114	148	139,8	132	4	114	120	114



FIGURES 432-443

Lartetotherium sansaniense. Vertèbre cervicale 7, MNHN Sa 5173, en vue crâniale (432), caudale (433) et latérale (434). Vertèbre thoracique 1, MNHN Sa 5254, en vue crâniale (435), caudale (436) et latérale (437). Vertèbre thoracique 2, MNHN Sa 5196, en vue crâniale (438), caudale (439) et latérale (440). Vertèbre thoracique 3 ou 4, MNHN Sa 5255, en vue crâniale (441), caudale (442) et latérale (443). Échelle = 50 mm.

Lartetotherium sansaniense. Seventh cervical vertebra, MNHN Sa 5173, in cranial (432), caudal (433), and lateral (434) view. First thoracic vertebra, MNHN Sa 5254, in cranial (435), caudal (436), and lateral (437) view. Second thoracic vertebra, MNHN Sa 5196, in cranial (438), caudal (439), and lateral (440) view. Third or fourth thoracic vertebra, MNHN Sa 5255, in cranial (441), caudal (442), and lateral (443) view. Scale = 50 mm.

Vertèbres thoraciques intermédiaires (Figures 444-451, Tableau 61)

Le milieu de la région thoracique commence avec la septième vertèbre thoracique sur laquelle la distance maximale entre la facette costale du processus transverse et la fosse costale est atteinte. La fusion de ces facettes, qui limite cette partie à l'arrière, est effective sur la quatorzième vertèbre chez *Dicerorhinus*. La vertèbre anticlinale est la dixième chez *Dicerorhinus*. Chez les fossiles, où les apophyses neurales ne sont pas suffisamment préservées, on peut distinguer les vertèbres pré-anticlinales des post-anticlinales à l'aide d'autres caractères. Le nombre de vertèbres conservées sur les squelettes subcomplets n'est pas suffisant pour reconstruire cette partie de la colonne vertébrale. Il n'est donc pas possible de déterminer le nombre des vertèbres thoraciques avec certitude. À partir de la vertèbre anticlinale commence la réduction de la facette costale du processus transverse. Dès la douzième elle tend à se rapprocher de la fosse costale crâniale, qui prend une position de plus en plus dorsale. Le corps est moins large sur les vertèbres plus caudales; sa section est ronde après l'anticlinale.

TABLEAU / TABLE 61

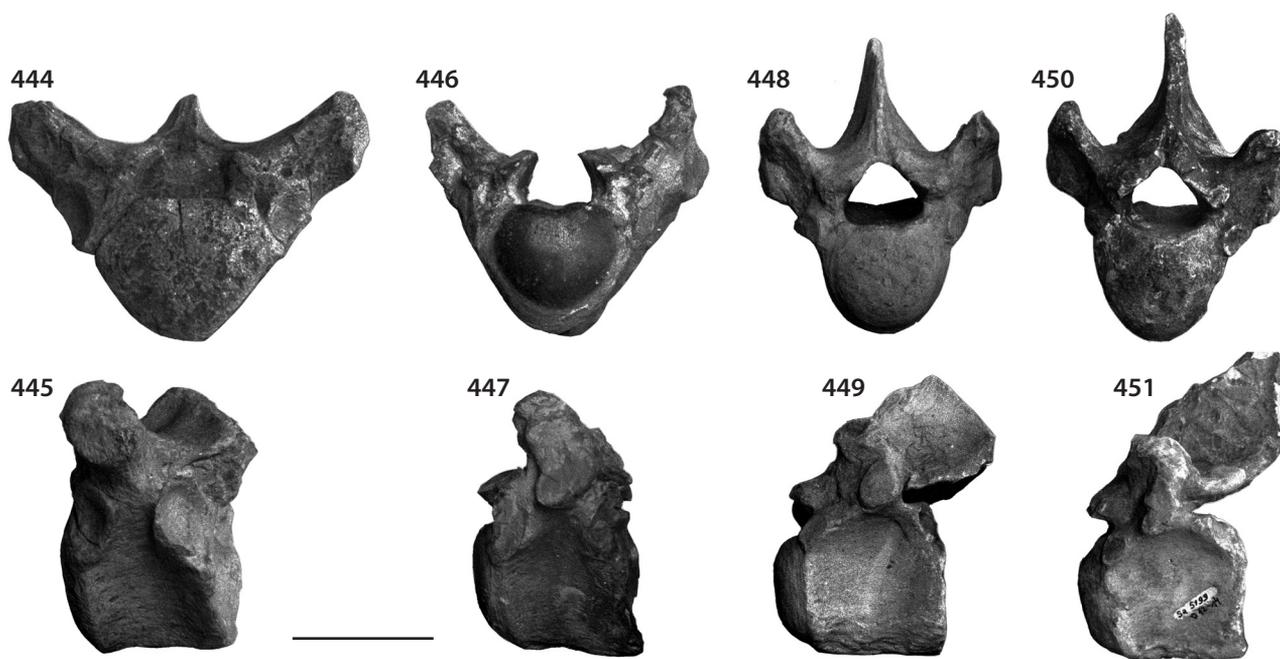
Dimensions des vertèbres thoraciques 7 à 11 des Rhinocerotidae de Sansan. Voir Matériel et méthodes et Tableau 1 pour les abréviations, et: cost.: costales; fac.: facette; term.: terminale.

Dimensions of the 7th to 11th thoracic vertebrae of the Rhinocerotidae from Sansan. See Material and methods and Table 1 for abbreviations, and: cost.: costal; fac.: facet; term.: terminal.

	Vertèbres thoraciques 7 à 9							Vertèbres thoraciques 10 ou 11								
	<i>H. tetradactylum</i>				<i>L. sansaniense</i>			<i>Hoploaceratherium tetradactylum</i>					<i>L. sansaniense</i>			
	max	moy	min	n	Sa 5289	Sa 5291	Sa 5290	Sq A	max	moy	min	n	Sa 5299	Sa 5201	Sa 5298	
					Th7	Th8	Th9	Sa 10170-17								
DAP ventral corps	45	43,9	42,5	5	-	50	49	-	47	45,6	44	5	44	45	48	
DAP dorsal corps	51	49,1	47,5	3	56	52	53	54	54	48,9	45,5	7	55	53	54	
DAP axial corps	48	46,8	46	5	53	54	49	54	54	47,7	41	7	51	47	52	
DT face term. crân.	62	59,9	55	5	56,5	55	54	50	58	54,4	50	7	43,5	45,5	42,5	
H face term. crân.	51	48,6	47,5	5	-	48	46,5	47	50	48,4	45,5	7	42	41	42	
DT face term. caud.	66	61	58	5	55	54	-	-	62	59	55	5	48	47,5	48	
H face term. caud.	52	50,9	47,5	5	52	51	-	-	52	50,4	48	5	44	43,5	44	
DT canal rachidien	33	30,3	27	4	28	29,5	29	-	31	27,2	25	6	26,5	27	25	
H canal rachidien	21	20	19	2	21	19,5	19,5	-	23	22	(21) 3	3	21	20	23	
DAP crân.-caud. apoph.	-	-	-	-	72	76	77	-	-	-	-	-	74	69	-	
DT crân. apophyses	48	42,1	36	5	39,5	42	38	-	50	44,5	(42) 4	4	47	45	38	
DT caud. apophyses	-	-	-	-	35	37	(30)	-	-	-	-	-	33	(36)	38	
DT épine	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	13	14	-	
DAP épine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	38,5	-	
DT fosses cost. crân.	104	92	82	5	74	75	76	78	80	77,3	72	7	59	57	57	
DT fosses cost. caud.	96	91,3	84,5	5	66	76	80	72	85	81,4	72	6	66	(68)	70	
DT proc. transv.	129	119,8	106	5	104	-	102	-	108	106,8	105	5	87	94	84	
DAP proc. transv.	41	32,6	(27)	4	36	-	32,5	-	33	30	24,5	4	29	26	28	
H proc. transv.	38,5	35,3	32,5	3	30	-	(31)	-	42	37	32	2	33,5	30	30	
DT entre fac. art. proc. transv.	129	123,3	120	4	104	-	102	-	108	107	105	4	87	94	84	
Dist. entre fac. cost. crân.	16	10,4	7,5	4	27	-	29	-	19	12,9	9	5	16	15	12	

HOPLOACERATHERIUM TETRADACTYLUM — Chez cette espèce les processus mammillaires sont hauts et situés au-dessus des processus transverses sur toutes les vertèbres de cette région. Entre ces processus et l'apophyse neurale, la surface de l'arc est fortement excavée. Il est difficile de déterminer la position d'une vertèbre, car la forme du corps varie d'un certain degré.

LARTETOTHERIUM SANSANIENSE — Chez cette espèce le processus mammillaire est faible sur les vertèbres crânielles à l'antéclinale, fort sur les vertèbres plus caudales. L'apophyse neurale est inclinée vers l'arrière sur les vertèbres situées avant l'antéclinale, verticale sur la vertèbre antéclinale, et inclinée encore plus vers l'arrière sur les vertèbres post-antéclinales. Les processus mammillaires sont plus compliqués que chez *H. tetradactylum*, mais ne sont pas étirés longitudinalement et dirigés vers l'avant comme chez *Dicerorhinus*. La surface de l'arc n'est pas excavée.



FIGURES 444-451

444-447, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Vertèbre thoracique 7, 8 ou 9, MNHN Sa 5258, en vue crâniale (444) et latérale (445). Vertèbre thoracique 10 ou 11, MNHN Sa 5211, en vue crâniale (446) et latérale (447). **448-451**, *Lartetotherium sansaniense*. Vertèbre thoracique 10 ou 11, MNHN Sa 5299, en vue crâniale (448) et latérale (449). Vertèbre thoracique 12, 13 ou 14, MNHN Sa 5199, en vue crâniale (450) et latérale (451). Échelle = 50 mm.

444-447, *Hoploaceratherium tetradactylum*. Seventh, eighth, or ninth thoracic vertebra, MNHN Sa 5258, in cranial (444) and lateral (445) view. Tenth or eleventh thoracic vertebra, MNHN Sa 5211, in cranial (446) and lateral (447) view. **448-451**, *Lartetotherium sansaniense*. Tenth or eleventh thoracic vertebra, MNHN Sa 5299, in cranial (448) and lateral (449) view. Twelfth, thirteenth or fourteenth thoracic vertebra, MNHN Sa 5199, in cranial (450) and lateral (451) view. Scale = 50 mm.

Vertèbres thoraciques postérieures (Figures 452-457, Tableau 62)

Dans la partie postérieure de la région thoracique, il n'y a qu'une articulation crâniale pour les côtes (avec des exceptions sur la Th15), produit de la fusion des fosses costales et des facettes des processus transverses. Cette fosse costale unique est détachée de la face terminale crâniale et est située sur la face crâniale du processus transverse. Les fosses costales caudales sont minuscules ou absentes. Le processus mammillaire commence à se séparer du processus transverse et est déplacé en avant, sur le bord latéral de la facette intervertébrale crâniale, avant de fusionner avec elle sur les vertèbres lombaires. Les facettes caudales tendent à s'orienter latéralement, formant de nouveau une apophyse articulaire. Le nombre de vertèbres thoraciques ne peut être déterminé avec certitude, mais par analogie avec les rhinocéros actuels, *Hoploaceratherium tetradactylum* et *Lartetotherium sansaniense* possédaient probablement 19 vertèbres thoraciques.

HOPLOACERATHERIUM TETRADACTYLUM — Chez cette espèce la séparation des deux processus est complète sur les dernières vertèbres de cette région. Sur la 16^e ou 17^e thoracique une crête relie les processus alors qu'ils forment un processus bifide sur les vertèbres situées plus crânialement. Les facettes intervertébrales caudales forment des apophyses propres dès la 16^e ou 17^e thoracique. L'apophyse neurale est fortement inclinée vers l'arrière à la base et se courbe en avant. Sur les vertèbres les plus caudales, la base est plus verticale. Dans le canal rachidien un grand foramen nourricier se trouve au milieu de l'arc, un peu en arrière des facettes intervertébrales. Ce foramen est absent chez *Lartetotherium sansaniense*.