

Découverte d'un gisement à vertébrés dans le Maastrichtien supérieur des Petites-Pyrénées

A new Late Maastrichtian vertebrate locality in the French Petites-Pyrénées

Yves Laurent^{a,b}, Lionel Cavin^a, Michel Bilotte^b

^a Musée des Dinosaures, 11260 Espéraza, France

^b Laboratoire de dynamique des bassins sédimentaires, université Paul-Sabatier, 39, allées Jules-Guesde, 31062 Toulouse cedex 4, France

(Reçu le 22 mars 1999, accepté le 12 avril 1999)

Abstract — A new Late Maastrichtian locality from the Petites-Pyrénées has yielded an important vertebrate fauna. It includes Chondrichthyes (undetermined neoselachian), Osteichthyes (Lepisosteidae, Phyllodontinae, Sparidae?), Chelonia (Pleurodira), Crocodylia, and Dinosauria (Theropoda, Hadrosauridae, Nodosauridae). It is the first mention of a Cretaceous phyllodontine and the first mention of an ankylosaur in the French Late Maastrichtian. Lestailats is the richest Late Maastrichtian locality in southern France because of the occurrence of both a microfauna and macrovertebrates. It offers new perspectives for the knowledge of the diversity and the evolution of the European vertebrate assemblages in the Latest Cretaceous. (© Académie des sciences / Elsevier, Paris.)

Late Maastrichtian / France / Petites-Pyrénées / Pisces / Reptilia

Résumé — Un nouveau gisement du Maastrichtien supérieur des Petites-Pyrénées a livré une importante faune de vertébrés. Ont notamment été mis au jour des restes de Chondrichthyens (néosélacien), d'Osteichthyens (Lepisosteidae, Phyllodontinae, Sparidae ?), de Chéloniens (pleurodire), de Crocodiliens, ainsi que de dinosaures (Théropode, Hadrosauridae, Nodosauridae). C'est la première mention d'un Phyllodontinae crétaïc et d'un Ankylosaure dans le Maastrichtien supérieur du Sud de la France. L'étude de ce nouveau matériel permet d'apporter de précieux renseignements quant à la diversité et à l'évolution des écosystèmes européens à la fin de l'ère secondaire. Par suite de l'absence de tri granulométrique marqué (présence de microfaune associée à des macrorestes de vertébrés), le site de Lestailats est à l'heure actuelle le plus riche gisement à vertébrés du Maastrichtien supérieur du Sud de la France. (© Académie des sciences / Elsevier, Paris.)

Maastrichtien supérieur / France / Petites-Pyrénées / Pisces / Reptilia

Abridged version

Despite an early report of reptile bones and *Lepidotus* scales at Montsaunés (Haute-Garonne, France; Hébert, 1862), discoveries of Maastrichtian vertebrate faunas in the French Petites-Pyrénées have remained sporadic and limited until now. The new locality of Lestailats was discovered in 1993, and excavations were conducted by the *Musée des Dinosaures d'Espéraza*

in 1994 and 1997, revealing the most important Late Maastrichtian vertebrate assemblage from France. The Lestailats locality is situated near the village of Mauran (Haute-Garonne, France), on the right bank of the Garonne, in a former quarry of the Lafarge cement works.

Remains were collected in estuarine mudstones (*figure 1*),

Note présentée par Yves Coppens.

* Correspondance et tirés à part.
musee.dinosaures@wanadoo.fr

situated between the Calcaire Nankin 2 and the Marnes d'Auzas which are dated as Late Maastrichtian (Massieux et al., 1979; Bilotte et al., 1983; Bilotte, 1991).

Faunal list

Chondrichthyes

Some fragments of selachian dental crowns, showing a sharp and tapered apex, are assigned to an indeterminate neoselachian.

Osteichthyes

– Lepisosteidae

The ganoid scale remains discovered are referred to an indeterminate lepisosteid.

– Phyllodontidae

Several subcircular teeth (1.5 to 8 mm in diameter), were found by washing and screening the sediment. The crown is slightly convex, with minute reticulation. The aboral face is either flat, with a smooth circular central part and the edges marked with finely radiating grooves, or slightly concave and completely smooth. A fragment of tooth plate consisting of several sets of five superposed teeth was found (*figure 2*). This tooth arrangement in directly successional stacks leads us to assign this material to the Phyllodontinae. On the contrary, the other subfamily of Phyllodontidae — the Paralbulinae — possesses teeth with a basal foramen and an irregular replacement (Estes, 1969). All the Phyllodontidae hitherto described from the Late Cretaceous were Paralbulinae.

– Sparidae?

Three small crushing teeth (1 mm in diameter) were discovered by screening. Their crowns are strongly convex, almost hemispherical, smooth or marked with tiny ridges. One of them shows an apex with a small abrasive plateau. Basal faces are hollowed with a shallow pulp cavity and striated edges. Teeth with a similar morphology were discovered in the Early Campanian of Villeveyrac (Hérault, France) and referred to an indeterminate sparid, on the basis of radiating grooves (Buffetaut et al., 1996). On the basis of this limited information, the Lestaillats teeth are assigned with doubt to an indeterminate sparid.

Chelonia

Chelonian remains are represented by several isolated dermal plates. Only a xiphiplastron with large and prominent insertion for the pubis and the ischium, indicates the presence of a pleurodiran (*figure 3a*).

Crocodylia

About twenty crocodile teeth were collected. Most of them are cone-shaped and pointed. Some more robust ones are crushing teeth.

Dinosauria

– Theropoda

A serrated and laterally compressed tooth fragment can be referred to a small theropod dinosaur, possibly a dromaeosaurid.

– Hadrosauridae

Hadrosaurs are the most abundant continental vertebrates at the Lestaillats locality. They are represented by cranial remains (an anterior part of a maxilla, a squamosal and a dentary tooth) and post cranial remains (three dorsal vertebrae, three caudal vertebrae, a scapula, a pubis, three ischia and a proximal part of a femur).

The diamond-shaped dentary tooth (*figure 3c*) is high and narrow. The crown, only covered with enamel on its lingual face, shows a small median carina but differs from the tooth described by Company et al. (1998) by the lack of the mesially placed secondary ridge. The median carina of the dentary crown (asymmetrically placed), runs uniformly along the whole lingual surface of the tooth. The edges of the dentary crown show marginal denticles not supported by subsidiary ridges, as opposed to the dentary teeth of *Telmatosaurus transsylvanicus* (cf. Weishampel et al., 1991, 1993). The anterior caudal vertebrae (*figure 3d*) are remarkable for their very tall neural spines (205 mm) and stout centra with slightly concave articular surfaces. The scapula (*figure 3b*) has a thick proximal end — as wide as the distal end — a low dorso-ventral expansion and a relatively longer blade (antero-posteriorly). Our material differs from the lambeosaurine scapula because of these two features. The glenoid fossa is very extended longitudinally and the coracoid suture is very small. The proximal part of the femur shows a wing-like fourth trochanter developed on the caudomedial surface of the shaft. This fourth trochanter is not pendent, unlike that of *Telmatosaurus transsylvanicus* from Romania but similar to that of *Ortbomerus dolloi*, regarded as a *nomen dubium* by Brinkmann (1988), because its description is based only on a few postcranial remains (Seeley, 1883). At the moment, the known remains *Pararhabdodon isonensis* — a hadrosaur from Spain (Casanovas et al., 1993) — do not allow comparisons with the remains from Lestaillats.

The hadrosaur remains from Lestaillats are here considered as indeterminate at the generic and specific levels, but are however different from *Telmatosaurus transsylvanicus* from Eastern Europe.

– Ankylosauria

Three osteoderms: a small scute (*figure 3e*) and two oval keeled plates (*figure 3f*), belong to an indeterminate nodosaurid (cf Coombs and Maryanska, 1990); they are clearly different from the titanosaurid osteoderms known from Early Maastrichtian localities (cf Le Lœuff et al., 1994b).

Conclusion

The Lestaillats locality is currently the richest Late Maastrichtian site in southern France, and provides important information about the Latest Cretaceous ecosystems. Hadrosaurids seem to be the main herbivorous dinosaurs in the French Late Maastrichtian localities, contrasting with the Late Campanian and Early Maastrichtian situation where *Ampelosaurus* and *Rhabdodon* are the dominant plant-eating dinosaurs (Le Lœuff et al., 1994a; Buffetaut et al., 1997). Most of the remains show several bite marks; dinosaur carcasses, carried by rivers to these estuarine environments, may have been eaten by croco-

diles or small theropod dinosaurs. However, the transport was not very important as attested by the excellent preservation of the bones. These dinosaurs probably lived in this deltaic plain near bodies of water into which they were swept after death. Until now, the Late Maastrichtian ornithischians of southern France were only represented by hadrosaur remains (Buffetaut and Le Lœuff, 1991; Le Lœuff et al., 1993; Le Lœuff et al., 1994a; Buffetaut et al., 1997; Laurent et al., 1997). The presence of osteoderms referred to an indeterminate nodosaurid, reveals

that the Latest Cretaceous plant-eating dinosaur fauna of southern France was indeed more diverse. The occurrence of Phyllodontinae — hitherto unknown before the Palaeogene — at the Lestailats locality, shows that this taxon was present in the Late Cretaceous and survived the Cretaceous-Tertiary crisis.

Programmed fieldwork in the Late Maastrichtian of southern France should improve our still insufficient knowledge of the continental vertebrate fauna of the Late Maastrichtian of Europe.

1. Introduction

Les découvertes de vertébrés dans le Maastrichtien supérieur des Petites-Pyrénées furent jusqu'à présent sporadiques et limitées. On peut citer la découverte d'os de reptile et d'écaillés de *Lepidotus*, à Montsaunés (Hébert, 1862), puis celle de rares fragments osseux à Auzas (Leymerie, 1881). Il faut attendre près d'un siècle pour que de nouveaux restes soient mentionnés (Paris et Taquet, 1973 ; Ségura, 1979 ; Gayet et Lepicard, 1985 ; Le Lœuff et al., 1994a ; Buffetaut et Cavin, 1995 ; Gheerbrant et al., 1997).

Le nouveau site, décrit ci-après, a livré, lors de sa découverte (1993), puis à l'occasion de deux campagnes de fouilles (1994, 1997), le plus important assemblage de vertébrés du Maastrichtien supérieur français.

2. Le contexte géologique du site de Lestailats (M.B.)

Le site de Lestailats est situé sur la commune de Mauran, à 3 km au sud-ouest de ce village, sur la rive droite de la Garonne, dans une ancienne carrière des cimenteries Lafarge. Les fossiles proviennent d'une épaisse série (20 m) de marnes grises à noires, riches en matière organique, fortement bioturbée et remarquable par la surabondance de coquilles entières de lamellibranches du genre *Cyrena* (*Cyrena garumnica* essentiellement).

D'un point de vue stratigraphique (figure 1), ces marnes sombres se superposent au Calcaire nankin s. st. (= calcaire jaune à *Hemipneustes* des auteurs = Calcaire nankin 2 in Bilotte, 1991). Elles sont surmontées de calcarénites ocre de faciès Jadet (Breton et al., 1995) qui précèdent l'épaisse formation des Marnes d'Auzas.

D'un point de vue chronologique, le gisement se situe dans la partie inférieure du Maastrichtien supérieur. Cette attribution indirecte se fonde sur les datations régionales des unités lithologiques encaissantes, par exemple, la transition des Marnes de Saint-Martory au Calcaire nankin 2 (figure 1), qui relève de la nannozone CC25 (zone à *Lithraphidites quadratus sensu* Tethyan du Maastrichtien supérieur ; Sissingh, 1978) ; le Calcaire nankin 2 et les Calcarénites du Jadet, qui encadrent le gisement, renferment la même association à Calcarinidés–Orbitoididés

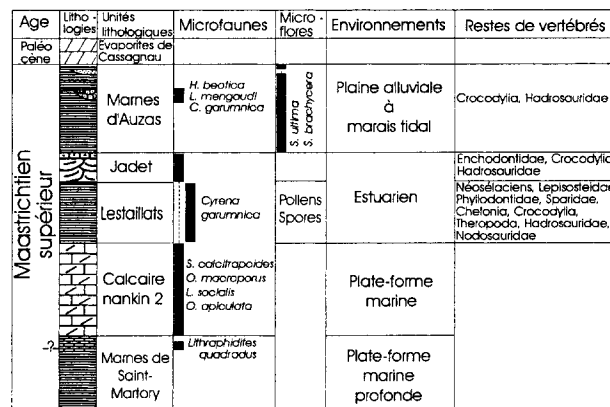


Figure 1. Unités lithologiques, contenu paléontologique et environnements du Maastrichtien supérieur des Petites-Pyrénées de la Haute-Garonne.

Lithology, palaeontology and environments of the Late Maastrichtian in the Haute-Garonne Petites-Pyrénées, France.

(figure 1), caractéristique du Maastrichtien ; au sommet de la série, les Marnes d'Auzas relèvent de la partie supérieure du Maastrichtien supérieur, défini par *Septorella ultima* et *S. brachycera* (Massieux et al., 1979 ; Bilotte et al., 1983) et *Hellenocyclina beotica* et *Laffiteina mengaudi* (Bilotte, 1991).

D'un point de vue environnemental, les données sédimentologiques et biologiques indiquent, pour ce gisement, un milieu peu profond, confiné (riche en matière organique), de salinité variable (*Cyrena*), soumis à des arrivées alternatives d'eaux marines (poissons marins et dulçaquicoles euryhalins) et d'eaux douces en bordure d'une aire continentale (nombreux débris de végétaux supérieurs, poissons dulçaquicoles euryhalins et reptiles terrestres). Dans l'état actuel des reconstitutions paléogéographiques régionales, nous situons le gisement de Lestailats dans une zone de marais estuariens.

3. Les vertébrés du gisement de Lestailats (Y.L. et L.C.)

Les restes fossiles récoltés témoignent d'une diversité importante de vertébrés. Le matériel est conservé au mu-

sée des Dinosaures d'Espérasa (MDE). À ce jour, la liste établie se compose des entités taxonomiques suivantes.

Chondrichthyes

Des fragments de couronnes de dents de sélaciens, montrant un apex pointu et effilé, sont attribués à un Néosélacien indéterminé.

Osteichthyes

Lepisosteidae

Des restes d'écailles ganoïdes et une écaille complète (MDE-Les-67). Celle-ci, de 15 mm sur 9, losangique, est recouverte d'une fine couche d'émail et possède une assise osseuse fortement convexe sur sa face interne. L'étude histologique d'écailles ganoïdes, en provenance de diverses localités du Crétacé supérieur du Sud de la France, est actuellement en cours (Meunier et Cavin, en préparation). Il semblerait que la totalité des écailles observées soient de type « Lepisosteidae ». L'absence de preuve de l'existence en Europe, au Crétacé terminal, d'autres formes à écailles ganoïdes que les Lepisosteidae conduit à attribuer ces éléments à un taxon indéterminé au sein de cette famille. Les écailles ganoïdes constituent la majorité des restes de poissons découverts dans les gisements du Crétacé supérieur continental du Sud de la France (Campagne-sur-Aude, Cruzy, Villeveyrac, Montsérret).

Phyllodontidae

De nombreuses dents subcirculaires (MDE-LES2-08), de 1,5 à 8 mm de diamètre. Elles présentent une couronne légèrement convexe ornementée d'une fine réticulation et une face aborale, soit plane, avec la partie centrale circulaire lisse et la périphérie marquée d'une fine ornementation rayonnante, soit complètement lisse et légèrement concave. Un fragment de pavé dentaire (MDE-Les2-06), de 11 mm sur 8, est constitué de plusieurs piles formées de cinq dents superposées (figure 2). Les piles centrales de la plaque ne sont pas conservées et toutes les dents formant les piles latérales sont du type précédemment décrit. La disposition des dents, situées directement les unes sous les autres, est typique des Phyllodontinae, par opposition aux Paralbulinae, qui possèdent des dents avec un foramen basilaire et dont le remplacement est irrégulier (Estes, 1969).

Les Phyllodontidae sont représentés, dès le Crétacé inférieur, en Europe et en Amérique du Nord, avec le genre Casierius (Forey, 1973). Au Crétacé supérieur, ils sont connus par des dents isolées et des pavés dentaires dans divers gisements du Campanien et du Maastrichtien d'Amérique du Nord (Estes, 1969) et du Maroc (Arambourg, 1952). En Europe, au Crétacé supérieur, l'unique mention de cette famille repose sur des dents isolées d'un Phyllodontidae indéterminé, du gisement Campanien supérieur de Laño en Espagne (Cavin, sous presse). Tous les Phyllodontidae décrits jusqu'alors dans le Crétacé supé-

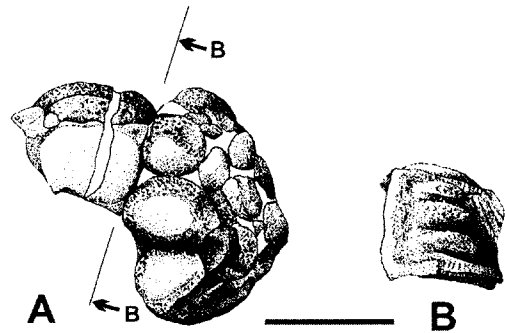


Figure 2. Fragment de pavé dentaire de Phyllodontinae indéterminé (MDE-Les2-06). Échelle : 5 mm. A : vue orale ; B : vue transversale selon l'axe B-B.

Tooth plate fragment of an indeterminate Phyllodontinae (MDE-Les2-06). Scale bar: 5 mm. A: oral view; B: transverse view B-B.

rieur sont des Paralbulinae ; la présence d'un Phyllodontinae indéterminé dans le gisement de Lestailats est la première mention d'un membre de cette sous-famille plus ancien que la limite Crétacé-Tertiaire. Les Phyllodontidae sont ensuite connus dans le Paléocène et dans l'Éocène d'Europe, d'Afrique et d'Amérique du Nord.

Sparidae ?

Trois petites dents broyeuses (MDE-Les2-07), d'environ 1 mm de diamètre. Leur couronne est fortement convexe, sub-hémisphérique, lisse ou ornementée de très fines rides, qui sont beaucoup moins marquées que celles des dents de Phyllodontidae. L'une d'entre elles présente un petit plateau abrasif à son apex. Leur face aborale est creusée d'une cavité pulpaire peu profonde ; leur périphérie montre de petits sillons rayonnants. Des dents de même type, découvertes dans le Campanien inférieur de Villeveyrac, ont été attribuées à un Sparidae indéterminé (Buffetaut et al., 1996), sur la base des stries rayonnantes. Des dents isolées, à couronne de morphologie proche mais légèrement plus aplaties, provenant de la formation Los Alamitos (Campano-Maastrichtien) de Patagonie ont été attribuées, soit à *Lepidotes*, soit à un Sparidae indéterminé (Cione, 1987). Les dents de *Lepidotes* ne présentent pas de stries rayonnantes à leur face aborale. Les dents du gisement de Lestailats sont attribuées, avec doute et provisoirement, à un Sparidae indéterminé.

Chelonia

Les tortues sont représentées par une dizaine de plaques dermiques (restes du plastron et de la carapace). Seul un xiphiplastron (MDE-Les-15), possédant de larges et proéminentes insertions pour le pubis et l'ischion, atteste la présence d'une tortue pleurodire (figure 3a).

Crocodylia

Une vingtaine de dents de crocodiliens ont été récoltées. La grande majorité des dents sont coniques et pointues, quelques unes, plus massives, sont broyeuses.

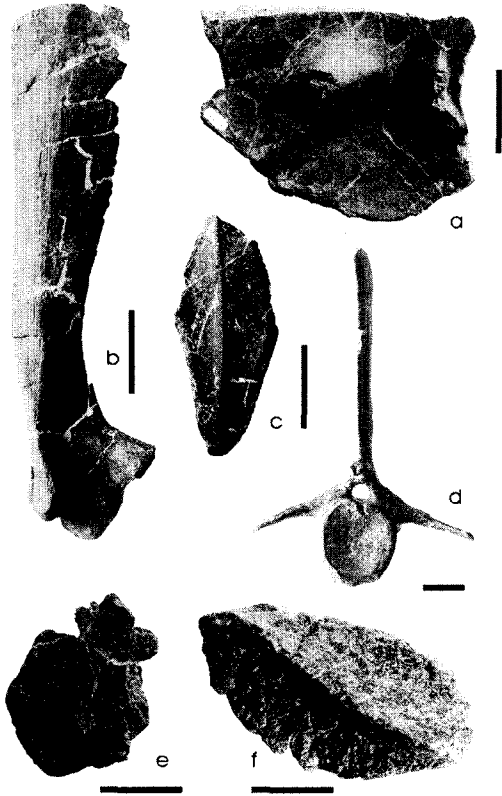


Figure 3. a. Xiphiplastron de tortue pleurodire (MDE-Les-15). Échelle : 20 mm. b, c, d. Hadrosaure indéterminé. b. Scapula gauche en vue latérale (MDE-Les-25). Échelle : 40 mm. c. Dent de dentaire en vue linguale (MDE-Les-73). Échelle : 5 mm. d. Vertèbre caudale antérieure en vue postérieure (MDE-Les-04). Échelle : 40 mm. e, f. Nodosaire indéterminé. e. Ostéoderme en forme de petit écusson (MDE-Les-69). Échelle : 10 mm. f. Ostéoderme de forme ovoïde à quille (MDE-Les-09). Échelle : 10 mm.

a. Xiphiplastron of a pleurodiran chelonian (MDE-Les-15). Scale bar: 20 mm. b, c, d. Indeterminate hadrosaurid. b. Left scapula in lateral view (MDE-Les-25). Scale bar: 40 mm. c. Dentary tooth in lingual view (MDE-Les-73). Scale bar: 5 mm. d. Proximal caudal vertebra in caudal view (MDE-Les-04). Scale bar: 40 mm. e, f. Indeterminate nodosaurid. e. Scute osteoderm (MDE-Les-69). Scale bar: 10 mm. f. Oval keeled osteoderm (MDE-Les-09). Scale bar: 10 mm.

Dinosauria

Theropoda

Un fragment de dent (MDE-Les-76), appartenant à un petit dinosaure carnivore, a été trouvé. Il s'agit d'une petite dent tranchante, comprimée latéralement et crénelée, appartenant peut-être à un Dromaeosauridae.

Hadrosauridae

Les hadrosaures sont de loin les vertébrés continentaux les plus abondants du gisement de Lestailats. Ils sont représentés par du matériel crânien (un fragment antérieur de maxillaire, un squamosal et une dent du dentaire) et post-crânien (trois vertèbres dorsales, trois vertèbres cau-

dales, une scapula, un pubis, trois ischions et une extrémité proximale de fémur), présentant de nombreuses traces de prédation (morsures).

La dent (MDE-Les-73) est haute et étroite, de forme losangique (figure 3c). Sa face distale, ainsi que son apex, sont abîmés. La couronne, émaillée seulement sur sa surface linguale, possède une fine carène médiane, mais se distingue des dents décrites par Company et al. (1998) dans le Crétacé supérieur de Valence (Espagne) par l'absence de ride secondaire se développant mésialement. Cette carène médiane, légèrement déportée par rapport à l'axe de la dent (placée de façon asymétrique), est uniformément développée sur toute la surface linguale de celle-ci. Les marges de la couronne montrent de petits denticules qui, contrairement aux dents de *Telmatosaurus transsylvanicus* (cf. Weishampel et al., 1991, 1993), ne sont pas supportés par une crête secondaire.

Les vertèbres caudales (MDE-Les-4, 5, 20 ; figure 3d) sont caractérisées par une épine neurale fortement élevée verticalement (205 mm) et un centrum massif, avec les faces articulaires légèrement concaves.

La scapula (MDE-Les-25 ; figure 3b) est un os élancé, possédant une extrémité proximale épaisse, mais aussi large que l'extrémité distale (faible expansion dorso-ventrale), qui s'amincit progressivement en une lame aplatie transversalement, relativement longue. Ces deux critères différencient ce matériel de la scapula des Lambeosaurinae qui, au contraire, possèdent une lame plutôt courte (antéro-postérieurement) et large (dorso-ventralement). La cavité glénoïde est peu profonde et peu marquée, très légèrement concave. Par contre, cette cavité glénoïde est très étirée longitudinalement (trois fois plus que son épaisseur). La suture coracoïdienne est très petite ; elle ne représente que la moitié de la surface de la cavité glénoïde.

La moitié proximale de fémur (MDE-Les-2-10) possède une tête articulaire, un grand et un petit trochanters fortement usés, en partie par l'érosion, mais principalement par la prédation (nombreuses traces de morsures). En vue médiale, un quatrième trochanter, en forme d'aile, se développe et s'étend sur une quinzaine de centimètres de longueur. Il possède également un bombement proximo-latéral à sa face caudale. Ce dernier est nettement différent de celui rencontré chez *Telmatosaurus transsylvanicus* de Roumanie, mais ressemble fortement à celui d'*Orthomerus dolloi*, considéré comme un *nomen dubium* (Brinkmann, 1988), car décrit seulement sur quelques restes post-crâniens (Seeley, 1883).

Un autre hadrosaure est présent en Europe occidentale ; il s'agit de *Pararhabdodon isonensis* du bassin de Tremp (Espagne ; Casanovas et al., 1993), mais, pour l'instant, le matériel décrit ne permet pas de comparaisons avec les ossements du gisement de Lestailats.

Tous ces ossements sont donc attribués provisoirement, et dans l'attente de nouveau matériel, à un Hadrosauridae indéterminé, différent toutefois de *Telmatosaurus transsylvanicus* d'Europe orientale.

Ankylosauria

Trois ostéodermes ont été trouvés, un en forme de petit écusson (MDE-Les-69 ; figure 3e) et deux plaques ovoïdes à quille (MDE-Les-9, 68 ; figure 3f) ; ils sont attribués à un Nodosauridae indéterminé. En effet, la face interne des plaques carénées est plane, voire légèrement convexe (MDE-Les-9), les plaques sont donc relativement épaisses. Au contraire, chez les Ankylosauridae, la face interne des plaques carénées est en général concave ; la plaque est donc plus mince (cf Coombs et Maryanska, 1990). D'autre part, ces ostéodermes diffèrent de ceux de Titanosauridae, connus dans les sites du Maastrichtien inférieur, par leur forme et leur texture (cf. Le Lœuff et al., 1994b).

4. Conclusion

Le site de Lestailats est à l'heure actuelle le plus riche gisement du Maastrichtien supérieur du Sud de la France et apporte, à ce titre, de précieux renseignements sur les écosystèmes fini-crétacés. Les Hadrosauridae semblent être les herbivores dominants, (accompagnés par quelques Nodosauridae) dans les gisements de cet âge du Sud de la France, ce qui contraste avec les peuplements de la fin du Campanien et du Maastrichtien inférieur, où domine l'association Titanosauridae-*Rhabdodon* (Le Lœuff et al., 1994a ; Buffetaut et al., 1997). Il faut signaler, d'un

point de vue taphonomique, que la majorité des ossements du gisement de Lestailats présentent de nombreuses traces de prédation ; on peut donc supposer que des cadavres de dinosaures transportés par des cours d'eau dans ces niveaux estuariens ont été consommés par des crocodiles ou de petits dinosaures carnivores. Toutefois, les ossements trouvés ne semblent pas avoir subi de transport important, car ils présentent un état de conservation excellent ; on peut donc penser que ces organismes continentaux vivaient dans cette plaine deltaïque tidale, où ils ont été enfouis après leur mort, puis fossilisés. Jusqu'à présent, les ornithischiens du Maastrichtien supérieur du Sud de la France n'étaient représentés que par des restes d'hadrosaurides (Buffetaut et Le Lœuff, 1991 ; Le Lœuff et al., 1993 ; Le Lœuff et al., 1994a ; Buffetaut et al., 1997 ; Laurent et al., 1997). La présence d'ostéodermes attribués à un ankylosaure révèle que la faune herbivore dinosaurienne du Crétacé terminal du Sud de la France était plus diversifiée, avec au moins deux espèces d'ornithischiens. La présence de Phylloodontinae (connus jusqu'alors exclusivement dans le Paléogène) dans le gisement de Lestailats indique que ce taxon était présent au Crétacé supérieur et a survécu à la crise Crétacé-Tertiaire.

Les travaux en cours sur le Maastrichtien supérieur du Sud de la France devraient permettre d'affiner progressivement notre connaissance, encore très parcellaire, des faunes continentales de cette période.

Remerciements. La société Lafarge Ciments (E. Rigo, B. Pescheux et J. Sauné) nous a accordé l'autorisation de fouilles ; E. Piéropan a réalisé l'excavation ; V. Martin-Rolland, J. Le Lœuff et E. Buffetaut ont contribué, par leurs judicieuses suggestions, à l'amélioration de notre texte ; V. Delforno a préparé le matériel et N. Sudres a réalisé les photographies ; de nombreux volontaires ont participé aux fouilles ; à tous nous adressons nos plus vifs remerciements. Cet article est une contribution du GIS « Paléontologie et sédimentologie continentales » (université Paul-Sabatier, Toulouse et musée des Dinosaures, Espérazza).

5. Références

- Arambourg C. 1952. Les vertébrés fossiles des gisements de Phosphates (Maroc, Algérie, Tunisie), *Notes et Mémoires Serv. géol. Maroc*, 92, 1–372
- Bilotte M. 1991. Séquences de dépôt et limites de blocs dans le Crétacé terminal et le Paléocène basal du bassin d'avant-pays sous-pyrénéen (Petites Pyrénées – Dômes annexes, France), *Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf Aquitaine*, 15, 411–437
- Bilotte M., Tambareau Y. et Vilatte J. 1983. Le Crétacé supérieur et la limite Crétacé-Tertiaire en faciès continental dans le versant nord des Pyrénées, *Géol. Méd.*, 10, 269–276
- Breton G., Bilotte M. et Sigro G. 1995. *Dipsacaster jadeti* sp. nov., Astropectinidae (Asteroidea, Echinodermata) du Maastrichtien des Petites Pyrénées (France), *Bull. Trim. Soc. Géol. Normandie et Amis Muséum du Havre*, 82, 35–42
- Brinkmann W. 1988. Zur Fundgeschichte und Systematik der Ornithopoden (Ornithischia, Reptilia) aus der Oberkreide von Europa, *Documenta Naturae*, 45, 1–157
- Buffetaut E. et Cavin L. 1995. Nouveaux restes de vertébrés du Maastrichtien supérieur de la carrière du Jadet (Saint-Martory, Haute Garonne, France), *Bull. Trim. Soc. Géol. Normandie et Amis Muséum du Havre*, 82, 31–34
- Buffetaut E. et Le Lœuff J. 1991. Late Cretaceous dinosaur faunas of Europe some correlation problems, *Cretaceous Res.*, 12, 159–176
- Buffetaut E., Costa G., Le Lœuff J., Martin M., Rage J.-C., Valentin X. Tong H. 1996. An Early Campanian vertebrate fauna from the Villeveyrac Basin (Hérault, southern France), *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, H. 1, 1–16
- Buffetaut E., Le Lœuff J., Cavin L., Duffaud S., Gheerbrant E., Laurent Y., Martin M., Rage J.-C., Tong H. et Vasse D. 1997. Late Cretaceous non-marine vertebrates from southern France: a review of recent finds, *Géobios*, 20, 101–108
- Casanovas M.L., Santafé J.V., Isidro A. 1993. *Pararhabdodon isonense* n. gen. n. sp. (Dinosauria). Estudio morfológico, radiotomográfico y consideraciones biomecánicas, *Paleontologia i Evolució*, 26–27, 121–131
- Cavin L. 1999. Osteichthyes from the Upper Cretaceous of Laño (Iberian peninsula), *Est. Mus. Cienc. Nat. de Alava*, 14 (Núm. esp. 1), 105–110
- Cione A.L. 1987. The Late Cretaceous fauna of Los Alamitos, Patagonia, Argentina, Part 11. The Fishes, *Revista del museo argentino de ciencias naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales*, 3 (3), 111–120
- Company J., Galobart A. et Gaete R. 1998. First data on the Hadrosaurid dinosaurs (Ornithischia, Dinosauria) from the Upper Cretaceous of Valencia, Spain, *Oryctos*, 1, 121–126
- Coombs W.P. Jr. et Maryanska T. 1990. Ankylosauria, in: Weishampel D.B., Dodson P. et Omolska H. (éds), *The Dinosauria*, University of California Press, 733 p., 456–483
- Estes R. 1969. Studies on Fossil Phylloodont Fishes: interrelation-

ships and evolution in the Phylloodontidae (Albuloidei), *Copeia*, 2, 317–333

Forey P.L. 1973. A revision of the Elopiform fishes, fossil and recent, *Bull. Br. Mus. Nat. Hist., Geol., Suppl.*, 10, 1–222

Gayet M. et Lepicard B. 1985. Salmoniforme nouveau du Maastrichtien supérieur des Petites-Pyrénées (Haute-Garonne, France) : *Pyrenichthys jauzaci* nov. gen. nov. sp., *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 4 (7), 131–141

Gheerbrant E., Abrial C. et Cappetta H. 1997. Nouveaux sites à microvertébrés continentaux du Crétacé terminal des Petites-Pyrénées (Haute-Garonne et Ariège, France), *Géobios*, 20, 257–269

Hebert E. 1862. Compte rendu de l'excursion du 16 septembre dans les environs du mont Saunès et de Salies, in : *Réunion extraordinaire Soc. géol. France à Saint Gaudens*, 9–20

Laurent Y., Le Lœuff J. et Buffetaut E. 1997. Les Hadrosauridae (Dinosauria, Ornithopoda) du Maastrichtien supérieur des Corbières orientales (Aude, France), *Rev. Paléobiol.*, 16 (2), 411–423

Le Lœuff J., Buffetaut E., Martin M., Martin V. et Tong H. 1993. Découverte d'Hadrosauridae (Dinosauria Ornithischia) dans le Maastrichtien des Corbières (Aude, France), *C. R. Acad. Sci. Paris*, 316, série II, 1023–1029

Le Lœuff J., Buffetaut E. et Martin M. 1994a. The last stages of dinosaur faunal history in Europe: succession of Maastrichtian dinosaur assemblages from the Corbières (southern France), *Geol. Mag.*, 131, 625–630

Le Lœuff J., Buffetaut E., Martin M., Martin V. et Tong H. 1994b. An

armoured Titanosaurid sauropod from the Late Cretaceous of Southern France and the occurrence of osteoderms in the Titanosauridae, *Gaia*, 10, 155–159

Leymerie A. 1881. *Description géologique et paléontologique des Pyrénées de la Haute-Garonne*, Privat, Toulouse, 1010 p.

Massieux M., Tambareau Y. et Vilatte J. 1979. Découverte de *Septorella brachycera* Grambast et de *Septorella ultima* Grambast (Charophytes, Clavatoracées) dans le Maastrichtien des Petites-Pyrénées, Conséquences stratigraphiques, *Géobios*, 12 (6), 899–905

Paris J.-P. et Taquet P. 1973. Découverte d'un fragment de dentaire d'hadrosaurien (reptile dinosaurien) dans le Crétacé supérieur des Petites-Pyrénées (Haute-Garonne), *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 130, 17–27

Seeley H.G. 1883. On the Dinosaurs from the Maastricht Beds, *Q. J. Geol. Soc. London*, 39, 246–253

Ségura F. 1979. Étude géologique de la partie orientale des Petites-Pyrénées – Zone sous-pyrénéennes (Ariège, Haute-Garonne), *Thèse*, Toulouse, 143 p.

Sissingh W. 1978. Microfossils stratigraphy and stage-stratotypes of the Cretaceous, *Geol. Mijnbouw*, 57, 433–440

Weishampel D.B., Grigorescu D. et Norman D.B. 1991. The dinosaurs of Transylvania, *Nat. Geographic Res. and Explo.*, 7 (2), 196–215

Weishampel D.B., Norman D.B. et Grigorescu D. 1993. *Telmatosaurus transylvanicus* from the Late Cretaceous of Romania: the most basal Hadrosaurid dinosaur, *Palaeontology*, 36, 361–385