

PREMIERE DECOUVERTE DU GENRE HOPLOSCAPHITES NOWAK, 1911 (MOLLUSCA, CEPHALOPODA) DANS LE CAMPANIEEN SUPERIEUR (CRETACE SUPERIEUR) DE VILLAGRAINS (SO FRANCE)

Par Frédéric BORDESSOULE

Cette troisième contribution a pour but d'apporter une meilleure connaissance paléontologique du Campanien supérieur de Villagrains et fait suite à la découverte inédite des *Baculites* (Cephalopoda) (2015), ainsi qu'au signalement du genre *Porosphaera* (Porifera) représenté par deux espèces distinctes (2018) issues de ce remarquable gisement.

La campagne de fouilles menée entre 2004 et 2014 sur la commune de Villagrains, a permis de révéler une faune fossile caractéristique de ce gisement et attribuée au Campanien supérieur. Cet assemblage faunistique est diversifié, comme le montrent les précédentes publications (Bordessoule, 2015, 2018 et 2019). La poursuite de l'examen des lots de matériels paléontologiques ouvre la voie à de nouvelles études, comme celle présentée ici. Il s'agit de la première découverte du genre *Hoploscaphites* NOWAK, 1911 au travers de deux fragments de moules internes de phragmocônes. Ce genre américain a été signalé en Europe (France, Espagne, Allemagne) ainsi qu'en Afrique du Sud, au Canada et au Chili. Sa mise au jour dans les niveaux crayo-marneux de Villagrains, apporte la preuve que ce taxon est également présent sur la plate-forme nord-aquitaine au Campanien supérieur.

Un tour d'horizon est présenté sur le contexte géologique et paléontologique de ce gisement, ainsi que sur l'historique du groupe et sur le taxon découvert, qui préfigurent l'étude des restes de moulages internes.

1. Contexte géologique

La région étudiée correspond à la zone la plus méridionale de la plate-forme carbonatée nord-aquitaine au Crétacé supérieur. Cette zone est recouverte par des éléments détritiques datés du Tertiaire. C'est à la faveur de l'anticlinal de Villagrains-Landiras (Fig. 1) à une trentaine de kilomètres au sud de Bordeaux, dû à la tectonique pyrénéenne, que l'opportunité nous est offerte d'accéder en surface, aux affleurements du sommet du Crétacé. Sur les berges du Gât-Mort, à une cinquantaine de mètres en aval du pont de la D651, apparaissent des bancs de calcaires à passées crayo-marneuses à rognons de silex, qui laissent entrevoir de temps à autre, des restes fossiles d'invertébrés marins.

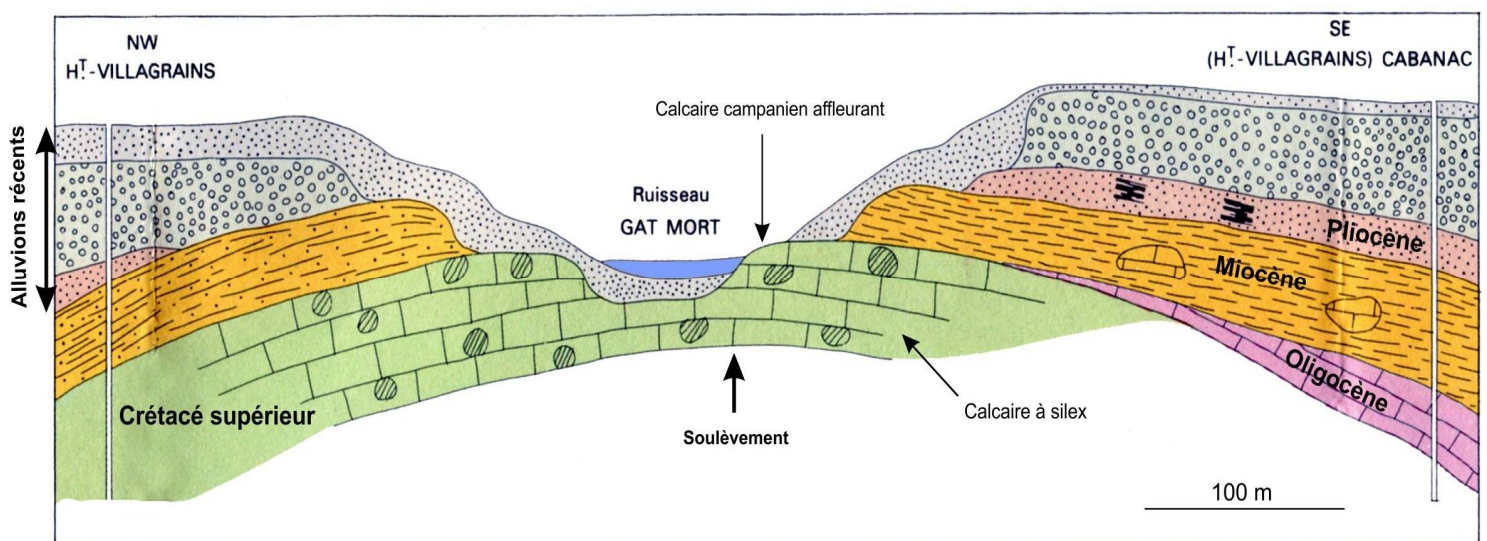


Fig. 1 : coupe géologique simplifiée de l'anticlinal de Villagrains. Comme le montre le schéma ci-dessus, les calcaires du Crétacé supérieur (Campanien supérieur et Maastrichtien inférieur) affleurent sur les berges du Gât-Mort, grâce au soulèvement provoqué par de nombreux mouvements de terrain. La zone affleurante étudiée se situe en aval du pont de la route départementale 651. (D'après Alvinerie et Gayet, 1973, modifié).

2. Aperçu paléontologique

Au sein de cet ensemble sédimentaire original sont présents d'abondants invertébrés marins fossiles, représentés par une macrofaune, pour partie bien préservée, et pour une autre part, globalement assez mal conservée (déformations, fragmentations, cassures, usures) parmi laquelle un certain nombre d'embranchements sont aisément reconnaissables, comme les Porifères (calcaires -*Porosphaera*- et siliceux), les Bryozoaires, les Cnidaires, les Brachiopodes, les Mollusques (Bivalves, Gastéropodes et Céphalopodes) et les Echinodermes (Astérides et Echinides). La microfaune quant à elle, en cours de tri et de détermination est assez riche et dans un relatif bon état de conservation. Elle est représentée essentiellement par les foraminifères benthiques et planctoniques, ainsi que par des Crustacés, de la classe des Ostracodes.

Parmi cette faune fossile diversifiée, les Céphalopodes (nautiloïdes et ammonoïdes) occupent une place assez restreinte, par le nombre de spécimens retrouvés. Quelques restes d'ammonoïdes ont pu être prélevés, dont le genre *Baculites* (Bordessoule, 2015), ainsi que de rares morceaux de nautilus. Au sein de ce lot, deux morceaux isolés de moules internes de phragmocônes d'ammonites de la super-famille des Scaphitaceae GILL, 1871 ont pu être découverts.

3. Généralités sur les ammonoïdes du Crétacé supérieur

Apparus au Silurien supérieur et disparus à la fin du Crétacé, les ammonoïdes ont constitué un groupe particulièrement important et diversifié d'invertébrés exclusivement marins. Durant 325 millions d'années, ces céphalopodes ont connu une évolution très rapide, ponctuée de crises majeures, qui a bien failli les voir disparaître, bien avant la catastrophe survenue à la fin du Crétacé. Les nombreux taxons crétacés (plus de 560 genres et sous-genres valides) (Wright et al., 1996) sont attribués à quatre sous-ordres : les Phylloceratina, les Lytoceratina, les Ammonitina (ammonites vraies) et les Ancyloceratina. Les trois premiers caractérisent des formes monomorphes (coquille planispiralée à tours jointifs) tandis que le dernier inclut typiquement des taxons hétéromorphes (coquille à tours non jointifs et qui s'éloigne plus ou moins du plan planispiralé classique). Au sein des Ancyloceratina, la super-famille des Scaphitaceae GILL, 1871, prend une place particulièrement importante, tant sa diversification rapide au cours du Crétacé est considérable. Elle prend naissance avec son plus vieux représentant connu, *Eoscaphtes circularis*, de l'Albien supérieur et disparaît à la fin du Maastrichtien, avec le genre *Hoploscaphtes*.

Les Scaphitacés se distinguent par un enroulement initialement plan-spiralé, lâche ou serré, qui se poursuit par une hampe plus ou moins longue et une crosse terminale. L'ornementation est très variable, la coquille pouvant être presque lisse, ou arborer de fortes côtes et de nombreux tubercules. La suture plus ou moins complexe est initialement pentalobée, avant de devenir quadrilobée. Au sein de cette super-famille, la famille des Scaphitidae GILL, 1871 considérée comme polymorphique est composée de deux lignées ayant pour origine, les scaphitides de l'Albien supérieur. Leurs formes fortement dimorphiques présentent une microconque qui peut arborer de longues apophyses latérales (otoscaphtines) ainsi qu'un ombilic moins occlus par l'épaule interne de la hampe, que chez la forme macroconque. La coquille débute par une spire plus ou moins involute suivie d'une hampe courte à longue et d'une crosse terminale qui peut plus ou moins être appressée contre le phragmocône. L'ornementation peut se matérialiser par de simples et fines *lirae* à de fortes côtes branchues, pourvues ou non d'une ou plusieurs rangées de tubercules. Ce groupe demeure l'un des plus remarquables parmi les ammonoïdes. De l'Albien à la fin du Maastrichtien, il développe une série d'espèces offrant une homogénéité morphologique commune, une taille variable mais toujours relativement modeste et surtout un mode d'involution original.

La sous-famille des Scaphitinae GILL, 1871 correspondrait à un groupe polyphylétique regroupant deux lignées hautement convergentes : une première lignée débutant avec *Eoscaphtes* et se poursuivant avec *Scaphites*, *Hoploscaphtes* et leurs descendants qui dériveraient vraisemblablement des premiers *Worthoceras*. Une seconde, incluant de nombreuses espèces attribuées à *Scaphites*, *Clioscaphtes* et un groupe endémique à l'Amérique du Nord serait issu de *Yezoites* renflés du Turonien de ce continent. Les scaphitines se différencient principalement par leurs microconques, dépourvus d'apophyses latérales, bien que certains arborent une apophyse dorsale. La bordure interne de leur hampe est généralement concave, jamais droite ou convexe et elle masque moins l'ombilic que chez les macroconques.

4. Examen des restes de Scaphitinae récoltés

A l'occasion des fouilles menées dans le niveau crayo-marneux du Campanien supérieur de Villagrains, un assemblage paléofaunistique a été extrait par tamisage du sédiment. Au sein de ce matériel paléontologique, de nombreux spécimens fossiles d'invertébrés marins ont été prélevés. Parmi ceux-ci, quelques rares morceaux de phragmocônes d'ammonoïdes sont présents. Deux fragments apparemment semblables (Collection F. Bordessoule) issus de la sous-famille des Scaphitinae ont pu être étudiés.

- Description morphologique

Les restes de moulages de phragmocônes découverts sont deux fragments très incomplets, mais qui présentent une assez bonne conservation, n'ayant pas subi d'usure trop prononcée, ni d'encroûtements importants. De couleur grisâtre à beige, ils exposent donc une surface assez propre, laissant apparaître clairement de très fines stries sur la partie dorsale et quelques petits tubercules ventro-latéraux. Ils sont essentiellement composés de carbonate de calcium et de silice.

Le premier spécimen (inventorié AmoVil1) (Fig. 2) présente les dimensions suivantes : 21,29 mm de long et 15,49 mm de large. Sa forme générale légèrement arquée, laisse supposer qu'il constituait probablement une partie de la hampe ou de la crosse du phragmocône. Son profil est marqué par des flancs plats à légèrement concaves, avec épaulement latéro-ventral fortement accusé. Il est caractérisé par une série de très fines côtes à espacement identique, qui arborent toute la partie dorsale, ponctuée par six légères surélévations « en vague » qui se terminent latéralement par des terminaisons sous forme de tubercules triangulaires à la base, qui forment une ligne assez nette, séparant la partie dorsale du flanc, sur un seul côté (l'autre face étant absente). Cet échantillon porte cinq tubercules clairement visibles, dont un est usé et matérialisé par une sorte de petit cratère, marquant sa base. Les flancs sont quant à eux assez lisses et ne laissent apparaître aucune ornementation.

Le second spécimen (inventorié AmoVil2) (Fig.3) mesure 21,87 mm de long, pour 8,82 mm de large. Il apparaît proportionnellement plus petit que le précédent échantillon. Il présente cependant une forme beaucoup plus arquée que le premier spécimen. Il se distingue par de très fines côtes sur toute la partie dorsale, qui sont toutes espacées de manière régulière. Ce spécimen expose plusieurs tubercules sur les deux flancs, qui apparaissent majoritairement usés. Sur le flanc gauche, cinq petits cratères sont présents, marquant la base de chaque tubercule. Quant au flanc droit, un seul petit cratère est observable et l'on peut distinguer trois petits tubercules formant une légère ligne séparant la partie dorsale, du flanc. En observant de plus près à la loupe, on peut s'apercevoir que le flanc droit est orné par une ligne nette, matérialisant très probablement une partie de l'ouverture de la conothèque, formant un crochet. Trois petits tubercules alignés apparaissent sur le bord de l'ouverture, dont cette dernière forme un angle avec la partie supérieure de la hampe, de 80°. Ces petits tubercules semblent avoir migré dans cette région. Ce fragment est sans nul doute rattachable à la partie terminale de la crosse du phragmocône.



Fig. 2 : spécimen AmoVil1 du calcaire crayo-marneux de Villagrains (x 3,30).



Fig. 3 : spécimen AmoVil2 du calcaire crayo-marneux de Villagrains (x 3,44).

- Systématique

Après examen, les deux échantillons fragmentaires provenant du site de Villagrains apparaissent sans nul doute, attribuables au niveau générique à *Hoploscaphites*. La systématique des restes étudiés est présentée ci-dessous :

Règne : Metazoa HAECKEL, 1874
Embranchement : Mollusca CUVIER, 1795
Classe : Cephalopoda CUVIER, 1797
Sous-Classe : Ammonoidea ZITTEL, 1884
Ordre : Ammonitina ZITTEL, 1884
Sous-Ordre : Ancyloceratina WIEDMANN, 1966
Super-famille : Scaphitaceae GILL, 1871
Famille : Scaphitidae GILL, 1871
Sous-famille : Scaphitinae GILL, 1871

Genre : *Hoploscaphites* NOWAK, 1911

Hoploscaphites sp. (*sensu lato*)

Spécimens de Villagrains (Gironde)

(Figs. 2 et 3, p. 8)

5. Généralités sur les *Hoploscaphites*

Le genre *Hoploscaphites*, créé par Nowak en 1911, provient du grec ancien, *hoplo* = bouclier, armure, *skaphe* = bateau et *ites* = minéral, roche, signifiant littéralement « un bateau en pierre blindée ». Il est basé sur la description originale d'*Ammonites constrictus* de Sowerby, 1817 (p. 189, planche 184A, figure 1).

Hoploscaphites est défini comme une forme de scaphitide fortement dimorphique. Sa coquille scaphitocône, de petite à moyenne taille est constituée d'un phragmocône étroitement enroulé (involute) avec une hampe généralement courte et cintrée et une crosse terminale légèrement incurvée et à angle péristomien aigu (Fig. 4). La conothèque est comprimée avec des flancs aplatis à renflés (ronds) et convexes et un ventre aplati ou arrondi. Ce dernier est généralement bordé par de forts tubercules ventro-latéraux claviformes ou épineux, au moins sur la hampe et la crosse terminale. Chez certains individus, ils peuvent être accompagnés de tubercules ou de *bullae* ombilicaux. Les tubercules mi-latéraux sont peu fréquents. Toutes les espèces du genre sont pourvues de côtes fines, flexueuses et prorsiradiées. Le péristome, ceinturé par une constriction, arbore une apophyse dorsale et parfois une faible à forte projection ventrale. Enfin, la suture possède un lobe latéral bifide ou trifide, symétrique à légèrement asymétrique et une première selle latérale à pédoncule large à étroit.

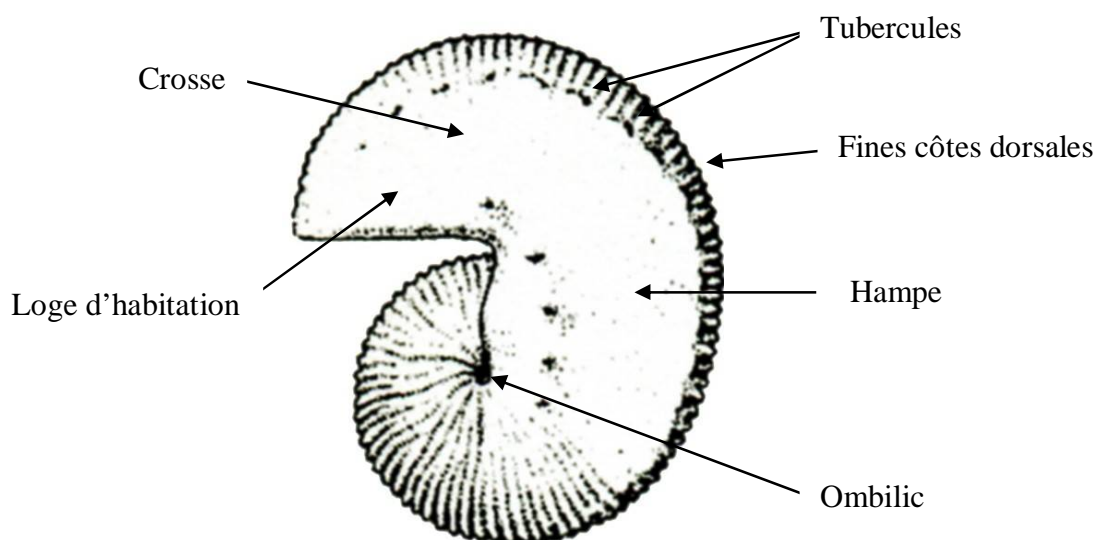
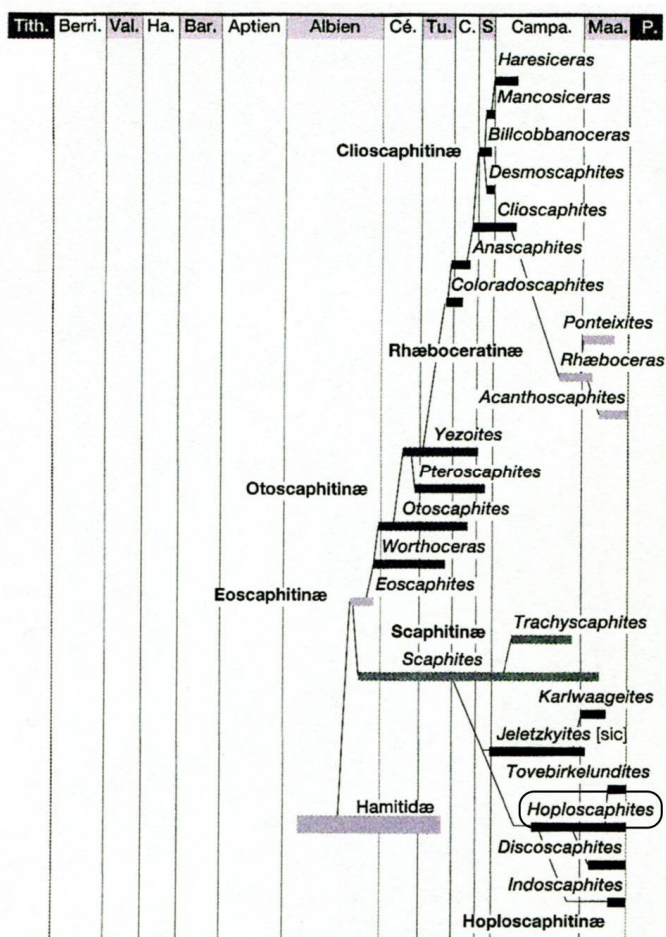


Fig. 4 : reconstitution schématique de la conothèque scaphitocône d'un spécimen d'*Hoploscaphites pumilus* (Stephenson, 1941).

(D'après Machalski, 1996a, modifié).

Initialement, le genre *Hoploscaphites* a été considéré comme un descendant des hoplitides (Nowak, 1911 ; Reeside, 1927a ; Spath, 1922) et un proche parent de *Discoscaphites*, regardé comme un synonyme junior ou sénior (Nowak, 1911 ; Diener, 1916 ; Reeside, 1927). Spath, 1953 préférait voir dans *Jeletzkytes*, le précurseur du premier. Birkelund (1965) appuie cette hypothèse, en pensant que : « *Hoploscaphites* représente une ou plusieurs lignées dérivées des Scaphites autour du début du Cénoomanien supérieur et par de nombreux aspects, montre une évolution parallèle à *Discoscaphites* ». Pour Van der Tuuk (1987) la possibilité d'une telle hypothèse serait renforcée par le fait que *Scaphites tuberculatus* représenterait le plus ancien *Hoploscaphites* européen et un lien direct entre ce dernier genre et *Jeletzkytes*. Cooper (1994a) propose une phylogénèse des scaphitacés crétacés (Fig. 5) qui fait apparaître le genre *Hoploscaphites* au Campanien moyen, avec un pic de population au Campanien supérieur et au Maastrichtien. Il apparaît clairement d'après Cooper, que le genre *Hoploscaphites* serait relié à *Scaphites* du début du Coniacien.



Wright et al. (1996) fait du genre *Jeletzkytes* un synonyme d'*Hoploscaphites*. Landman et al. (2010) sont également d'accord avec cette détermination et placent ces formes robustes de *Scaphites* du Campanien supérieur d'Amérique du Nord, sous le genre *Hoploscaphites*. Pourtant, plusieurs auteurs continuent à reconnaître *Jeletzkytes* comme un genre bien distinct (Kennedy et al. 1997 ; Landman et Cobban, 2003). De nombreuses études et révisions sur ce groupe sont toujours en cours, particulièrement sur les formes d'Europe, qui sont représentées par plusieurs espèces différentes (*Hoploscaphites greenlandicus* (Donovan, 1953), *H. tenuistriatus* Kner, 1848, *H. constrictus* (Sowerby, 1817) et *H. pumilus* (Stephenson, 1941).

Fig. 5 : distribution stratigraphique et phylogénèse des scaphitacés crétacés d'après Cooper, 1994a, modifié.

6. Paléogéographie et paléoécologie des *Hoploscaphites*

Au Crétacé supérieur, le climat est chaud et l'océan envahit la majeure partie de l'Europe occidentale, ne laissant subsister qu'un archipel d'îles (Armorique, Massif Central, île germanique, Méséta ibérique...). Cette phase marine s'accompagne au Campanien, de dépôts crayeux marneux ou argileux, avec ou sans silex. L'augmentation considérable de la fragmentation de la Néopangée, favorisant l'apparition de nouveaux passages migratoires se caractérise par une réduction de l'endémisme chez les ammonoïdes. C'est probablement le cas du genre *Hoploscaphites*, taxon originaire d'Amérique du Nord, qui a migré vers le Sud-Est en direction de la province européenne (côte nord-téthysienne) pour s'y développer. En France, quelques rares sites paléontologiques ont permis de signaler sa présence (Saint-Loup-en-Comminges en Haute-Garonne, Tercis-les-Bains dans les Landes, Plagne, Saint-Marcet et Larcen en Ariège).

A Villagrains, *Hoploscaphites* a vécu sur la plate-forme circalittorale, sous climat tempéré chaud, au sein d'une vase crayeuse plus ou moins profonde, à Spongiaires, Bryozoaires et silex abondants. Ces organismes à conothèque comprimée étaient nectoniques, démersaux et migrants verticaux, à la recherche de proies (zooplancton, petits mollusques, ostracodes, foraminifères, petits crustacés, larves de brachiopodes) leur conférant un régime alimentaire du type microphage.

7. Conclusion

Depuis sa découverte dans les terrains du Crétacé supérieur du continent Nord-américain, le genre *Hoploscaphites* a été signalé en Europe occidentale (Allemagne, Espagne) ainsi qu'en France, essentiellement dans sa partie Sud-Ouest et dans le Cotentin (Normandie). A Villagrains, ce genre n'avait jamais été encore observé dans le Campanien supérieur. Dans l'état actuel des connaissances, il était également totalement absent dans le Crétacé supérieur de Gironde. Connu plus au Sud en Aquitaine (Landes) et en Occitanie (Haute-Garonne et Ariège) par deux espèces principales (*H. constrictus* et *H. pumilus*) ce taxon est caractéristique de la fin du Mésozoïque. En effet, apparu au milieu du Campanien, *Hoploscaphites* perdurera jusqu'au tout début du Danien (sommet du membre de Meerssen de la formation de Maastricht de Stevns Klint, Danemark).

Les deux fragments de phragmocônes d'*Hoploscaphites* découverts à Villagrains apportent donc la preuve, pour la première fois, de l'existence de Scaphitidae sur la zone la plus distale de la plate-forme carbonatée d'Aquitaine. Cette découverte vient compléter celle du genre *Baculites* (Bordessoule, 2015), mais la faible abondance de matériel paléontologique ne permet pas de s'aventurer vers une description spécifique, bien que l'un des deux échantillons présente une forte ressemblance avec *H. pumilus* (Stephenson, 1941). Dans ce cas précis, il pourrait alors confirmer un âge Campanien supérieur, pour les niveaux étudiés. Rappelons toutefois que la stratigraphie du site étudié n'est toujours pas clairement tranchée.

Des études complémentaires sont en cours, pour tenter d'identifier d'autres taxons issus des niveaux du Campanien supérieur de Villagrains, afin de nous permettre, d'une part de mieux connaître et de réviser l'ensemble de la paléofaune de ce gisement, et d'autre part de caler précisément l'âge des niveaux fouillés, pour un meilleur état des connaissances sur le Crétacé supérieur du Gironde.

Remerciements

Je tiens à remercier sincèrement le professeur Gilles Serge Odin, pour avoir mis à ma disposition plusieurs spécimens d'*Hoploscaphites pumilus* et d'*H. constrictus* provenant de Tercis-les-Bains (Landes) et déposés à la Réserve Naturelle Géologique de Saucats-La Brède. Ils m'ont permis de réaliser des mesures, ainsi que des clichés photographiques et des examens comparatifs avec les restes de phragmocônes de Villagrains. Je tiens à remercier également Jean-Pierre Platel, géologue spécialiste du Crétacé, pour ses précieux conseils et ses communications personnelles récentes sur la stratigraphie de Villagrains. Je salue mon ami Philippe Rocher, pour son aide dans la réalisation des photos de spécimens d'*Hoploscaphites*. Enfin, je souhaite avoir une pensée chaleureuse pour mon compagnon de terrain, Jean-Luc Roumagous, avec lequel nous avons appris à apprécier tout au long de ces années, le site de Villagrains et ses particularités géologiques et paléontologiques, pas toujours si simples à saisir.

Je dédie enfin cette note à mes grands-parents paternels (Andrée et René Bordessoule) qui ont toujours été d'un soutien sans faille et qui m'ont encouragé à toujours faire preuve d'une grande curiosité.

Références bibliographiques

- ALVINERIE J., GAYET J. (1973). Carte géologique de la France (1/50 000). Feuille d'Hostens (851) et notice explicative 21 p. Orléans, BRGM.
- BILOTTE M. (1994). Faunes d'ammonites et interprétation des successions sédimentaires du Campanien-Maastrichtien sous-pyrénéen (Ariège, Haute-Garonne). Réfutation d'un modèle fondé sur des âges numériques hypothétiques. *Géologie de la France*, n°3, p. 71-80.
- BIRKELUND T. (1965). Ammonites from the Upper Cretaceous of West Greenland. *Grølands Geologiske Undersøgelse*, 56, p. 1-192.
- BLANC P.-L. (1973). Le Crétacé terminal des rides de Villagrains-Landiras (Gironde) et Roquefort-Créon (Landes) – Cézan-Lavardens (Gers). Thèse de Doct. 3^e cycle, Univ. Paris, 192 p.
- BORDESSOULE F. (2015). Découverte inédite du genre *Baculites* (Cephalopoda) dans les calcaires crayeux du Crétacé supérieur de Villagrains (Gironde, SO France). *ATURIA* n° spécial, p. 4-18.
- BORDESSOULE F. (2018). Présence de deux espèces du genre *Porosphaera* Steinmann, 1878 (Porifera, Calcarea) du Campanien (Crétacé supérieur) de Villagrains (SO, France). *ATURIA*, n° 83, p. 13-18.
- BORDESSOULE F. (2019). A Villagrains, un site paléontologique remarquable au Crétacé supérieur. *L'Echo des Faluns*, n°45-46, p. 25-26.

- COBBAN W. (1974a). Some ammonoids from the Ripley Formation of Mississippi, Alabama and Georgia. *United States Geological Survey Journal of Research*, 2, (1) : p 81-88.
- COBBAN W. (1974b). Ammonites from the Navesink Formation at Atlantic Highlands, New Jersey. *United States Geological Survey Professional paper 845*. Library of Congress, Washington, 21 p., 11 pl.
- COOPER M. R. (1994a). Towards a phylogenetic classification of the Cretaceous ammonites. 3. Scaphitaceae. *N. Jr. Geol. Paläont.*, Abh, 193, p. 165-193.
- DAGUIN F. (1941). Les rides et les accidents anticlinaux du centre de l'Aquitaine occidentale. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, 43, 207, p. 21-84.
- DELBOS J. (1847). Sur la craie de Villagrains *in* Notice géologique sur les terrains du bassin de l'Adour. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (2), T. IV, p. 714.
- DIENER C. (1916). Untersuchungen über die Wohnkammerlänge als Grundlage einer natürlichen Systematik der Ammoniten : Same, Sitzungsber., Abt. 1, Band 125, p. 253-309.
- FALLOT E. (1892). Quelques observations sur le Crétacé supérieur dans l'intérieur du Bassin de l'Aquitaine et ses relations avec les terrains tertiaires. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (3), T. XX, p. 350-370.
- GORET B., TEODORI D. (2013). Le Crétacé-Paléogène des Petites Pyrénées. Des Fossiles en Haute-Garonne et en Ariège. *Fossiles* n° 16, p. 44-58.
- HANCOCK J. & KENNEDY W. (1993). The high Cretaceous ammonite fauna from Tercis, Landes, France. *Bull. Inst. Royal des Sc. Nat. de Belgique*. Sciences de la Terre, n°63, p. 149-209.
- HEBERT E. (1886). Remarques sur la faune des couches crétacées de Villagrains. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (3), T. XIV, p. 586-587.
- IFRIM C. & al. (2017). The upper Campanian – lower Maastrichtian cephalopod fauna of Botellos, Nuevo León : a key to understand faunal turnover across the Campanian-Maastrichtian boundary in NE Mexico. *Acta Geologica Polonica*, vol. 67, n° 1, p. 145-162.
- KENNEDY W.-J. BILOTTE M., MELCHIOR P. (1997). Ammonite faunas, biostratigraphy and sequence stratigraphy of the Coniacian-Santonian of the Corbières (NE Pyrénées). *Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine*, Pau, 19, (2), p. 377-499, 30 pls.
- LANDMAN N. H. & COBBAN W. (2003). Ammonites from the upper part of the Pierre Shale and Fox Hills Formation of Colorado. *American Museum Novitates*, 3388, p. 1-45.
- LANDMAN N. H. & al. (2010). Scaphitid ammonites from the Upper Cretaceous Pierre Shale and Bearpaw Shale of the Western Interior of North America. Part. 1 : *Baculites compressus*- *B. cuneatus* zones. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, New York, 342, 242 p.
- LARSON N. L. (2012). The late Campanian (Upper Cretaceous) cephalopod fauna of the coon creek formation at the type locality. *The Journal of Paleontological Sciences*, n°1, p. 1-40.
- LEBRUN P. (2003). Ammonites du Crétacé. Tome I : Généralités sur les ammonoïdes et le Crétacé, Phylloceratina, Lytoceratina et Ammonitina. *Minéraux et Fossiles*, H.S. n° 16, 120 p.
- LEBRUN P. (2007). Ammonites du Crétacé. Tome 2 : Ancyloceratina. *Minéraux et Fossiles*, H.S. n° 22, 271 p.
- MACHALSKI M. (1996a). Scaphitid ammonite correlation of the Late Maastrichtian deposits in Poland and Denmark. *Acta Palaeont. Polonica*, 41, p. 369-383.
- MOORE R. (1957). Treatise on Invertebrate Paleontology. Part. L, Mollusca 4, Cephalopoda-Ammonoidea. *Geological Society of America & University of Kansas Press*, p. 228-231.
- NOWAK J. (1911). Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. II Teil : Die Skaphiten. *Bull. Acad. Sc. Cracovie*, Ser. B, T. 7, p. 547-589.
- ODIN G.-S. (2001). The Campanian-Maastrichtian Stage Boundary. Characterisation at Tercis les Bains (France) and Correlation with Europe and other Continents. *Collection Developments in palaeontology and stratigraphy*, n°19. Ed. Elsevier, 881 p.
- PLATEL J.-P. (1989). Le Crétacé supérieur de la plate-forme septentrionale du Bassin d'Aquitaine. Stratigraphie et évolution géodynamique. *Doc. B.R.G.M.* n° 164, p. 1-572.
- REESIDE J. B. (1927). The cephalopods of the Eagle sandstone and related formations in the western interior of the United States. *Geol. Survey Prof. Paper* 151, 87 p., 45 pls.
- SOWERBY J. (1817). The Mineral Conchology of Great Britain. The Author, London, 2 pls, A185, 186, p. 151-184.
- SPATH L. F. (1922). On the Senonian ammonite fauna of Pondoland. *Transactions of the Royal Society of South Africa*, 10, p. 113-147.
- SPATH L. F. (1953). The Upper Cretaceous cephalopod fauna of Graham Land. *Falkland Islands Dependencies Survey, Scientific Reports* 3, p. 1-60.
- THOMEL G. (1980). Ammonites. Ed. Serre, 227 p.
- TUUKL.-A. (1987). Scaphitidae (Ammonoidea) from the Upper Cretaceous of Limburg, the Netherlands. *Paläontologische Zeitschrift* 61, p. 57-79.
- WRIGHT C. W. & al. (1996). Cretaceous Ammonoidea. *In* Kaesler R. L., *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part. L, Mollusca 4 Revised, Vol. 4, G.S.A. & Univ. Kansas Press, 1-362.

