

# Catálogo de los bivalvos rudistas del Santoniense inferior de la Formación La Cadière-d'Azur (cuena de Le Beausset, Sudeste de Francia) del Museu de Ciències Naturals de Barcelona

Luis Troya<sup>1,3,\*</sup>, Gerard Lucena<sup>1,2</sup>, Raquel Robles-Salcedo<sup>1,3</sup>, Ángeles Zamora<sup>1</sup> y Vicent Vicedo<sup>1</sup>

<https://doi.org/10.32800/tmgb.2018.24.0007>

## Resumen

El inventario y revisión de los 162 registros de bivalvos rudistas del Santoniense inferior de la Formación La Cadière-d'Azur de la cuena de Le Beausset, SE Francia, conservados en las colecciones de Paleontología del MCNB ha permitido identificar 17 especies. Los ejemplares provienen de las localidades Moulin de la Roque, Le Castellet, La Cadière-d'Azur y Le Beausset. Se han identificado los rudistas *Hippuritella maestrei* (Vidal), *Hippuritella toucasi* (d'Orbigny), *Hippurites matheroni* Douvillé, *Hippurites socialis* Douvillé, *Hippurites sublaevis* Matheron, *Pseudovaccinites beaussetensis* (Toucas), *Pseudovaccinites galloprovincialis* (Matheron), *Biradiolites acuticostatus* (d'Orbigny), *Biradiolites angulosissimus* Toucas, *Biradiolites fissicostatus* d'Orbigny, *Bournonia excavata* (d'Orbigny), *Praeradiolites caderensis* Toucas, *Praeradiolites toucasi* (d'Orbigny), *Radiolites galloprovincialis* Matheron, *Radiolites squamosus* d'Orbigny, *Plagioptychus aguilloni* (d'Orbigny) y un requièido indeterminado. De entre ellas, *H. maestrei* es la primera vez que se cita en la región, mientras que las otras son conocidas en la cuena de Le Beausset.

Palabras clave: Rudistas, Santoniense, Formación La Cadière-d'Azur, cuena de Le Beausset.

## Abstract

TROYA, L., LUCENA, G., ROBLES-SALCEDO, R., ZAMORA, Á. & VICEDO, V. Catalogue of the Santonian rudists from the La Cadière-d'Azur Formation (Le Beausset Basin, SE France) of the Museu de Ciències Naturals de Barcelona. The inventory and revision of the 162 catalogue numbers of rudist bivalves from the Lower Santonian of the La Cadière-d'Azur Formation (Le Beausset basin, SE France) has allowed identifying 17 species. The specimens, kept in the palaeontology collections of the MCNB, come from some rudist classical localities in the region such as Moulin de la Roque, Le Castellet, La Cadière-d'Azur and Le Beausset. The recognized species are *Hippuritella maestrei* (Vidal), *Hippuritella toucasi* (d'Orbigny), *Hippurites matheroni* Douvillé, *Hippurites socialis* Douvillé, *Hippurites sublaevis* Matheron, *Pseudovaccinites beaussetensis* (Toucas), *Pseudovaccinites galloprovincialis* (Matheron), *Biradiolites acuticostatus* (d'Orbigny), *Biradiolites angulosissimus* Toucas, *Biradiolites fissicostatus* d'Orbigny, *Bournonia excavata* (d'Orbigny), *Praeradiolites caderensis* Toucas, *Praeradiolites toucasi* (d'Orbigny), *Radiolites galloprovincialis* Matheron, *Radiolites squamosus* d'Orbigny, *Plagioptychus aguilloni* (d'Orbigny), and an indeterminate requienid. Among them, *H. maestrei* is cited for the first time in the region, while others have already been reported in the Le Beausset basin outcrops by previous studies.

Keywords: Rudists, Santonian, Le Beausset basin, La Cadière-d'Azur Formation.

## Resum

TROYA, L., LUCENA, G., ROBLES-SALCEDO, R., ZAMORA, Á. & VICEDO, V. Catàleg dels bivalves rudistes del Santonià inferior de la Formació La Cadière-d'Azur (conca de Le Beausset, Sudest de França) del Museu de Ciències Naturals de Barcelona. L'inventari i revisió dels 162 registres de bivalves rudistes del Santonià inferior de la Formació La Cadière-d'Azur de la conca de Le Beausset, SE França, conservats a les col·leccions de Paleontologia del MCNB ha permès identificar 17 espècies. Els exemplars provenen de les localitats Moulin de la Roque, Le Castellet, La Cadière-d'Azur i Le Beausset. S'han identificat les espècies *Hippuritella maestrei* (Vidal), *Hippuritella toucasi* (d'Orbigny), *Hippurites matheroni* Douvillé, *Hippurites socialis* Douvillé, *Hippurites sublaevis* Matheron, *Pseudovaccinites beaussetensis* (Toucas), *Pseudovaccinites galloprovincialis* (Matheron), *Biradiolites acuticostatus* (d'Orbigny), *Biradiolites angulosissimus* Toucas, *Biradiolites fissicostatus* d'Orbigny, *Bournonia excavata* (d'Orbigny), *Praeradiolites caderensis* Toucas, *Praeradiolites toucasi* (d'Orbigny), *Radiolites galloprovincialis* Matheron, *Radiolites squamosus* d'Orbigny, *Plagioptychus aguilloni* (d'Orbigny) i un requiènid indeterminat. D'entre elles, *H. maestrei* és la primera vegada que es cita a la regió, mentre que les altres són conegudes a la conca de Le Beausset.

Paraules clau: Rudistes, Santonià, Formació La Cadière-d'Azur, conca de Le Beausset.

<sup>1</sup> Departament de Paleontologia, Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Passeig Picasso s/n, 08003 Barcelona

<sup>2</sup> Laboratori de Preparació de Geologia i Paleontologia, Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Passeig Picasso s/n, 08003 Barcelona

<sup>3</sup> Myrmex. Serveis tècnics a les ciències naturals SL, C/ Bailèn, 148, 1<sup>o</sup> 1<sup>a</sup>, 08037 Barcelona.

\* Correo autor corresponsal: [troya.luis@gmail.com](mailto:troya.luis@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

El Departamento de Paleontología del Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MCNB) custodia una nutrida muestra de rudistas, bivalvos fósiles extintos del orden Hippuritida, de diferentes procedencias. La importancia de este grupo de organismos en la bioestratigrafía de plataformas carbonatadas poco profundas del Tethys, hábitat donde se desarrollaron y diversificaron durante el Cretácico, hace especialmente relevante su revisión y estudio en el marco de proyectos de investigación y en el contexto de los proyectos de inventario y documentación de los fondos de las colecciones del museo. Así, los rudistas de una de las colecciones insignia del MCNB, la colección de L.M. Vidal, ya han sido reestudiados anteriormente por especialistas con el objetivo de actualizar el inventario y la identificación taxonómica de los ejemplares (Pons *et al.* 2014).

El objetivo del presente trabajo es abordar la revisión de los rudistas del Santoniense de la Cuenca de Le Beausset en la colección del MCNB con un doble sentido. Por una parte, elaborar un nuevo inventario del material implicado y, por otra parte, actualizar las identificaciones de los ejemplares a nivel de especie en base al estado actual del conocimiento de este grupo. Disponer de catálogos e inventarios actualizados de las colecciones es una responsabilidad fundamental de los museos y constituye una herramienta eficaz en la gestión del patrimonio.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Durante la realización del presente trabajo se han inventariado y revisado 162 registros de los fondos de las colecciones, localizando los rudistas conservados y corrigiendo determinaciones erróneas anteriores. Estos registros equivalen a alrededor de 258 ejemplares, ya que algunos corresponden a lotes de varios ejemplares o a muestras con varios fósiles unidos o incluidos en matriz en un mismo fragmento de roca.

Para llevar a cabo la revisión taxonómica, el material se ha preparado en el Laboratorio de Preparación de Geología y Paleontología (LPGiP) del MCNB y se ha fotografiado para su estudio. Como resultado, se presenta un inventario actualizado de la colección de rudistas del Santoniense de la Cuenca de Le Beausset conservados en el museo, mostrando la relación de las especies representadas así como ilustraciones de una selección de ejemplares destacados. El Apéndice recoge un listado completo de los 162 registros revisados e inventariados, con su correspondiente número de colección, número de ejemplares, identificación taxonómica actualizada y localidad de procedencia. Si el ejemplar se muestra fotografiado en el artículo, se referencia además el número de figura. Algunos registros con diversos ejemplares se han desglosado –añadiendo un guión seguido de un número correlativo, empezando por 1– para distinguir entre diferentes individuos.

En los pies de figura se han usado las siguientes abreviaturas: VD = valva derecha; VI = valva izquierda; RV = right valve; LV = left valve.

## MARCO GEOLÓGICO Y ESTRATIGRÁFICO

La cuenca sinclinal de Le Beausset está localizada en el departamento de Var, en la región de Provenza-Alpes-Costa Azul, SE de Francia. Geográficamente se sitúa en la transición entre los Pirineos en el oeste, los Alpes en el nordeste y el Mar Mediterráneo al sur, y tectónicamente forma parte del cinturón de pliegues y cabalgamientos provenzal, en el límite oriental del sistema orogénico pirenaico (Bestani *et al.*, 2015). En el sinclinal, alargado E-O y asimétrico de N a S, aflora parte del Cretácico superior, entre el Cenomaniense y el Campaniense (Fig. 1.A).

El Cretácico superior provenzal muestra diferentes tipos de formaciones carbonatadas, influenciadas entre otros factores por el florecimiento y expansión de los rudistas como organismos constructores. Estas formaciones tuvieron varios periodos de mayor desarrollo: Albiense superior, Cenomaniense medio, Cenomaniense superior, Turoniense superior, Coniaciense y Santoniense (Philip, 1983). Entre ellas, en el ámbito del sinclinal de Le Beausset, se encuentra un ejemplo de complejo carbonatado influenciado por aportes deltaicos como el de la Formación La Cadière-d'Azur. La conocida formación está constituida por un cuerpo lenticular sedimentario carbonatado y rico en bancos de rudistas desarrollado en un entorno perideltaico (Philip, 1980; Grosheny y Philip, 1989); se le atribuye una edad Santoniense inferior (Philip, 1970). Esta formación se extiende en dirección NE-SO formando una franja alargada de aproximadamente 6 km en la parte central del sinclinal de Le Beausset y aflora en diferentes puntos de los municipios de La Cadière-d'Azur, Le Castellet y Le Beausset (Fig. 1.B). La Formación La Cadière-d'Azur está intercalada entre las margas de Saint-Cyr, atribuidas al Santoniense inferior en base a la ocurrencia de ammonites y foraminíferos planctónicos (Fabre-Taxy, 1963; Tronchetti, 1971), y las margas y areniscas de Le Moutin, con ammonites y foraminíferos planctónicos del Santoniense superior (Fabre-Taxy, 1963; Tronchetti, 1981).

## LOS RUDISTAS DE LE BEAUSSET DEL MCNB

Las faunas de rudistas de los yacimientos clásicos del Santoniense de la cuenca de Le Beausset fueron objeto de estudio por parte de destacados paleontólogos franceses durante el siglo XIX y principios del XX (Matheron, 1842, d'Orbigny, 1850, Douvillé, 1891, 1892, 1893, 1894, y Toucas, 1873, 1891, 1903, 1904, 1907, 1908, 1909), siendo numerosas las especies en los que ellos se describieron. El MCNB conserva una destacada muestra de las especies de esos yacimientos que provienen de dos importantes colecciones históricas, las colecciones Pisani y Vidal (Fig. 2), así como de recolecciones de campo más recientes, fruto de la actividad científica de los técnicos del museo, registradas en la colección general. Entre las históricas, la Pisani fue una gran colección de fósiles –con alrededor de 12.000 especímenes– comprada por el Museo de Geología en 1891 a Félix Pisani, comerciante paleontológico establecido en París (Gómez-Alba, 1997); la colección Vidal, por otro lado, es herencia del ingeniero de minas y geólogo Luis Mariano Vidal (1842-1922) y es sin duda la colección paleontológica catalana más significativa de los siglos XIX y XX.



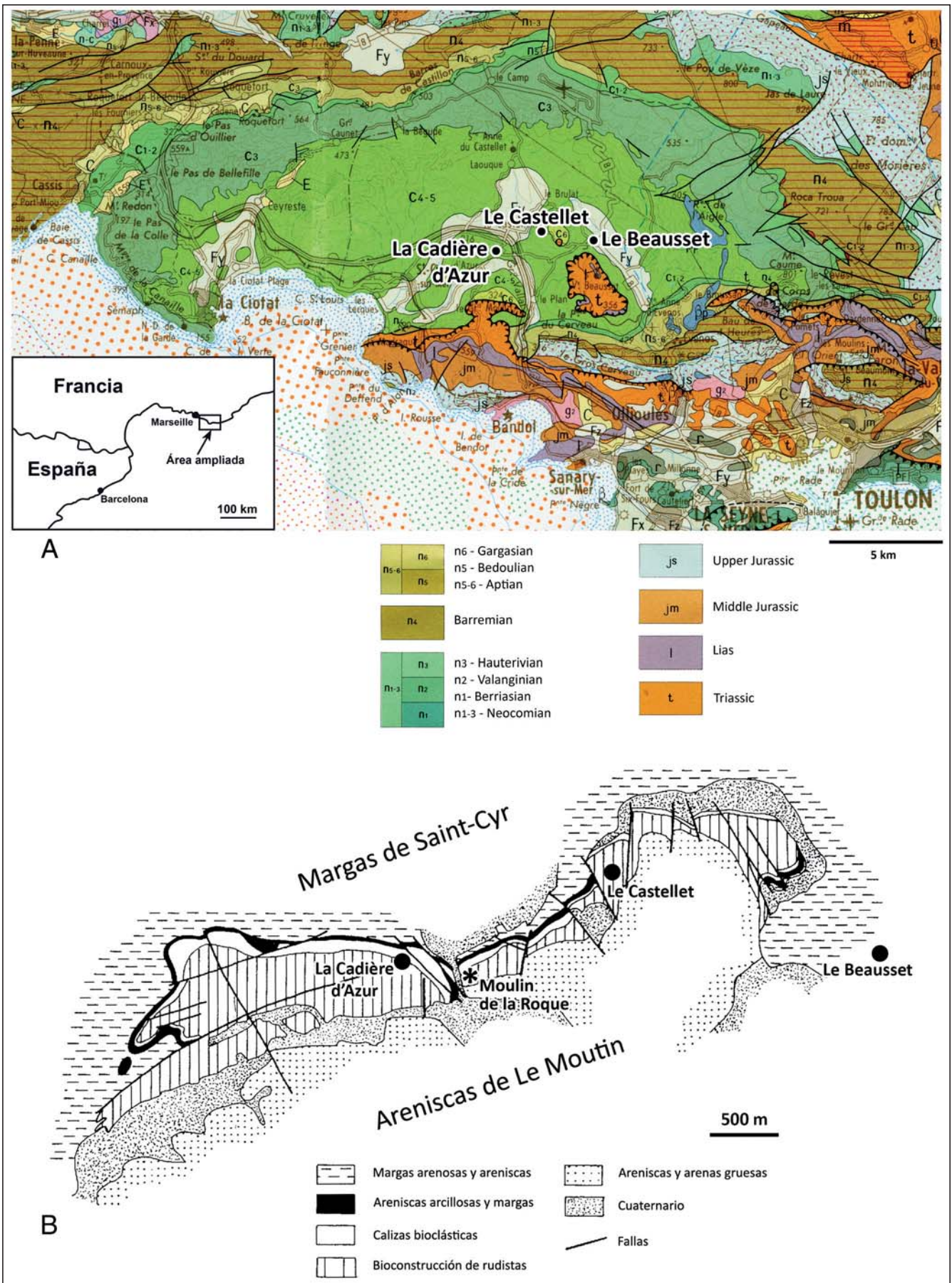


Fig. 1. A: mapa geológico del sinclinal de Le Beausset. Modificado de Rouire *et al.* (1979). B: localización y mapa de facies de la Formación La Cadière-d'Azur Formation. Modificado de Grosheny & Philip (1989).  
 Fig. 1. A: geological map of Le Beausset syncline. Modified from Rouire *et al.* (1979). B: location and facies map of La Cadière-d'Azur Formation. Modified from Grosheny & Philip (1989).





Fig. 2. Fotografías de etiquetas originales correspondientes a ejemplares de Pisani y Vidal: A: etiqueta original de un ejemplar de rudista de Le Beausset, colección Pisani. B-C: pequeñas etiquetas originalmente pegadas en la superficie de ejemplares, colección Pisani; B, etiqueta correspondiente a *Biradiolites acuticostatus* (originalmente llamado *Radiolites acuticostata*); C, etiqueta correspondiente a *Hippuritella toucasi*. D-E: dos etiquetas originales y diferentes de la colección Vidal correspondientes a ejemplares de *Bournonia excavata* (originalmente llamado *Radiolites excavata*) de La Cadière-d'Azur.

Fig. 2. Photographs of the original labels corresponding to Pisani and Vidal specimens: A: original label of a rudist specimen from Le Beausset, Pisani collection. B-C: smaller labels on specimens surface, Pisani collection; B, label corresponding to *Biradiolites acuticostatus* (originally named *Radiolites acuticostata*); C, label corresponding to *Hippuritella toucasi*. D-E: two original and different labels of the Vidal collection corresponding to specimens of *Bournonia excavata* (originally named *Radiolites excavata*) from La Cadière-d'Azur.

La revisión e inventariado de estos rudistas ha permitido identificar cuatro localidades de procedencia: Le Castellet –sección de Moulin de la Roque (1) y núcleo urbano y alrededores (2)–, La Cadière-d'Azur (3) y Le Beausset (4). En la Tabla 1 se sintetiza una relación de las especies identificadas en las diferentes localidades.

### Le Castellet - Moulin de la Roque

La sección del afloramiento de Moulin de la Roque (Figs. 3.A y 3.B) –contigua a la bodega del mismo nombre– se muestra a lo largo de la carretera D82, a las afueras del núcleo urbano del término municipal de Le Castellet. La sección muestra un tramo de la Formación La Cadière-d'Azur –en concordancia con parte de las unidades B3 y C descritas por Grosheny y Philip, 1989– y consiste en una alternancia de calizas margosas y margas, con calizas intercaladas. La sección, que es rica en rudistas, presenta algunos niveles bioconstruidos bien desarrollados con ejemplares en posición de vida (Figs. 3.C y 3.D). La presencia de rudistas en este afloramiento ya fue señalada en los trabajos de Toucas (1891) y Douvillé (1891). Philip (1980, fig. 5), por su parte, muestra una columna estratigráfica del mismo yacimiento, citado como Moulin de la Cadière, como ejemplo de formación caliza con bioconstrucciones de rudistas.

Las siguientes especies de rudistas han sido reconocidas entre el material inventariado (Fig. 4): *Hippurites matheroni* Douvillé, 1893, *H. socialis* Douvillé, 1890, *H. sublaevis* Matheron, 1842, *Hippuritella toucasi* (d'Orbigny, 1847), *Biradiolites angulosissimus* Toucas, 1909, *Bournonia excavata* (d'Orbigny, 1842), *Praeradiolites caderensis* Toucas, 1907, *P. toucasi* (d'Orbigny, 1849), *Radiolites galloprovincialis* Matheron, 1842 y *R. squamosus* d'Orbigny, 1842. Un ejemplar se ha determinado como correspondiente a la familia Requiieniidae, pero su estado fragmentario no permite una identificación más precisa. Ejemplares de *Pseudovaccinites* sp. se han observado en el afloramiento como secciones naturales en la superficie de la roca. De entre todas las especies, *H. socialis*, *H. toucasi* y *R. galloprovincialis* son las más abundantes y son los principales organismos bioconstructores. *Bournonia excavata*, *H. matheroni* y *H. sublaevis* también son numerosos, mientras que las otras especies están más pobremente representadas.

### Le Castellet - Núcleo urbano y alrededores

Algunos rudistas de la colección general provienen de afloramientos alrededor de la villa medieval de Le Castellet. La villa se sitúa en lo alto de una colina a la cual se accede por una carretera que corta algunos niveles con rudistas de la Formación La Cadière-d'Azur (Fig. 5.A). A su vez, los edificios del núcleo urbano se asientan sobre capas bioconstruidas que son muy visibles y características, ya que afloran en diferentes puntos.

Se han identificado *H. toucasi* y *H. socialis*, representadas por un mayor número de ejemplares, y *H. matheroni*, *Biradiolites fissicostatus* d'Orbigny, 1850, *B. excavata*, *P. toucasi*, *R. galloprovincialis* y *R. squamosus*, de forma puntual, entre el material estudiado (Fig. 6).



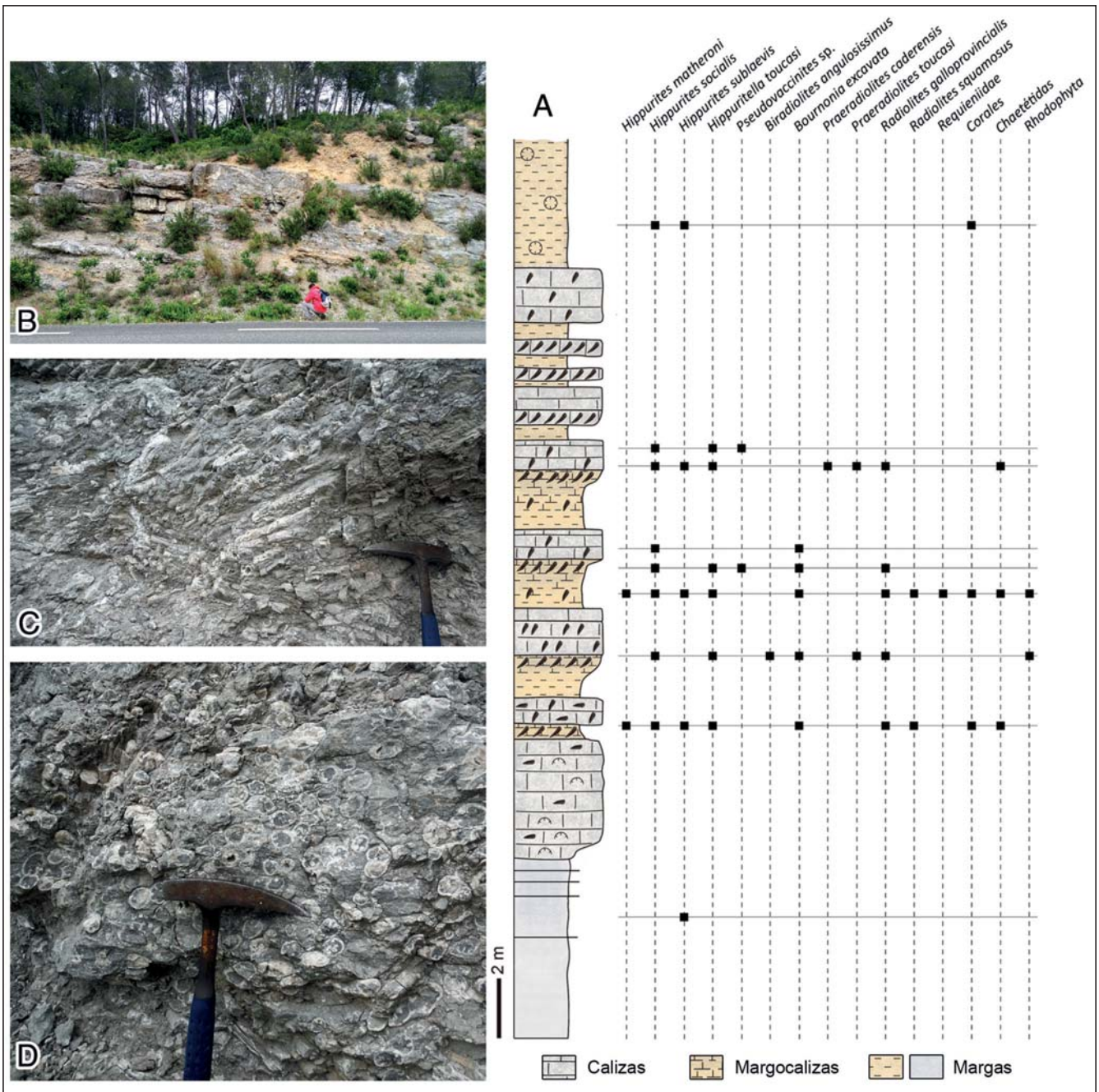


Figura 3. A: sección estratigráfica de Moulin de la Roque y distribución de las faunas identificadas. Los registros de las especies de rudistas, y también de corales, esponjas chaetétidas y algas rodófitas, identificadas en las capas muestreadas están marcadas con puntos en sus correspondientes posiciones (líneas horizontales). B-D: fotografías de campo del afloramiento: B, vista general de una parte de la sección; C y D, detalle de las bioconstrucciones de rudistas en algunas capas, mostrando 'thickets' densos de hippuritidos y radiolítidos. Persona y martillo para escalas en las fotografías. Figure 3. A: stratigraphic section of Moulin de la Roque and distribution of recognized faunas. Occurrences of rudist species, and also corals, chaetetid sponges and rhodophycean algae, identified in the sampled beds are marked with dots in its corresponding position (horizontal lines). B-D: field photographs of the outcrop: B, general view of a part of the section; C and D, detail of the rudists bioconstructions in some beds, showing densely packed thickets of hippuritids and radiolítids. Person and hammer for scale in the photographs.

**La Cadière-d'Azur**

La presencia de rudistas en La Cadière-d'Azur es habitual, dado que el municipio se asienta en el relieve formado sobre las capas ligeramente inclinadas de la formación cuyo nombre adopta del lugar. Son comunes en la vía pública los afloramientos de estratos bioconstruidos por rudistas (Fig. 5.B), que sirven actualmente para realizar un recorrido paleontológico-cultural organizado a través de una sucesión de paneles interpretativos

y didácticos distribuidos por el pueblo (Fig. 5.C). Estos paneles explican la formación, evolución y contenido de los bancos de rudistas desde el punto de vista de la geología y la paleontología. Las citas sobre La Cadière-d'Azur son numerosas en la bibliografía sobre rudistas, al ser un lugar donde abundan estos fósiles. La Cadière-d'Azur constituye la localidad tipo de los rudistas *Apricardia michelini* (Matheron, 1842), *Bayleia subaequalis* (d'Orbigny, 1842), *H. matheroni* Douvillé, 1893 *P. caderensis* y *Plagioptychus aguilloni* (d'Orbigny, 1840).







Los rudistas procedentes del municipio de La Cadière-d'Azur están representados en las colecciones Vidal y general por *H. toucasi*, *Hippuritella maestrei* (Vidal, 1878), *H. matheroni*, *H. socialis*, *Pseudovacinites galloprovincialis* (Matheron, 1842), *B. excavata*, *P. toucasi*, *R. galloprovincialis* y *R. squamosus* (Fig. 7).

### Le Beausset

Le Beausset es, si cabe, la localidad con más notoriedad en el área en cuanto a las referencias bibliográficas que señalen rudistas. Es citada como localidad tipo de numerosas especies como: *Hippurites praecanaliculatus*



Fig. 5. Fotografías de campo. A: vista de un afloramiento con una bioconstrucción de rudistas en la carretera de acceso al núcleo urbano de Le Castellet. B: detalle de un 'thicket' de hippuritidos en un afloramiento interurbano en el pueblo de La Cadière-d'Azur. C: vista de un afloramiento en una calle de La Cadière-d'Azur con uno de los paneles didácticos del municipio.

Fig. 5. A: bioconstruction of rudists on the access road to the urban center of Le Castellet. B: detail of a hippuritid thicket in an interurban outcrop in the village of La Cadière-d'Azur. C: rudist outcrop in La Cadière-d'Azur with an informative panel.

< Fig. 4. Rudistas de la sección de Moulin de la Roque. A-B: *Hippurites sublaevis*; A, MGB 82534, sección transversal de la VD, B, MGB 82465, vista posterior de la VD. C-D: *Hippurites matheroni*; C, MGB 82425, sección transversal de dos VD, D, MGB 82470, vista posterior de la VD. E-G: *Hippurites sublaevis*, ejemplar juvenil MGB 82420, sección transversal de la VD, vista posterior y vista superior de la VI. H-I: *Hippuritella toucasi*; H, MGB 82464, sección transversal de la VD, I, MGB 82493, vista ventral. J-K: *Hippurites socialis*; J, MGB 82447, sección transversal de la VD, K, MGB 82437, vista posterior de la VD. L: *Hippurites socialis*, MGB 82435, sección transversal de un bouquet. M-N: *Praeradiolites toucasi*, MGB 82520, sección transversal de la VD y vista postero-ventral. O-Q: *Bournonia excavata*; O, MGB 82502, sección transversal de la VD de un ejemplar adulto, P-Q, MGB 82478, vista postero-ventral y sección transversal de la VD (ejemplar juvenil). R-T: *Radiolites galloprovincialis*; R, MGB 82504, sección transversal de la VD, S-T, MGB 82477, vista exterior y sección transversal de dos VD unidas. U: *Praeradiolites caderensis*, MGB 82519, sección transversal de la VD. V: *Radiolites cf. squamosus*, MGB 82421, vista exterior de la VD. W: MGB 82460, sección pulida de un fragmento de roca con *Praeradiolites toucasi* (Pr), *Biradiolites angulosissimus* (Bi), y *Bournonia excavata* (Bo). Barra de escala = 10 mm.

Fig. 4. Rudists from the Moulin de la Roque section. A-B: *Hippurites sublaevis*; A, MGB 82534, RV transverse section, B, MGB 82465, RV posterior view. C-D: *Hippurites matheroni*; C, MGB 82425, transverse section of two RV, D, MGB 82470, RV posterior view. E-G: *Hippurites sublaevis*, juvenile specimen MGB 82420, transverse section of RV, posterior view and upper view of LV. H-I: *Hippuritella toucasi*; H, MGB 82464, RV transverse section, I, MGB 82493, ventral view. J-K: *Hippurites socialis*; J, MGB 82447, RV transverse section, K, MGB 82437, RV posterior view. L: *Hippurites socialis*, MGB 82435, transverse section of a bouquet. M-N: *Praeradiolites toucasi*, MGB 82520, RV transverse section and posterior-ventral view. O-Q: *Bournonia excavata*; O, MGB 82502, adult RV transverse section, P-Q, MGB 82478, posterior-ventral view and RV transverse section (juvenile specimen). R-T: *Radiolites galloprovincialis*; R, MGB 82504, RV transverse section, S-T, MGB 82477, external view and transverse section of two attached RV. U: *Praeradiolites caderensis*, MGB 82519, RV transverse section. V: *Radiolites cf. squamosus*, MGB 82421, RV external view. W: MGB 82460, polished section of a rock fragment with *Praeradiolites toucasi* (Pr), *Biradiolites angulosissimus* (Bi), and *Bournonia excavata* (Bo). Scale bar = 10 mm.



(Toucas, 1903), *Hippurites socialis* var. *irregularis* (Toucas, 1903), *Pseudovaccinites beaussetensis* (Toucas, 1904), *Pseudovaccinites dentatus* (Matheron, 1842) –considerado sinónimo de *P. galloprovincialis*–, *Hippuritella toucasi* (d'Orbigny, 1847), *Praeradiolites toucasi* (d'Orbigny, 1849), *Praeradiolites sinuatus* (d'Orbigny, 1850), *Radiolites matheroni* Toucas, 1908, *Radiolites*

*mammillaris* Matheron, 1842, *Radiolites subradius* Toucas, 1908, *Radiolites lamarcki* Matheron, 1842, *Biradiolites angulosissimus* Toucas, 1909, *Biradiolites acuticostatus* (d'Orbigny, 1842), *Biradiolites beaussetensis* Toucas, 1909, *Plagioptychus toucasi* Matheron, 1842, *Apricardia toucasiana* (d'Orbigny, 1850) y *Apricardia archiaciana* (d'Orbigny, 1842)



Fig. 6. Rudistas de Le Castellet. A: *Hippurites socialis*, MGB 82650, vista exterior de dos VD. B-C: *Radiolites galloprovincialis*, MGB 82658, vista anterior y sección transversal de la VD. D: sección pulida de un 'bouquet', MGB 82657, con algunas secciones transversales de *Radiolites squamosus* e *Hippurites socialis*. E-G: *Biradiolites fissicostatus*, MGB 82660, sección transversal, vista postero-dorsal y vista superior. H: MGB 81995, sección pulida de un fragmento de roca con *Praeradiolites toucasi* (Pr) y *Bournonia excavata* (Bo). Barra de escala = 10 mm.

Fig. 6. Rudists from Le Castellet. A: *Hippurites socialis*, MGB 82650, external view of two RV. B-C: *Radiolites galloprovincialis*, MGB 82658, anterior view and RV transverse section. D: polished section of a 'bouquet', MGB 82657, with some transverse sections of *Radiolites squamosus* and *Hippurites socialis*. E-G: *Biradiolites fissicostatus*, MGB 82660, transverse section, posterior-dorsal view, and upper view. H: MGB 81995, polished section of a rock fragment with *Praeradiolites toucasi* (Pr) and *Bournonia excavata* (Bo). Scale bar = 10 mm.



No obstante, existen imprecisiones sobre la proveniencia exacta de los fósiles cuando se hace referencia a Le Beausset. Las referencias podrían corresponder a lugares dentro del municipio de Le Beausset –ya que la Formación La Cadière-d'Azur llega a aflorar dentro del término municipal, aunque fuera del núcleo urbano–, o bien a afloramientos en los alrededores de Le Beausset, pero

fuera ya del término municipal actual. Éstas imprecisiones vienen causadas por el uso que se da al término 'Le Beausset', que puede ser en referencia tanto a la 'cuenca de Le Beausset' o 'sinclinal de Le Beausset' (englobando diferentes municipios), como a la antigua denominación del 'cantón de Le Beausset' (que desde 2015 forma parte del cantón de Saint-Cyr-sur-Mer) o al propio municipio

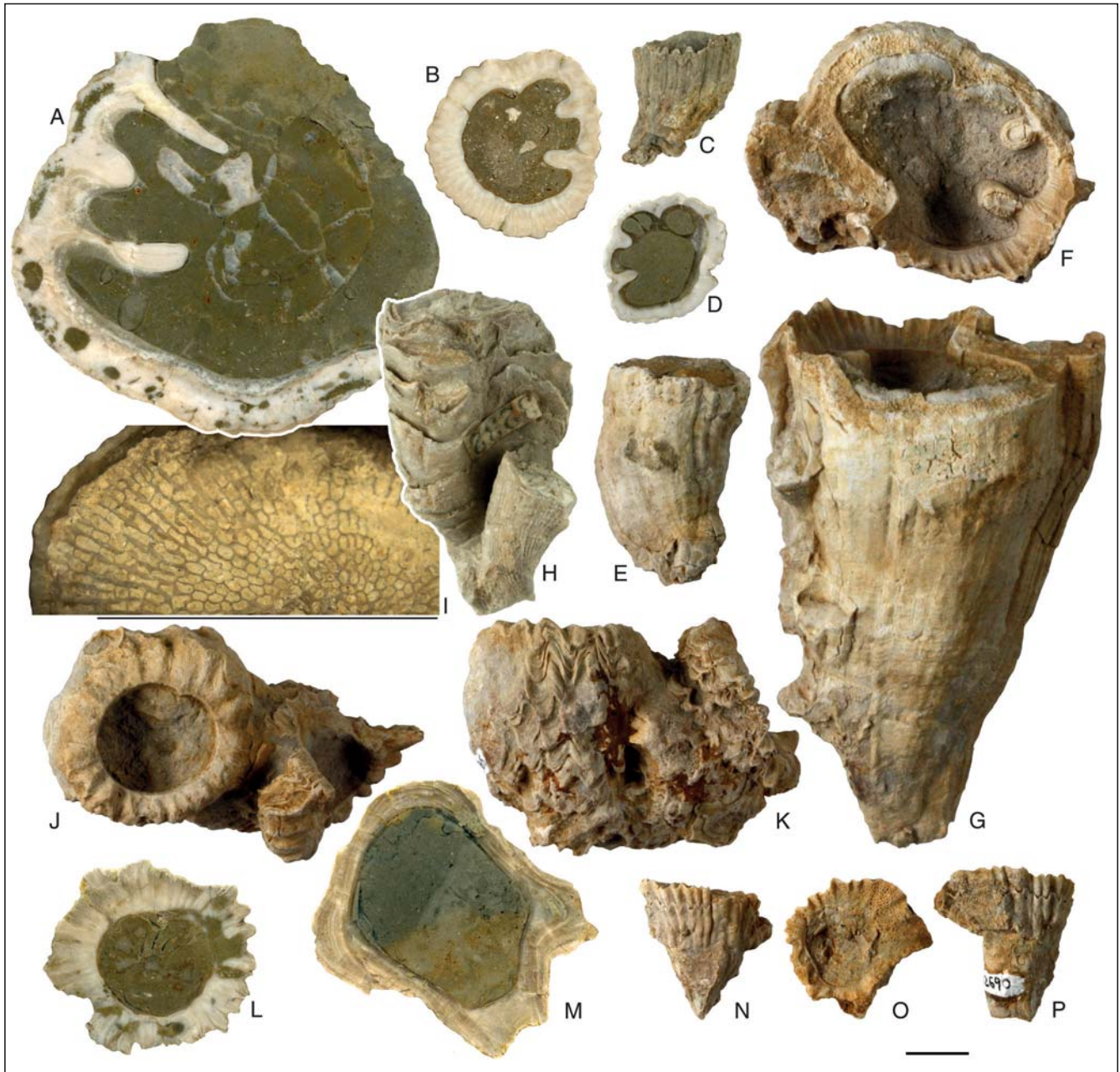


Fig. 7. Rudistas de La Cadière-d'Azur. A: *Pseudovaccinites galloprovincialis*, MGB 82665, sección transversal de la VD. B-C: *Hippurites socialis*; B, MGB 82670, sección transversal de la VD, C, ejemplar juvenil MGB 3227-3, vista posterior. D-E: *Hippurites matheroni*, MGB 82673, sección transversal de la VD y vista posterior. F-G: *Hippuritella toucasi*, MGB 82675, vistas superior y antero-dorsal de la VD. H-I: *Praeradiolites toucasi* e *Hippuritella maestrei*, MGB 3232-3 y MGB 3232-4, respectivamente; H, vista dorsal, I, detalle de los poros de la VI de *H. maestrei*. J-L: *Radiolites squamosus*; J-K, MGB 82685, vistas superior y postero-ventral, L, MGB 82686, sección transversal de la VD. M: *Bournonia excavata*, MGB 82680, sección transversal de la VD. N-P: *Radiolites galloprovincialis*, MGB 82690, vista postero-dorsal de la VD, vista adapical y vista dorsal. Barra de escala = 10 mm; en I = 5 mm.

Fig. 7. Rudists from La Cadière-d'Azur. A: *Pseudovaccinites galloprovincialis*, MGB 82665, RV transverse section. B-C: *Hippurites socialis*; B, MGB 82670, RV transverse section, C, juvenile specimen MGB 3227-3, posterior view. D-E: *Hippurites matheroni*, MGB 82673, RV transverse section and posterior view. F-G: *Hippuritella toucasi*, MGB 82675, RV upper view and anterior-dorsal view. H-I: *Praeradiolites toucasi* and *Hippuritella maestrei*, MGB 3232-3 and MGB 3232-4, respectively; H, dorsal view, I, detail of the LV pores of *H. maestrei*. J-L: *Radiolites squamosus*; J-K, MGB 82685, upper and posterior-ventral views, L, MGB 82686, RV transverse section. M: *Bournonia excavata*, MGB 82680, RV transverse section. N-P: *Radiolites galloprovincialis*, MGB 82690, RV posterior-dorsal view, RV adapical view, and dorsal view. Scale bar = 10 mm; in I = 5 mm.





Fig. 8. Rudistas de Le Beausset. A-B: *Pseudovaccinites beaussetensis*, MGB 3224, vista ventral y sección transversal de la VD. C-F: *Hippurites sublaevis*, MGB 86430, vista posterior de la VD, vista superior de la VI, sección transversal de la VD y detalle de los poros de la VI. G: *Plagiptychus aguilloni*, MGB 3176, vista posterior. H: *Hippuritella toucasi*, MGB 86431, vista anterior. I-J: *Praeradiolites caderensis*; I, MGB 86436, vista postero-ventral, J, MGB 86437, sección transversal de la VD. K-L: *Biradiolites acuticostatus*, MGB 86435, vista postero-ventral y sección transversal de la VD. M-N: *Praeradiolites toucasi*, MGB 3283-1, vistas superior y postero-ventral. Barra de escala = 10 mm; en F = 5 mm.

Fig. 8. Rudists from Le Beausset. A-B: *Pseudovaccinites beaussetensis*, MGB 3224, ventral view and RV transverse section. C-F: *Hippurites sublaevis*, MGB 86430, RV posterior view, LV upper view, RV transverse section, and detail of the LV pores. G: *Plagiptychus aguilloni*, MGB 3176, posterior view. H: *Hippuritella toucasi*, MGB 86431, anterior view. I-J: *Praeradiolites caderensis*; I, MGB 86436, posterior-ventral view, J, MGB 86437, RV transverse section. K-L: *Biradiolites acuticostatus*, MGB 86435, posterior-ventral view and RV transverse section. M-N: *Praeradiolites toucasi*, MGB 3283-1, upper and posterior-ventral views. Scale bar = 10 mm; in F = 5 mm.



estrictamente. Como ejemplos de esta ambigüedad se citan dos casos que hemos observado: 1) algunas referencias bibliográficas a Le Beausset o a alrededores de Le Beausset incluyen el afloramiento de Moulin de la Roque (p. ej.: Toucas, 1891; Douvillé, 1891), cuando éste pertenece al municipio de Le Castellet; 2) el registro MGB 3283 corresponde a un lote de tres ejemplares con la etiqueta de caja original de la colección Vidal en la que se indica 'Beausset' y del mismo modo en el libro de registros; sin embargo, uno de los ejemplares lleva una etiqueta adherida en la superficie en la que se indica el nombre de la especie y la localidad 'La Cadière'. No podemos precisar si es que ese ejemplar del lote es de esa localidad a diferencia de los otros dos, o que esa sea la localidad de los tres ejemplares y 'Beausset' en la etiqueta de caja se refiera simplemente a la cuenca o al cantón de Le Beausset, sin detallar el afloramiento. En cualquiera de los casos, aunque no podamos precisar en nivel de procedencia, se trata de faunas de la misma formación y edad.

Los ejemplares de Le Beausset, en las colecciones Vidal y Pisani del MCNB, están representados por *H. toucasi*, *H. sublaevis*, *Pseudovaccinites beaussetensis* (Toucas, 1904), *Biradiolites acuticostatus* (d'Orbigny, 1842), *B. excavata*, *P. caderensis*, *P. toucasi*, *R. galloprovincialis* y *Plagioptychus aguilloni* (d'Orbigny, 1840) (Fig. 8).

## RESULTADOS

La revisión y estudio de 162 registros correspondientes a rudistas del Santoniense inferior de la Formación La Cadière-d'Azur depositados en los fondos de las colecciones de Paleontología del MCNB ha resultado en la

identificación de un total de 17 especies diferentes pertenecientes a cuatro familias, Hippuritidae, Radiolitidae, Plagioptychidae y Requieridae. Las especies de hippurítidos identificadas son *H. maestrei*, *H. toucasi*, *H. matheroni*, *H. socialis*, *H. sublaevis*, *P. beaussetensis* y *P. galloprovincialis*. Los radiolítidos identificados son *B. acuticostatus*, *B. angulosissimus*, *B. fissicostatus*, *B. excavata*, *P. caderensis*, *P. toucasi*, *R. galloprovincialis* y *R. squamosus*. Por lo que respecta a los representantes de la familia Plagioptychidae, se ha identificado una sola especie, *P. aguilloni*. Finalmente, y de manera secundaria, se ha encontrado un ejemplar de requienido no identificado procedente del afloramiento de Moulin de la Roque. El estado fragmentario del ejemplar dificulta una determinación rigurosa.

A excepción de *H. maestrei*, que no se había citado con anterioridad en la zona, las especies identificadas son conocidas en los afloramientos de la región; otras especies descritas o citadas en ellos no se han registrado entre el material revisado.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo financiero para este estudio en el marco de los proyectos de investigación y colecciones del Museu de Ciències Naturals de Barcelona y el Ministerio de Economía y Competitividad (CGL2015-69805-P) y a Myrmex. Serveis tècnics a les ciències naturals SL. Agradecimientos también a los revisores M. Bilotte y J.M. Pons por sus correcciones y sugerencias y al Centro de Documentación y al Laboratorio de Preparación de Geología y Paleontología del MCNB por su apoyo técnico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bestani, L., Espurt, N., Lamarche, J., Floquet, M., Philip, J., Bellier, O. & Hollender, F. 2015. Structural style and evolution of the Pyrenean-Provence thrust belt, SE France. *Bulletin de la Société géologique de France*, tome 186, 4-5: 223-241.
- Douvillé, H. 1890. Communication sur les Hippurites. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3ème série, tome 18: 324-325.
- Douvillé, H. 1891. Études sur les rudistes. Révision des principales espèces d'Hippurites. *Mémoires de la Société géologique de France, Paléontologie. Mémoire 6*: 1-31, pls. 1-3.
- Douvillé, H. 1892. Études sur les rudistes. Révision des principales espèces d'Hippurites (deuxième partie). *Mémoires de la Société géologique de France, Paléontologie. Mémoire 6*: 33-56, pls. 4-7.
- Douvillé, H. 1893. Études sur les rudistes. Révision des principales espèces d'Hippurites (troisième partie). *Mémoires de la Société géologique de France, Paléontologie. Mémoire 6*: 57-94, pls. 8-15.
- Douvillé, H. 1894. Études sur les rudistes. Révision des principales espèces d'Hippurites (quatrième partie). *Mémoires de la Société géologique de France, Paléontologie. Mémoire 6*: 95-138, pls. 16-20.
- Fabre-Taxy, S. 1963. Faunes du Coniacien et du Santonien de Provence. Les ammonites du bassin du Beausset (Var). *Annales de Paléontologie*, 49: 101-126.
- Gómez-Alba, J. 1997. Catálogo razonado de los vertebrados fósiles de España del Museo de Geología de Barcelona (1882-1982). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 6: 296 p.
- Grosheny, D. & Philip, J. 1989. Dynamique biosédimentaire de bancs à rudistes dans un environnement pérideltaïque: la formation de La Cadière d'Azur (Santonien, SE France). *Bulletin de la Société Géologique de France* (8), tome 5 (6): 1253-1269.
- Matheron, P. 1842. Catalogue méthodique et descriptif des corps organisés fossiles du Département des Bouches-du-Rhône et lieux circonvoisins, précède d'un Mémoire sur les terrains supérieurs au grès bigarré du S.E. de la France. *Répertoire des Travaux de la Société de Statistique de Marseille*, 6: 269 p., 41 pls. Imprimerie de Carnaud fils, Marseille.
- Orbigny, A. d'. 1840. Note sur le genre *Caprine*. *Revue Zoologique de la Société Cuvierienne*, tome 2 (para 1839): 168-170.
- Orbigny, A. d'. 1842. Quelques considérations zoologiques et géologiques sur les rudistes. *Annales des Sciences naturelles, seconde série*, tome 17: 173-192, 1 pl.
- Orbigny, A. d'. 1847. Considérations zoologiques et géologiques sur les Brachiopodes. *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie, troisième série*, tome 8: 241-270, 1 pl.
- Orbigny, A. d' 1847-1851. *Paléontologie française, Terrains crétacés*, v. 4, Brachiopodes: 390 p., pls. 490-599. Bertrand, Paris. [pls. 490, 490a, 491 (1847b); p. 1-32, pls. 492-538 (1848); p. 33-104, pls. 539-562 (1849); p. 105-328, pls. 563-594 (1850); p. 329-390, pls. 595-599 (1851)].
- Philip, J. 1970. Les formations calcaires à rudistes du Crétacé supérieur provençal et rhodanien. Thèse de doctorat, Marseille: 438 p.
- Philip, J. 1980. Crétacé supérieur de Provence. *Geobios*, 13, Supplément 1: 99-109.



- Philip, J. 1983. Crétacé supérieur de Provence. In Masse, J.-P & Philip, J.: Excursion 7B, Formations récifales du Crétacé de Provence (Sud de la France). Premier Congrès International de Paléocologie: 36 p.
- Pons, J.M., Vicens, E., Troya, L. & Lucena, G. 2014. Luis Mariano Vidal (1842-1922) rudist taxa revisited. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 20: 45-72.
- Rouire, J., L'Homer, A. & Blanc, J.-J. 1979. Carte géologique de la France à 1/250 000. 39, Marseille. Bureau de Recherche Géologique et Minière (France), Service géologique national. Editions du BRGM, Orléans.
- Toucas, A. 1873. Mémoire sur les terrains crétacés des environs du Beausset (Var). *Mémoires de la Société Géologique de France*, 2ème série, tome 9, mémoire n° 4: 65 p.
- Toucas, A. 1891. Note sur le Sénonien et en particulier sur l'âge des couches à Hippurites. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 3ème série, tome 19: 506-552.
- Toucas, A. 1903. Études sur la classification et l'évolution des Hippurites, première partie. *Mémoires de la Société Géologique de France, Paléontologie*, mémoire n° 30, tome 11: 1-64, figs. 1-96, tab. 1, pls. 1-7.
- Toucas, A. 1904. Études sur la classification et l'évolution des Hippurites, deuxième partie. *Mémoires de la Société Géologique de France, Paléontologie*, mémoire n° 30, tome 12: 65-128, figs. 97-175, tab. 2, pls. 8-17.
- Toucas, A. 1907. Études sur la classification et l'évolution des Radiolitidés. Première partie: *Agria* et *Praeradiolites*. *Mémoires de la Société Géologique de France, Paléontologie*, mémoire n° 36, tome 14: 1-46, figs. 1-20, pls. 1-8.
- Toucas, A. 1908. Études sur la classification et l'évolution des Radiolitidés. Deuxième partie: *Sphaerulites* et *Radiolites*. *Mémoires de la Société Géologique de France, Paléontologie*, mémoire n° 36, tome 16: 47-78, figs. 21-48, pls. 9-15.
- Toucas, A. 1909. Études sur la classification et l'évolution des Radiolitidés. Troisième partie: *Sauvagesia* et *Biradiolites*. *Mémoires de la Société Géologique de France, Paléontologie*, mémoire n° 36, tome 17: 79-132, figs. 49-80, pls. 16-24.
- Tronchetti, G. 1971. Etude micropaléontologique du Sénonien inférieur du bassin du Beausset; découverte de foraminifères planctoniques. *Comptes Rendus de l'Académie des sciences, Paris*, 272: 2151-2154.
- Tronchetti, G. 1981. Les foraminifères crétacés de Provence: Aptien-Santonien. Thèse de doctorat, Marseille: 559 p.
- Vidal, L.M. 1878. Nota acerca del sistema Cretáceo de los Pirineos de Cataluña. Cámidos y Rudistos. *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, 4 (para 1877): 257-372, 7 pls.

	Moulin de la Roque	Le Castellet	La Cadière-d'Azur	Le Beausset
<i>Hippuritella maestrei</i> (Vidal, 1878)			x	
<i>Hippuritella toucasi</i> (d'Orbigny, 1847)	x	x	x	x
<i>Hippurites matheroni</i> Douvillé, 1893	x	x	x	
<i>Hippurites socialis</i> Douvillé, 1890	x	x	x	
<i>Hippurites sublaevis</i> Matheron, 1842	x			x
<i>Pseudovaccinites beaussetensis</i> (Toucas, 1904)				x
<i>Pseudovaccinites galloprovincialis</i> (Matheron, 1842)			x	
<i>Biradiolites acuticostatus</i> (d'Orbigny, 1842)				x
<i>Biradiolites angulosissimus</i> Toucas, 1909	x			
<i>Biradiolites fissicostatus</i> d'Orbigny, 1850		x		
<i>Bournonia excavata</i> (d'Orbigny, 1842)	x	x	x	x
<i>Praeradiolites caderensis</i> Toucas, 1907	x			x
<i>Praeradiolites toucasi</i> (d'Orbigny, 1849)	x	x	x	x
<i>Radiolites galloprovincialis</i> Matheron, 1842	x	x	x	x
<i>Radiolites squamosus</i> d'Orbigny, 1842	x	x	x	
<i>Plagiptychus aguilloni</i> (d'Orbigny, 1840)				x
Requieniidae indet.	x			

Tabla 1. Especies de rudistas identificadas por localidades.  
Table 1. Rudist species identified by localities.

**APENDICE**

Inventario actualizado del material procedente de los afloramientos de la cuenca de Le Beausset de la colección de Paleontología del MCNB.

**APPENDIX**

Updated inventory of the material housed in the palaeontological collections of the MCNB from the Le Beausset basin outcrops.

MGB	Nº EJ.	IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA	LOCALIDAD	FIGURA
3176	1	<i>Plagioptychus aguilloni</i>	Le Beausset	8.G
3224	1	<i>Pseudovaccinites beaussetensis</i>	Le Beausset	8.A, 8.B
3226	1	<i>Pseudovaccinites galloprovincialis</i>	La Cadière-d'Azur	
3227-1	1	<i>Hippurites socialis</i>	La Cadière-d'Azur	
3227-2	1	<i>Hippurites socialis</i>	La Cadière-d'Azur	
3227-3	1	<i>Hippurites socialis</i>	La Cadière-d'Azur	7.C
3228	1	<i>Hippuritella toucasi</i>	La Cadière-d'Azur	
3229	1	<i>Hippuritella toucasi</i>	La Cadière-d'Azur	
3230	1	<i>Bournonia excavata</i>	La Cadière-d'Azur	
3231	1	<i>Bournonia excavata</i>	La Cadière-d'Azur	
3232-1	1	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	La Cadière-d'Azur	
3232-2	1	<i>Praeradiolites toucasi</i>	La Cadière-d'Azur	
3232-3	1	<i>Praeradiolites toucasi</i>	La Cadière-d'Azur	7.H
3232-4	1	<i>Hippuritella maestrei</i>	La Cadière-d'Azur	7.H, 7.I
3233	7	<i>Hippurites socialis</i>	La Cadière-d'Azur	
3283-1	1	<i>Praeradiolites toucasi</i>	Le Beausset	8.M, 8.N
3283-2	1	<i>Praeradiolites toucasi</i>	Le Beausset	
3283-3	1	<i>Radiolites squamosus</i>	La Cadière-d'Azur	
81986	1	<i>Hippuritella toucasi</i>	Le Castellet	
81987	1	<i>Hippuritella toucasi</i>	Le Castellet	
81988	1	<i>Hippuritella toucasi</i>	Le Castellet	
81989	1	<i>Hippuritella toucasi</i>	Le Castellet	
81990	2	<i>Hippurites socialis</i>	Le Castellet	
81991	1	<i>Hippurites socialis</i>	Le Castellet	
81992	1	<i>Hippurites socialis</i>	Le Castellet	
81993	1	<i>Hippurites socialis</i>	Le Castellet	
81994	1	<i>Hippurites socialis</i>	Le Castellet	
81995	1 1	<i>Bournonia excavata</i> <i>Praeradiolites toucasi</i>	Le Castellet	6.H
81996	1	<i>Praeradiolites?</i> sp. (fragmento)	Le Castellet	
81997	1	<i>Bournonia excavata</i>	Le Castellet	
82420	1	<i>Hippurites sublaevis</i>	Moulin de la Roque	4.E - 4.G
82421	1	<i>Radiolites</i> cf. <i>squamosus</i>	Moulin de la Roque	4.V
82422	1	<i>Bournonia excavata</i>	Moulin de la Roque	
82423	3	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82424	1	<i>Hippurites sublaevis</i>	Moulin de la Roque	
82425	2	<i>Hippurites matheroni</i>	Moulin de la Roque	4.C



MGB	Nº EJ.	IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA	LOCALIDAD	FIGURA
82426	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82427	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82428	2	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82429	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82430	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82433	5 2	<i>Hippurites socialis</i> <i>Radiolites galloprovincialis</i>	Moulin de la Roque	
82434	5	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82435	5	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	4.L
82436	2	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82437	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	4.K
82438	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82439	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82440	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82441	2	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82442	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82443	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82444	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82445	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82446	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82447	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	4.J
82448	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82449	1	<i>Hippurites</i> sp. (fragmento)	Moulin de la Roque	
82450	1	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	Moulin de la Roque	
82451	1	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	Moulin de la Roque	
82452	1	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	Moulin de la Roque	
82453	1	<i>Bournonia excavata</i>	Moulin de la Roque	
82454	1	<i>Bournonia excavata</i>	Moulin de la Roque	
82455	1	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	Moulin de la Roque	
82456	1	<i>Bournonia excavata</i>	Moulin de la Roque	
82457	1	<i>Bournonia excavata</i>	Moulin de la Roque	
82458	1	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	Moulin de la Roque	
82459	1	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	Moulin de la Roque	
82460	1 3 1	<i>Bournonia excavata</i> <i>Biradiolites angulosissimus</i> <i>Praeradiolites toucasi</i>	Moulin de la Roque	4.W
82461	~8 ~8	<i>Radiolites</i> sp. <i>Hippurites</i> sp.	Moulin de la Roque	
82464	1	<i>Hippuritella toucasi</i>	Moulin de la Roque	4.H
82465	1	<i>Hippurites sublaevis</i>	Moulin de la Roque	4.B
82466	1	<i>Hippurites sublaevis</i>	Moulin de la Roque	
82467	1	<i>Hippuritella toucasi</i>	Moulin de la Roque	



MGB	Nº EJ.	IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA	LOCALIDAD	FIGURA
82468	1	<i>Hippuritella toucasi</i>	Moulin de la Roque	
82469	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82470	1	<i>Hippurites matheroni</i>	Moulin de la Roque	4.D
82471	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82472	1	<i>Hippurites matheroni</i>	Moulin de la Roque	
82473	2	<i>Hippurites matheroni</i>	Moulin de la Roque	
82474	1	<i>Hippurites matheroni</i>	Moulin de la Roque	
82475	1	<i>Hippurites matheroni</i>	Moulin de la Roque	
82476	1	<i>Hippurites matheroni</i>	Moulin de la Roque	
82477	2	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	Moulin de la Roque	4.S, 4.T
82478	1	<i>Bournonia excavata</i>	Moulin de la Roque	4.P, 4.Q
82479	1	<i>Radiolites squamosus</i>	Moulin de la Roque	
82480	1	Requieniidae	Moulin de la Roque	
82488	4	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82489	1	<i>Hippuritella toucasi</i>	Moulin de la Roque	
82490	1	<i>Hippuritella toucasi</i>	Moulin de la Roque	
82491	1	<i>Hippuritella toucasi</i>	Moulin de la Roque	
82492	1	<i>Hippuritella toucasi</i>	Moulin de la Roque	
82493	1	<i>Hippuritella toucasi</i>	Moulin de la Roque	4.I
82494	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82495	2	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82496	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82497	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82498	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82499	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82500	1	<i>Bournonia excavata</i>	Moulin de la Roque	
82501	1	<i>Bournonia excavata</i>	Moulin de la Roque	
82502	1	<i>Bournonia excavata</i>	Moulin de la Roque	4.O
82503	1	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	Moulin de la Roque	
82504	1	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	Moulin de la Roque	4.R
82505	1	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	Moulin de la Roque	
82506	1	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	Moulin de la Roque	
82507	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82508	1	<i>Bournonia excavata</i>	Moulin de la Roque	
82509	1	<i>Bournonia excavata</i>	Moulin de la Roque	
82510	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82511	5	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82512	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82513	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82514	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82515	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	



MGB	Nº EJ.	IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA	LOCALIDAD	FIGURA
82516	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82517	1	<i>Hippurites sublaevis</i>	Moulin de la Roque	
82518	1	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	Moulin de la Roque	
82519	1	<i>Praeradiolites caderensis</i>	Moulin de la Roque	4.U
82520	1	<i>Praeradiolites toucasi</i>	Moulin de la Roque	4.M, 4.N
82534	1	<i>Hippurites sublaevis</i>	Moulin de la Roque	4.A
82535	2	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82536	1	<i>Hippurites socialis</i>	Moulin de la Roque	
82650	1	<i>Hippurites socialis</i>	Le Castellet	6.A
82651	1	<i>Hippurites socialis</i>	Le Castellet	
82652	1	<i>Hippurites socialis</i>	Le Castellet	
82653	3	<i>Hippurites socialis</i>	Le Castellet	
82654	2	<i>Hippurites socialis</i>	Le Castellet	
82655	1	<i>Hippurites socialis</i>	Le Castellet	
82656	1	<i>Hippurites matheroni</i>	Le Castellet	
82657	3 2	<i>Hippurites socialis</i> <i>Radiolites squamosus</i>	Le Castellet	6.D
82658	1	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	Le Castellet	6.B, 6.C
82659	1	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	Le Castellet	
82660	1	<i>Biradiolites fissicostatus</i>	Le Castellet	6.E - 6.G
82665	1	<i>Pseudovaccinites galloprovincialis</i>	La Cadière-d'Azur	7.A
82666	1	<i>Pseudovaccinites galloprovincialis</i>	La Cadière-d'Azur	
82667	3	<i>Hippurites socialis</i>	La Cadière-d'Azur	
82668	1	<i>Hippuritella toucasi</i>	La Cadière-d'Azur	
82669	1	<i>Hippurites socialis</i>	La Cadière-d'Azur	
82670	1	<i>Hippurites socialis</i>	La Cadière-d'Azur	7.B
82671	1	<i>Hippurites socialis</i>	La Cadière-d'Azur	
82672	1	<i>Hippurites matheroni</i>	La Cadière-d'Azur	
82673	1	<i>Hippurites matheroni</i>	La Cadière-d'Azur	7.D, 7.E
82674	1 1	<i>Hippurites socialis</i> <i>Radiolites squamosus</i>	La Cadière-d'Azur	
82675	1 1 8	<i>Hippuritella toucasi</i> <i>Hippurites socialis</i> [sobre <i>Hippuritella</i> ] <i>Radiolites</i> sp. juveniles [sobre <i>Hippuritella</i> ]	La Cadière-d'Azur	7.F, 7.G
82676	2	<i>Hippurites socialis</i>	La Cadière-d'Azur	
82677	4	<i>Hippurites socialis</i>	La Cadière-d'Azur	
82678	3	<i>Hippurites socialis</i>	La Cadière-d'Azur	
82679	1	<i>Hippurites socialis</i>	La Cadière-d'Azur	
82680	1 2	<i>Bournonia excavata</i> <i>Hippurites</i> sp. juveniles [sobre <i>Bournonia</i> ]	La Cadière-d'Azur	7.M
82681	2	<i>Radiolites squamosus</i>	La Cadière-d'Azur	
82682	3	<i>Radiolites squamosus</i>	La Cadière-d'Azur	
82683	1	<i>Radiolites squamosus</i>	La Cadière-d'Azur	

MGB	Nº EJ.	IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA	LOCALIDAD	FIGURA
82684	1	<i>Radiolites squamosus</i>	La Cadière-d'Azur	
82685	2	<i>Radiolites squamosus</i>	La Cadière-d'Azur	7.J, 7.K
82686	1	<i>Radiolites squamosus</i>	La Cadière-d'Azur	7.L
82687	1	<i>Praeradiolites toucasi</i>	La Cadière-d'Azur	
82688	1	<i>Radiolites squamosus</i>	La Cadière-d'Azur	
82689	1	<i>Bournonia excavata</i>	La Cadière-d'Azur	
82690	1	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	La Cadière-d'Azur	7.N - 7.P
86430	1	<i>Hippurites sublaevis</i>	Le Beausset	8.C - 8.F
86431	1	<i>Hippuritella toucasi</i>	Le Beausset	8.H
86432	1	<i>Hippurites sublaevis</i>	Le Beausset	
86433	1	<i>Praeradiolites toucasi</i>	Le Beausset	
86434	1	<i>Radiolites galloprovincialis</i>	Le Beausset	
86435	1	<i>Biradiolites acuticostatus</i>	Le Beausset	8.K, 8.L
86436	1	<i>Praeradiolites caderensis</i>	Le Beausset	8.I
86437	1	<i>Praeradiolites caderensis</i>	Le Beausset	8.J
86438	1	<i>Bournonia excavata</i>	Le Beausset	