



Departament de Geologia dinàmica, Geofísica i Paleontologia
UNIVERSITAT DE BARCELONA

**ICNOLOGIA
DE LES CONQUES MARINES PLIOCENES DEL MARGE
NORD-OCCIDENTAL DE LA MEDITERRÀNIA**

Memòria realitzada per JORDI MARIA DE GIBERT ATIENZA al
Departament de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia de la
Universitat de Barcelona sota la direcció del Dr. Jordi Martinell Callicó
per optar al grau de Doctor en Geologia.

Barcelona, Novembre de 1995

El Doctorant, Jordi M. de Gibert

El Director, Jordi Martinell

Aquest treball ha estat finançat per una beca de Formació de Professorat Universitari
del Ministeri d'Educació i Ciència emmarcada dintre dels projectes PB 90-0489 i PB 94-0946
de la DGICYT.

LÀMINES

ÍNDEX DE LÀMINES

LÀMINA 1. Baix Ebre.

LÀMINA 2. Baix Llobregat

LÀMINA 3. Alt Empordà i Rosselló

LÀMINA 4. Orb i Rhône

LÀMINA 5. Var

LÀMINA 6. *Sinusichnus sinuosus* nov. igen. nov. isp.

LÀMINA 1

BAIX EBRE

A. Aspecte de l'aflorament pliocè de Sant Onofre, mostrant de base a sostre: la unitat lutíico-sorrenca inferior (grogà), les margues blaves, la unitat lutíico-sorrenca superior (grogà) i els carbonats de Sant Onofre.

B. *Gastrochaenolites torpedo* i *Entobia* en el paleopenyasegat pliocè.

C. Concentració de caus en J a la base d'un nivell de sorres de la unitat lutíico-sorrenca inferior.

D. Icnofàbrica amb caus en J i traces d'escapament de les sorres de la unitat lutíico-sorrenca inferior. Barreta=1 cm.

E. Estructura d'escapament en un nivell de sorres de la unitat lutíico-sorrenca superior.

F. Exemplar de *Teichichnus rectus* de la unitat lutíico-sorrenca superior.

G. *Skolithos linearis* en sorres de *shoreface* de la unitat de graves i sorres.

H. *Scalartuba missouriensis* amb traçat meandrós de la unitat lutíico-sorrenca superior.

PLATE 1

BAIX EBRE

A. The outcrop of Sant Onofre showing from the bottom to the top: the Lower Sandy Clay Unit (yellow), the Blue Clays, the Upper Sandy Clay Unit (yellow) and the Sant Onofre Carbonatic Unit.

B. *Gastrochaenolites torpedo* and *Entobia* on the Pliocene paleoclipf.

C. Crowded J-burrows below a sand bed of the Lower Sandy Clay Unit.

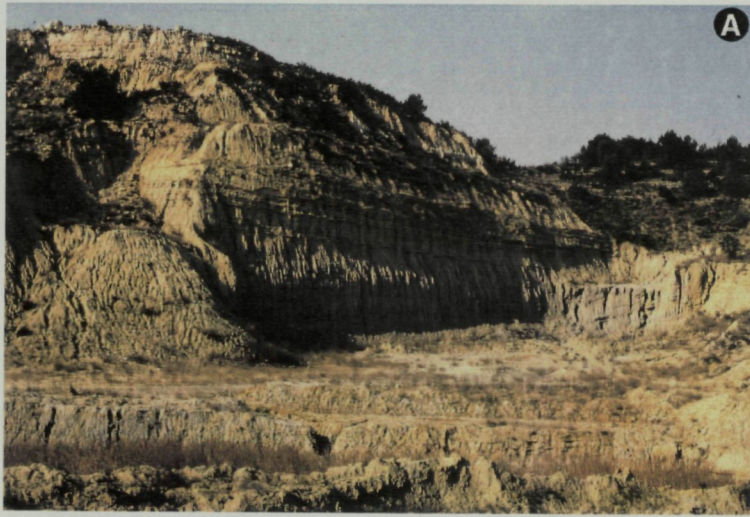
D. Ichnofabric with J-burrows and escapement traces in the sands of the Lower Sandy Clay Unit. Bar=1cm.

E. Escapement structure in a sand layer of the Upper Sandy Clay Unit.

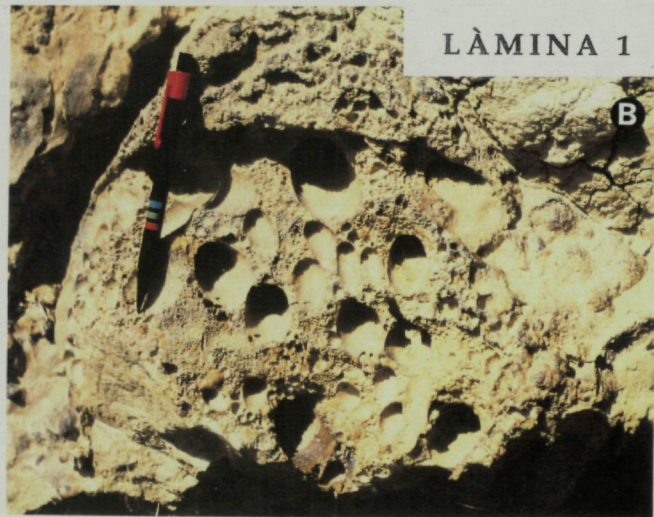
F. Specimen of *Teichichnus rectus* in the Upper sandy Clay Unit.

G. *Skolithos linearis* in the sandy shoreface of the Gravels and Sands Unit.

H. Meandering *Scalartuba missouriensis* from the Upper Sandy Clay Unit.



A



LÀMINA 1

B



C



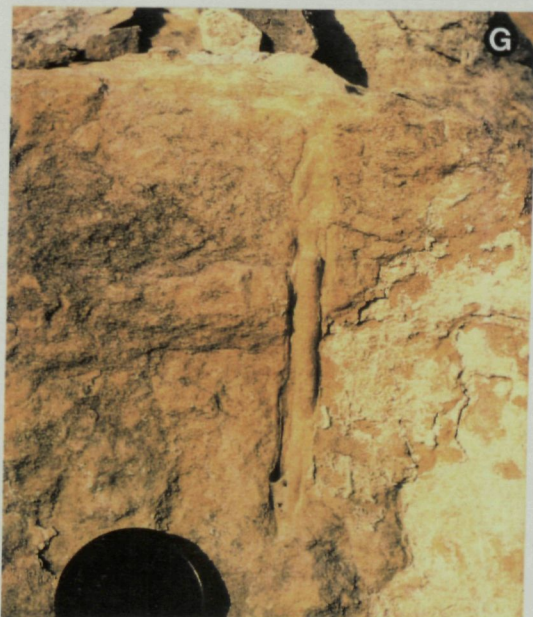
D



E



F



G



H

LÀMINA 2

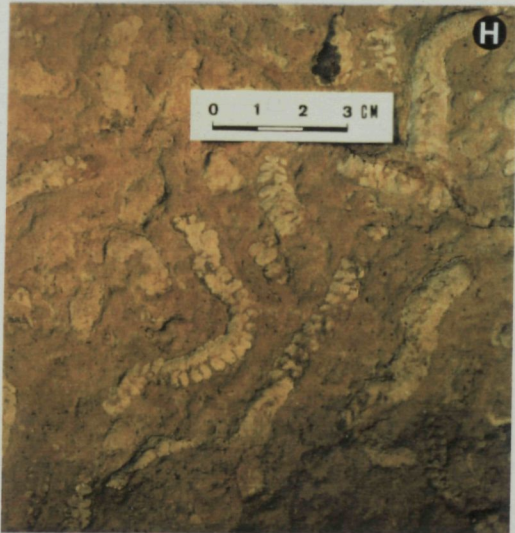
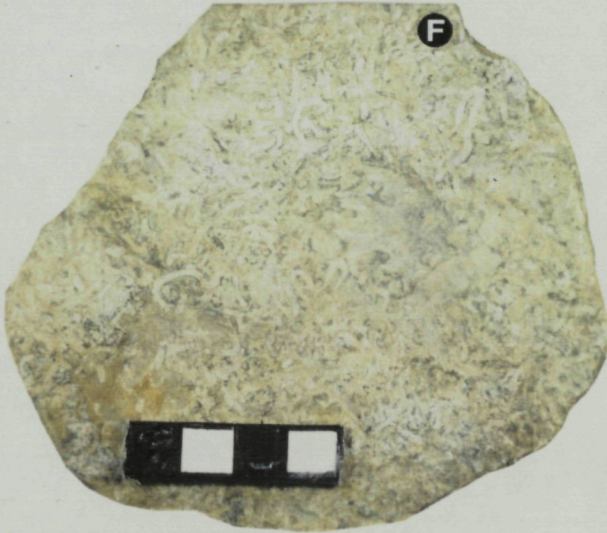
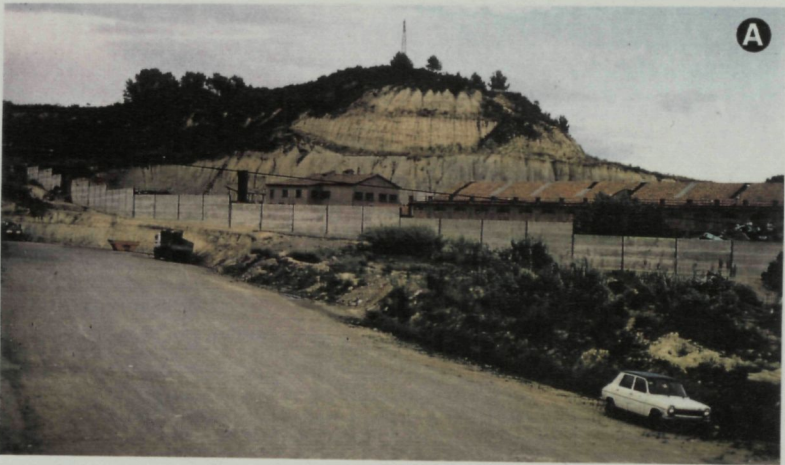
BAIX LLOBREGAT

- A. L'aflorament de Pic d'en Valls mostrant les margues blaves recobertes per la unitat lutifíco-sorrenca superior.
 - B. Rastres de tetràpodes de l'aflorament de Plaça de les Bruixes.
 - c. *Laminites* (izquierda) i *Cardioichnus planus* (derecha) a la base d'un nivell de sorres a Torrent del Terme.
 - D. *Skolithos linearis* amb revestiment limonític de origen diagenètic. Pic d'en Valls.
 - E. Base d'un nivell de sorres a Pic d'en Valls mostrant *Thalassinoides suevicus*.
 - F. Densa concentració de *Phycosiphon incertum* a sostre d'un nivell sorrenc. Pic d'en Valls.
 - G. Densa concentració de *Planolites montanus* a sostre d'un nivell sorrenc. Pic d'en Valls.
 - H. *Scalarituba biserialis* i *Scalarituba missouriensis* de Torrent del Terme.
-

PLATE 2

BAIX LLOBREGAT

- A. The outcrop of Pic d'en Valls showing the Blue Clays overlain by the Upper Sandy Clay Unit.
- B. Tetrapod trackways from Plaça de les Bruixes.
- C. *Laminites* (left) and *Cardioichnus planus* (right) at the bottom of a sand bed from Torrent del Terme.
- D. *Skolithos linearis* with limonitic diagenetic lining. Pic d'en Valls.
- E. Bottom of a sand layer at Pic d'en Valls showing *Thalassinoides suevicus*.
- F. Crowded concentration of *Phycosiphon incertum* on the top of a sand bed. Pic d'en Valls.
- G. Crowded concentration of *Planolites montanus* on the top of a sand bed. Pic d'en Valls.
- H. *Scalarituba biserialis* and *Scalarituba missouriensis* from Torrent del Terme.



LÀMINA 3

ALT EMPORDÀ

A. Cubetes d'equínids regulars sobre calcàries mesozoiques. Viladamat.

B. Densa concentració de *Gastrochaenolites* al paleopenyasegat de Viladamat.

C. Nivell conglomeràtic dels Olivets mostrant còdols perforats amb *Entobia*, i *Gastrochaenolites* afectant a la matriu.

D. *Thalassinoides* amb reompliment bioclàstic de la unitat 2 de les margues blaves de Siurana. Barreta=1 cm.

ROSSELLÓ

E. Dipòsits sorrencs amb forta inclinació (*foreset beds*) als voltants de Nefiach.

F. Icnofàbrica de *Planolites montanus* en les margues blaves sorrenques de la Valmagna.

G. La mateixa icnofàbrica mostrant *Planolites*, *Thalassinoides* i *Laminites*.

H. *Teichichnus rectus* de la vall de la Valmagna.

PLATE 3

ALT EMPORDÀ

A. Echinid bowls on Mesozoic limestones. Viladamat.

B. Very abundant *Gastrochaenolites* on a paleocliff at Viladamat.

C. Hardground over conglomerates at Els Olivets showing *Entobia*-bored pebbles and *Gastrochaenolites* boring the matrix.

D. Shelly-filled *Thalassinoides* from Unit 2 of the Blue Clays in Siurana. Bar=1cm.

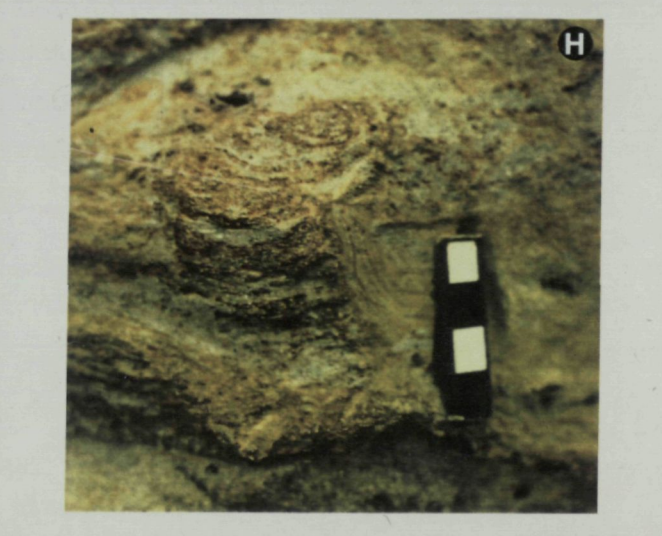
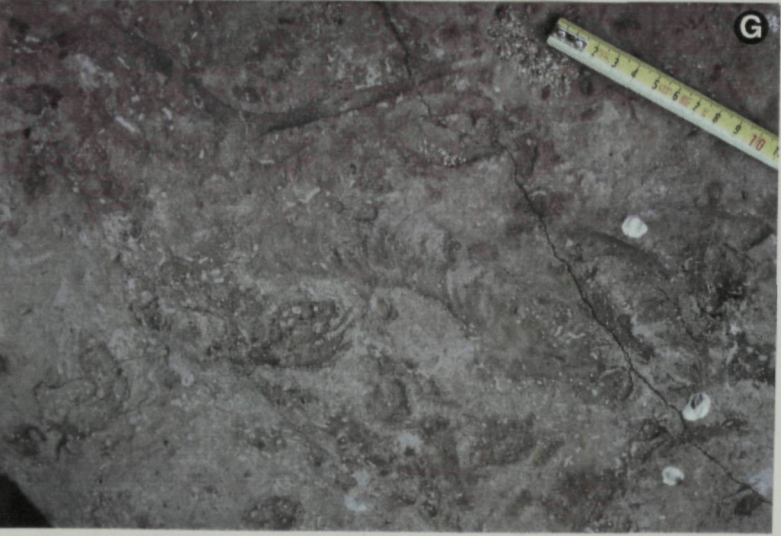
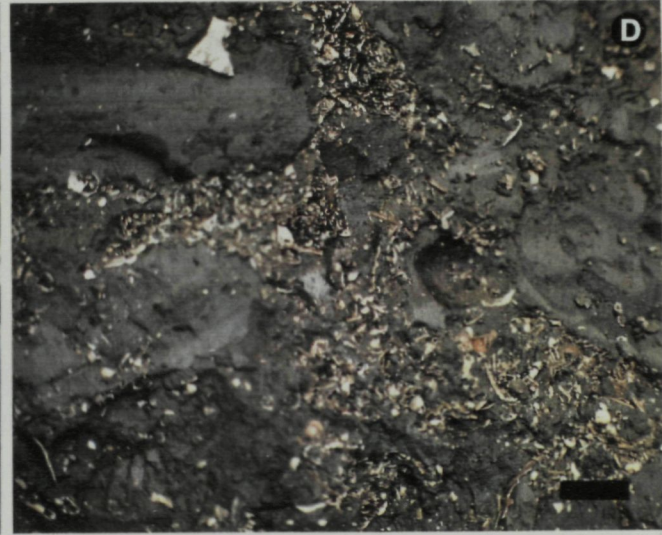
ROSSELLÓ

E. Sandy *foreset beds* near Nefiach.

F. *Planolites montanus* ichnofabric in the sandy blue clays of the Valmagna valley.

G. The same ichnofabric showing *Planolites*, *Thalassinoides* and *Laminites*.

H. *Teichichnus rectus* from the Valmagna valley.



LÀMINA 4

ORB

- A. Icnofàbrica de *Phycosiphon* mostrant molta bioturbació i només alguns restes de laminació.
- B. Possible incipient *firmground* amb incipients perforacions.

RHÔNE

- C. Les margues blaves de prodelta i les sorres grogues de front deltaic a Pichegu.
 - D. Icnofàbrica de les margues blaves mostrant abundants i pobrament definides excavacions vermiformes.
 - E. Secció pulida de l'icnofàbrica de *Scalarituba*. La laminació és d'origen diagenètic.
 - F. Aspecte en mostra de camp de la icnofàbrica de *Scalarituba*.
 - G. Llarg *Psilonichnus tubiformis* de la part alta de la sèrie de Pichegu.
-

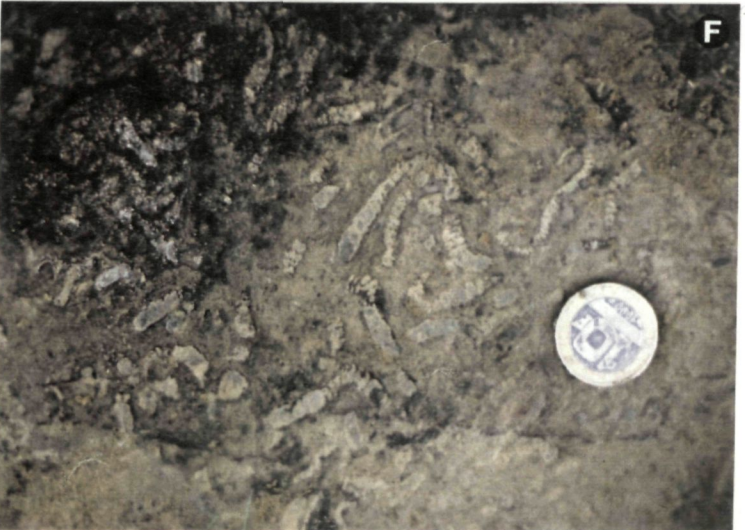
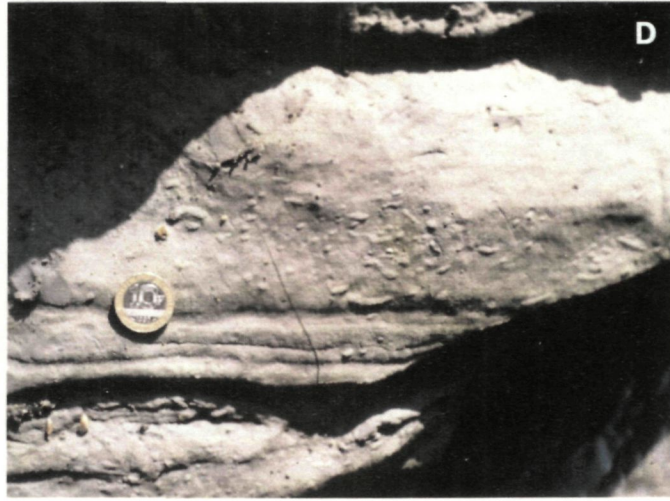
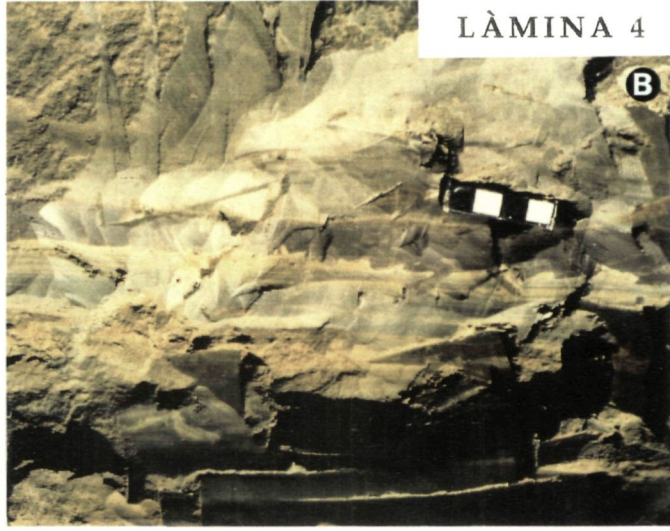
PLATE 4

ORB

- A. Highly bioturbated *Phycosiphon* ichnofabric, only showing some remains of primary lamination.
- B. Possible incipient *firmground* with incipient borings.

RHÔNE

- C. The prodelta blue clays overlain by the delta front sands at Pichegu.
- D. Ichnofabric of the Blue Clays showing crowded but poorly defined worm-like burrows.
- E. Polished section of the *Scalarituba* ichnofabric. Lamination is diagenetic.
- F. Weathered sample of the *Scalarituba* ichnofabric.
- G. Long *Psilonichnus tubiformis* from the upper part of the Pichegu section.



LÀMINA 5

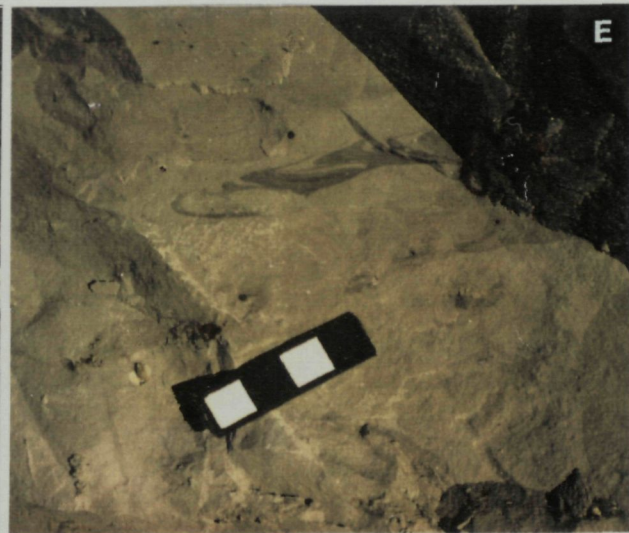
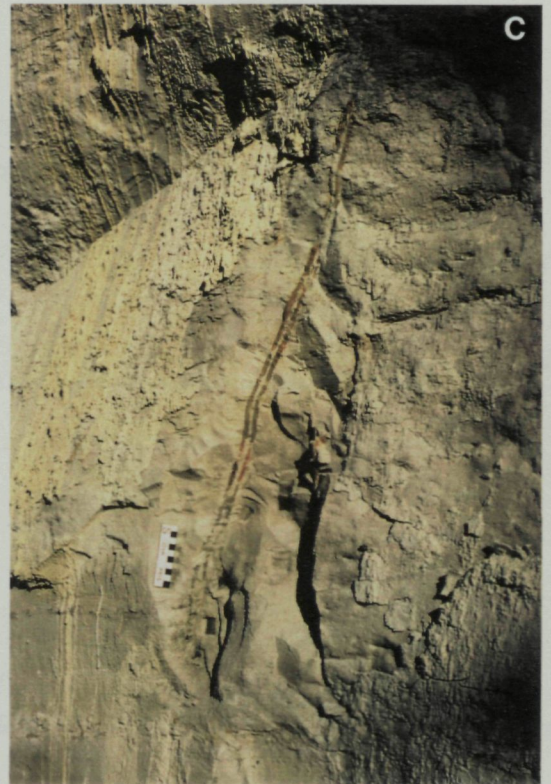
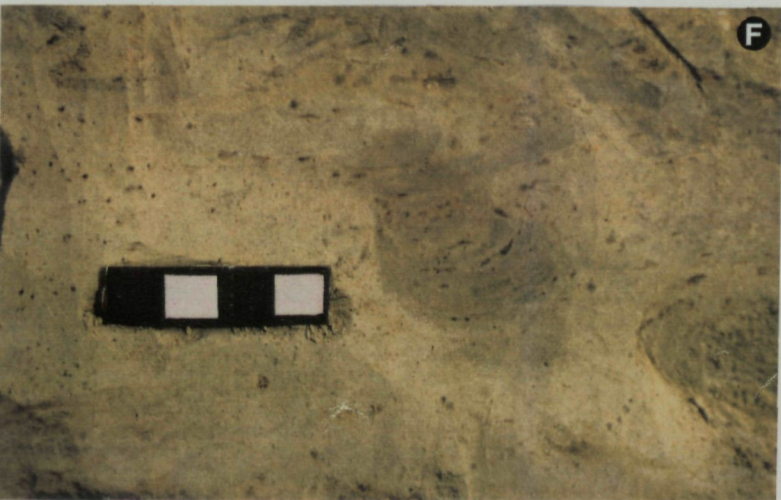
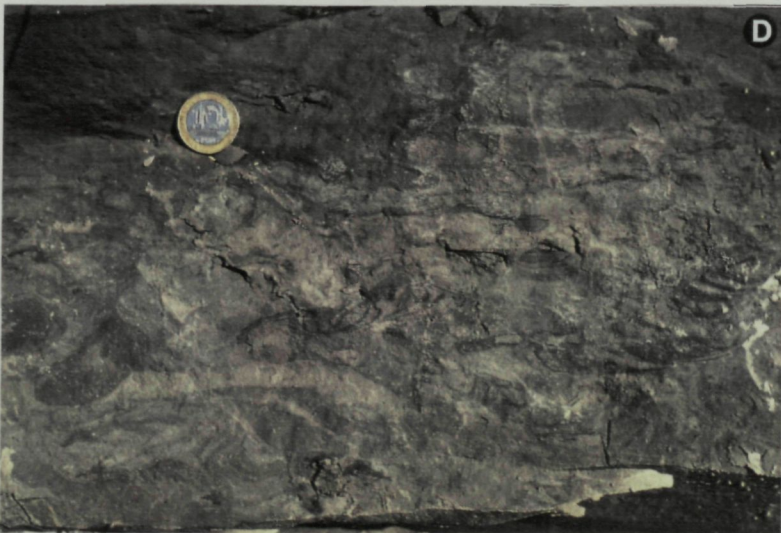
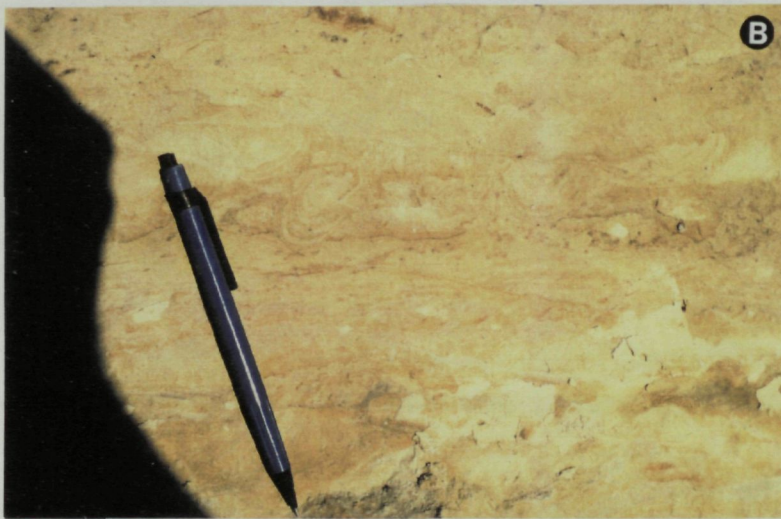
VAR

- A. Aspecte de l'aflorament de Zygo Park a Saint Isidore mostrant de baix a dalt els llims sorrencs (grocs), les margues blaves i els conglomerats.
 - B. Secció de *Asterosoma* a les margues blaves de Saint Isidore.
 - C. Llarg *Diplocraterion* mostrant envans retrusius a la part inferior.
 - D. Icnofàbrica totalment bioturbada amb multitud d'estructures amb envans a les margues blaves.
 - E. Secció longitudinal d'un *Rhizocorallium* mostrant els envans.
 - F. *Teichichnus rectus* (centre) i *Phycosiphon incertum* (petites excavacions fosques) constituint l'icnofàbrica dels llims sorrencs a Saint Isidore.
 - G. Icnofàbrica de *Phycosiphon* als llims sorrencs de Saint Isidore.
-

PLATE 5

VAR

- A. The outcrop of Zygo Park at Saint Isidore, showing from the bottom to the top: the sandy silts (yellow), the blue clays and the conglomerates.
- B. *Asterosoma* section from the blue clays.
- C. Long *Diplocraterion* showing retrussive spreiten at the lower part.
- D. Fully bioturbated ichnofabric with plenty of spreiten structures in the blue clays.
- E. Longitudinal section of *Rhizocorallium*.
- F. *Teichichnus rectus* (center) and *Phycosiphon incertum* (small dark burrows) in the sandy silts.
- G. *Phycosiphon* ichnofabric of the sandy silts.



LÀMINA 6

Sinusichnus sinuosus n. igen. n. isp.

A, B. Exemplars mostrant sistemes complexos preservats com a epirelleus en nivells de sorres a Sant Onofre (Baix Ebre).

C. Holotip (Baix Ebre). Vista basal mostrant les falses bifurcacions aparents que exhibeixen els envans. Barreta= 2 cm.

D. Base d'un estrat de sorres amb diversos segments ramificats de *Sinusichnus sinuosus*. Baix Ebre.

E. Sistema atribuïble a un individu juvenil al costat d'un de dimensions més comuns (esquerra). Baix Ebre. Barreta= 1 cm.

F. Exemplar procedent de Saint Isidore (Var).

G. Exemplar que mostra revestiment diagenètic en la part dreta. El Tarc (Baix Llobregat).

H. Sistema ramificat procedent d'El Tarc (Baix Llobregat).

PLATE 6

Sinusichnus sinuosus n. igen. n. isp.

A, B. Slabs showing complex systems of *Sinusichnus sinuosus* preserved as concave epireliefs at Sant Onofre (Baix Ebre).

C. Holotype (Baix Ebre). Basal view showing the apparent false branching of the spreiten. Bar=2cm.

D. Bottom of a sand layer with several branching parts of a *Sinusichnus* system. Baix Ebre.

E. Burrow system attributeble to a young individual beside another one with more habitual size (left). Baix Ebre. Bar=1cm.

F. Specimen from Saint Isidore (Var).

G. Specimen partially lined with a diagenetic limonitic crust. El Tarc (Baix Llobregat).

H. Burrow system from El Tarc (Baix Llobregat).

