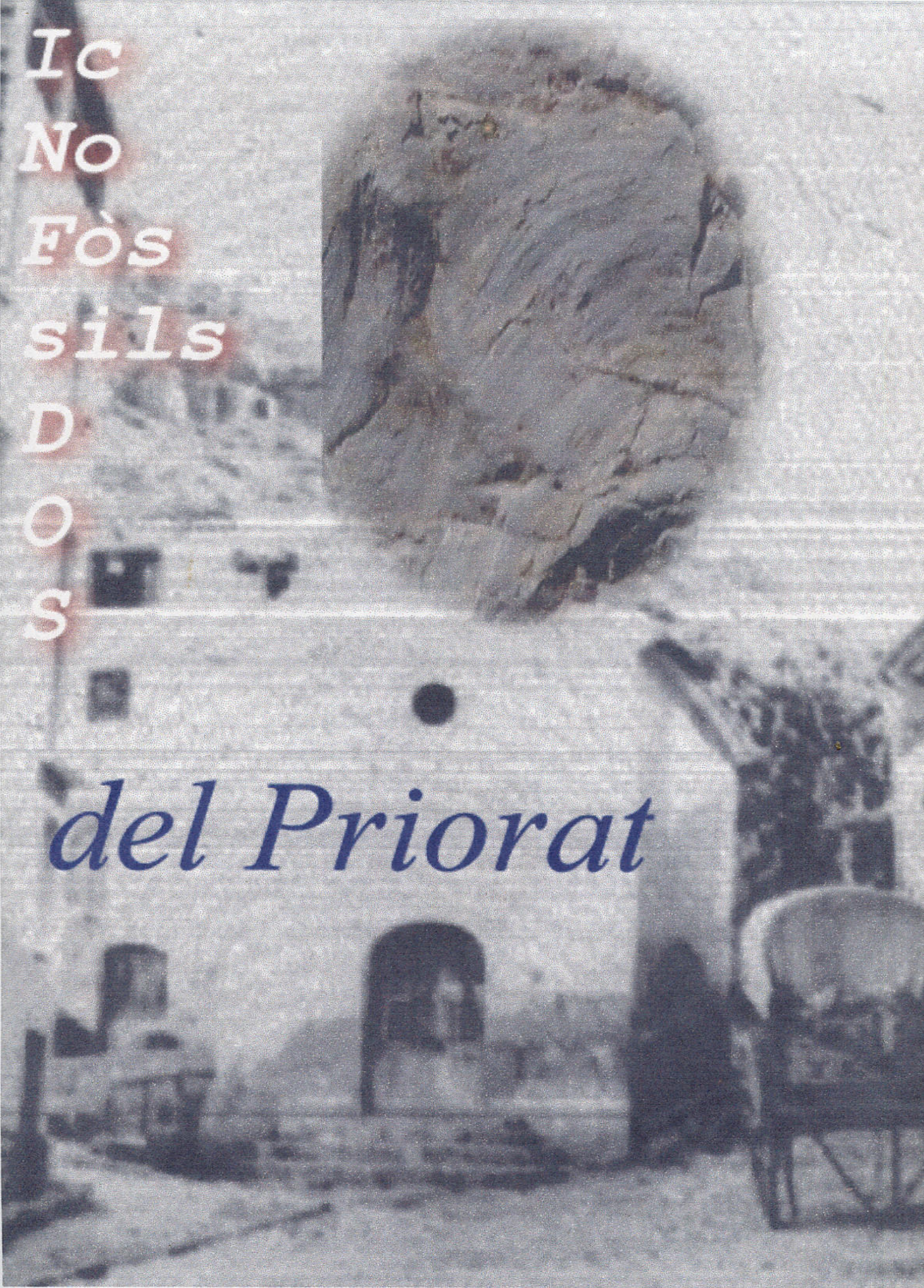


IC
NO
FÒS
sils
D
O
S

del Priorat



Estudi Paleontològic preliminar de la comarca del Priorat

Introducció

No es pretén en aquest treball, presentar una visió profunda de la problemàtica que presenta l'estudi de les diferents zones i diferents grups de gèneres fòssils de la comarca, primer per l'extensió del treball que no permet aprofundir en el tema i després també pel temps que es necessita per fer un estudi d'aquesta categoria, així doncs, en primer lloc faré una descripció global de la zona, després un repàs d'algunes famílies de fòssils i la seva comparació amb altres zones anàlogues i per últim una descripció dels diferents ambients en què es troba constituïda la comarca.

A la primera part d'aquest treball, faré una curta explicació de cadascun dels diferents ambients en que es troba constituïda la comarca, per tal de poder entendre i situar els diferents fòssils a cadascuna de les diferents zones de la comarca tots ells, molt diferenciats.

Ambients

La comarca del Priorat es troba dividida en tres zones ben diferenciades les unes de les altres; la part vella, formada principalment per pissarres i gresos de l'Epoca primària, la formada per calcàries i gresos vermells amb argiles de l'Epoca secundària i els conglomerats Terciàris que formen el massís de la muntanya del Montsant i que domina bona part de la comarca.

Època Terciària

L'Epoca Terciària, representada per conglomerats i argiles de constitució deltaica, no presenten massa interès quant a l'estudi fossilífer de la zona, degut principalment, per la pobresa d'aquests afloraments, un exemplar vegetal trobat a Cabassers, a les Pinedes, i algunes pistes bastant mal conservades repartides entre la calçada i l'ermita de la Foia i que representa el Terciari més antic; en algunes zones, principalment a Cabassers es troben afloraments Quaternaris, formats per argiles post deposicionals que presenten afloraments de conquilles de gasteròpodes.

Època Secundària

L'Epoca Secundària, representada per roques calcàries, dolomites, gresos i argiles principalment Triassiques, encara que en alguns llocs pot arribar al Jurassic mig; la part més coneguda per mi, és la part situada a dins del terme municipal de Cabassers i aquests es troben formats principalment per afloraments del triàssic mig (**Mucheskalk**) i formats principalment per pistes fòssils la major

part d'elles formades exclusivament per *Planolites* encara que també s'han trobat un exemplar de *Corophyoides* i algunes altres traces no classificades en molt mal estat de conservació. La part juràssica, encara que la major part dels afloraments corresponen a la frontera de la comarca de la Ribera, Serra de Llaveria, etc. es troba formada principalment per afloraments de cefalòpodes i alguns braquiòpodes principalment del Gènere *Rinconella*.

Època Primària

L'Època Primària es troba formada principalment per pissarres alternades amb seqüències de gres i representa principalment el Carbonífer, encara que també s'hi troben afloraments Devonians a la Vilella Alta, Torroja i Porrera (aquests coneguts, encara que no es descarta la possibilitat d'afloraments amb altres llocs de la comarca).

Aquesta és la zona més interessant de la comarca, quant a l'estudi dels afloraments fossilífers de tota la comarca i que he dedicat la major part dels meus estudis a la comprensió dels diferents ambients marins en els quals, es van desenvolupar una classe de biòtop nomenat **flysch** en el Carbonífer inferior al mig i que representa la major part de la comarca antiga del Priorat.

El flysch

Un flysch és un dipòsit marí produït per una sèrie d'esllavissaments controlats per un canal turbidític; aquests esllavissaments, són conduïts al llarg d'aquest canal per una gorja al talús continental i desembocant al fons marí formant un con de dejecció anomenat vano submarí.

El vano submarí es troba dividit en tres zones ben diferenciades; el vano intern (*init fan*), el vano extern (*outer fan*) i la franja externa del vano (*fan fringi*) i que separa l'extrem exterior del vano, de l'esplanada de conca. Aquests sistemes de vano submarí han estat estudiats amplament a la dècada dels setanta per **Mutti i Ricci Lucchi 1972, Ricci Lucchi 1975 i Mutti 1977** senten les bases per a l'estudi geològic d'aquest sistema.

La paleontologia d'aquests sistemes ha estat amplament estudiada entre altres autors per **Seilacher** a les dècades dels 50, 60 i 70 i també per **Ksiazkiewicz 1970, 1975, 1977**, on fan un estudi sistemàtic de les espècies trobades; **Crimes 1981**, presenta un estudi ambiental i **Bromley 1990** presenta un estudi complet sobre l'adaptació als diferents sistemes ambientals.

Fig nº 1. Dibuix presentat per **Crimes 1981** d' un sistema de vano submarí estudiat al flysh de **Gournigel i Schlieren del Cretaci-Eocè**, als preAlps Helvètics.

Glossari de paraules usades

Iconogènere.- Paraula que significa dibuix engendrat; fou utilitzat per primer cop per **Krejci-Graf, 1932**, com a **Iconofòssil** i per **Seilacher 1956** com a **Iconogènere i icnoespecie**.

Lebensspuren.- Paraula alemanya que es refereix a pista feta per un animal viu, (combinació de **lebens** = vida i **Spuren** = traça).

Resting.- Paraula anglesa que significa impressió fòssil final, és a dir, quan un animal mor sovint desapareix sense fossilitzar-se quedant només una marca a la superfície del substrat coneguda com a **Restings.**- reposadors.

Spreite.-Paraula alemanya que significa literalment "escampat, repartit etc" i que es refereix a certes estries que presenten algunes pistes fòssils com per exemple *Arenicolites*, *Zoophycos*, *Phycosiphon*, *Rhizocorallium*, etc etc.

El flysch del Priorat

La major part de la superfície del Priorat pertany al Carbonífer inferior (**Visear mig - Namur. sup.**). No entrarem aquí, a presentar un estudi geològic de la zona, ja que el motiu d'aquest treball es solament de fer una petita ressenya dels fòssils que es troben a la comarca i dels ambients en què es troben

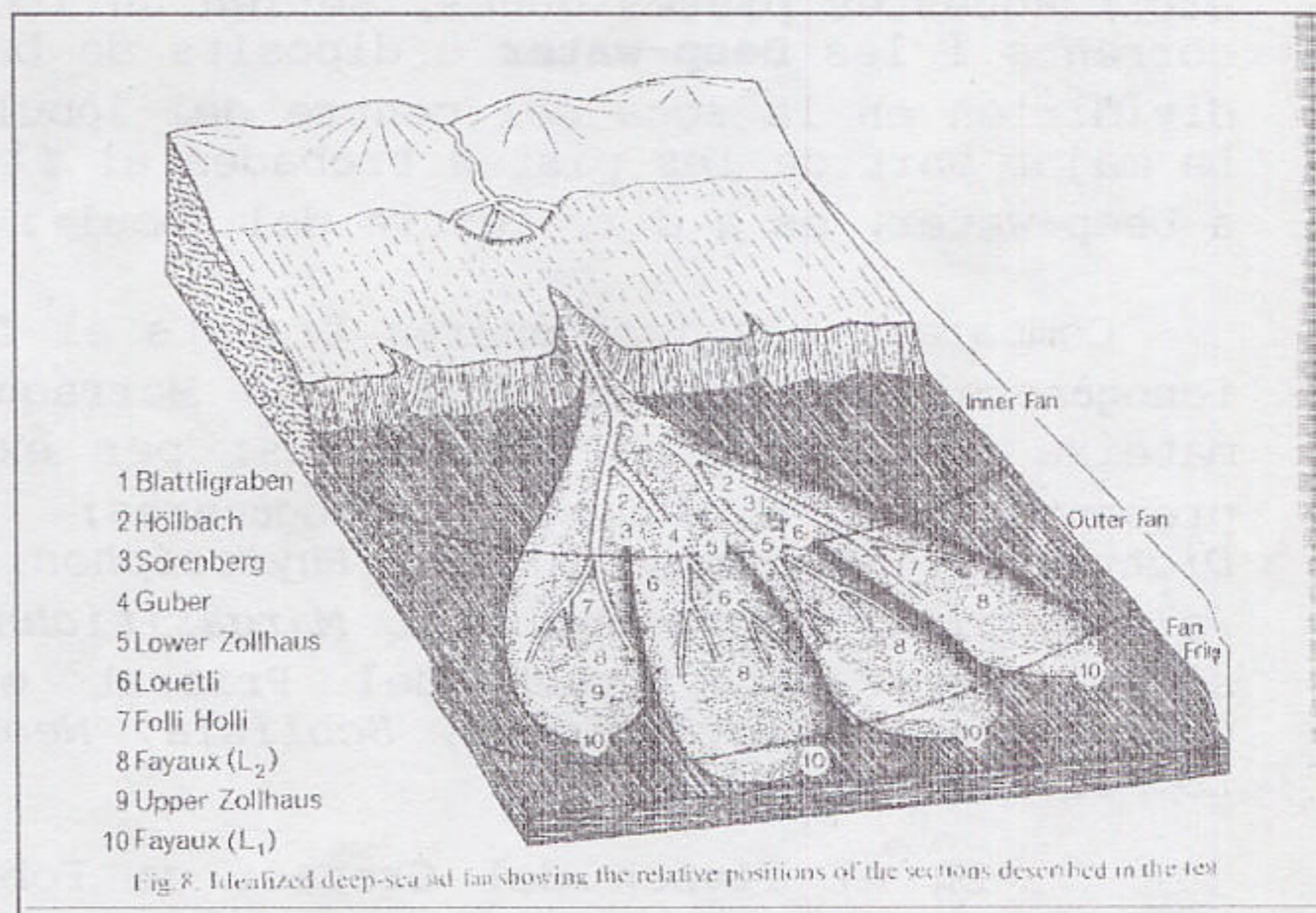


Fig. 8. Idealized deep-sea fan showing the relative positions of the sections described in the text

aquests, però citaré aquí alguns treballs en els quals es poden adreçar per tal de poder trobar informació geològica sobre el tema.

El treball més antic conegut sobre el Priorat correspon a **Mallada 1890; Faura, 1913; Vilaseca, 1919** (Vilaseca fou qui situà al Carbonífer a la comarca); **Schriel, 1929; Ashäuer i Teichmüller, 1935;** i actualment **Colodón et al 1978, 79; Statteger, 1980; Melgarejo, 1987; Canals i Ayora, 1988; Saez 1982; Anadón et al 1983,85; Walker, 1985; BusbySpera, 1985; Stow, et al.,1985; Mutti i Normark 1987; Nelson i Maldonado 1988 etc etc.**

Saez i Anadón 1989 p. 33-47; presenten un treball sedimentològic sobre el flysch i el divideixen en tres zones ben diferenciades; **unitat de "Bassetes", unitat "d'Escala-Dei" i l'unitat de "Poboleda"** i que presenten tres parts diferenciades del flysch, de les quals la més interessant es **l'unitat "d'Escala-Dei"** i que pertany a la zona del vano extern a la franja externa del vano submarí (**outer fan i fan fringi**) .

En aquesta zona es troben dos ambients ben diferenciats sobre les pistes fòssils (d'aquí en endavant les anomenarem **icnogèneres**) les fàcies de dipòsit submarí (**Deep-water**) i que corresponen al mig d'un lòbul i les fàcies d'encreuament i que corresponen a la zona en què es creuen dos lòbuls .Aquests ambients, han estat estudiats per **Crimes et al.,1981.**

Crimes (1981), Acepta les idees de **Seilacher 1964-67** sobre la classificació de les pistes segons la situació ambiental en què es troben i suggereix de classificar-les en els següents termes; zones d'alta energia (**shallow-water**) i que hi correspondrien aquells icnogèneres adaptats a corrents i que podrien trobar-se tant a zones costeres com a zones de mar profund (*Rhizocorallium, arenicolites* etc); aquestes pistes doncs, serien un indicatiu clar d'una zona de corrents i les **Deep-water** o dipòsits de baixa energia, els quals es dividirien en la zona del centre del lòbul i la zona d'encreuament. La major part de les pistes trobades al flysch del Priorat pertanyen a Deep-water, es a dir, centre del lòbul i zona d'encreuament.

Comparant els icnogèneres trobats al flysch del Priorat amb els icnogèneres trobats al flysch de Marraqués i que pertanyen a la mateixa època hi ha diferències; per exemple **Vachard et al 1991** presenten els següents icnogèneres; *Chondrites, Cosmorhappe, Dictyodora, Gyrophyllites, Phycosiphon, Scolicia, Neonereites, Paleodyction, Lophoctenium i Margaritichnus,* d'aquests icnogèneres s'han trobat al flysch del Priorat els següents: *Dictyodora, Gyrophyllites, Phycosiphon, Scolicia, Neonereites , Paleodyction i Lophoctenium.*

En el flysch del Cretaci de Pobla de Segur estudiat per

un lloc determinat com adaptacions a un nivell ambiental concret; **Crimes 1981**, col·loca cada icnogènere al seu nivell ambiental corresponent al llarg de tot una sèrie de localitats dins del flysch del Cretaci-terciari inferior dels Prealps helvètics, en aquesta sèrie d'afloraments intenta col·locar els diferents icnogèneres a dins dels diferents ambients que formen el sistema d'un vano submarí.

El flysch del Priorat en la zona estudiada correspon a una faixa estreta dins de la part externa del vano submarí (**Saez i Anadón 1989**) i l'aflorament de pistes fòssils és més aviat pobre, no obstant una comparació dels icnogèneres trobats per **Crimes 1981**, amb els trobats al flysch del Priorat a la mateixa zona i que correspon a un lòbul distal presenta algunes analogies (respectant les diferències en el temps entre el Carbonífer i el Eocè).

Llista de mostres trobades per **Crimes en 1981**, en la zona més distal d'un lòbul a fan fringi.

| | |
|----------------------------|-----|
| <i>Chondrites</i> | no |
| <i>Fucusopsis</i> | ¿sí |
| ? | |
| <i>Granularia</i> | sí |
| <i>Lophoctenium</i> | s |
| í | |
| <i>Neonereites</i> | s |
| í | |
| <i>Scolicia</i> | s |
| í | |
| <i>Subphylocorda</i> | s |
| í | |
| <i>Spirophycus</i> | s |
| í | |
| <i>Spirorhaphe</i> | n |
| o | |
| <i>Helminthoida</i> | |
| <i>crassa</i> | no |
| <i>Helminthoida</i> | |
| <i>labyrinthica</i> | no |
| <i>Helminthopsis</i> | s |
| í | |
| <i>Zoophycos</i> | s |
| í | |
| <i>Gordia</i> | s |
| í | |

Salvant com hem dit abans les distàncies en el temps, farem una anàlisi dels diferents icnogèneres presentats en la taula.

No s'ha trobat cap exemplar de *Chondrites*, potser degut a les característiques del terreny, **Vachard 1991**, presenta a *Chondrites* com a icnogènere del flysch del Carbonífer de Marraqués, de *Fucusopsis* només s'ha trobat un exemplar així com un de *Granularia*, *Lophoctenium*,

Farres 1963-67; aquest presenta els següents icnogèneres *Dendrotichnium* sp. (més endavant 1967 canvié amb el nom de *D. häntzscheli* en memòria del professor Dr. Häntzschel); *Paleochorda multielongata* (possiblement una *Gordia*) una *Helminthoida*; aquesta, sense classificar; ell la comparà amb *H. appendiculata* **Herr 1877;** també *Urohelminthoida appendiculata* **Sacco 1888;** però aquesta presenta una forma diferent, encara que, aquesta també presenta bifurcacions al mig de la corba del meandre com *U. appendiculata*, però la de **Farres**, es presenta més oberta i arrodonida; *Spirorhappe aff. concentricus* **Azpetia 1933;** *Gyrochorda fraeniformis* (una *Fucusopsis*, que també al 67 canviaria de nom amb *F. fraeniformis*); *Thaphrhelminthopsis* **Sacco 1886;** *Scolicia prisca* **Quatrefages 1849;** *Lorentzinia apenninica* **Gabelli 1900;** (presentada per **Häntzschel 1975;** com a Icnofòssil de procedència incerta); *Chondrites* sp. **Stemberg, 1833;** i *Granularia* **Pomel 1849;** d'aquestes comprovades només *Scolicia* i *Granularia* podem donar com a segur de que s'han trobat al flysh del Carbonífer del Priorat, encara que, segurament *Fucusopsis*, *Dendrotichnium* i *Fucusopsis* en un estudi posterior es podria donar com a certs.

La diferencia del flysh del Cretaci amb el flysch del Priorat és sens dubte que, la majoria dels icnofòssils apareixen a les llosetes de pissarra, encara que també s'en troben a la superfície dels gresos sobretot *Paleodictyon*; això fa que aquests presentin una diferencia en alguns casos presentats per la textura del gra del substrat.

La zona estudiada del flysch del Priorat presenta les dues zones ambientals; zona de dipòsit de lòbul i fàcies d'encreuament, en les quals apareixen *Gordia* i *Spirophycus* junt amb la mostra trobada de *Paleodictyon* presentada en la fig. 2, un altre Icnogènere típic d'aquesta zona es *Phycosiphon* encara que aquest, és comú amb altres zones i no és pas característic d'aquesta com passa amb *Spirophycus*.

Les pistes fòssils no representen individus pròpiament dits, sinó adaptacions a un medi determinat; **Bromley 1990**, presenta tres lleis fonamentals dins del món de l'icnologia; 1^a **un mateix animal o espècie produeix traces diferents en substrats diferents;** 2^a **diferents animals produeixen pistes similars o anàlogues amb ambients iguals** i per últim **múltiples creadors poden produir una estructura simple;** aquestes són, a grans trets les tres lleis fonamentals de la nova **Paleoicnologia.**

És molt difícil d'assegurar que una pista determinada pertanyi a un animal determinat o a la mateixa espècie, quan aquesta pista correspon a èpoques diferents i a la vegada també hi ha algunes diferències d'estructura una de les altres; és per això, la segona llei de **Bromley;** per això hem d'interpretar les traces trobades en

s'ha trobat en molt mal estat de conservació, *Neonereites* s'ha trobat en bastant bon estat de conservació en les dues versions trobades i descrites per **Seilacher 1960**; *N. biserialis* i *N. uniserialis*. *Scolicia* encara que presenta diferències estructurals d'*S. prisca* del Cretaci, també s'hi troba present, *Subphylochorda* es troba amb mal estat de conservació i es pot confondre amb *Cosmorhappe* degut a que s'han borrat les marques externes, no obstant, els meandress molt units i plegats son inconfusibles, *Spirophycus* encara que pertany a zona d'encreuament, també pertany a una zona d'encreuament externa i també hi és present, *Spirorhappe* no, característica del Cretaci al Terciari no es troba en el Carbonífer, ¿*Helminthoida*? solament s'ha trobat un exemplar que correspon a una possible identificació d'*Helminthida*, *Helminthopsis* també s'hi troba present en dos tipus d'espècies diferents, *Zoophycus*, aquest icnogènere, presenta unes característiques especials ja que el *Zoophycus* presentat per Crimes pertany a *Z. brianteus*, icnogènere format per una espiral en expansió vertical en la qual irradien una sèrie de traces cap a l'exterior (*Spreite*) semblant una doble hèlix amb espiral amb un diàmetre decreixent de la base cap a la part superior; aquesta espècie d'icnogènere pertany exclusivament a partir del Cretaci i no es troba al Carbonífer, però no obstant, hi ha d'altres espècies de *Zoophycos* en els quals alguns d'ells s'han col·locat a gèneres diferents com per exemple *Hydrancilus*, i altres similars amb aquest últim, on presenta un tram de dues línies col·locades de forma paral·lela de manera irregular espreitades interiorment amb un "Spreit" corbat; i per últim *Gordia* i com *Spirophycus* presenta una zona característica concreta.

A la mostra presentada a l'apartat anterior no s'hi troba *Dictyodora*, icnogènere característic del Carbonífer i que es troba a l'interior del lòbul empobrint-se a mida que s'atansa cap a la zona externa d'encreuament i cap una zona de reompliment de canal on desapareix.

D. liebeana presenta una traça interna entre els dos nivells de substrat del sediment, una part inferior més grossa on residia l'animal i una part superior a la part superficial en què apareix una línia porosa que es troba unida amb l'inferior per una sèrie de traces, ("Spreit") separades aproximadament un mm. en alguns casos una mica menys i que forma estructures complexes de forma cònica; degut que la part habitable també varia en altura la part espreitada no sempre es presenta vertical al substrat i també es pot trobar en forma inclinada i horitzontal com es pot veure a la fig. 4 i 5.

Aquest icnogènere presenta un recorregut superior característic; al començament durant la part juvenil forma un cabdell on va madurant fins que a l'arribar al final d'aquesta etapa *D.* comença a emigrar del nucli juvenil formant meandress angulosos tal i com es pot veure en la fig nº4.

En el desenvolupament juvenil *D.* comença a traçar un espiral amb un

diàmetre d'un Cm. a 1.5 Cm. aproximadament, aquest espiral comença a enrotllat-se tal i com es pot veure a la fig nº 6. Aquest enrotllament cada vegada s'enrolla més i més fins esborrar les traces fetes anteriorment fins quedar totes esborrades i presentar un botó més o menys circular al centre de la traça on comença l'emigració.

La part interior de D. es bastant difícil de veure, però algunes vegades també es conserva com el cas de la Fig nº 7.

Conclusió final.

Un flysch és una màquina biològica complexa, que es troba influenciada per la seva part externa, és a dir, per la influència exterior d'un riu, (**influència continental**); els nutrients arriben a les grans profunditats del flysch per una sèrie de mecanismes i que tenen un paper molt important per al desenvolupament d'aquest biòtop tan particular.

Entre tots els nutrients que arriben al flysch, s'hi troben gran quantitat de restes vegetals en bastant mal estat de conservació; en el cas del Priorat la major part d'aquestes restes, pertanyen a *Equissetites* i es troben enterrades a l'interior dels bancs de gresos que formen els canals turbiditica del sistema.

De totes les mostres trobades, poques presenten una conservació prou bona per poder-les presentar o estudiar com la de la fig. 8 on es pot veure una mostra d'*Equissetites*

Seliacher (1953) reconeix una sèrie d'icnogèneres diferenciats i dels quals s'han de tenir en compte. Les pistes de locomoció (**lebensspuren**) i que són els icnogèneres autèntics; pistes fòssils fetes per animals vius al desplaçar-se per la superfície, els restings restes o possibles restes d'animals fossilitzats molt difícil algunes d'elles de poder identificar com a tals i es troben més a prop dels **pseudofòssils** que dels fòssils autèntics, a part dels tipus de pistes que representen a diferents estadis dels icnogèneres caus, rastres de desplaçament, rastres de pastura, etc. També hi ja els diferents ambients i adaptacions animals adaptats a zones amb corrents d'aigua de fons, adaptats als sols de gres, (com per exemple *Gordia molassica*) altres adaptats als sols fangosos i per tant, es troben a la superfície de les llosetes de pissarra etc, és a dir l'estudi d'un flysch presenta una gran quantitat de factors a tenir en compte a l'hora de treure conclusions.

No s'ha intentat de fer un estudi sistemàtic de tots els icnogèneres trobats al flysch del Priorat en concret, primer per l'extensió que representaria aquest treball i ho remeto a posteriors treballs; aquí solament faig una síntesi d'un llarg treball sobre el flysch del Priorat; els altres sistemes, el Terciari i la part de l'Època Secundària, per la seva característica, el problema és més geològic que paleontològic i per tant, solament he fet una breu

descripció al començament per donar una idea del conjunt de tota la comarca en general.

La part més important dels icnogèneres trobats al Priorat es trobaran al museu de Paleontologia del seminari de Barcelona al carrer Diputació.

Bibliografia

- Bromley (1990) *SOME ICHNOLOGICAL PRINCIPLE*. Chap 8.
- Christopher G. Maples & Lee. J. Suttner. (1990). *TRACE FOSSILS AND MARINE NON MARINE CYCLICITI IN THE FOUNTAIN FORMATION. (PENNSILVIANIAN: MORROWAN/ATOKAN) NEAR MANITOU SPRINGS, COLORADO.* J. paleont. 64(6) P.859- 880.
- Crimes Peter T. Goldring R. Homewood P. Stuijvenberg J. van Winkler W. (1981). *TRACE FOSSIL ASSEMBLAGES OF DEEP SEA FAN DEPOSITS.* Gurnigel and Schlieren flysch (Cretaceous-Eocene). Switzerland) *Eclogae geol. Helv.* vol 74/3 Pag. 953-995.
- Farrés Mailan F. (1963) *OBSERVACIONES PALEONTOLÓGICAS Y ESTRATIGRÁFICAS EN EL FLYSCH MAESTRICHTIENSE DE LA POBLA DE SEGUR.* (PRV. DE LERIDA Nota y Communs. Inst. Geol. y Minero de España Nº 71 pag. 95-136.
- (1967). *LOS DENDROTICHNIUM DE ESPAÑA.* Notas y Comns. Inst. Geol. y Minero de España. Nº 94 pag. 29-36.
- Fu S. (1991). *FUNKTION, VERHALTEN UND EINTEILUG FUCOIDER UND LPHOCTENNIIDER LEBENSPUREN* C F S 135.
- Gómez de Llarena J. (1949). *DATOS PALEONTOLÓGICOS.* Extracto de notas y comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Nº 19.
- Häntzschel W. (1975). *TRACE FOSSILS AND PROBLEMATICA.* - In: Moore, R. C. *Treatise on invertebrate Paleontology, part W. Miscelanea supplement 1* The Geological Society of America, Inc. and The Universiti de Kansas. Boulder, Colorado, and Lawrence, Kansas.
- Meléndez B. (1977). *PALEONTOLOGIA.* Tomo 1 Edt. Paraninfo Pg. 123-134.
- Sáez A. Anadón P. (1989) *EL COMPLEJO TURBIDÍTICO DEL CARBONÍFERO DEL PRIORATO.* (Tarragona). *Acta Geológica Hispánica*, v. 24 nº 1 pag. 33-47.
- Stuijvenberg, J. van Morel R. et Jan du Chêne R. (1976). *CONTRIBUTION Á L'ETUDE DU FLYSCH DE LA RÉGION DES FAYAUX (Préalpes extenes vaudoises)* *Eclogae Geol. Helv* 69/2 pag. 309-326.
- Vachard, Beauchamp J. & Tourani A. (1991). *LE CARBONIFERE INFÉRIEUR DU HAUT ATLAS DE MARRAKECH (Marroc): facies, microfossiles et trace fossiles.* Editions de l'Université de Provence. Géologie méditerranéenne tome XVIII - Nº 1-2 Pag. 3-20.

Làmines 1 i 2-a

Lam1.fig 1.-*Paleodyction* icp. Una de les mostres trobades al flysch del Priorat el seu tamany aprox. es d'uns 6 cm.

Lam1.fig 2.-Fotografia dels terrenys turbiditics del Priorat, observeu els canals de gres amb alternances de pissarra.

Lam1.fig 3.-Traça superficial de *Dictyodora liebeana*; s'hi pot observar el recorregut en forma de meandres de traçat nervios.

D.liebeana presenta un traçat amb forma de cabdell mal embolicat i a l'arribar a una certa evolusió aquesta, comença a emigrar cap a fora i a allunyar se'n cada vegada més, del nucli principal.

Lam1.fig 4.-Mostra de *D.* en secció horitzontal. Se n'han trobat algunes mostres amb secció horitzontal com les presentades en aquesta làmina i la mostra presentada en la làmina següent (Lam2. fig 1-a).

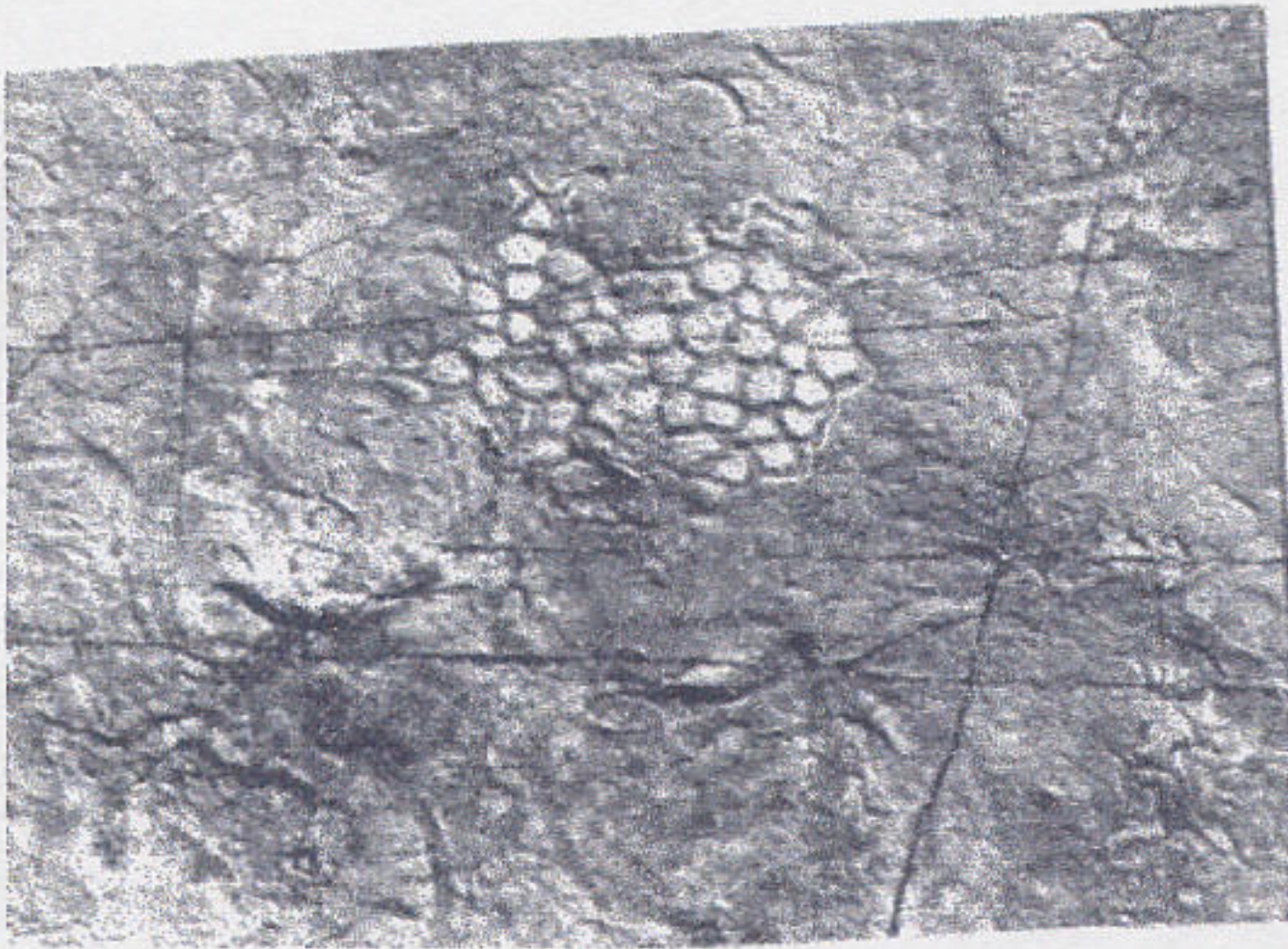
Lam1.fig 5.-Secció basal de *D.* on es pot veure la part basal "habitable", d'aquesta part, parteixen les estries que formen els canals sifonals per comunicar-se amb l'exterior.

Lam1.fig 6.-Nucli de *D.liebeana*; com es pot veure a la fotografia, aquesta presenta un nucli de formació juvenil; el diàmetre d'aquest nucli es 1.5 cm. aproximadament.

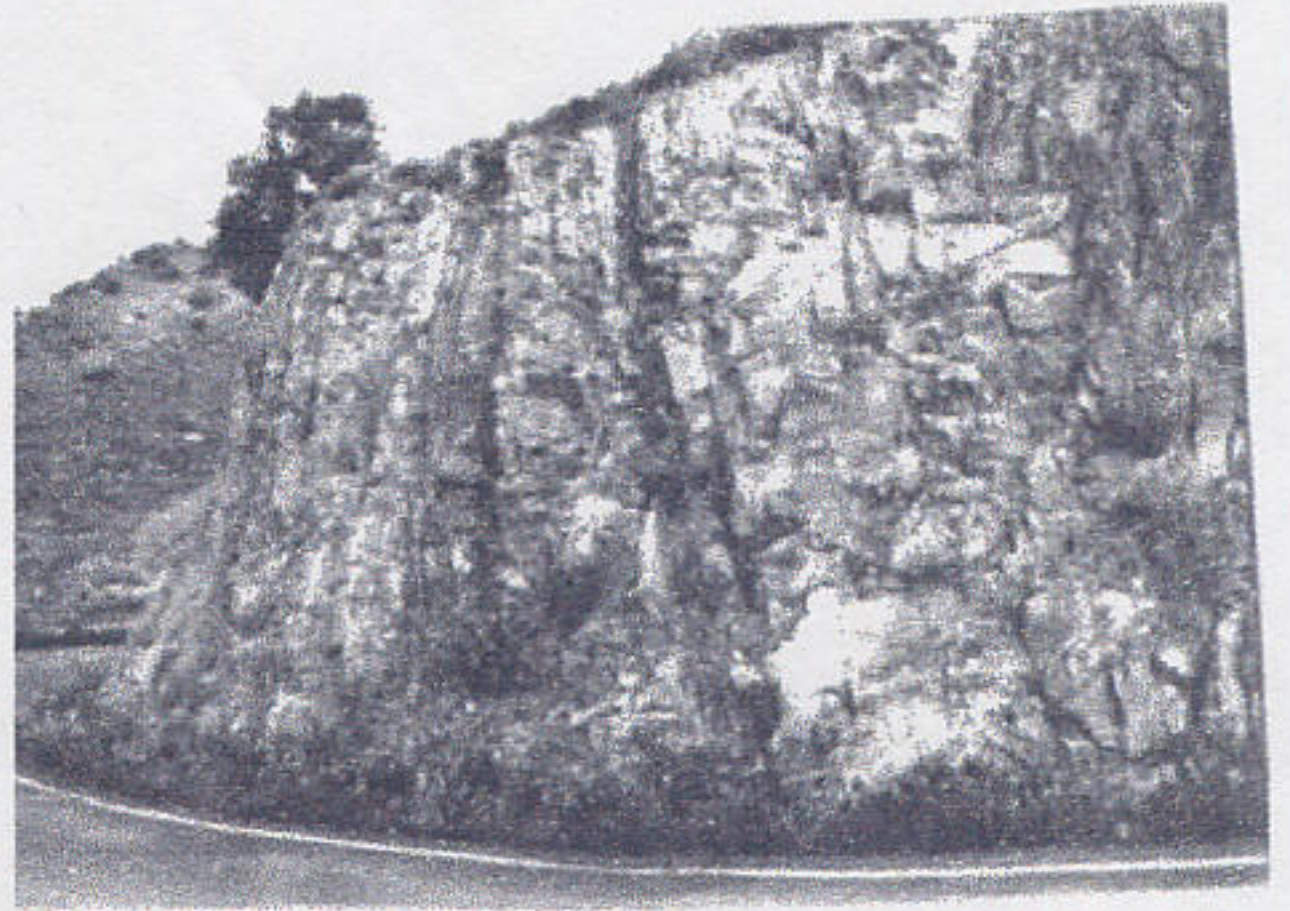
Lam2.fig 1-a.-La fotografia presenta una mostra de *D.* en secció horitzontal; se n'han trobat algunes mostres amb aquesta disposició.

Lam2.fig 2-a. i 3-a.-Mostra d'*Equissetites* trobada a la carretera de Reus.

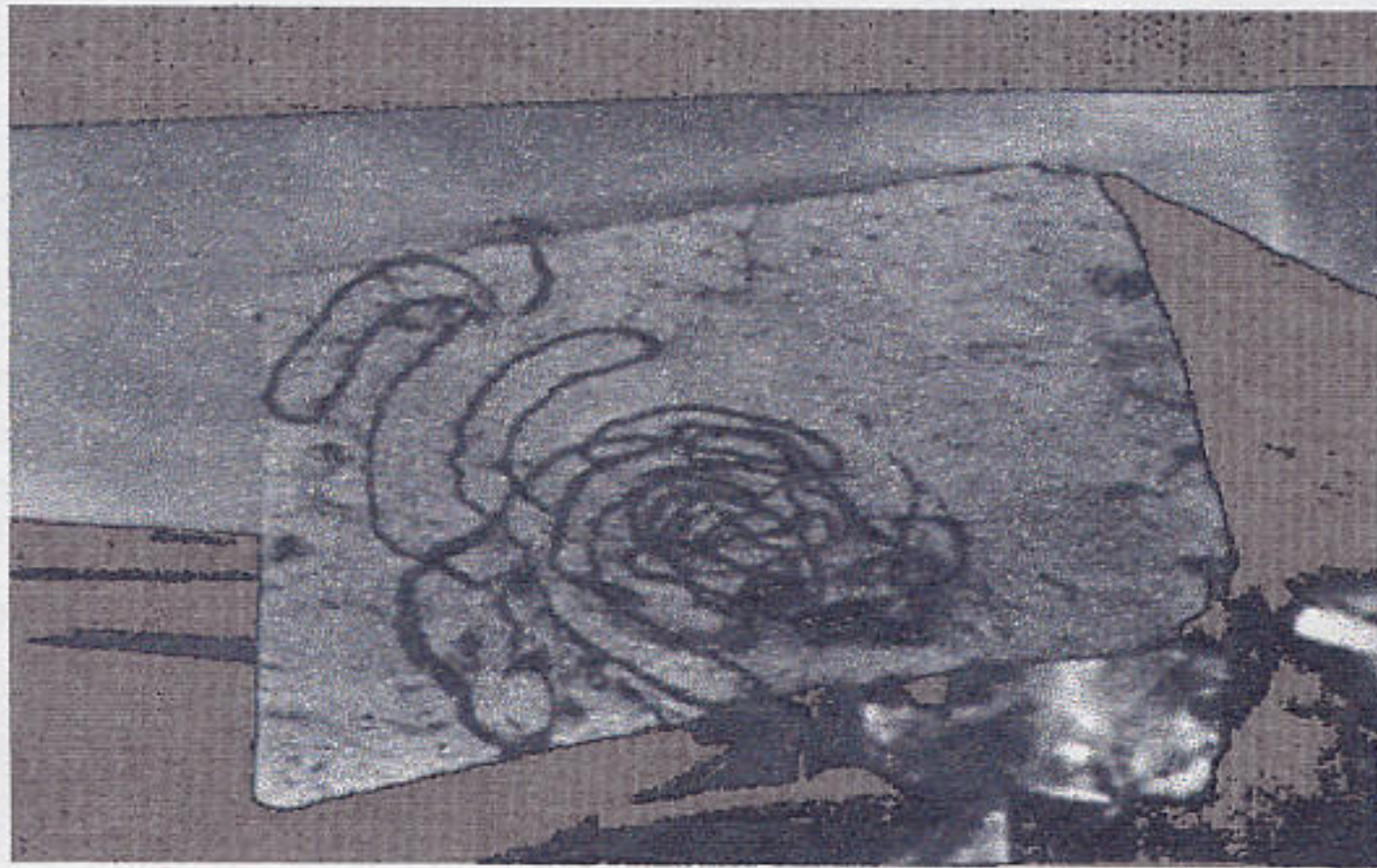
Lam2.fig 4-a.-Fotografia d'una fulla fòssil també a la carretera d Reus.



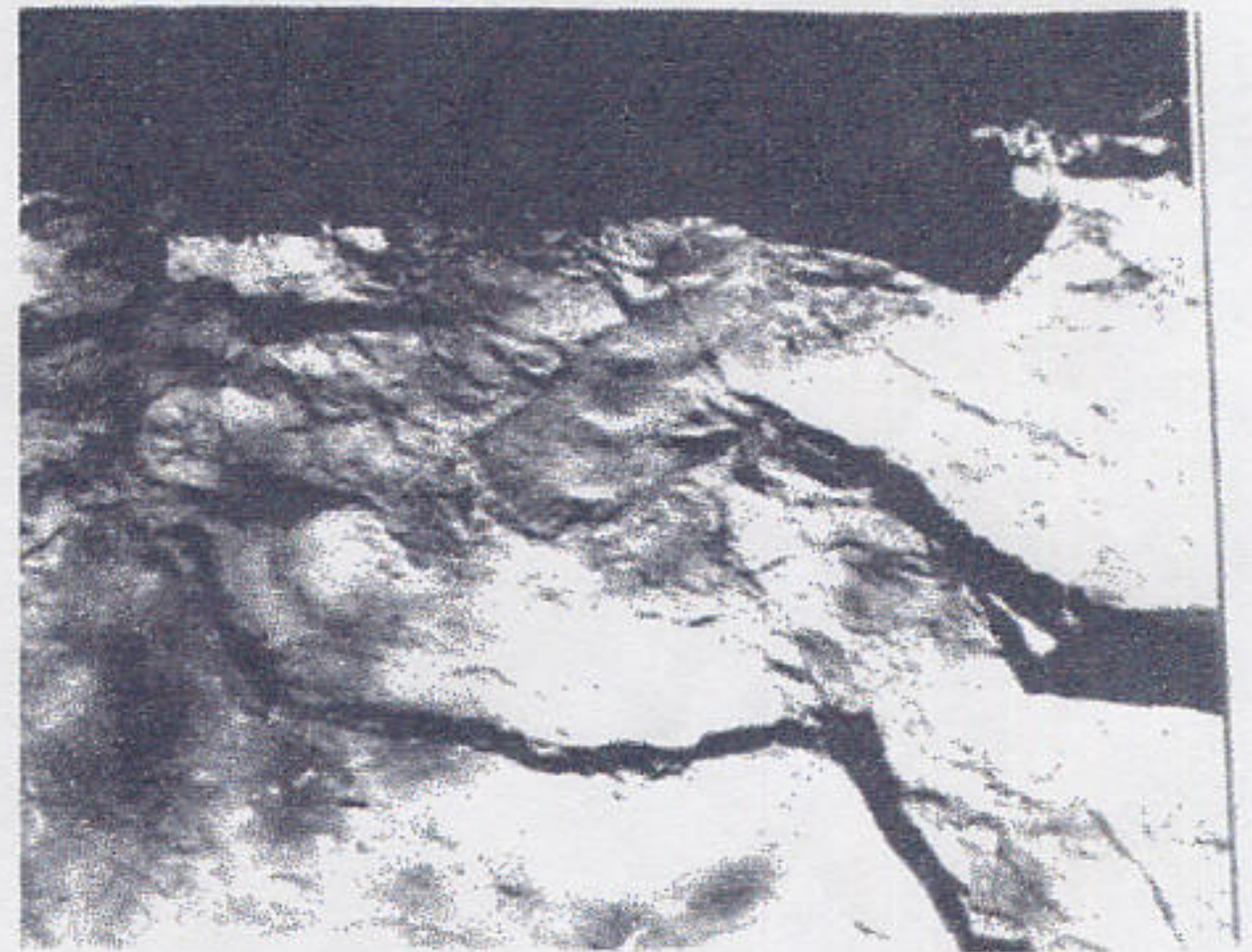
1



2



3



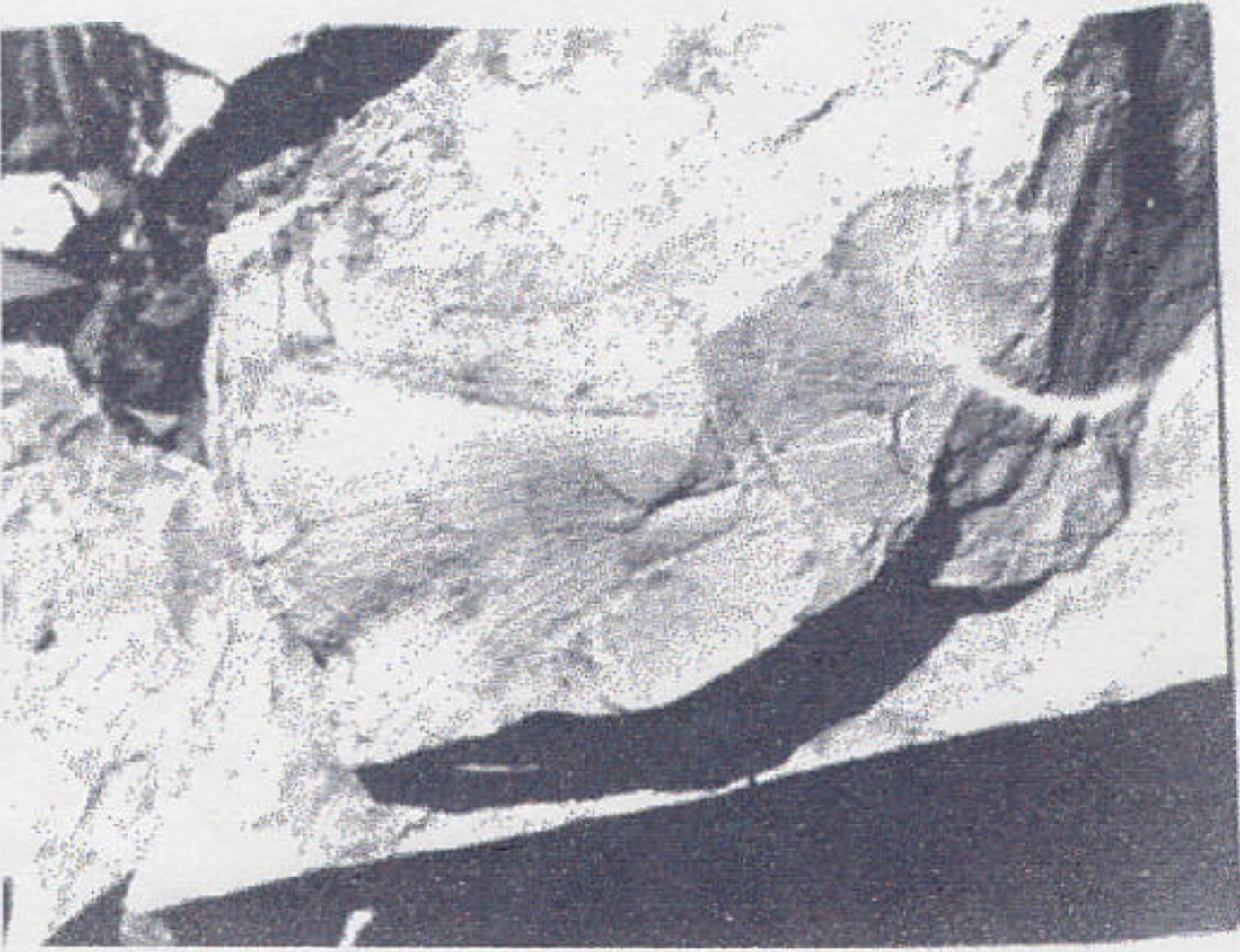
4



5



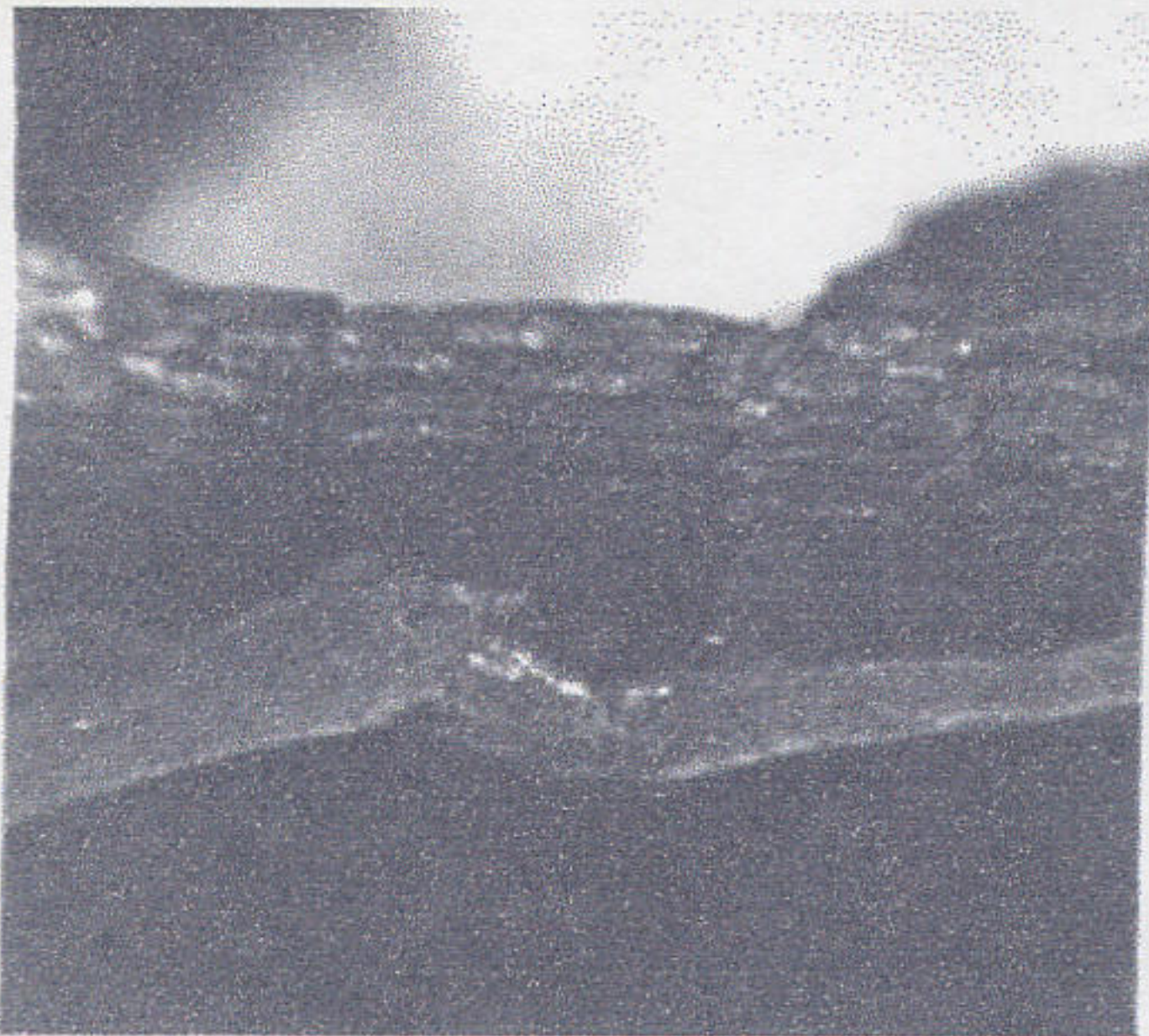
6



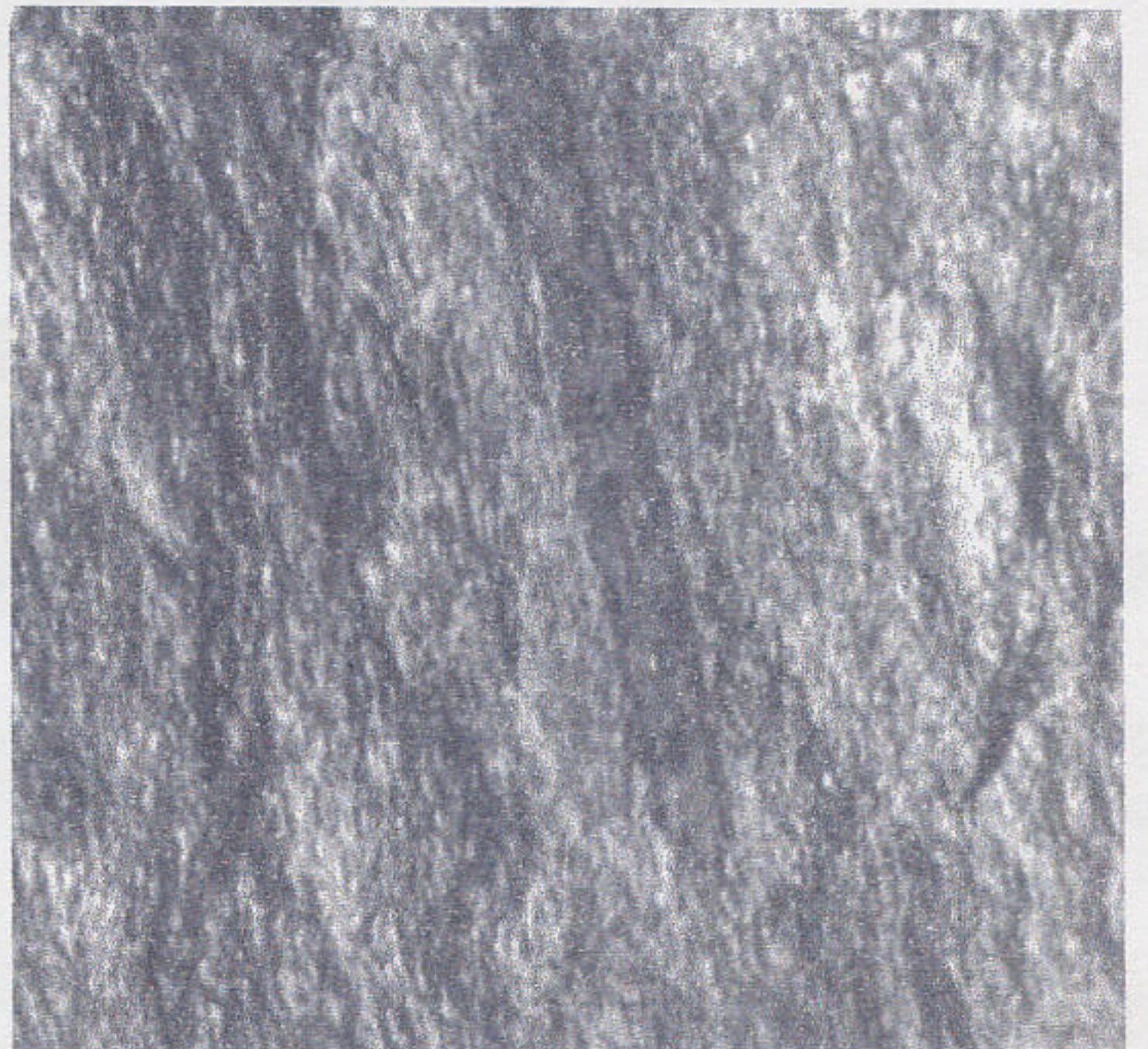
1-a



2-a



3-a



4-a