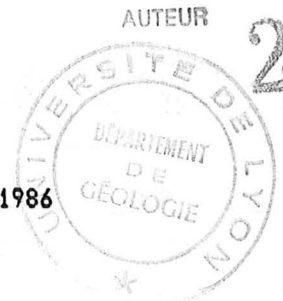




N° d'ordre

Année 1986



THESE

---

présentée

devant l'UNIVERSITE CLAUDE BERNARD - LYON I

pour l'obtention

du DIPLOME DE DOCTORAT

par

Gilles DROMART

---

FACIES GRUMELEUX, NODULEUX ET CRYPTALGAIRES  
DES MARGES JURASSIQUES DE LA TETHYS  
NORD-OCCIDENTALE ET DE L'ATLANTIQUE CENTRAL :

genèse, paléoenvironnements  
et  
géodynamique associée

vol. 2 : fig.

---

soutenue le 04 Juillet 1986

JURY : M. Serge ELM I  
M. Pierre RAT  
M. Raymond ENAY  
M. Pierre Charles de GRACIANSKY  
M. Loudfig YAPAUDJIAN  
M. Pierre COTILLON

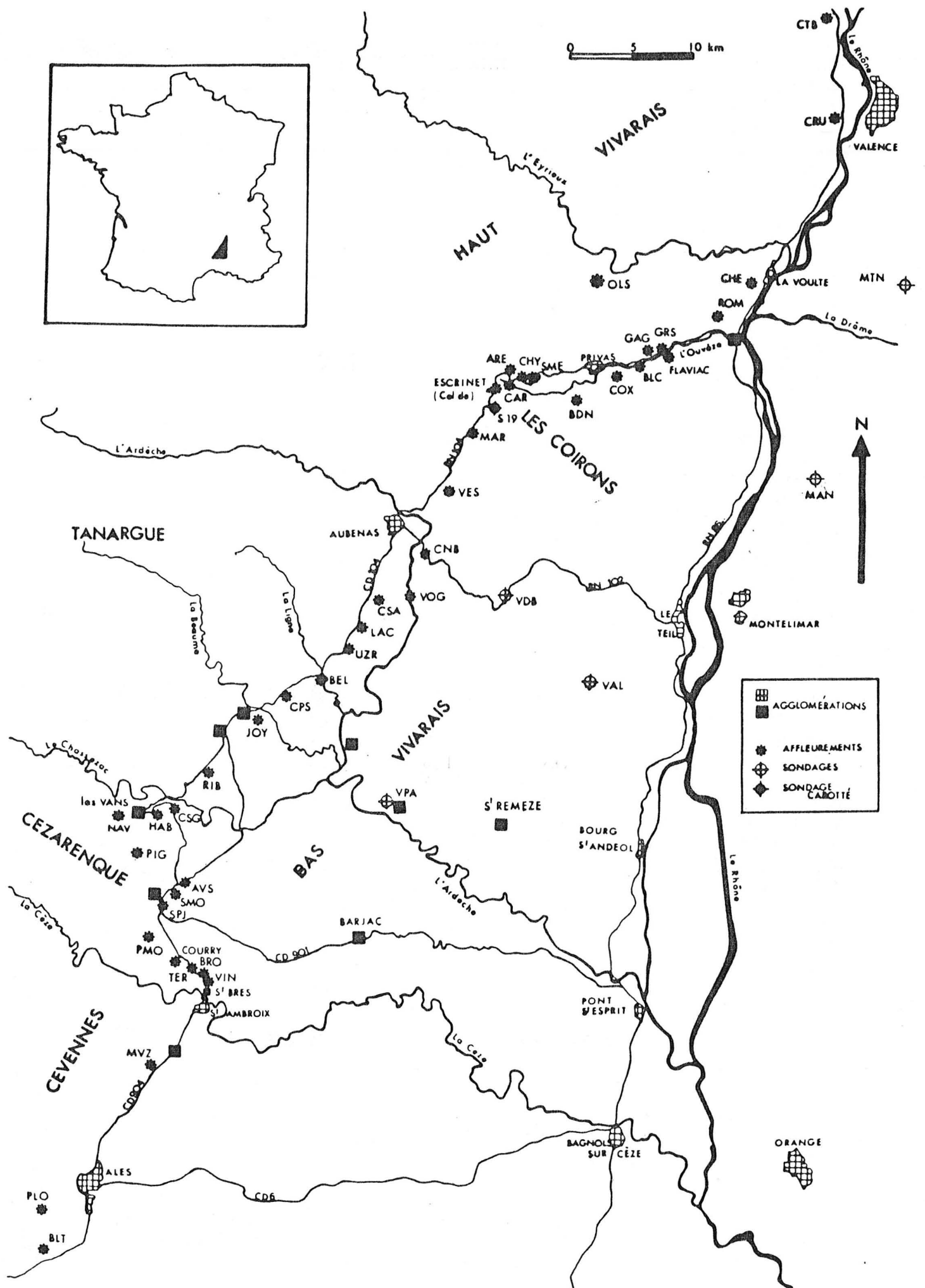
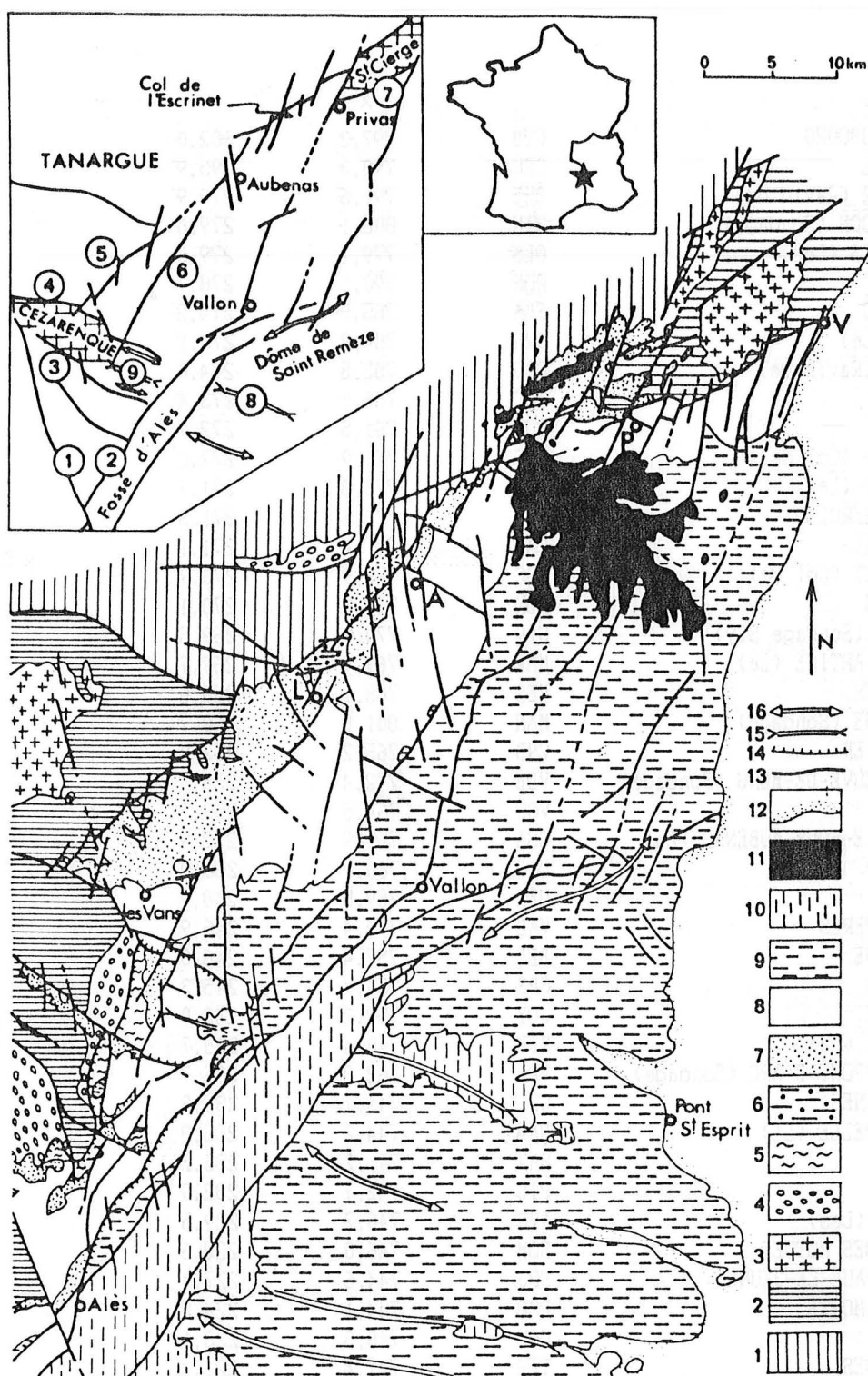


Fig. 1 - Situation des affleurements et des sondages étudiés.  
 - Location of outcrops and wells that have been studied



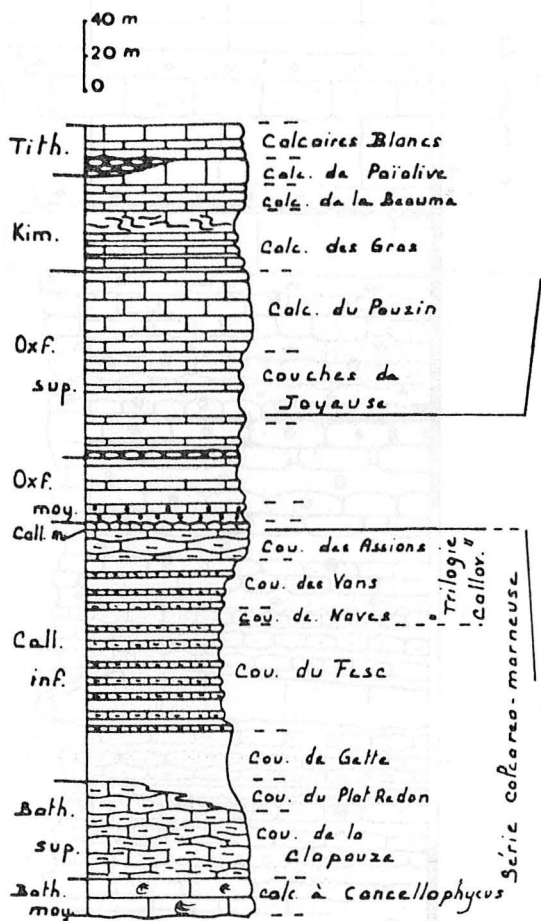
		X	Y
CHATEAUBOURG	CTB	797,2	302,0
CRUSSOL	CRU	798,3	293,9
CHENIER (Ravin du)	CHE	791,6	279,9
MONTOISON (Sondage)	MTN	808,1	279,6
OLLIERES (Les)	OLS	779,2	279,0
ROMPON	ROM	790,1	278,7
FLAVIAC	FLA	785,5	274,2
GROS (Le)	GRS	784,8	274,1
GAGNE (Ravin de)	GAG	783,8	274,0
BLANC	BLC	783,5	273,4
COUX	COX	781,5	272,7
ARENIER (Col de)	ARE	771,9	272,0
CHARRAY (Le)	CHY	773,3	271,7
SERRE MERCIER	SME	773,8	271,3
CARDENAL	CAR	771,4	271,1
ESCRINET (Col de)	ESC	770,9	270,9
BAUDOIN	BDN	777,8	270,1
ANDIGE (Sondage S19)	S19	770,9	269,5
MOULIN ARTIGE (Le)	MAR	769,9	267,7
VESSEAUX	VES	768,1	263,6
MARSANNE (Sondage)	MAN	801,0	260,7
CHANABIER	CNB	765,2	257,0
VILLENEUVE-DE-BERG (Sondage)	VDB	772,4	254,4
VOGUE	VOG	764,5	253,7
CHAPELLE-SOUS-AUBENAS (La)	CSA	761,9	252,9
LACHAMP	LAC	760,5	250,9
UZER	UZR	759,5	248,9
VALVIGNERES	VAL	779,4	246,9
BELLEVEUE	BEL	757,4	246,0
CHAPIAS	CPS	754,7	245,3
JOYEUSE	JOY	752,2	243,0
RIBEYRE (La)	RIB	748,4	238,7
VALLON-PONT-D'ARC (Sondage)	VPA	262,8	236,7
CHASSAGNES	CSG	745,7	235,8
HABITARELLE (L')	HAB	744,3	235,3
NAVES	NAV	741,2	235,2
PIGERE	PIG	742,7	232,0
AVELAS (Les)	AVS	746,2	229,5
SERRE DES MOTTES	SOM	746,0	228,6
SAINT-PAUL-LE-JEUNE	SPJ	744,6	227,4
PIERRE-MORTE	PMO	744,1	224,8
COURRY	COU	746,3	223,1
TERRASSES	TER	747,4	223,0
BROUGNAC	BRO	748,7	222,5
VINCONNET	VIN	748,8	222,2
MAS DE VALZ	MVZ	744,4	215,3
PLOS (Les)	PLO	735,7	202,4
BLATIES	BLT	736,1	198,8

Fig. 1' - Coordonnées Lambert des coupes et sondages étudiés.  
 - Lambert coordinates of the sections and drilling sites.



**Socle hercynien :** 1, Migmatites vellaves et série ardéchoise ; 2, Série cévenole ; 3, Granites de la Borne et de Saint-Cierge (le granite de Rocles n'a pas été représenté). **Série sédimentaire :** 4, Stéphaniens autochtones ; 5, Stéphaniens charriés ; 6, Permien ; 7, Trias ; 8, Jurassique ; 9, Crétacé ; 10, Tertiaire ; 11, Volcanisme mio-pliocène du Coiron ; 12, Limite des terrains quaternaires de la vallée du Rhône ; 13, Principales failles ; 14, Chevauchements, failles inverses ; 15, Synclinaux ; 16, Anticlinaux. A, Aubenas ; L, Largentière ; P, Privas ; V, La Voulte. Encart : Grands éléments structuraux. Principales failles et alignements ; Failles de Villefort (1), Alès (2), Bordezac (3), Orcières (4), Planzollès (5), Païolive (6), La Voulte (7). Synclinaux d'Issirac (8) et de Saint-André-de-Cruzières (9).

Fig. 2 - Cadre structural de la bordure vivaro-cévenole entre La Voulte sur Rhône et Alès (in ELM1, 1983).  
- Structural setting of the "vivaro-cévenol" border area between La Voulte and Alès.



Colonne stratigraphique synthétique du Dogger et du Malm ardéchois.

(modifiée d'après ELMi et al. 1984)

- calcaires
- calcaires argileux
- marnes
- calcaires noduleux
- calcaires grumeleux
- "sumps"

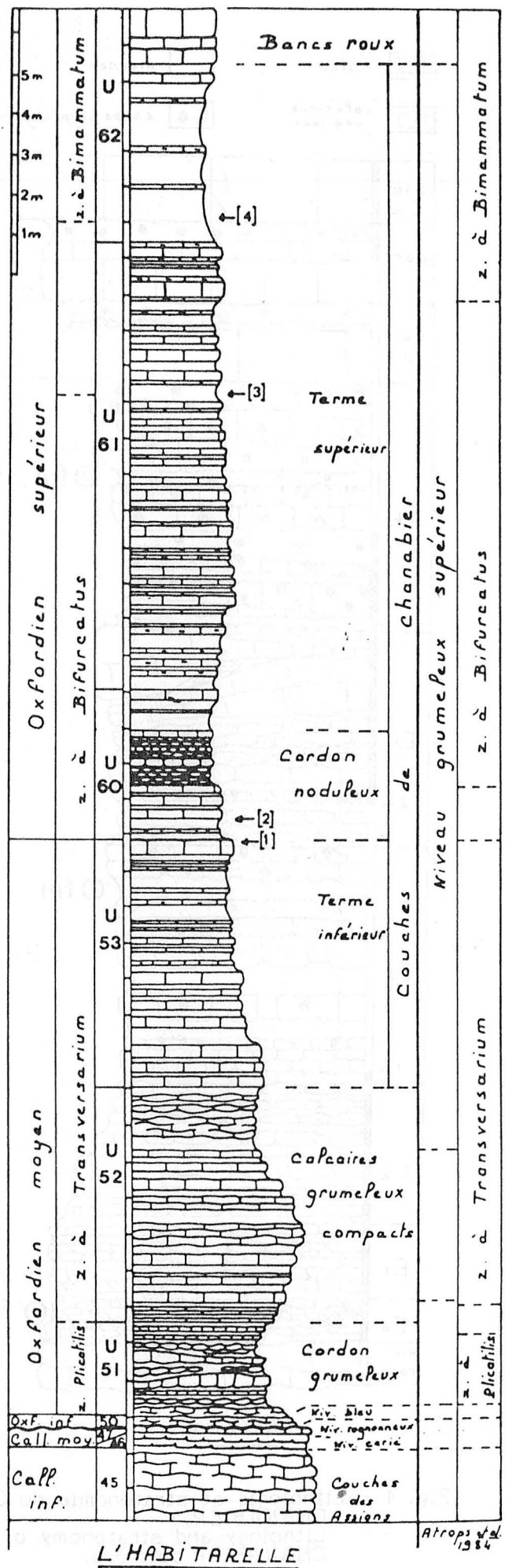


Fig. 3 - Coupe de référence de la succession ardéchoise oxfordienne étudiée.  
- Type section of the studied Oxfordian sequence.

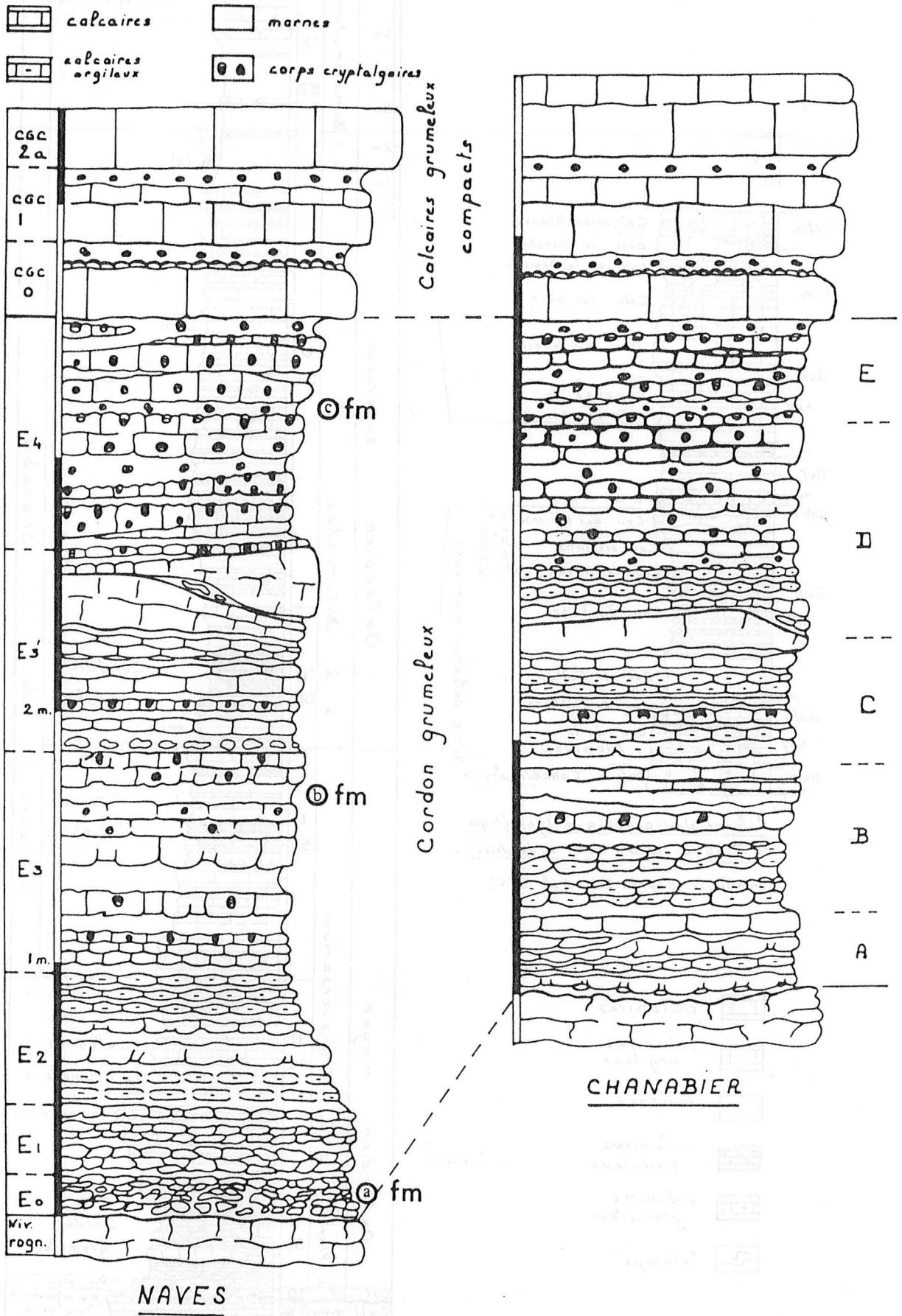


Fig. 4 - Lithologie et stratonomie du Cordon grumeleux (Unité 51). NAVES et CHANABIER.  
 - Lithology and stratonomy of "Cordon grumeleux" (Ut 51). NAVES and CHANABIER outcrops.

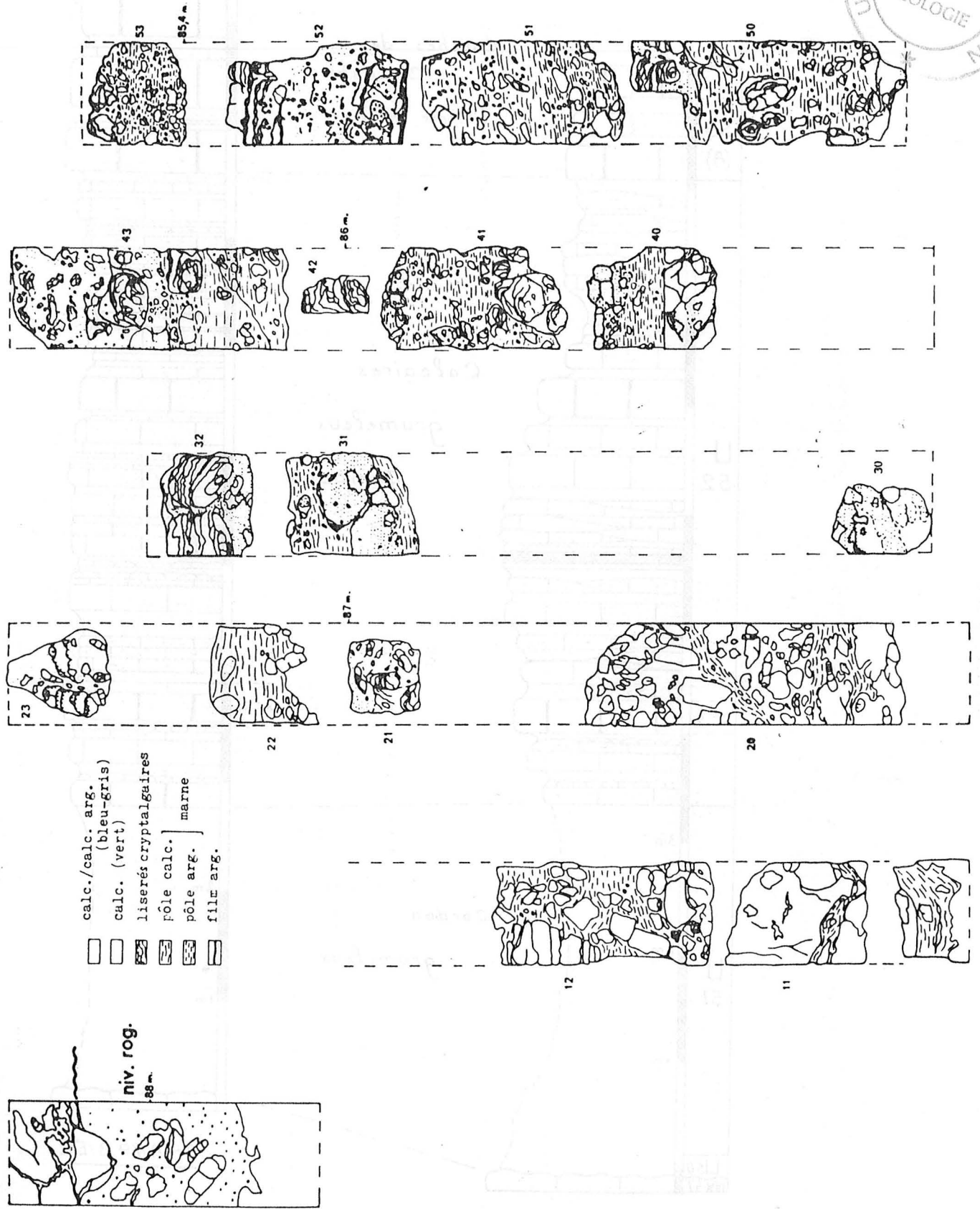


Fig. 5 - Textures et distribution des grumeaux dans le Cordon grumeleux. Sondage S19. Dessins à partir des surfaces polies des carottes (6 cm de large).  
 - Textures and lump distribution through "Cordon grumeleux": S19 well. Drawings from polished core slabs (6 cm wide).



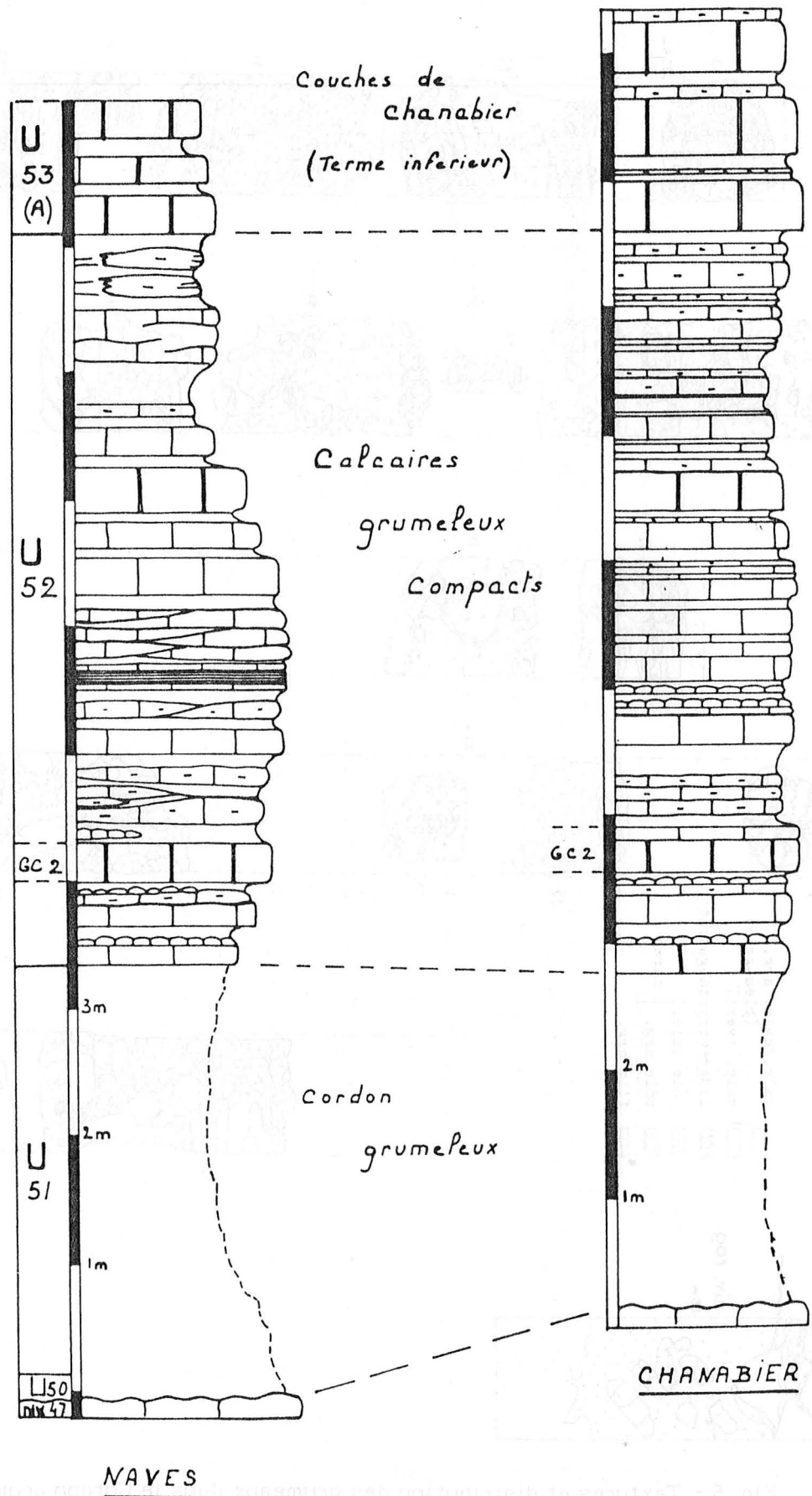
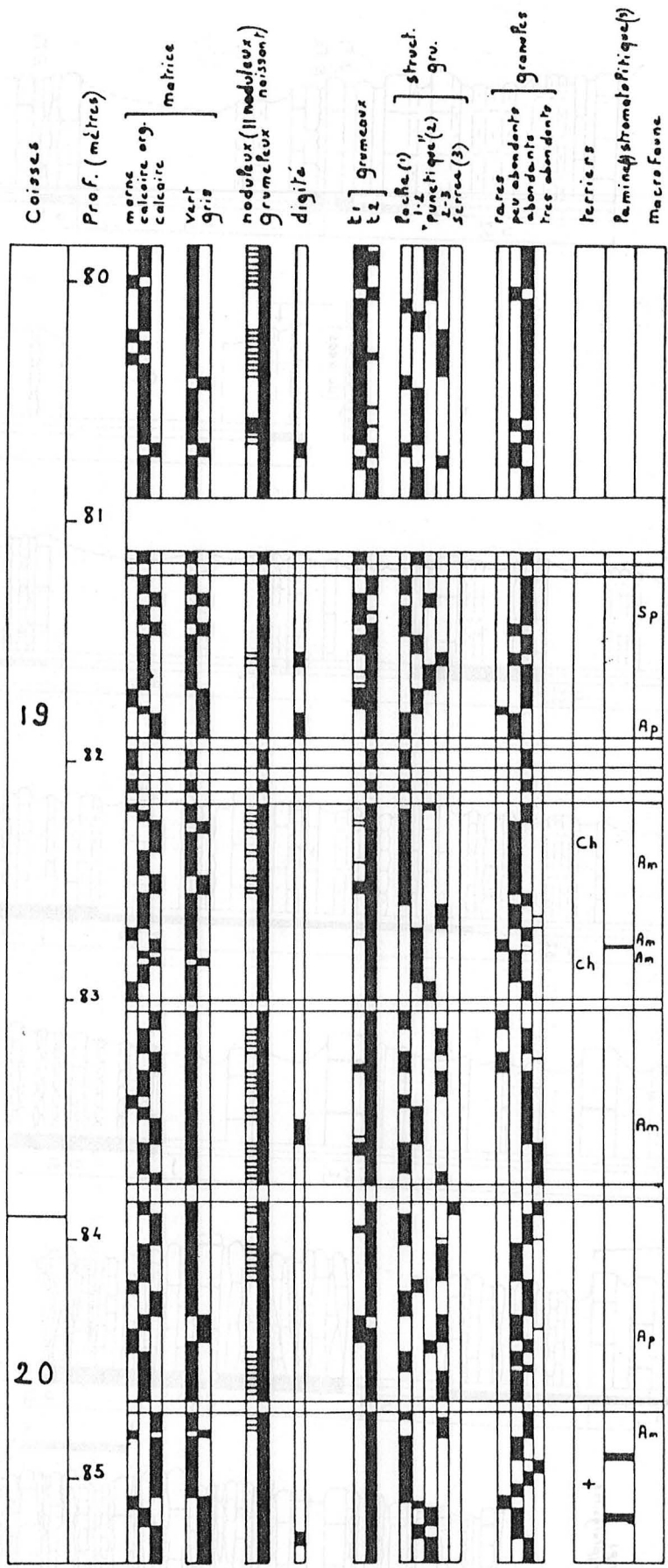


Fig. 6 - Colonnes lithologiques des Calcaires grumeleux compacts (Ut 52). NAVES et CHANABIER.

- Lithologic columns for Unit 52 (Calcaires grumeleux compacts). NAVES and CHANABIER outcrops.



Ch: chondrites

Am: nucleus d'Ammonoïde

Ap: Aptychus

Sp: Spongiaire

t1: Pisé(s) sombres internes et/ou périphériques  
contour irrégulier

t2: sans structure  
contour régulier

U 52 - ANDIGE - S19 -

Fig. 7 - Lithologies et textures des calcaires grumeleux compacts. Ut 52. Sondage S19. Etabli à partir des sections des carottes.

- Chart for lithologic and textural parameters of Unit 52 (Calcaires grumeleux compacts). S19 well. Logged from core slabs.

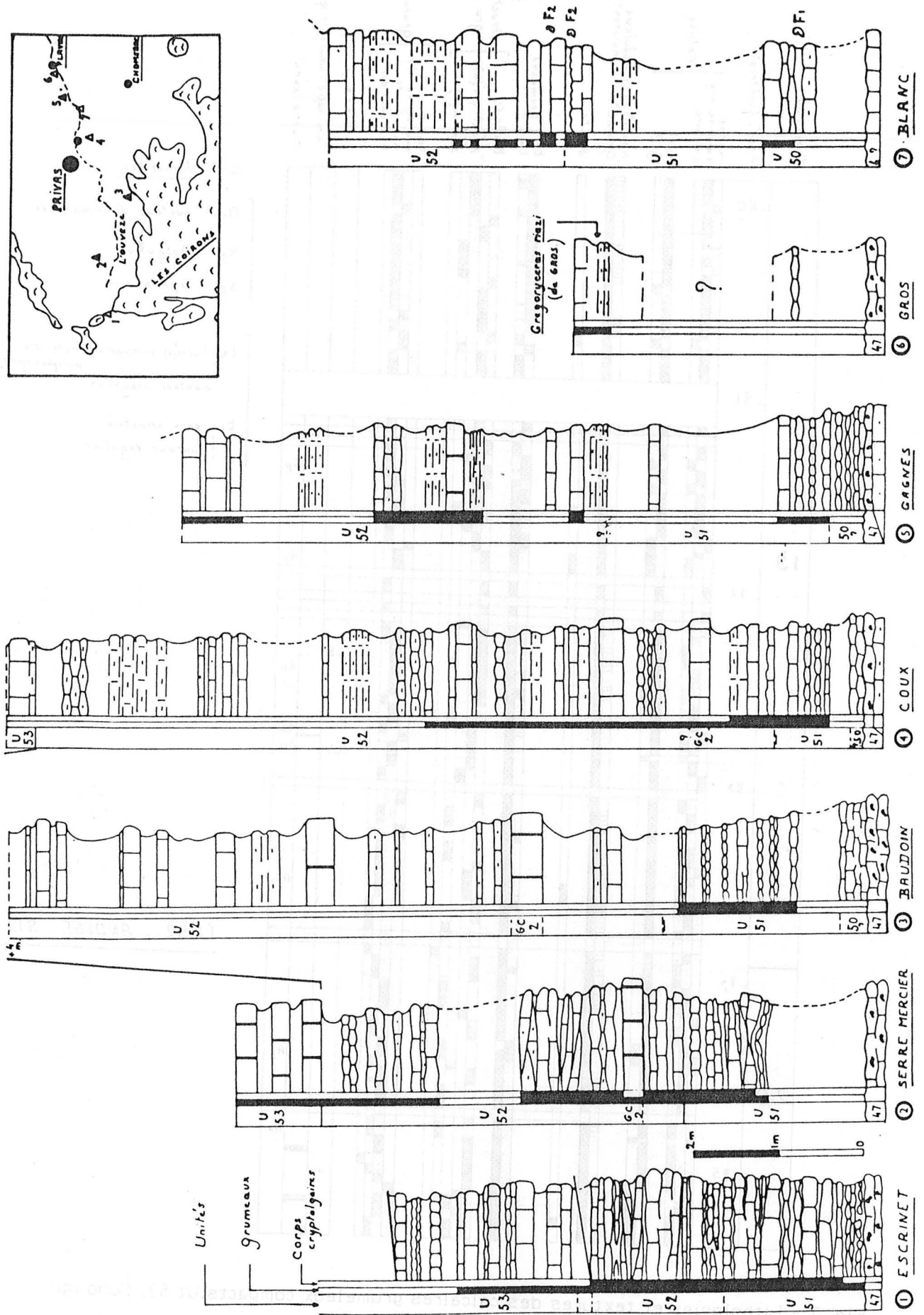
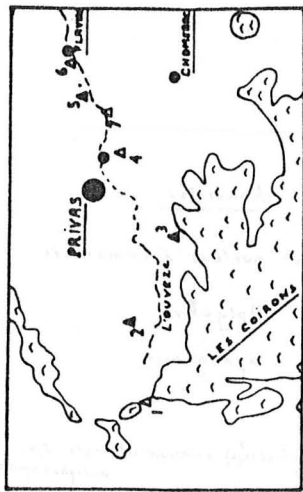


Fig. 8 - Colonne stratigraphiques des niveaux grumeleux de base dans le secteur nord-oriental (PRIVAS).  
 - Stratigraphic columns for the basal lumpy layers across the northern portion of studied area (PRIVAS).



- UNITE 53 -

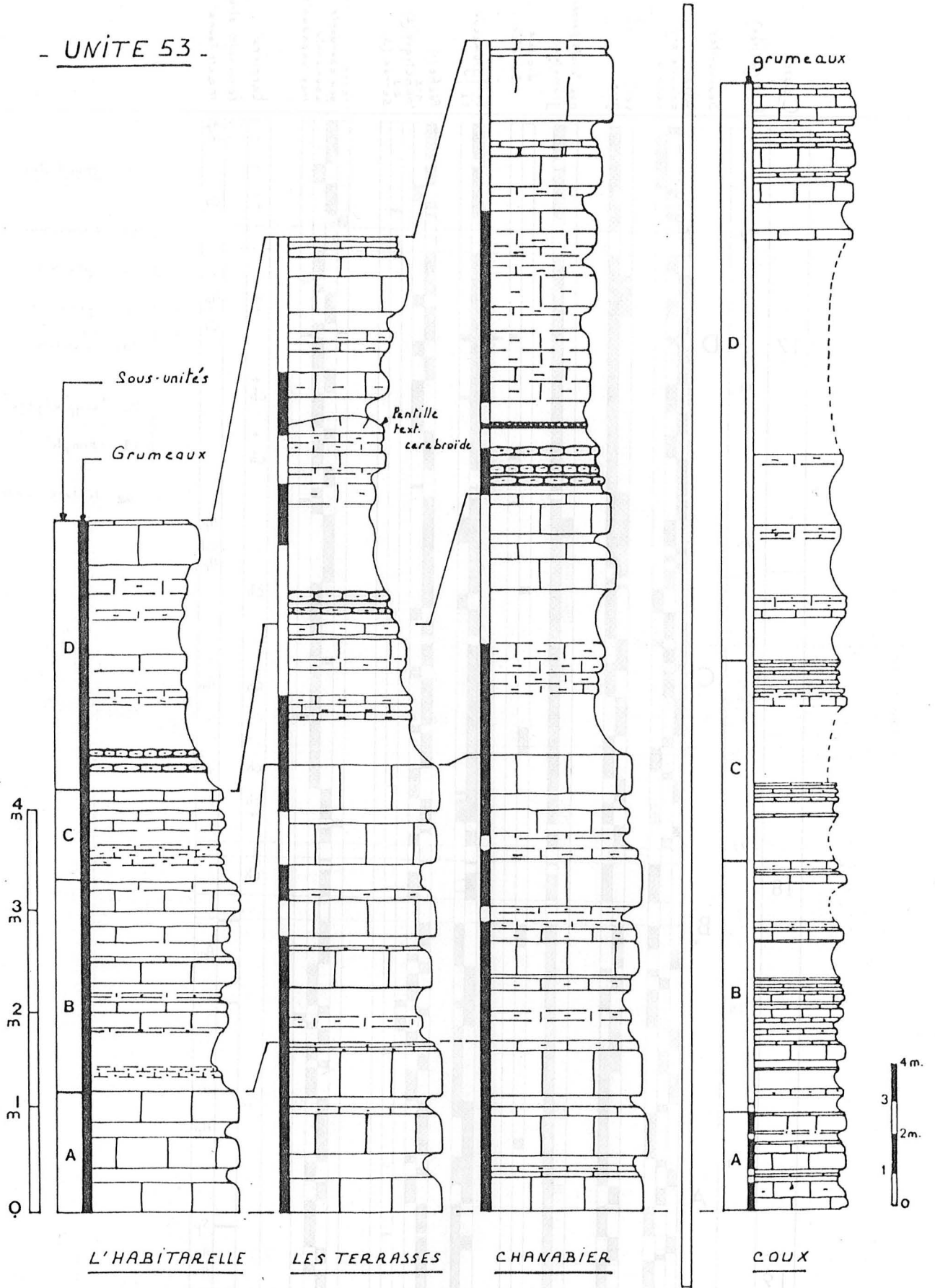


Fig. 9 - Lithologie et évolution latérale du terme inférieur des Couches de Chanabier (Ut 53).  
 - Lithology and lateral changes for Unit 53 (Couches de Chanabier). lower part.

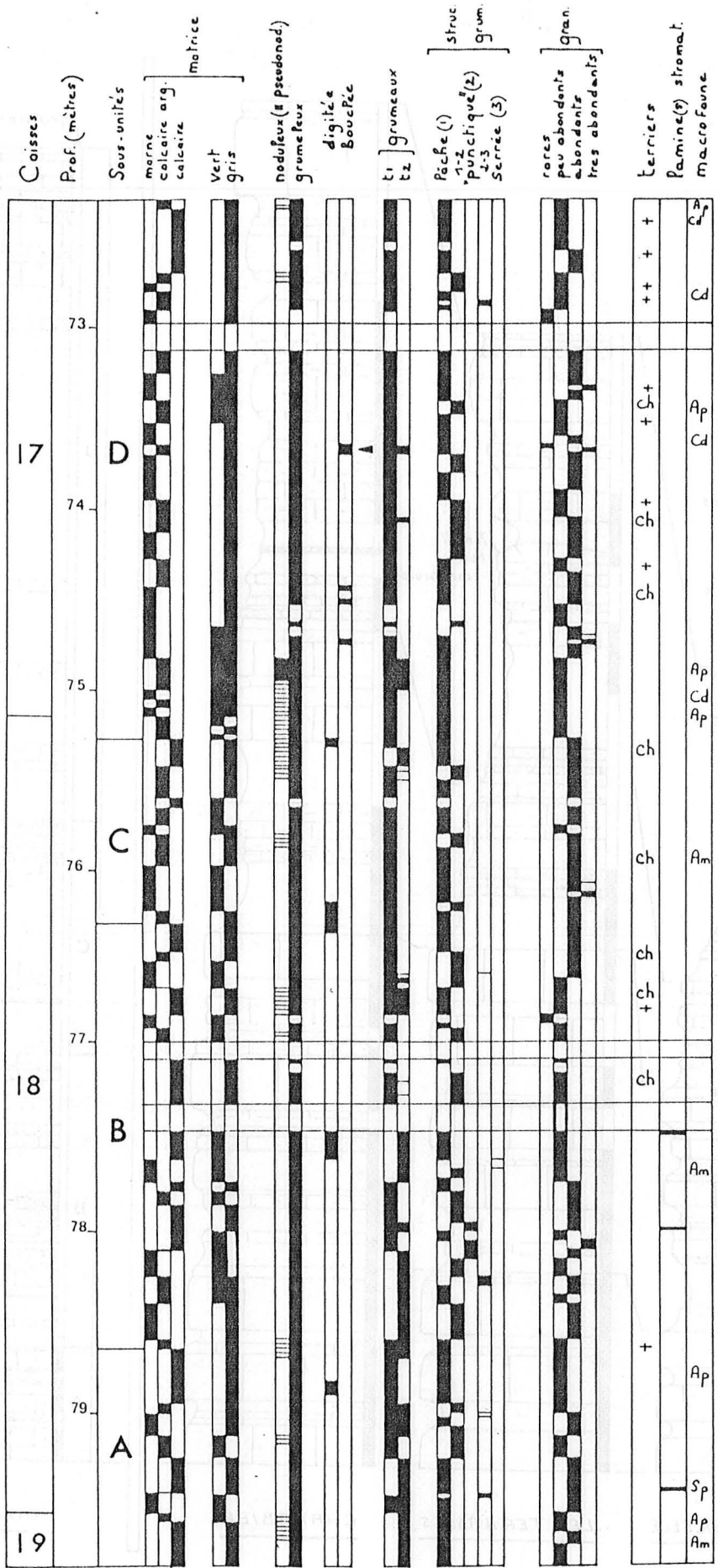


Fig. 10 - Lithologies et textures au travers de l'unité 53. Sondage S19. Etabli à partir des sections des carottes.

- Chart of lithologic and textural parameters through Unit 53, S19 well. Logged from core slabs.

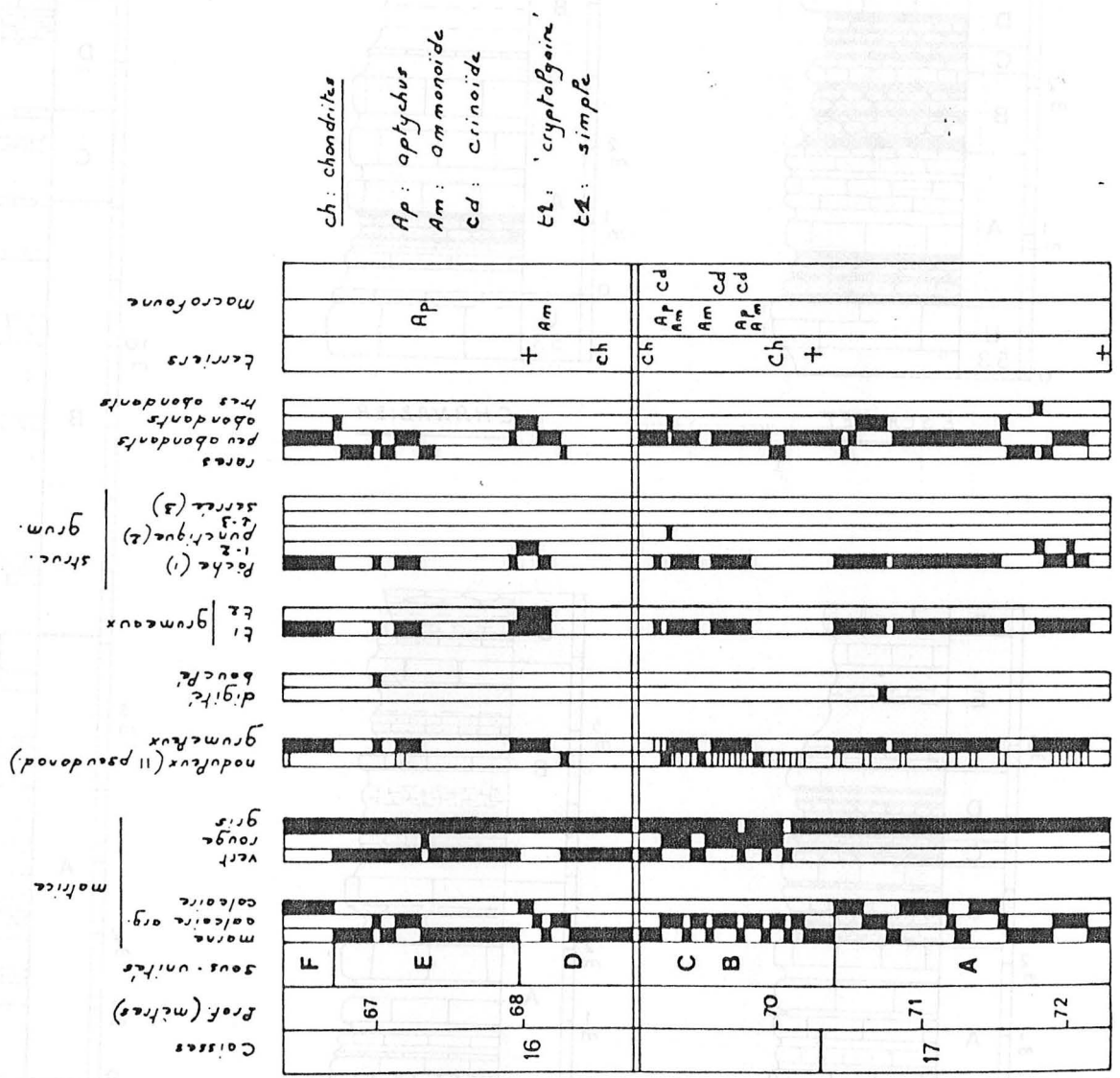
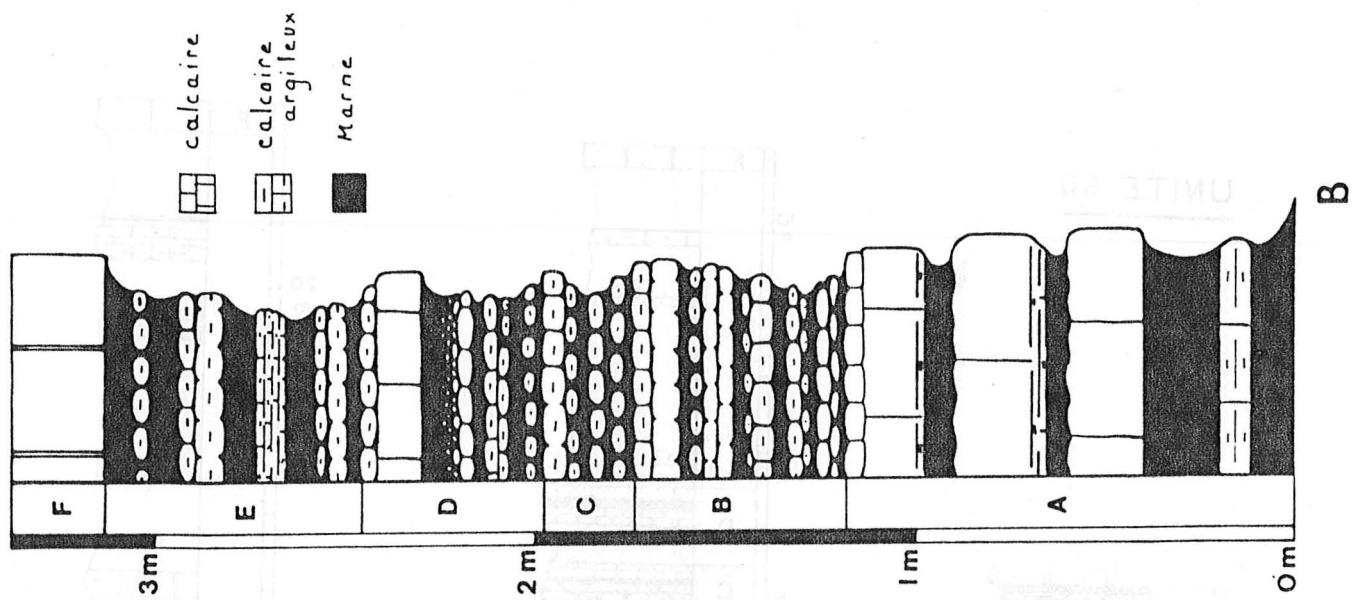
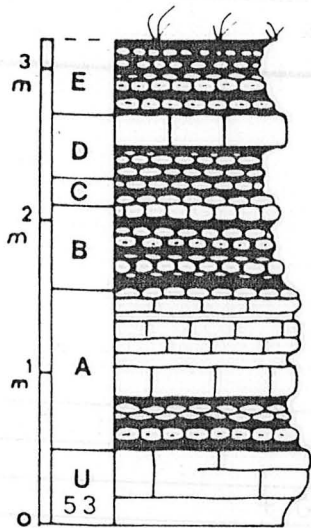


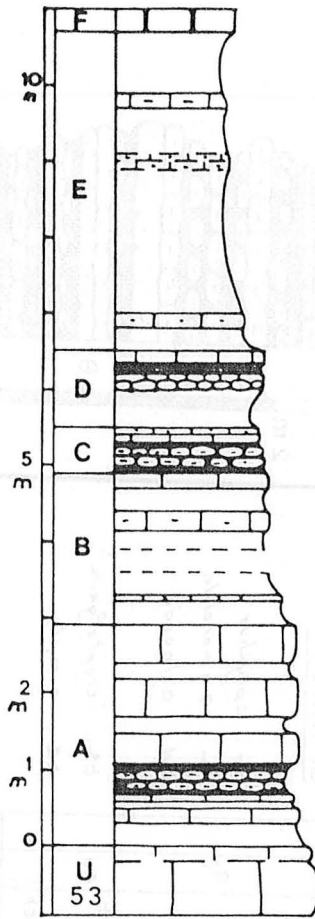
Fig. 11 - A : Lithologies et textures du Cordon noduleux (Unité 60). S19.  
 Lithologic and textural parameters through Unit 60. S19 well.

B : Colonne lithologique et "nodularité" de l'unité 60. CHASSAGNES.  
 -Lithologic column and nodular development through Unit 60.  
 CHASSAGNES outcrop.

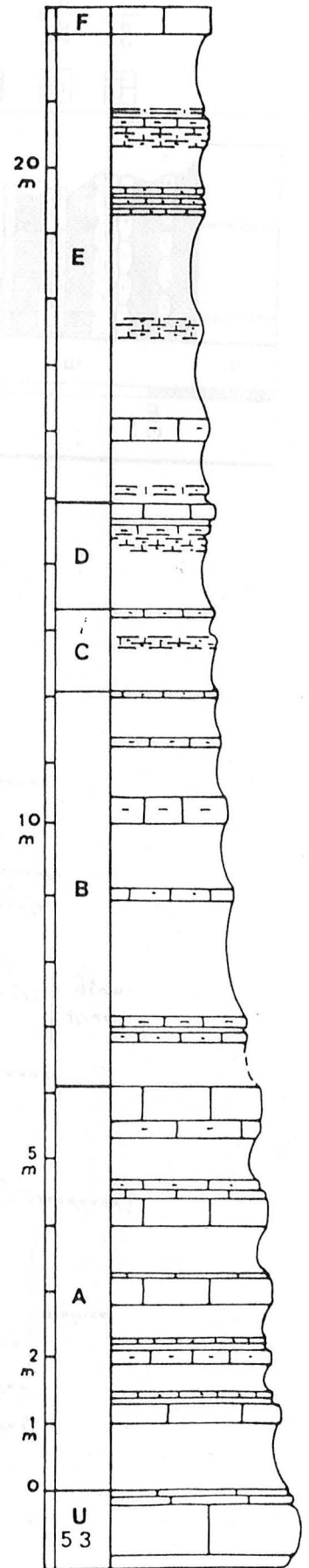
UNITE 60



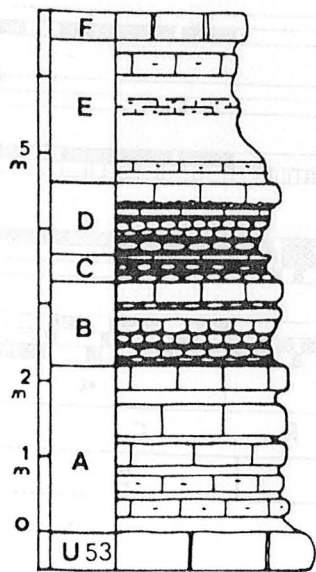
ESCRINET



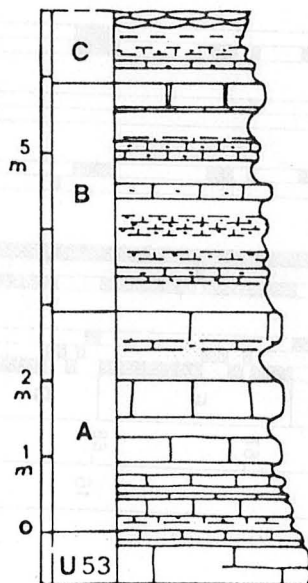
CHANABIER



COUX



LES AVELAS



LES TERRASSES

Fig. 12 - Evolution latérale de l'unité 60.  
- Lateral change in lithology for Unit 60

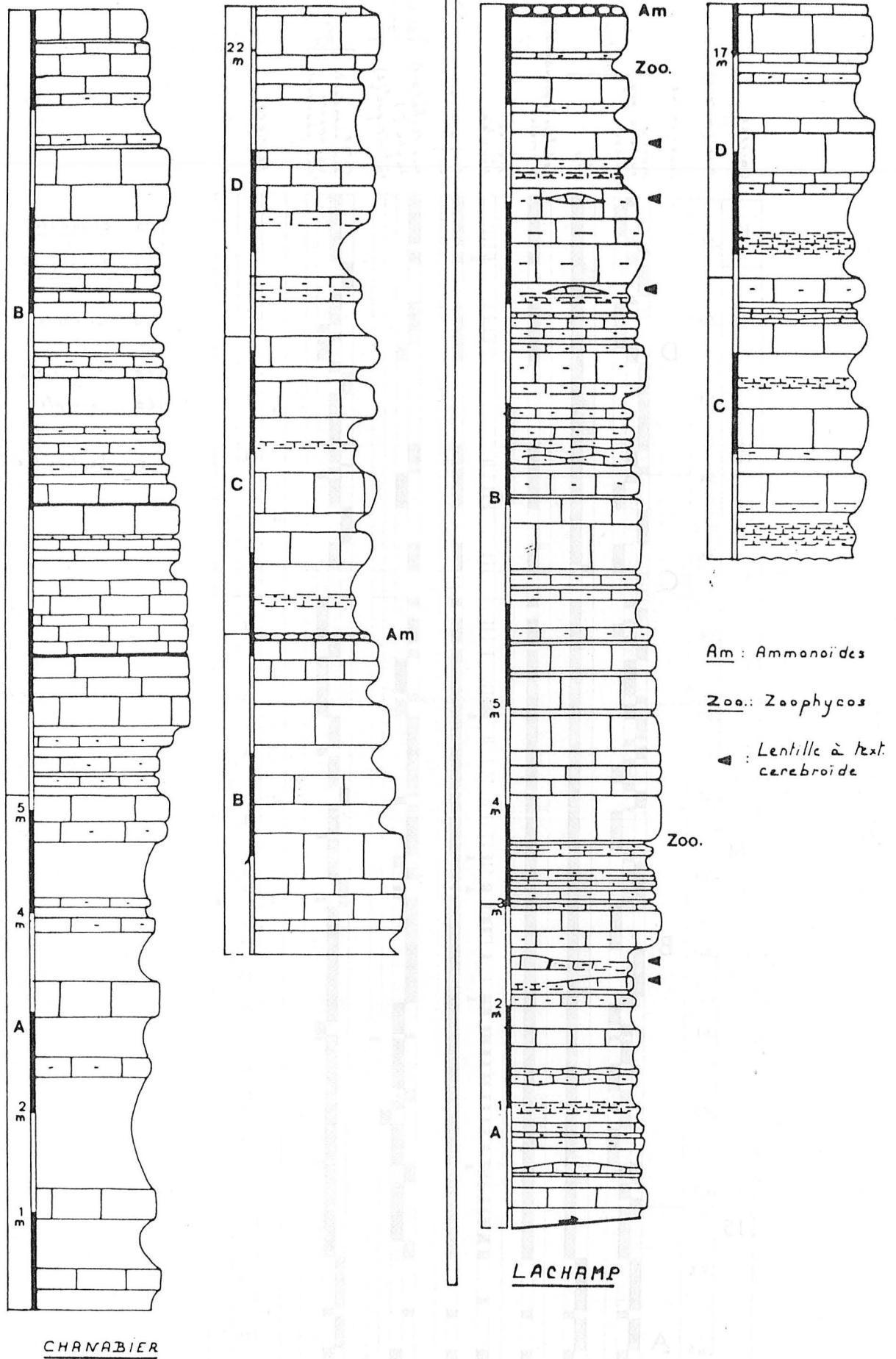


Fig. 13 - Colonnes lithologiques de l'unité 61. Terme supérieur des Couches de Chanabier (pars). CHANABIER et LACHAMP.

- Lithologic column for Unit 61. CHANABIER and LACHAMP outcrops.



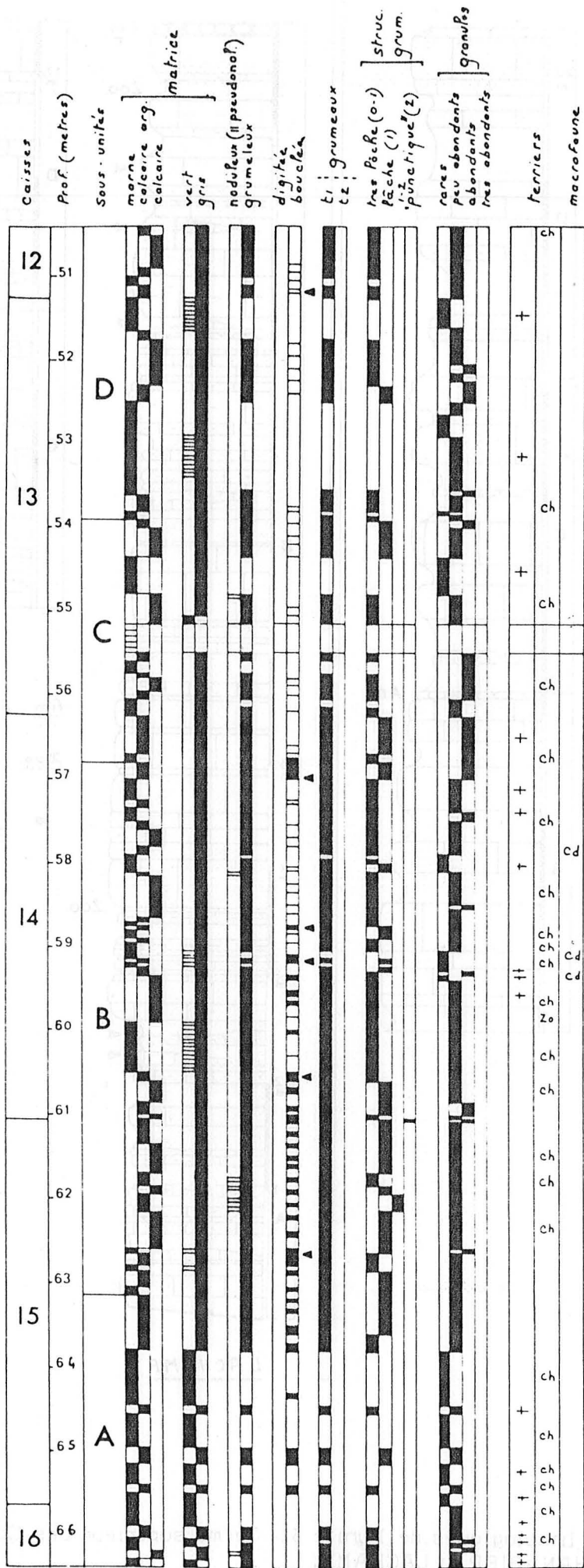


Fig. 14 - Lithologies et textures de l'unité 61. Sondage S19.

- Chart of lithologic and textural parameters through Unit 61, S19 well.

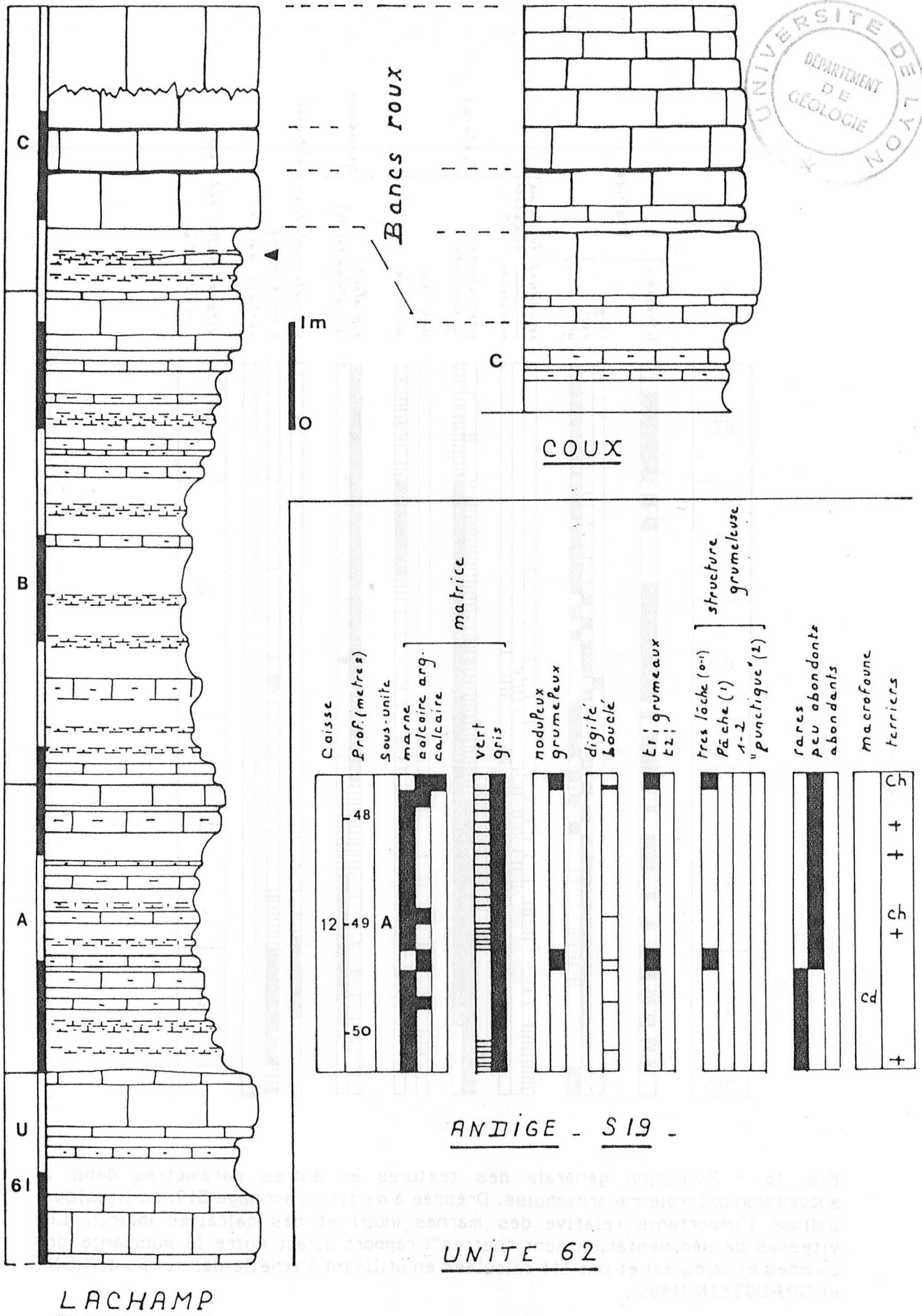
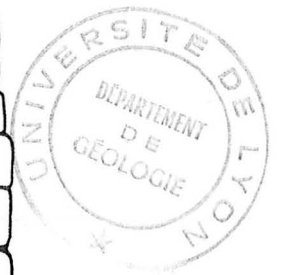


Fig. 15 - Colonnes lithologiques de l'unité 62 comprenant les Bances roux. LACHAMP; COUX (pars); S19 (pars).  
- Lithologic columns of Unit 62 enclosing "Bances roux". LACHAMP; COUX (pars); S19 (pars).

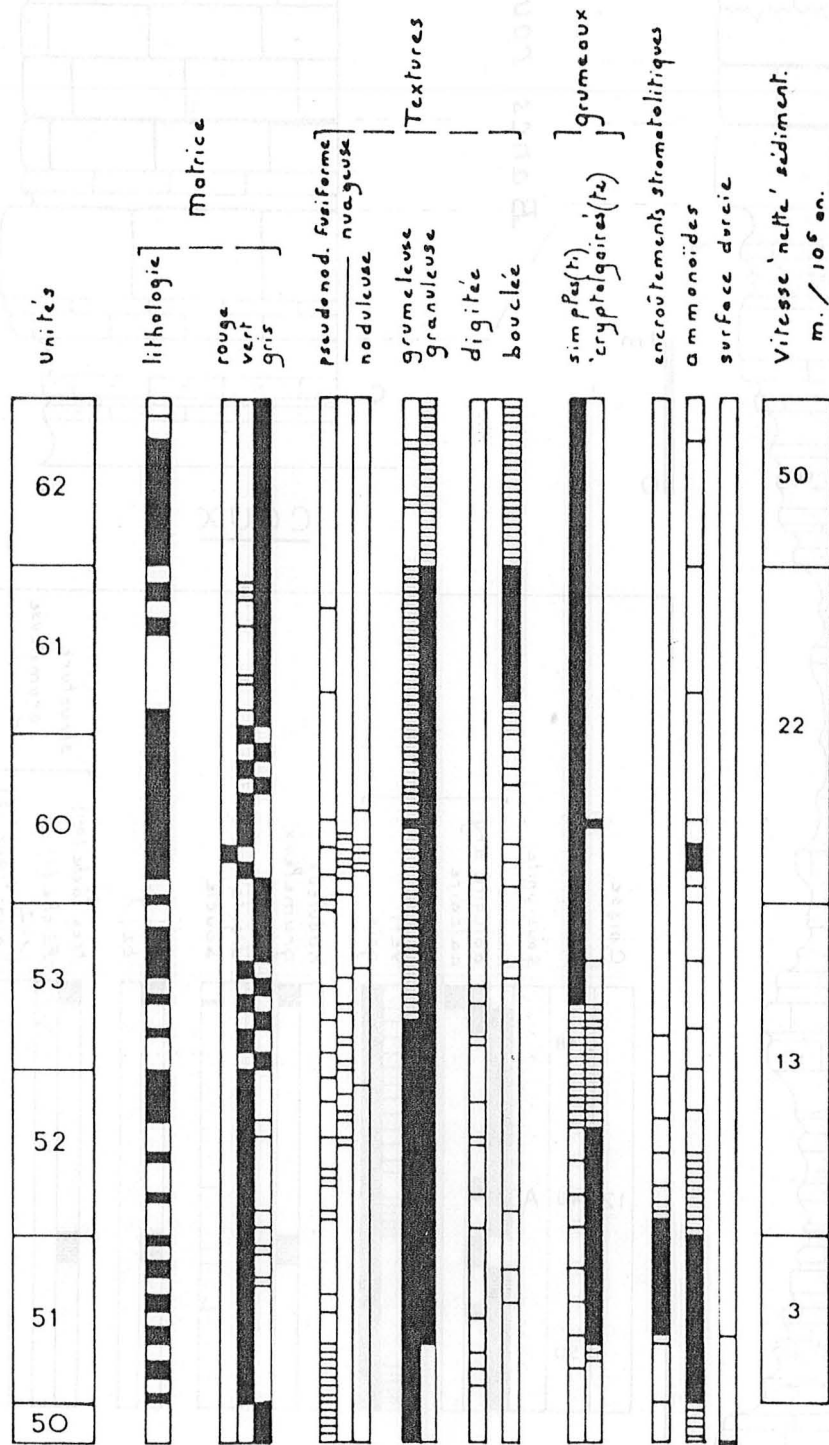


Fig. 16 - Evolution générale des textures et autres paramètres dans la succession oxfordienne ardéchoise. Dressée à partir du sondage S19. La lithologie indique l'importance relative des marnes (noir) et des calcaires (blanc). Les vitesses de sédimentation sont "nettes" (rapport direct entre la puissance des couches et la durée) et ont été calculées en utilisant l'échelle des temps de KENT et GRADSTEIN (1985).

- General evolution of parameters throughout the viewed oxfordian sequence : lithology, matrix color, textures (nodular, lumpy, granular and burrowing-related), lump origin (t1 : structureless intraclasts ; t2: cryptalgal body), pelagic stromatolites, ammonoids and hard-grounds. Lithology reflects the relative representation of marly (black) and limy beds (white). Sedimentation rate (meters per million of years) corresponds to the ratio bed thickness / time and have been computed using time scale established by KENT et GRADSTEIN (1985).



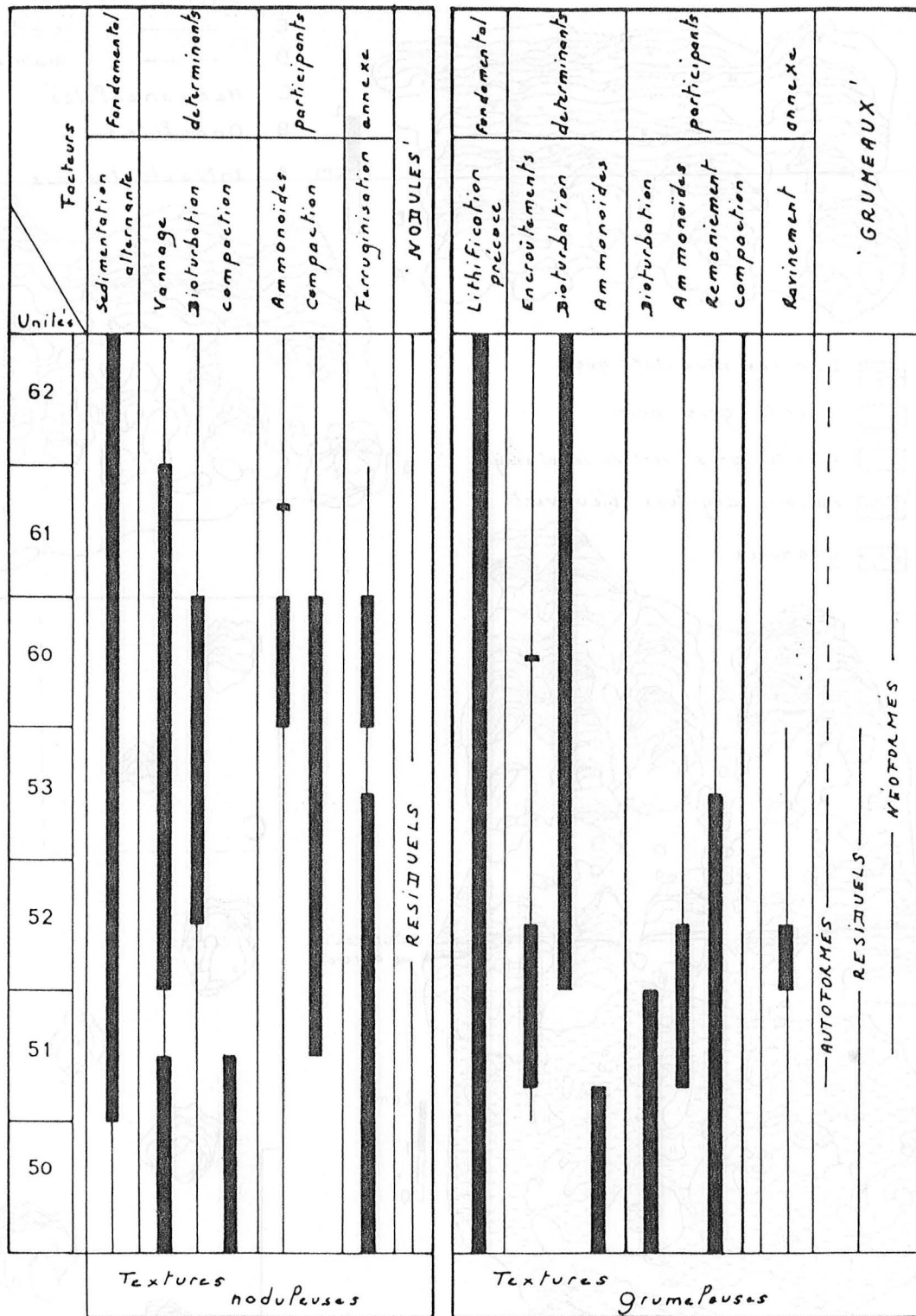


Fig. 17 - Tableau récapitulatif de l'engagement des différents facteurs intervenant dans la genèse des textures grumeleuses et noduleuses dans la succession oxfordienne ardéchoise.

- Table of factors involved in origin of textures in the Oxfordian Ardesian sequence.

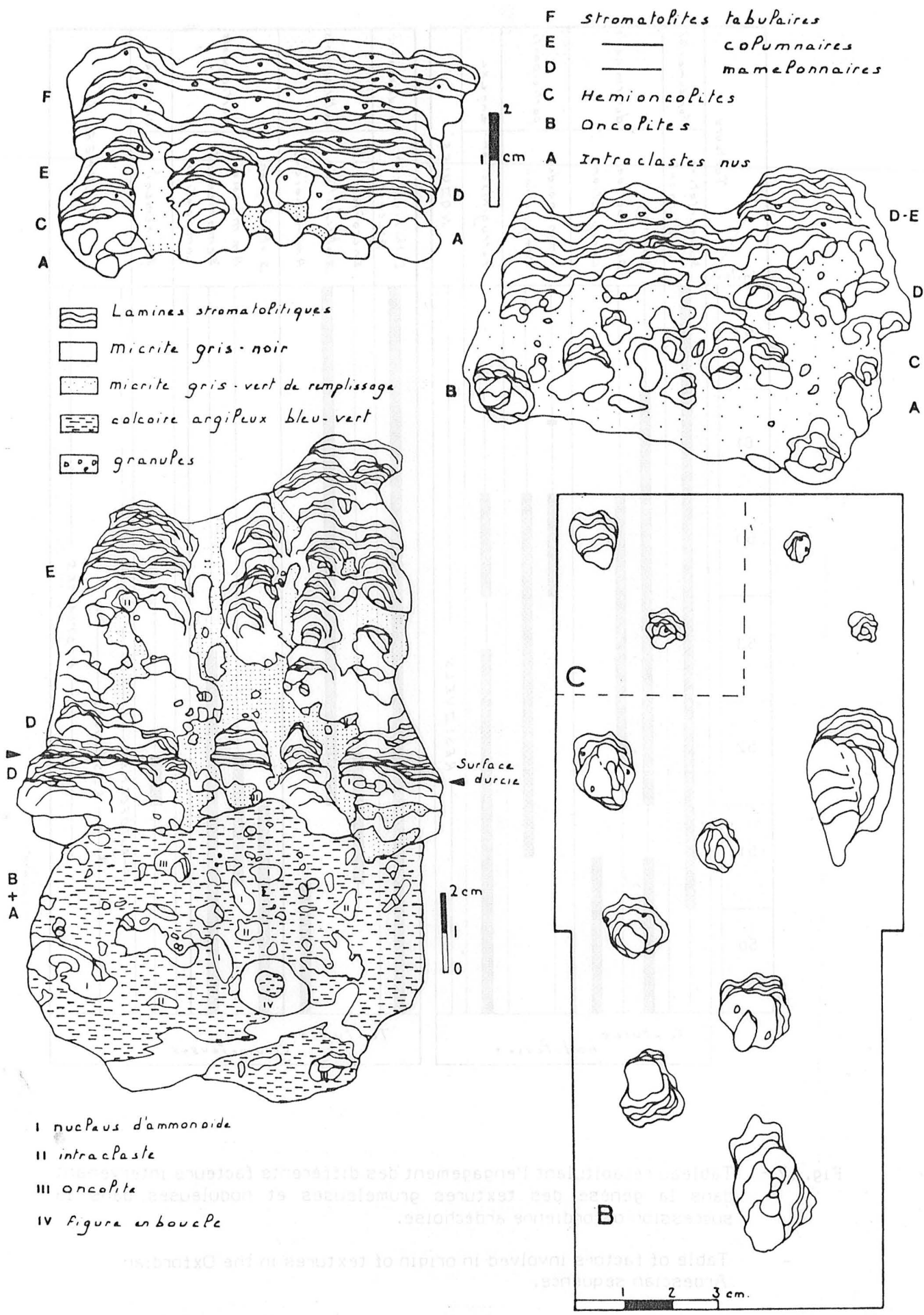


Fig. 18 - Géométrie et arrangement des lamines et organisation spatiale des corps cryptalgaires. Cordon grumeleux (E4). NAVES.

- Morphology, fabric and spatial relationship of cryptalgal developments. Cordon grumeleux (E4). NAVES outcrop.

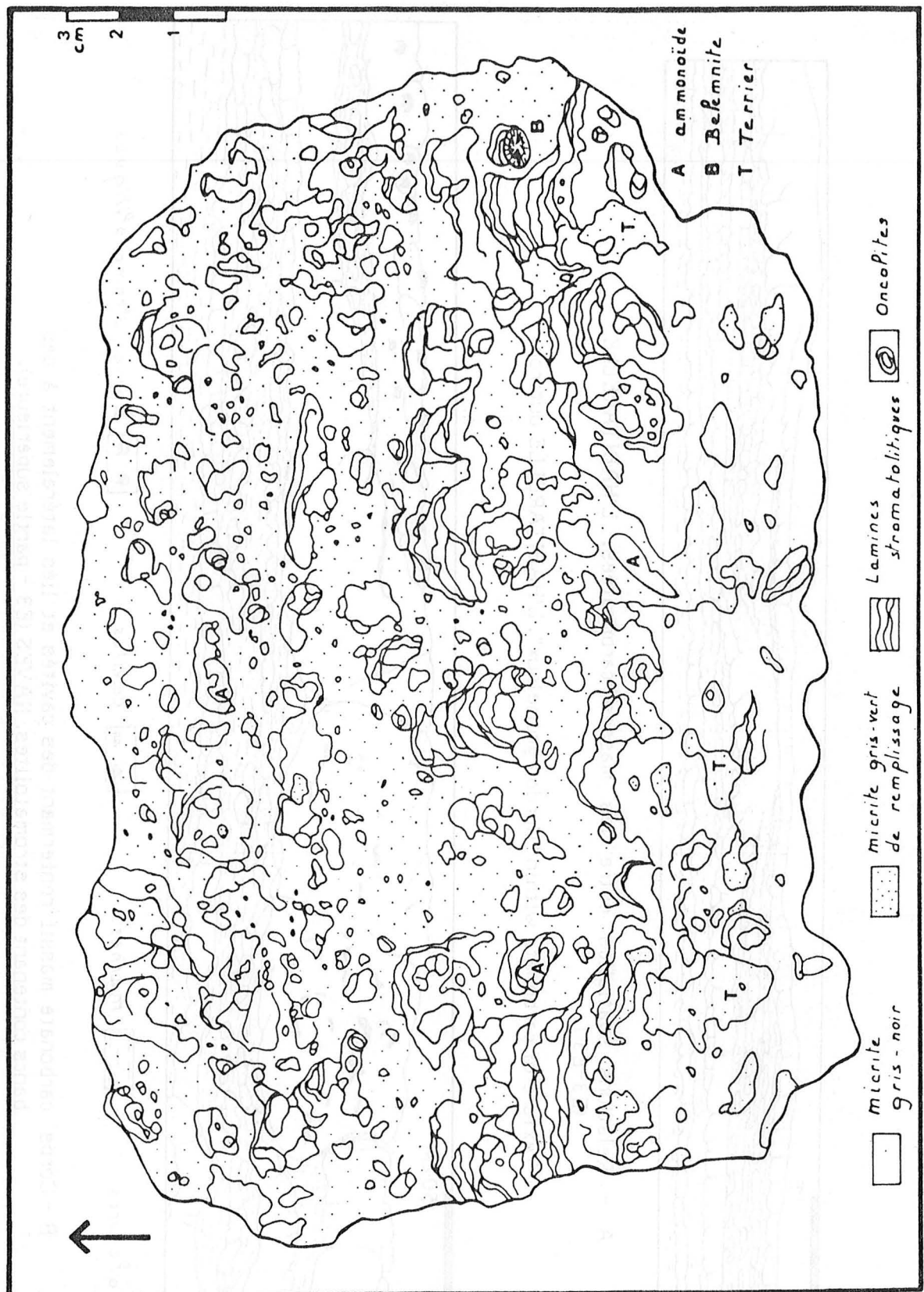
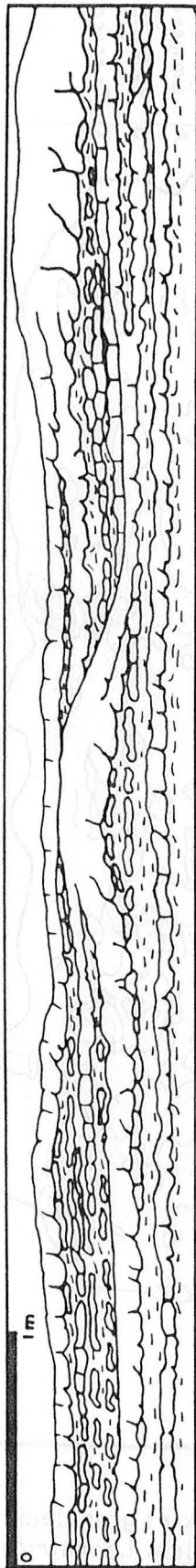


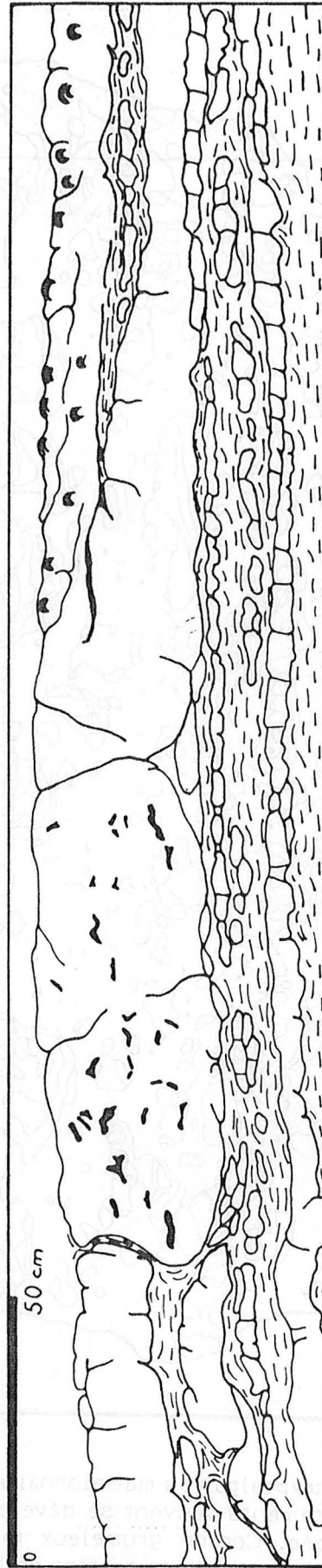
Fig. 19 - Corps cryptalgaires mamelonnaires isolés grumeleux et granuleux. Les encroûtements peuvent se développer sur les fossiles. La matrice est bioturbée. Cordon grumeleux (partie supérieure). MOULIN ARTIGE. Dessin à partir d'une section polie.

- Isolated and knobby cryptalgal bodies of a lumpy and granular aspect. They can be supported by cephalopoda (A,B). The matrix is burrowed (T). Limestone bed. Cordon grumeleux (upper part). MOULIN ARTIGE outcrop. Drawing from a polished slab.



A - Relations spatiales entre les masses carbonatées. L'HABITARELLE (E3-E3').

- Texture of carbonate within "Cordon grumeleux". L'HABITARELLE outcrop.



B - Corps carbonaté massif renfermant des cavités et liés latéralement à des bancs contenant des stromatolites. NAVES (E3 - partie supérieure).

- Massive carbonate body including cavities, laterally linked with stromatolites bearing beds and stamping to the left. NAVES outcrop (E3).

Fig. 20 - Disposition et caractères des masses carbonatées (mud-mounds) du Cordon grumeleux.

Fig. 20 - General setting and characters of the carbonate mud-mounds within Unit 51 (Cordon grumeleux).



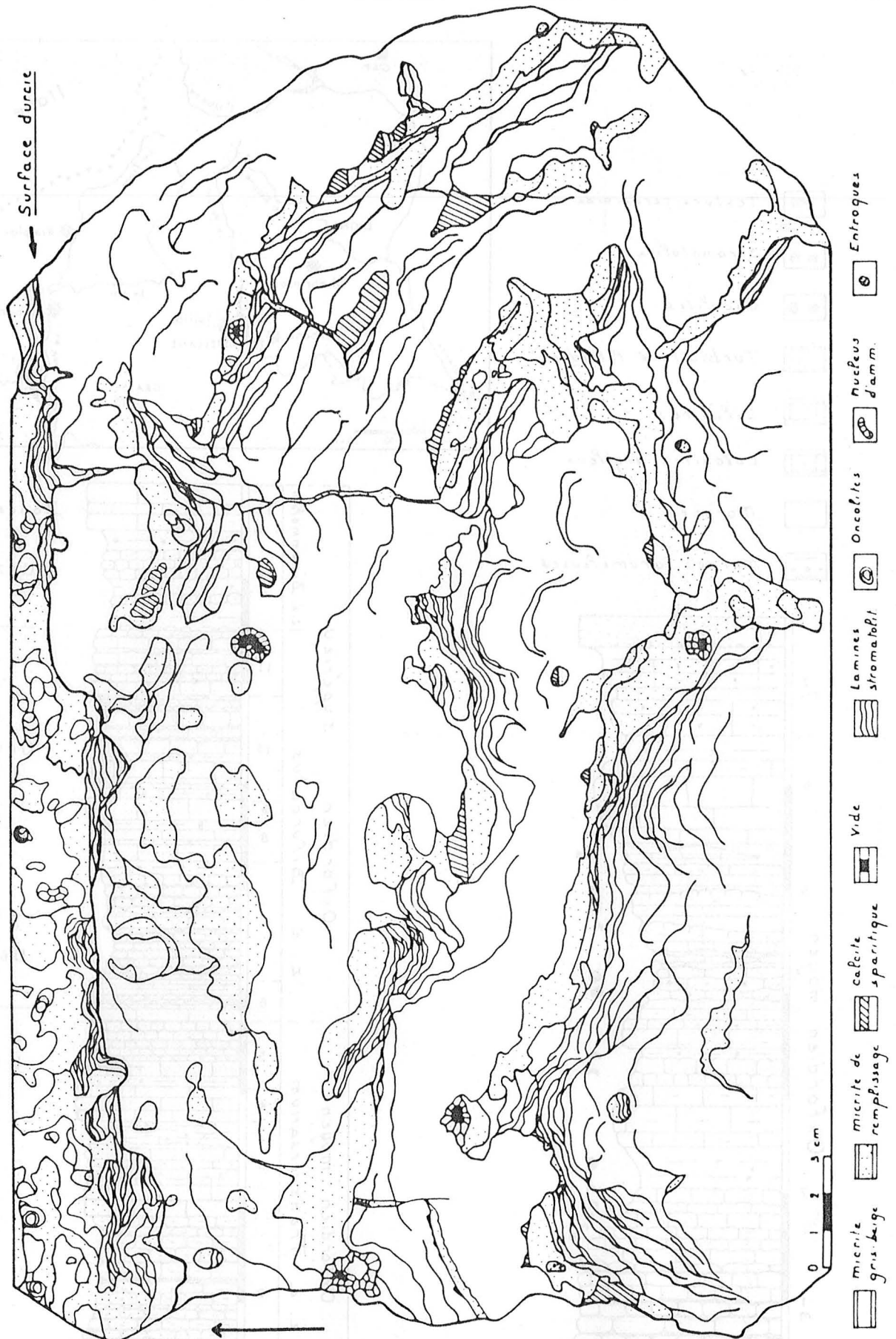




Fig. 21 - Structure interne d'un "mud-mound". Croûtes stromatolitiques primaires, terriers successifs, endostromatolites, remplissages géopètes et fracturation précoce. Cordon grumeleux. MOULIN ARTIGE. Dessin à partir d'une surface polie.

- Mud-mound internal structure. Note original stromatolitic crusts, successive burrows, endostromatolites, geopetal fabric and early fracturation. "Cordon grumeleux" MOULIN ARTIGE outcrop. Drawing from a polished slab.

-  *Textura carabroïda*
-  *Stromatopiles*
-  *Oncopiles*
-  *Turbidite à PePoïdes*
-  *Calcaires*
-  *calcaires argileux*
-  *Marnes*
-  *marnes grumeleuses*

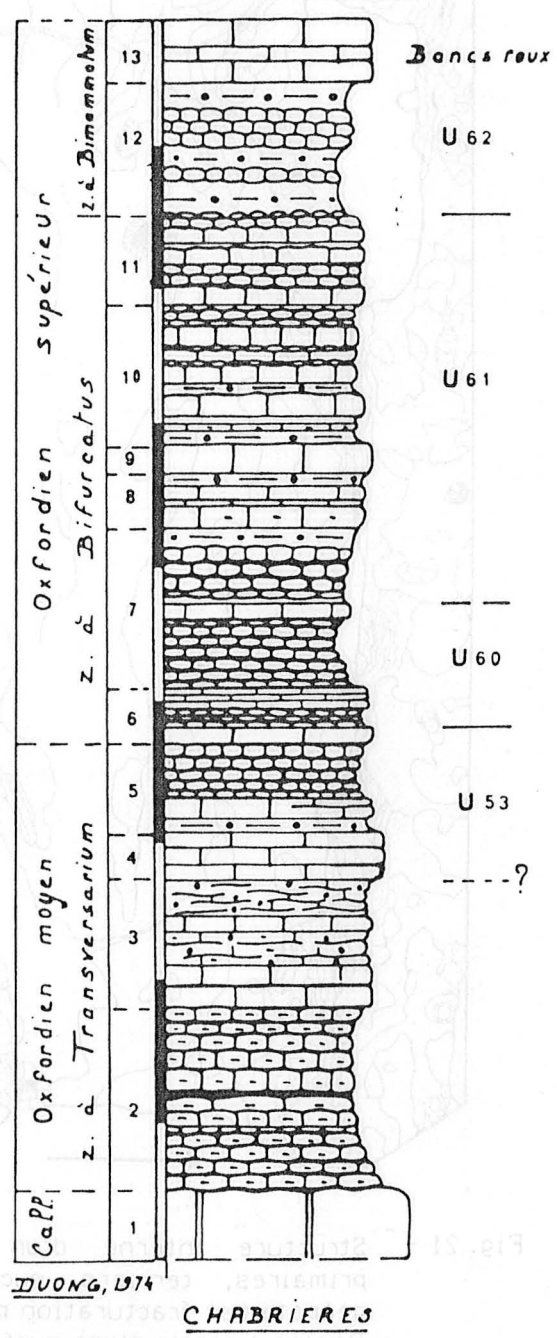
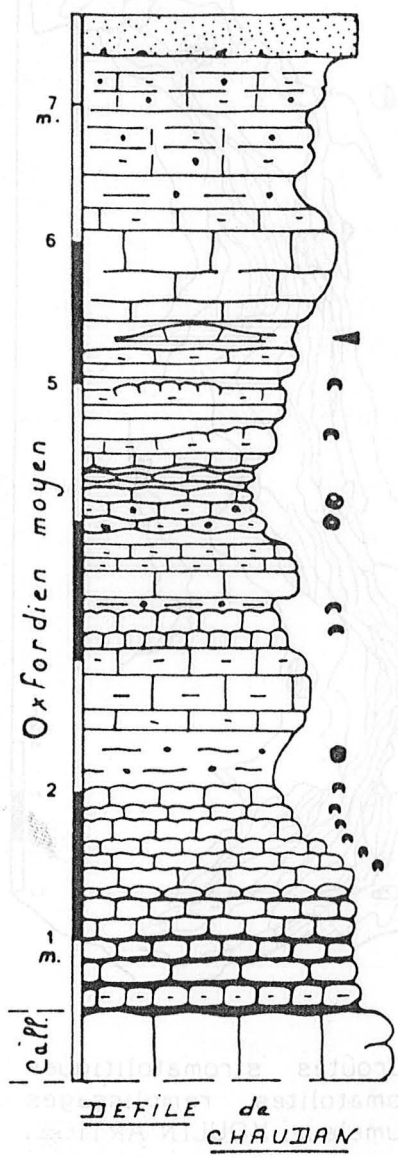
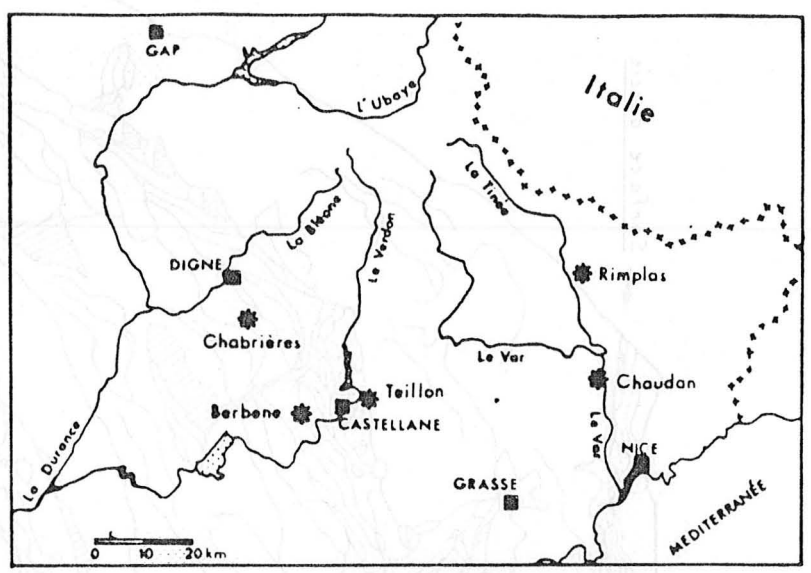


Fig. 22 - Localisation et colonnes stratigraphiques des coupes étudiées dans les chaînes subalpines méridionales.

- Location map and stratigraphic columns from logged sections across Southern Subalpine Ranges (France).

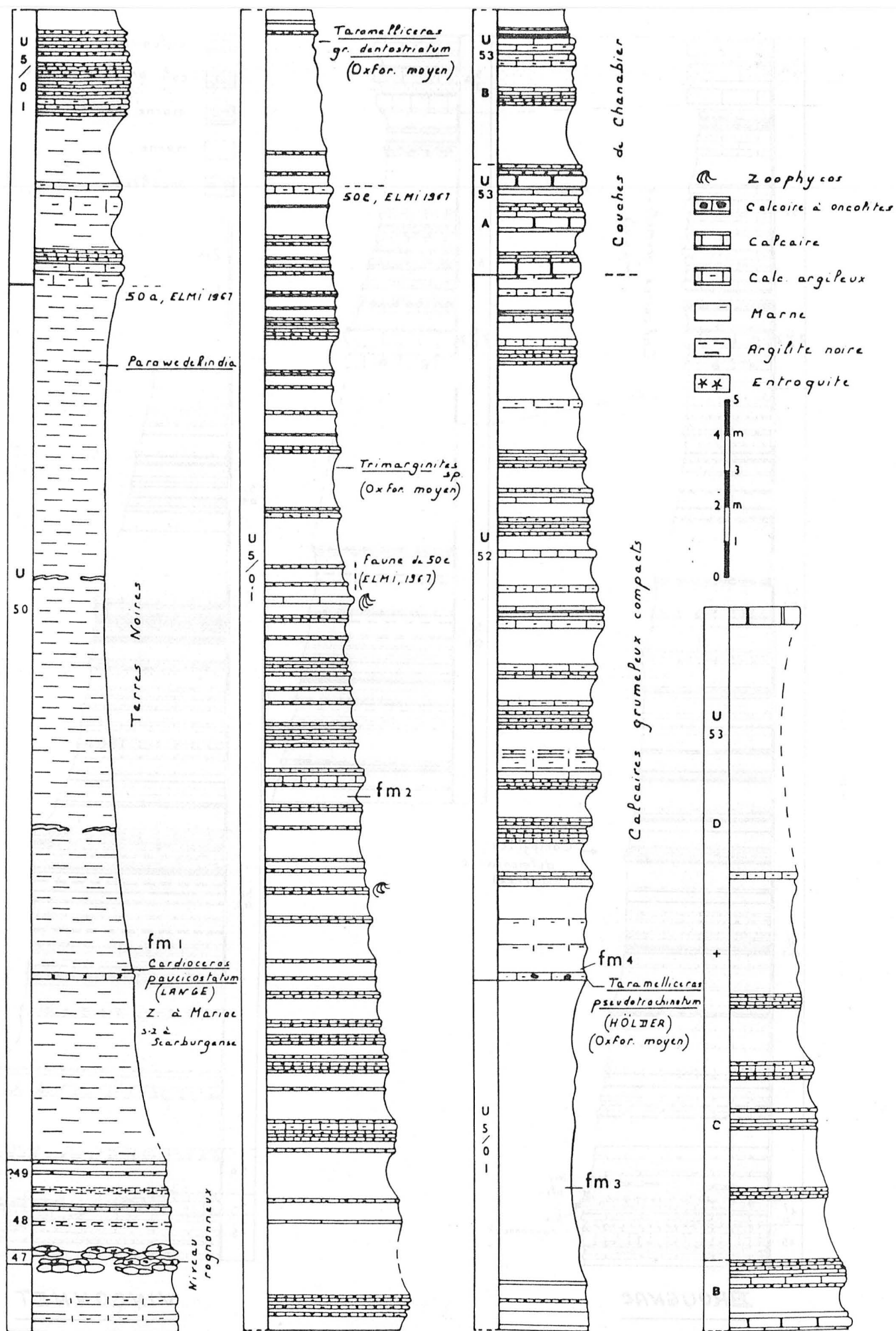


Fig. 23 - Colonne stratigraphique de la coupe du ravin du CHENIER (La Voulté sur Rhône). Callovien moyen à Oxfordien moyen.

- Stratigraphic column for the CHENIER section (La Voulté sur Rhône). Middle Callovian up to Middle Oxfordian.

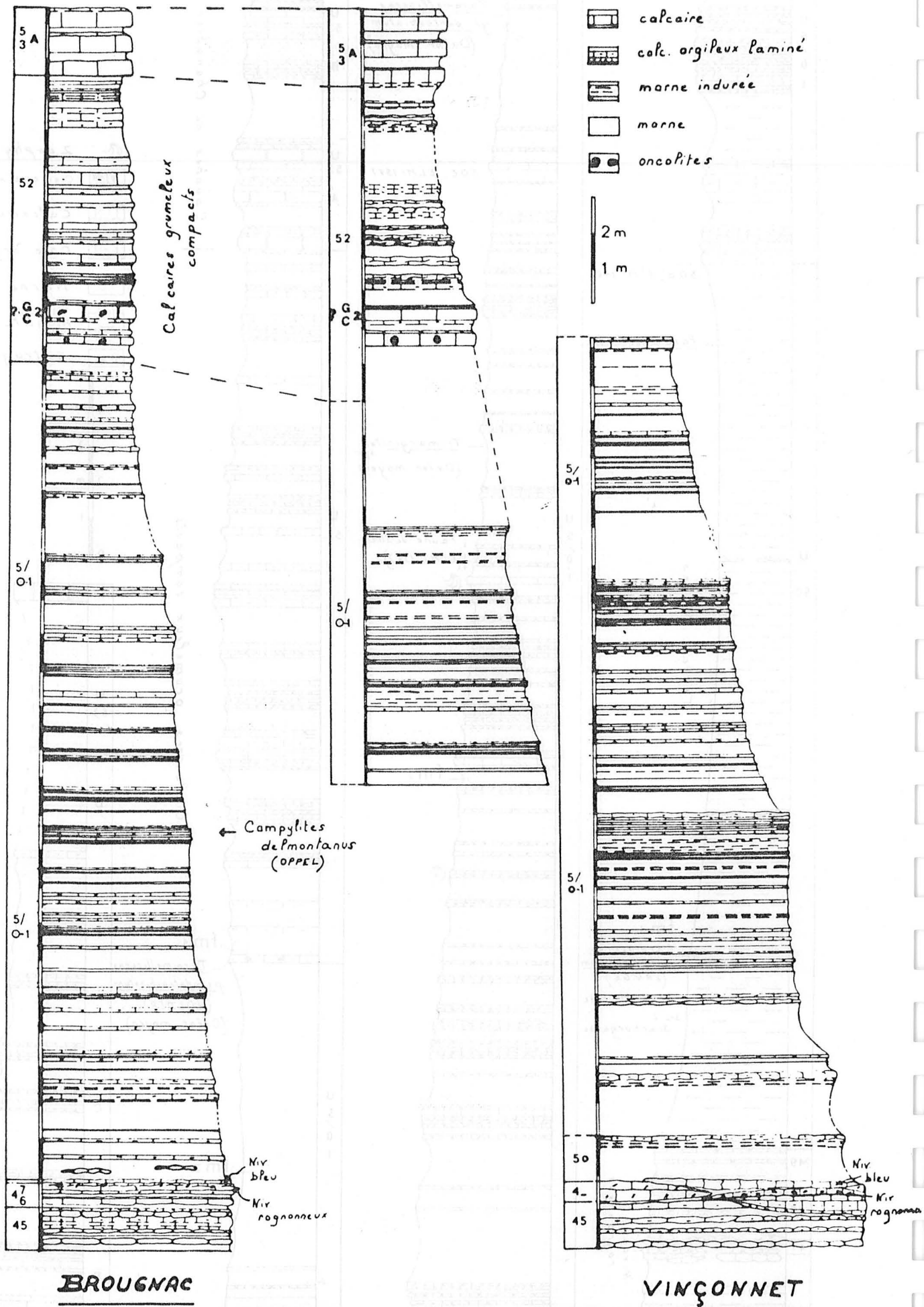


Fig. 24 - Colonnes lithostratigraphiques des coupes de Brougnac et Vinçonnet (secteur méridional). Callovien inférieur (pars) à Oxfordien moyen (pars).

- Lithostratigraphic columns for the Brougnac and Vinçonnet sections (southern area). Lower Callovian (pars) to Middle Oxfordian (pars).



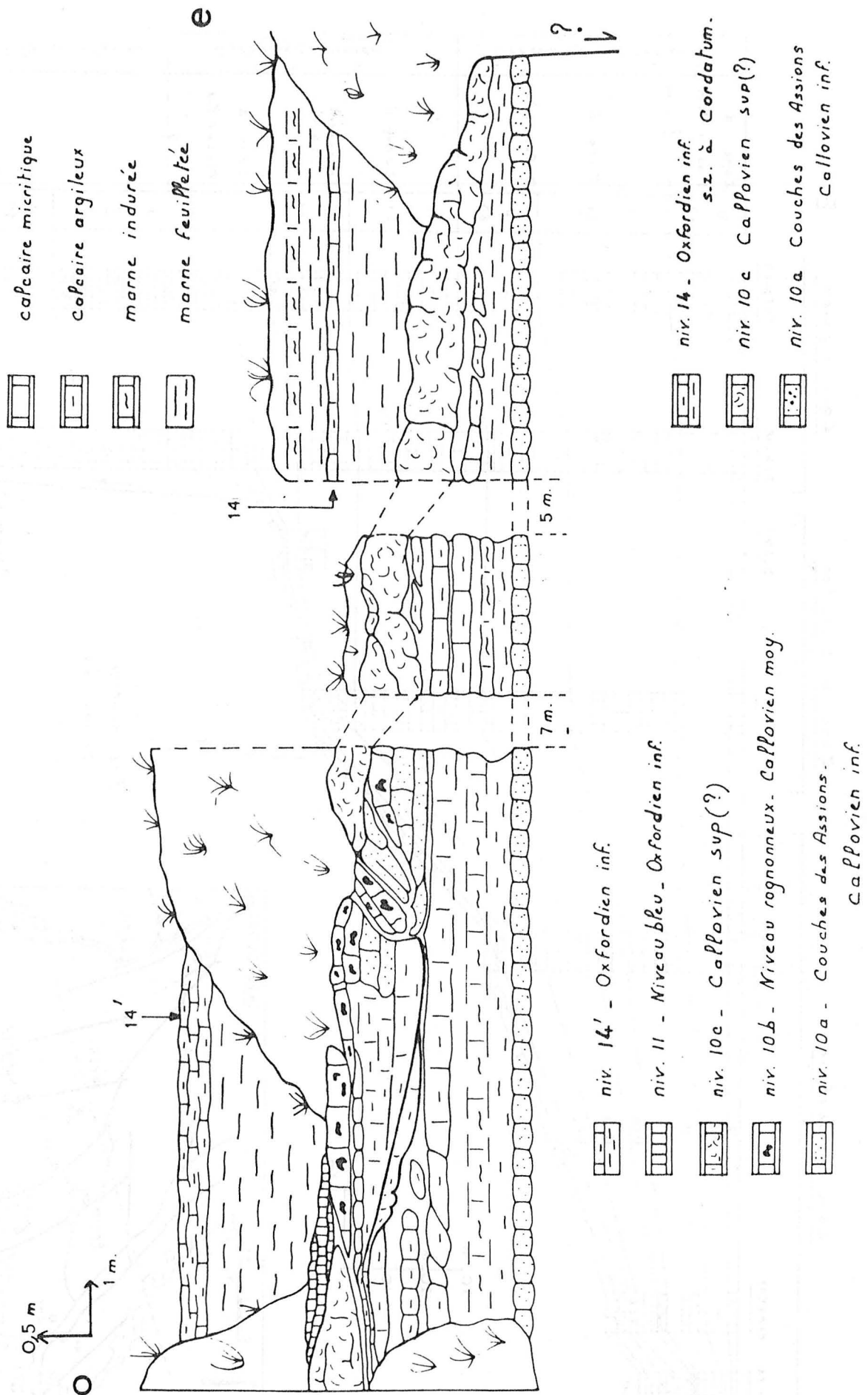


Fig. 25 - Analyse détaillée de l'affleurement de VINCONNET. Passage Callovien-Oxfordien. Figures sédimentaires et données stratigraphiques.

- Detail drawing of VINCONNET outcrop to show sedimentological character of the transition between the Callovian and the Oxfordian.

E

Zone de bassin

Zone de transition

Zone ardéchoise

O

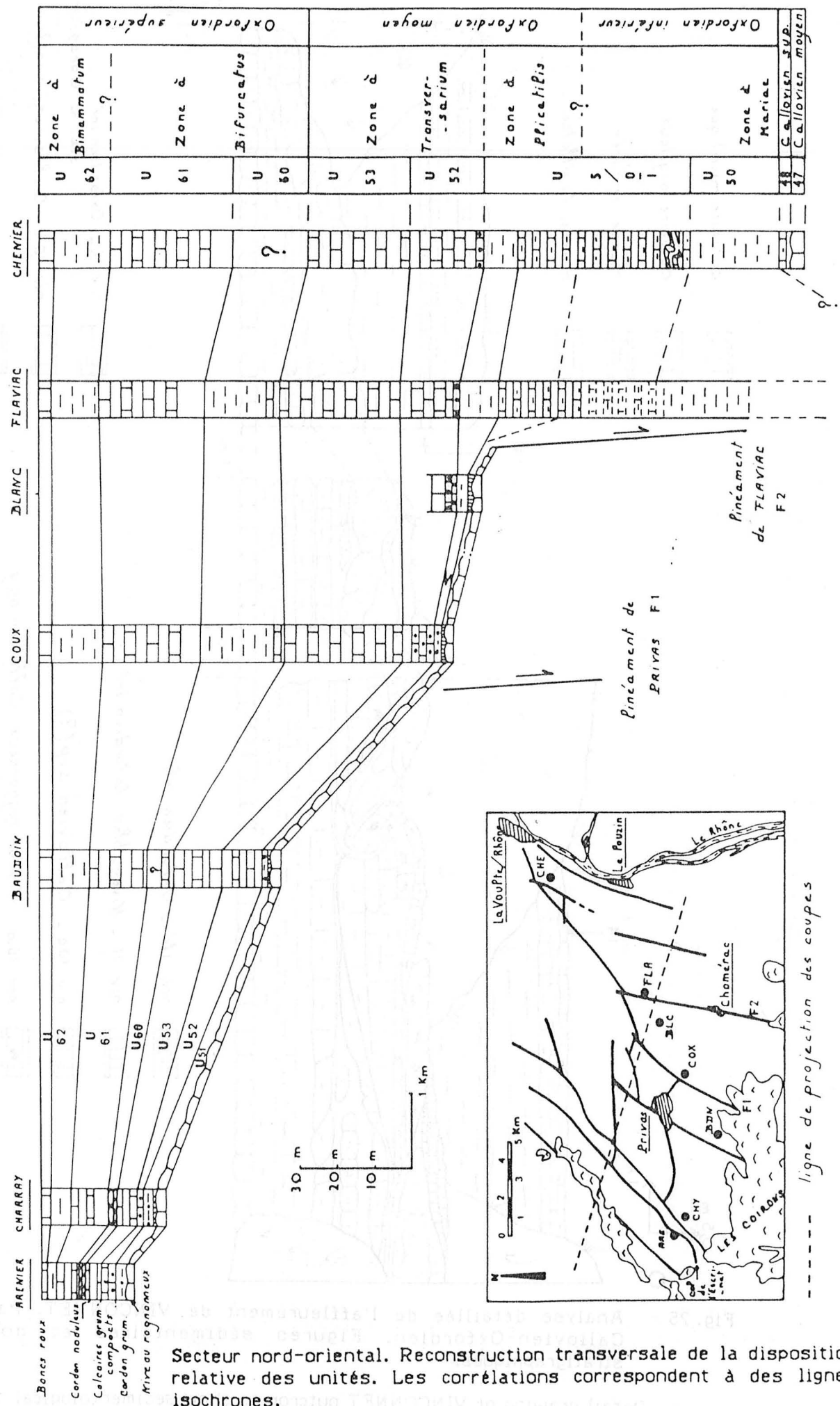


Fig. 26 -

Secteur nord-oriental. Reconstruction transversale de la disposition relative des unités. Les corrélations correspondent à des lignes isochrones.

Northeastern area. Reconstructed cross-section showing unit setting. Transversal lines are time correlations.

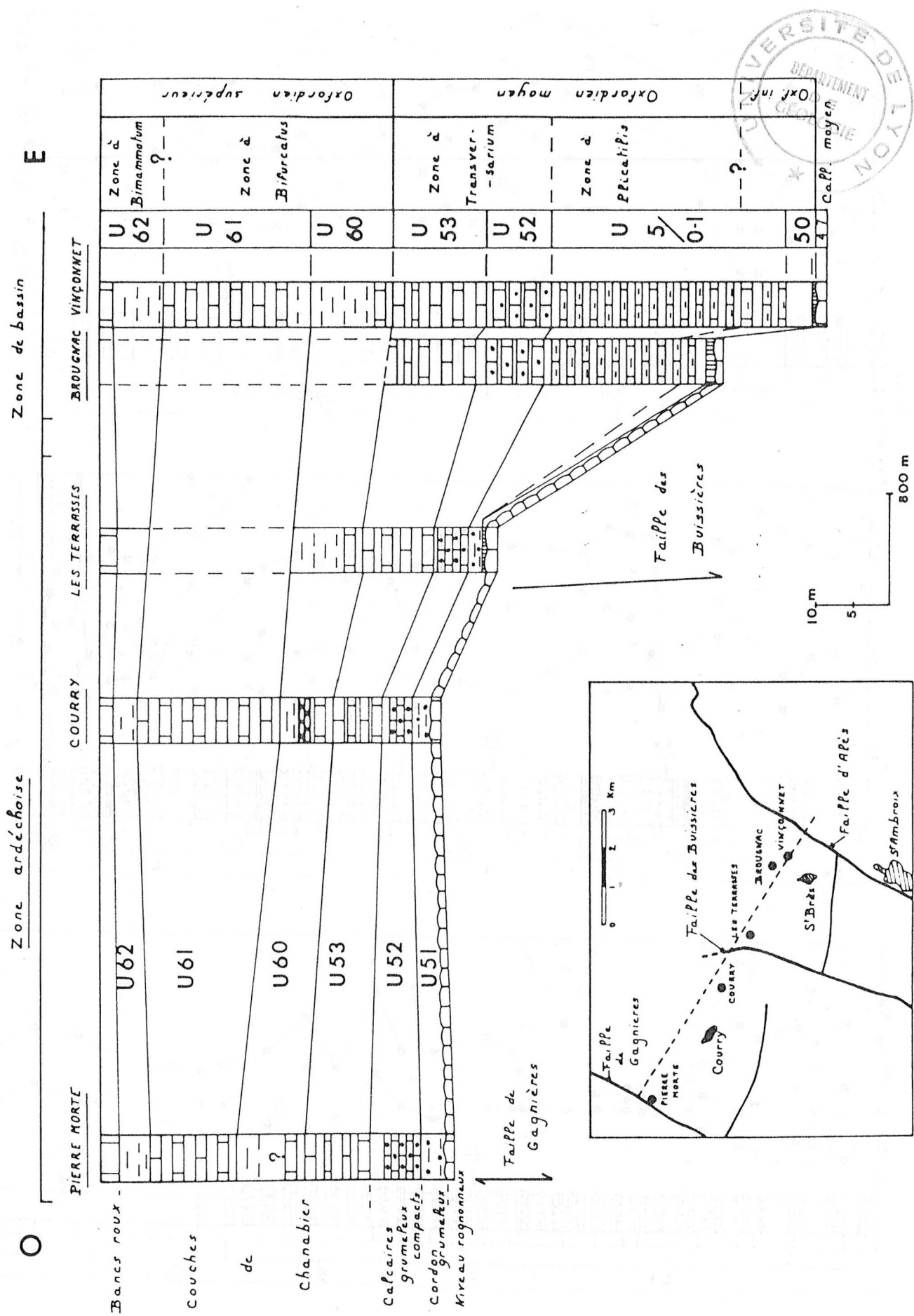


Fig. 27 - Secteur méridional. Reconstruction transversale de la disposition relative des unités. Les corrélations correspondent à des isochrones. Secteur méridional.

- Location map and reconstructed cross-section showing unit setting. Transversal lines are time correlations. Southern area.

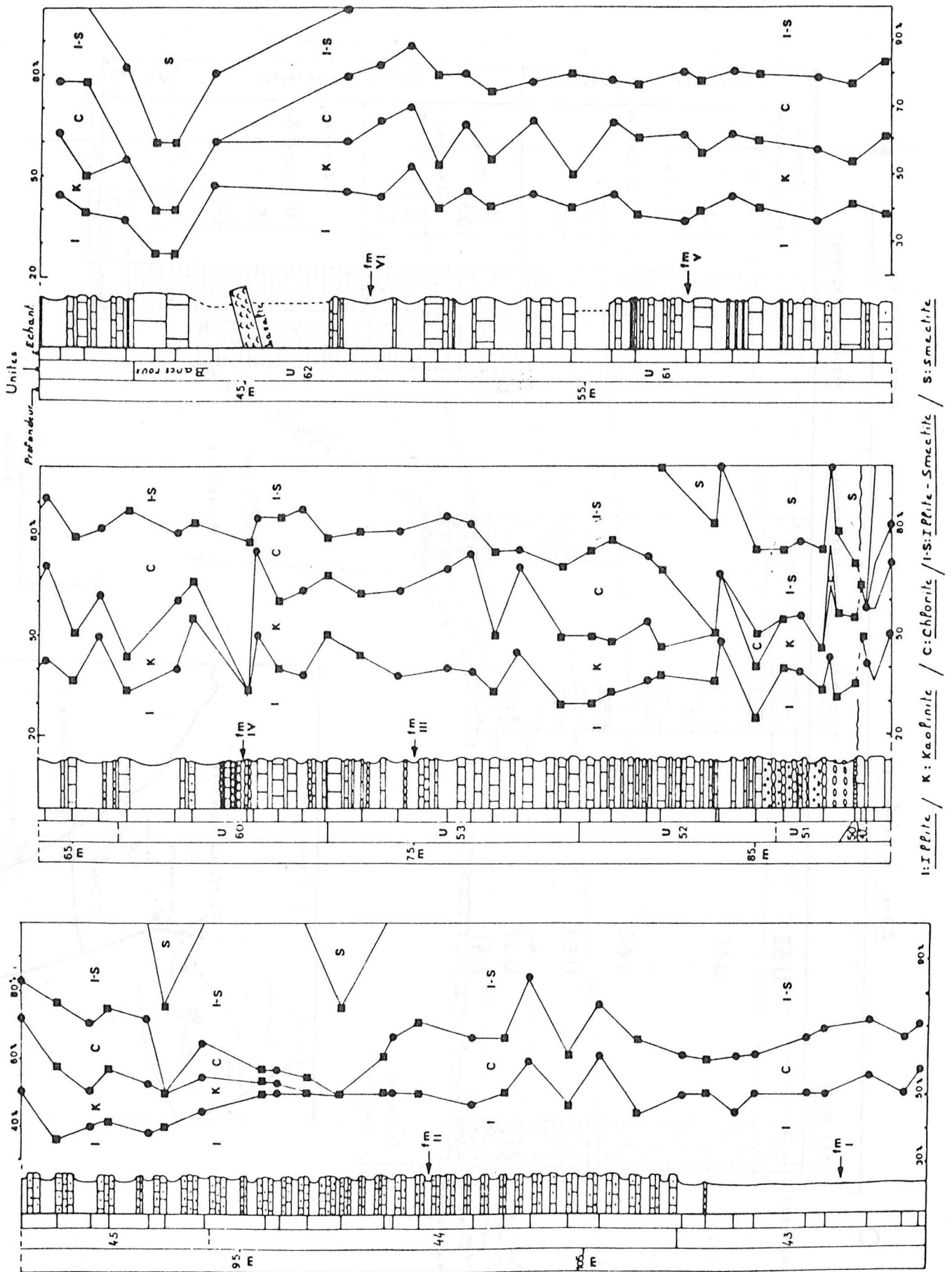


Fig. 28 - Nature et abondance relative des argiles au travers des couches calloviennes et oxfordiennes de la succession ardéchoise. Sondage S19.

- Qualitative and quantitative analysis of clay minerals throughout ardrescian callovian-oxfordian sequence. S19 well.

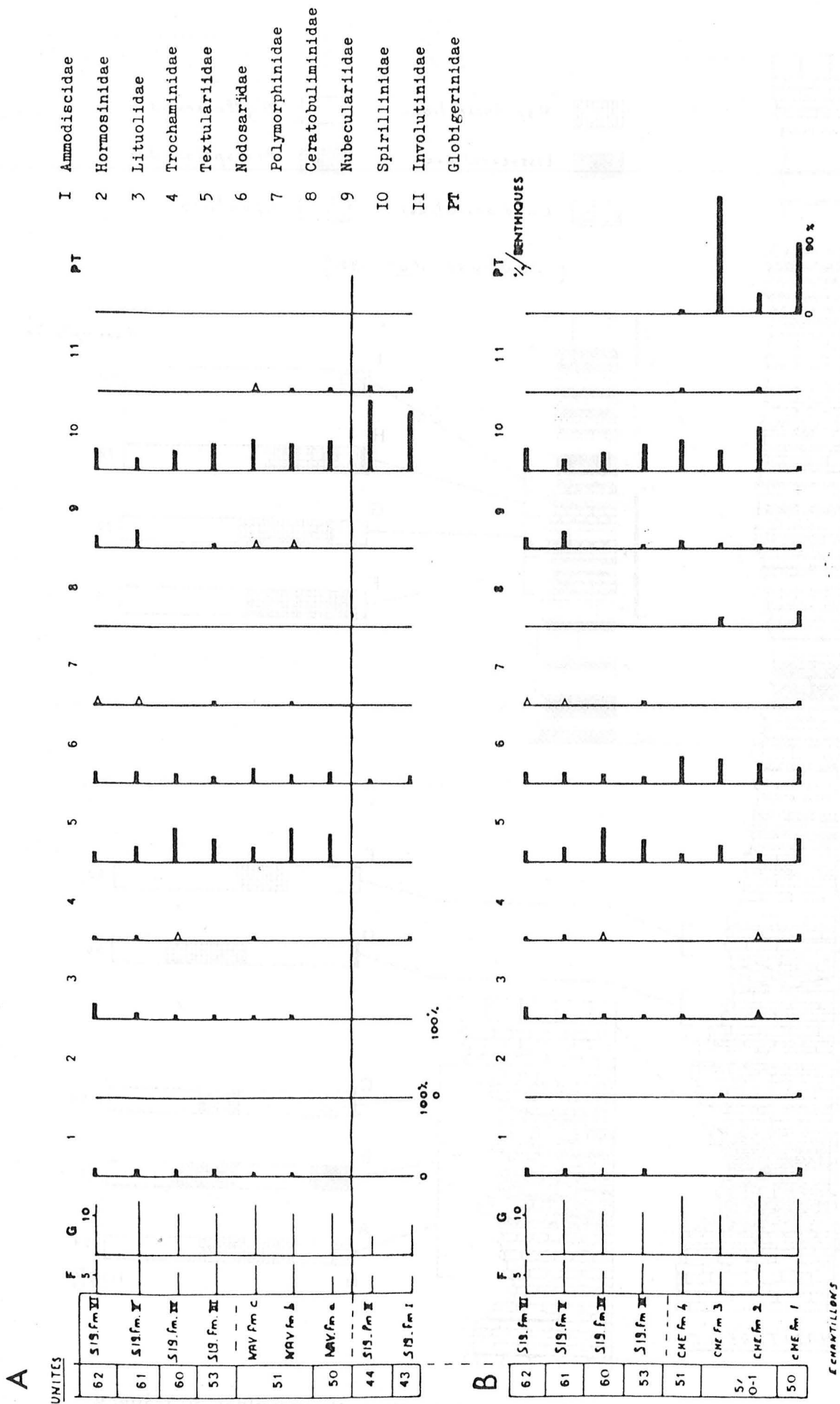


Fig. 29 - Diversité générique et abondance relative des familles de foraminifères dans les faciès callovo-oxfordiens de la bordure vivaro-cévenole.

Genus diversity and family abundance in Callovian and Oxfordian assemblages of foraminifers. Ardèche region.

- Les positions précises des échantillons sont indiquées figs 4, 23, 28.

- F et G désignent respectivement le nombre de familles et de genres par échantillon.

-  $\Delta$  représente une abondance relative inférieure à 5%.

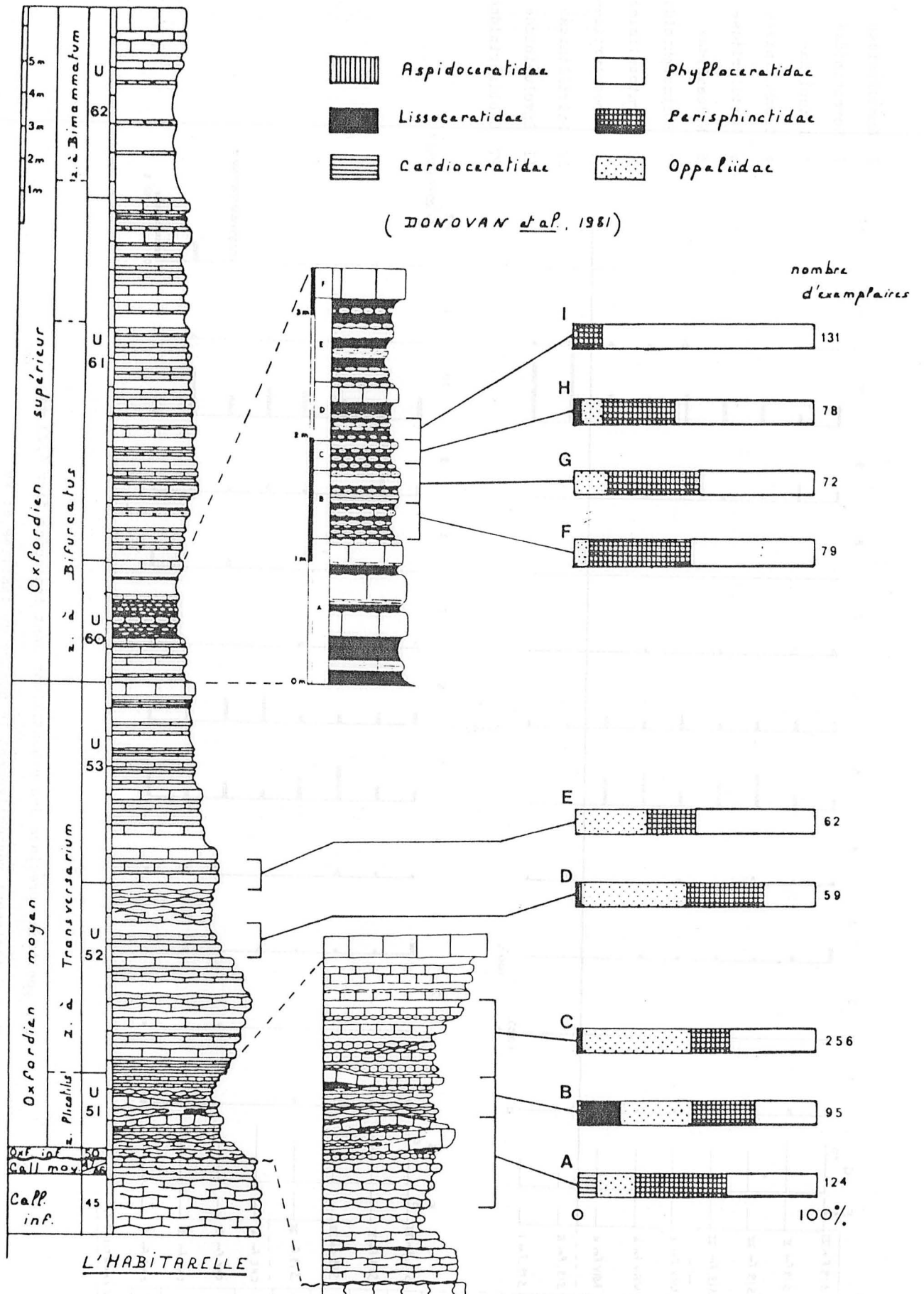


Fig. 30 - Abondance relative des différentes familles d'ammonoides au travers de la succession oxfordienne ardéchoise. Coupe de L'HABITARELLE.

- Abundance of ammonoidea families through the Oxfordian sequence. L'HABITARELLE section.



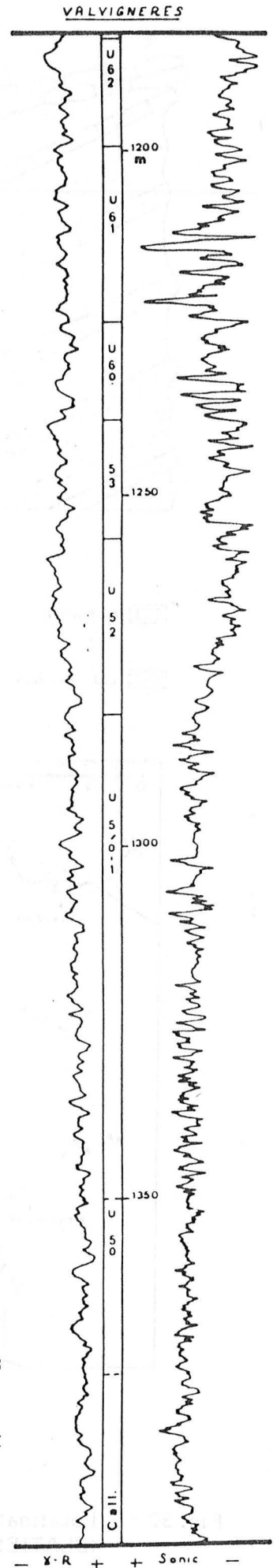
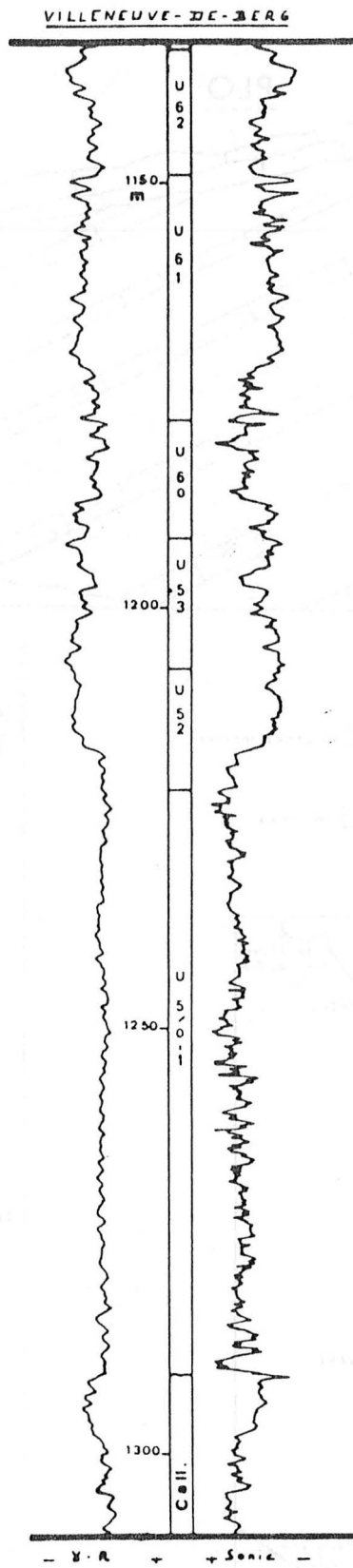
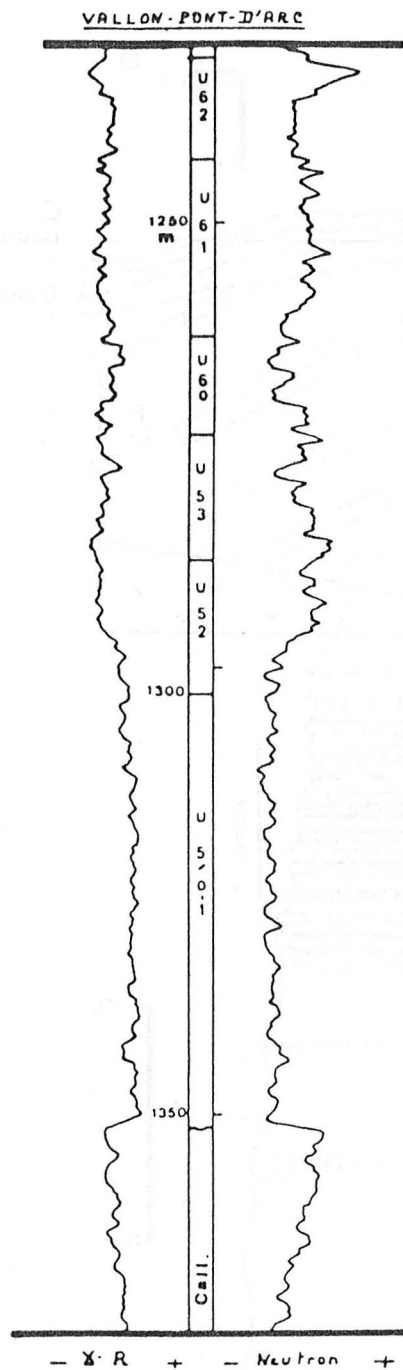


fig.31

Enregistrements diagraphiques et reconnaissance des unités dans les sondages pétroliers : VPA ; VDB et VAL.

Mechanical logs from oil exploratory wells (VDB, VPA, VAL). Unit distinction is based on log characters only.

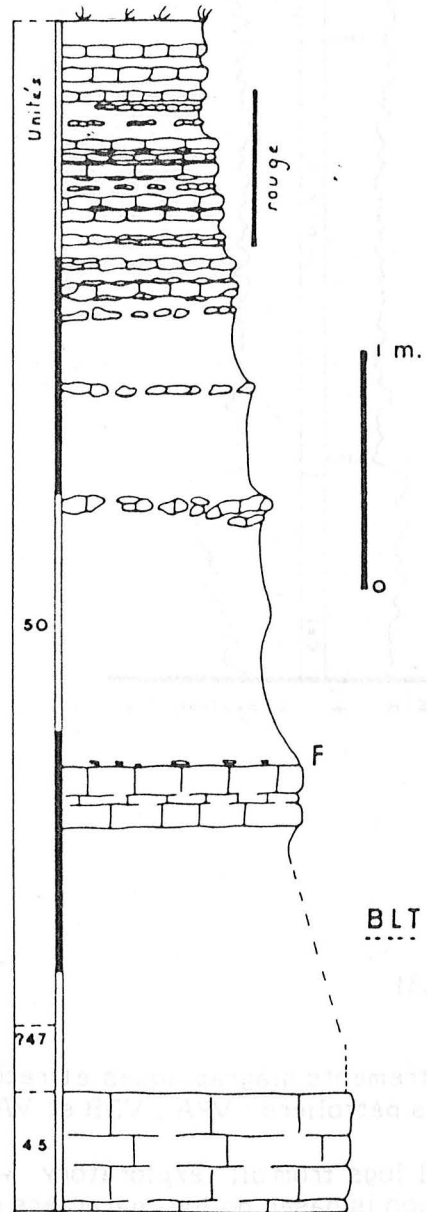
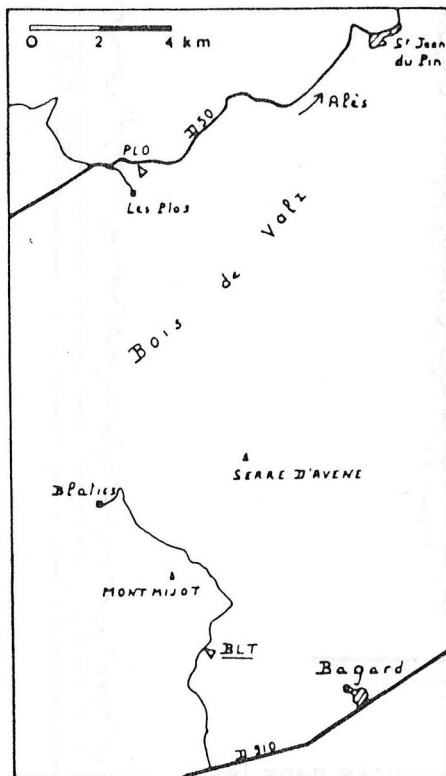
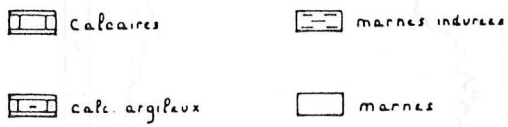
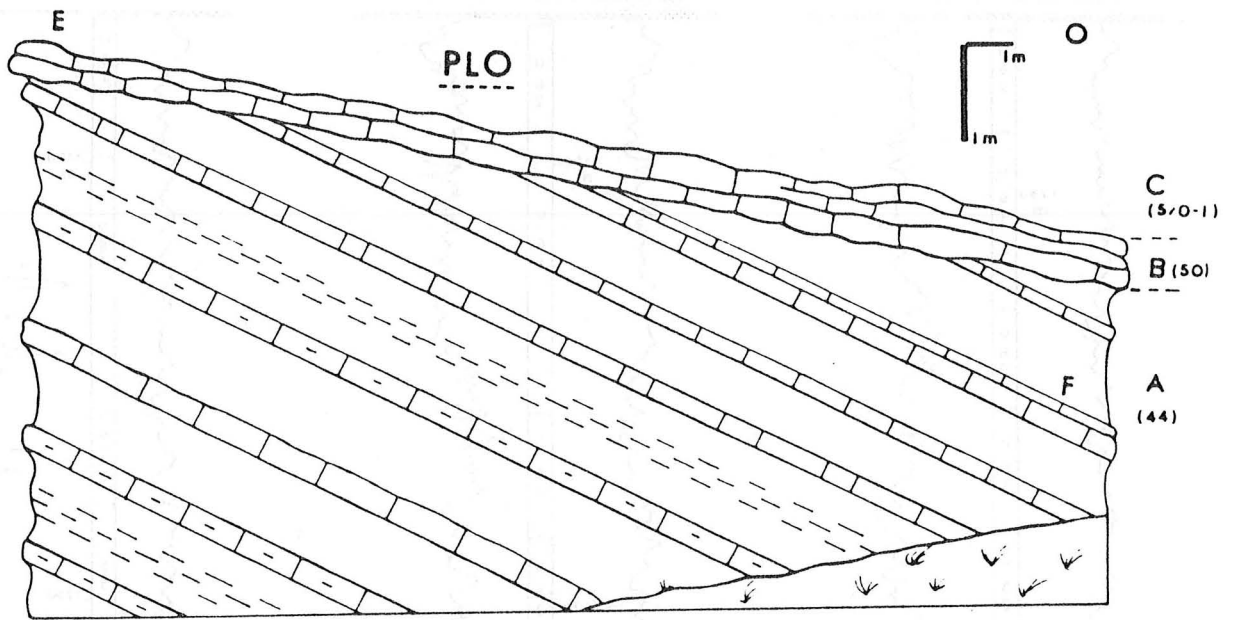


Fig. 32 - Localisation et colonnes lithologiques des coupes du secteur d'Alès (BLATIES et LES PLOS).

- Location and lithologic columns for sections at Alès area (BLATIES and LES PLOS outcrops).



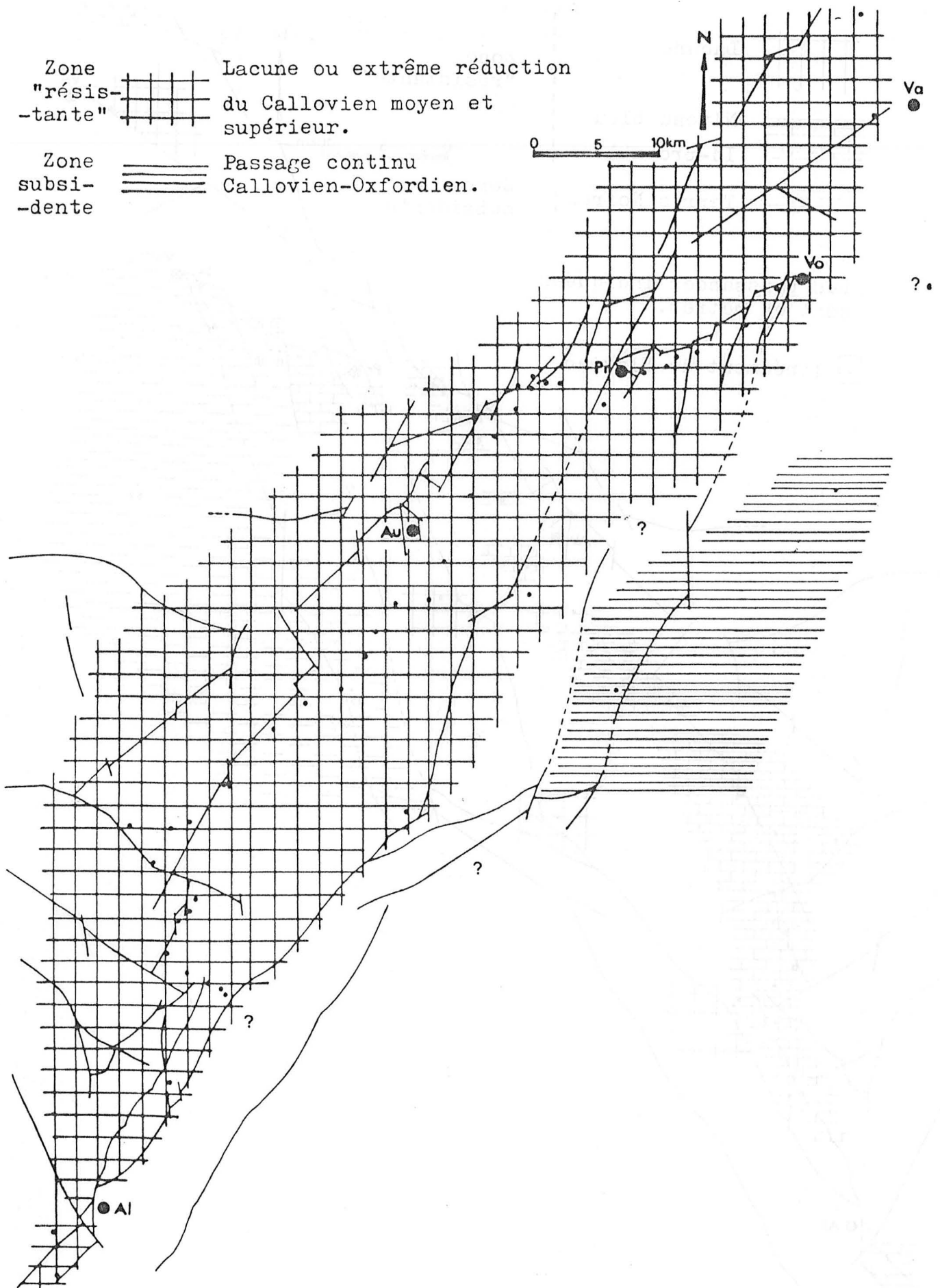


Fig. 33 - Carte structurale et répartition des faciès au Callovien moyen - Callovien supérieur (niv. 47 à 49).

- Tectonic map and facies distribution for Middle-Upper Callovian (Ut 47 à 49).

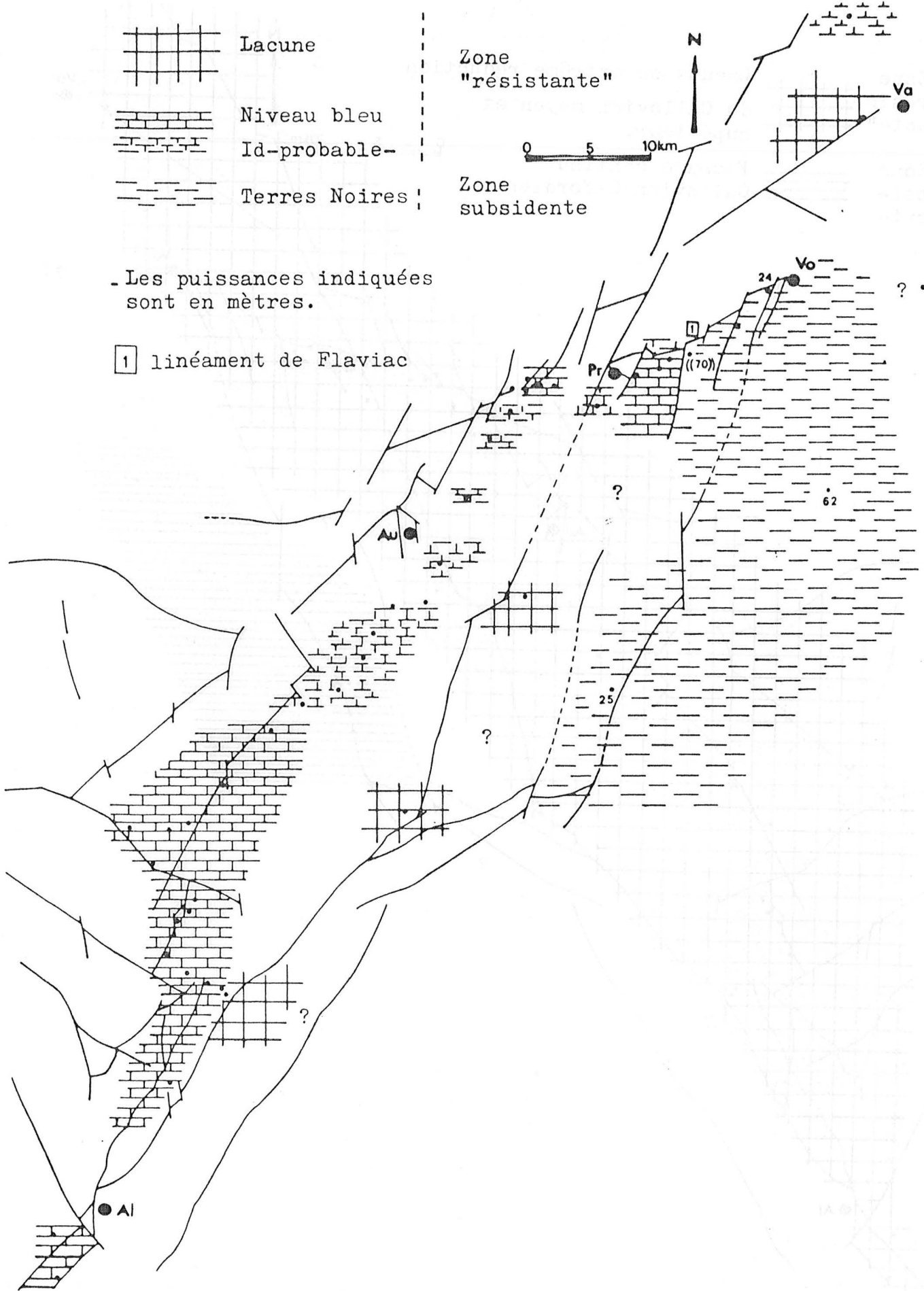
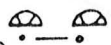
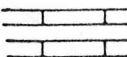


Fig. 34 - Carte structurale et répartition des faciès à l'Oxfordien inférieur (pars). Unité 50.

- Tectonic map and facies distribution for Lower Oxfordian (pars). Ut 50.

Zone "résistante"  "mud-mounds"  
 Cordon grumeleux - U 51 -  
 (2,5m- 3,5m)

Zone subsidente  Calc. argileux  
 laminés - U 5/ 0-I

0 5 10km



- 1 Linéament de Flaviac
- 2 Linéament des Buissières

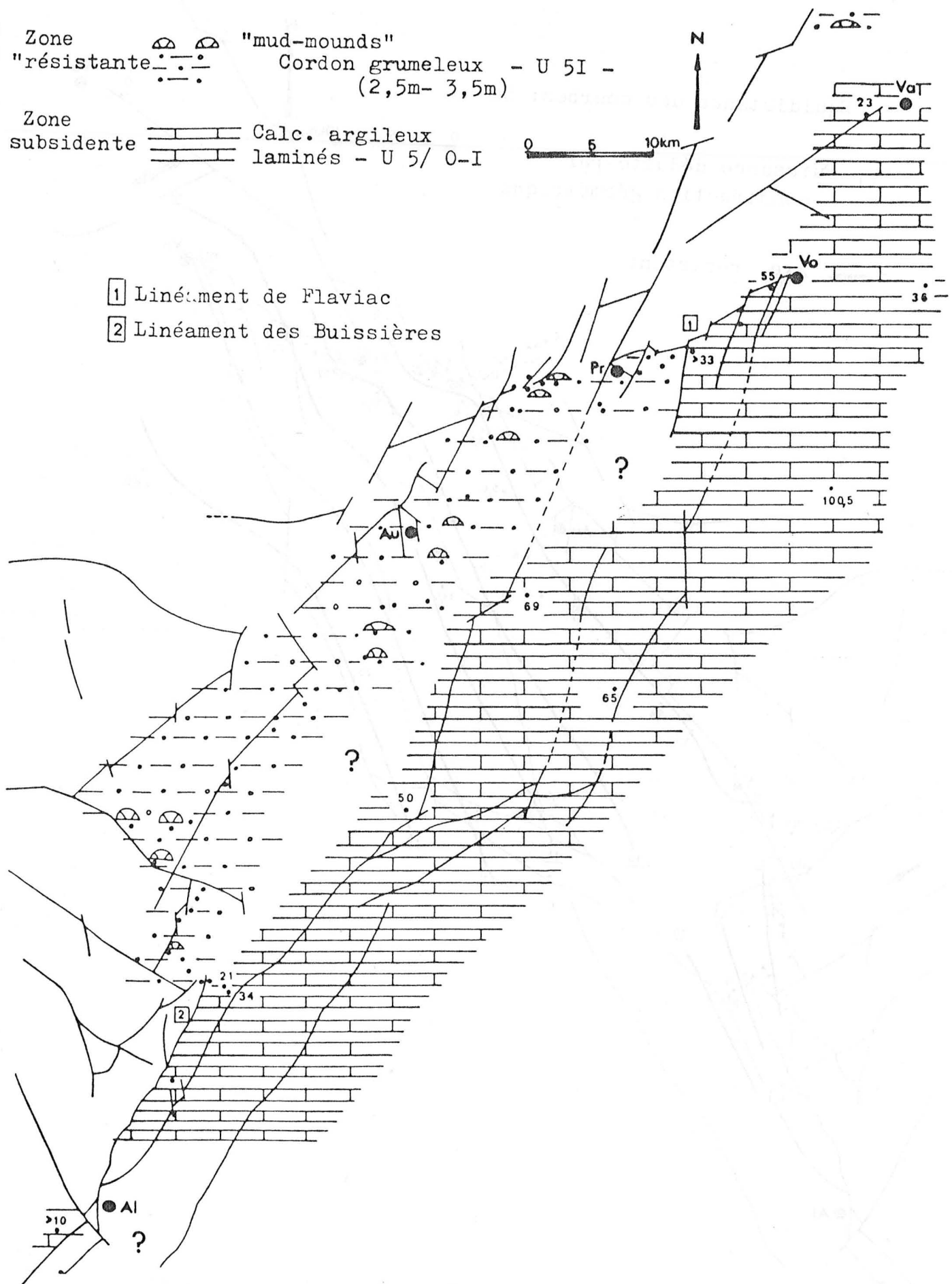


Fig. 35 - Carte structurale, répartition et puissance des unités lithologiques correspondant à l'intervalle <Oxfordien inférieur (partie supérieure) - Oxfordien moyen (zone à Plicatilis)> . Unités 5 /0-1 et 51.

- Tectonic map and facies distribution plus thicknesses of lithologic Units (Ut 5 /0-1 and 51) for Lower-Middle Oxfordian (Plicatilis zone).

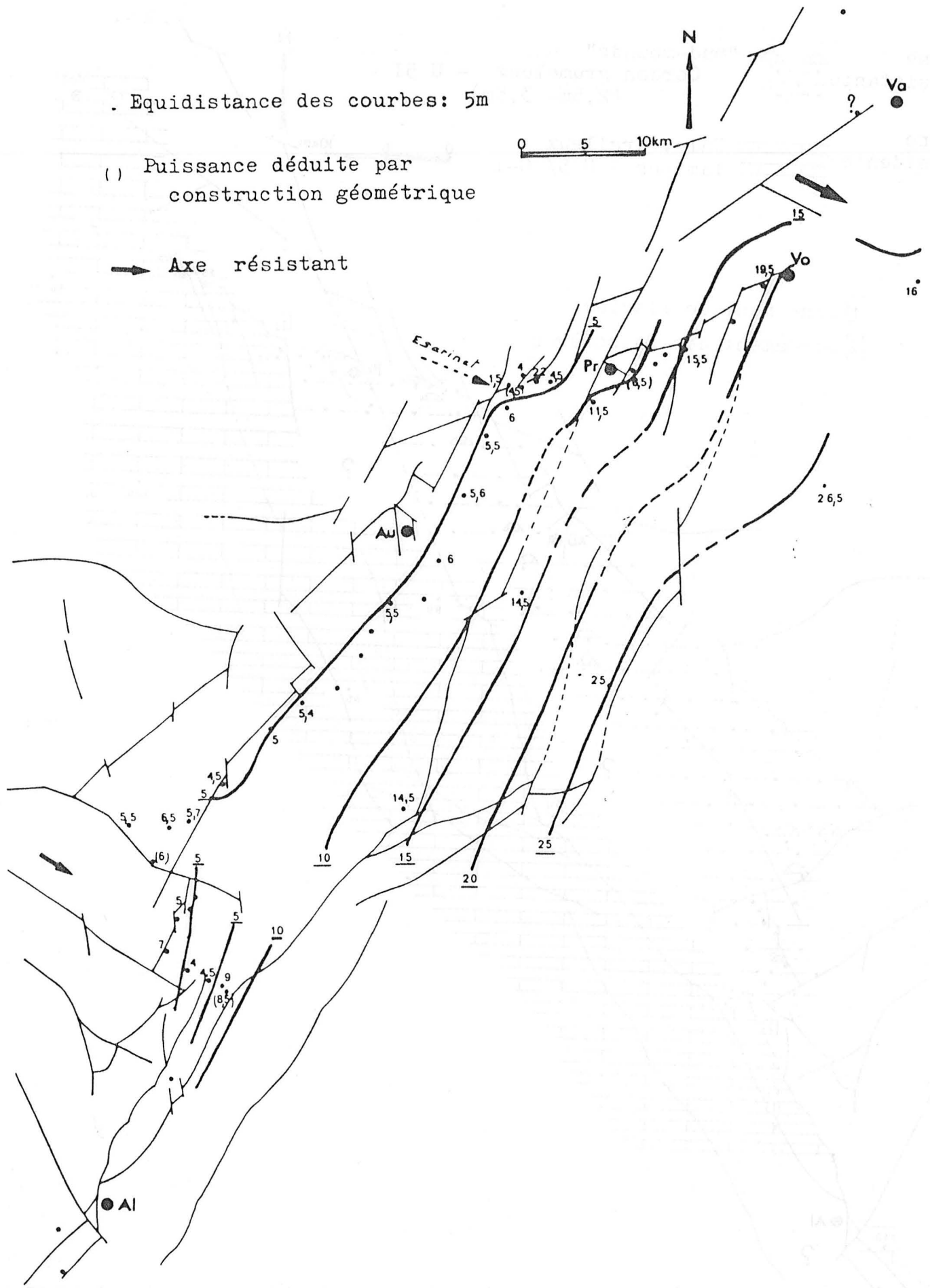


Fig. 36 - Carte structurale et courbes isopaques. Oxfordien moyen. Zone à Transversarium (pars). Unité 52.

- Tectonic map and restored isopachs for Middle Oxfordian. Transversarium zone (pars). Unit 52.

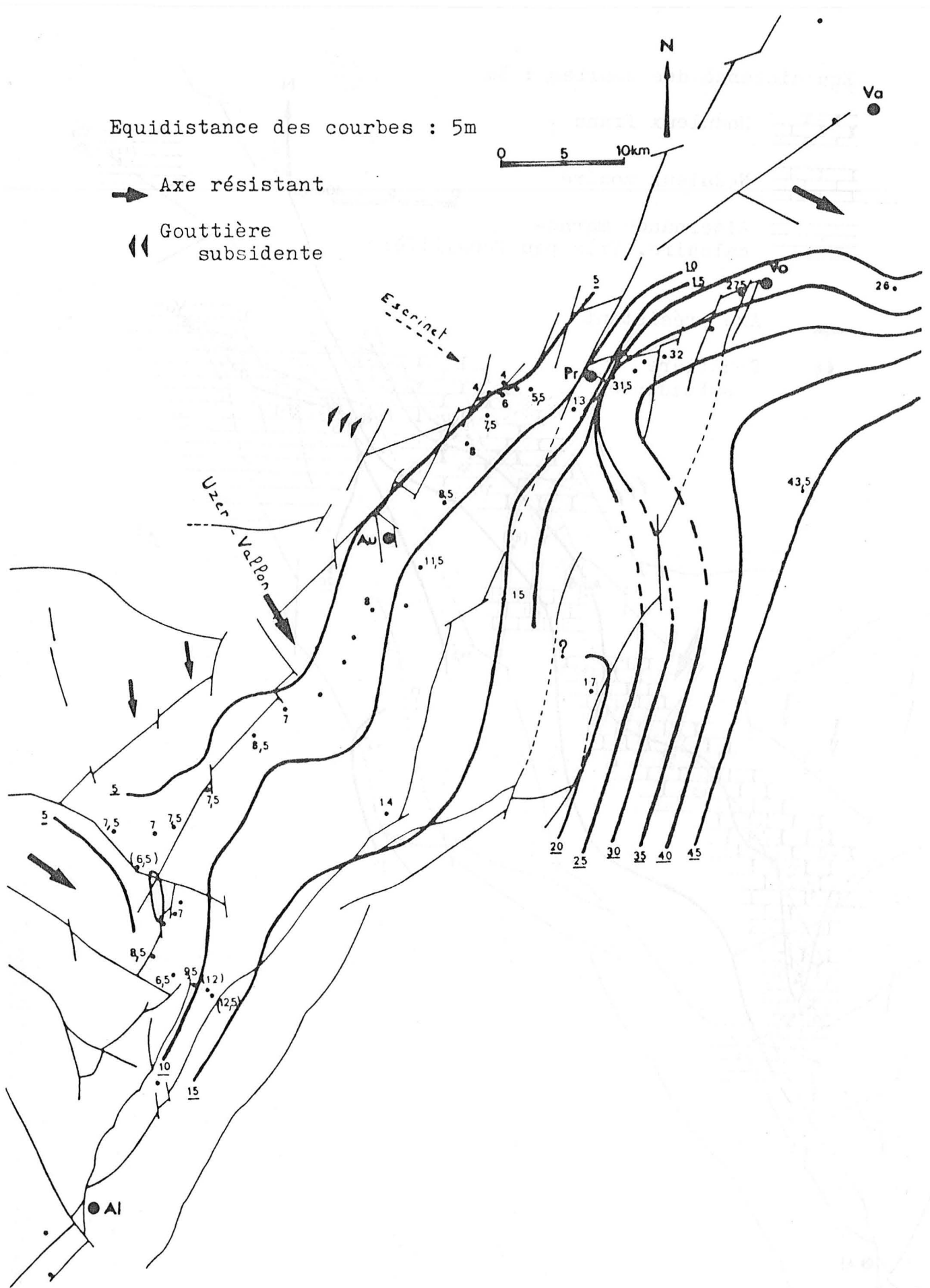

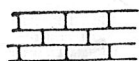
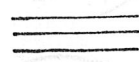


Fig. 37 - Carte structurale et courbes isopaques. Oxfordien moyen. Zone à Transversarium (pars). Unité 53.

- Tectonic map and restored isopachs for Middle Oxfordian. Transversarium zone (pars). Unit 53.





Equidistance des courbes : 5m

-  Noduleux franc
-  Noduleux modéré
-  Alternance marne-calcaire. Très peu fossilifère

0 5 10km

N

-  Axe résistant
-  Gouttière subsidente

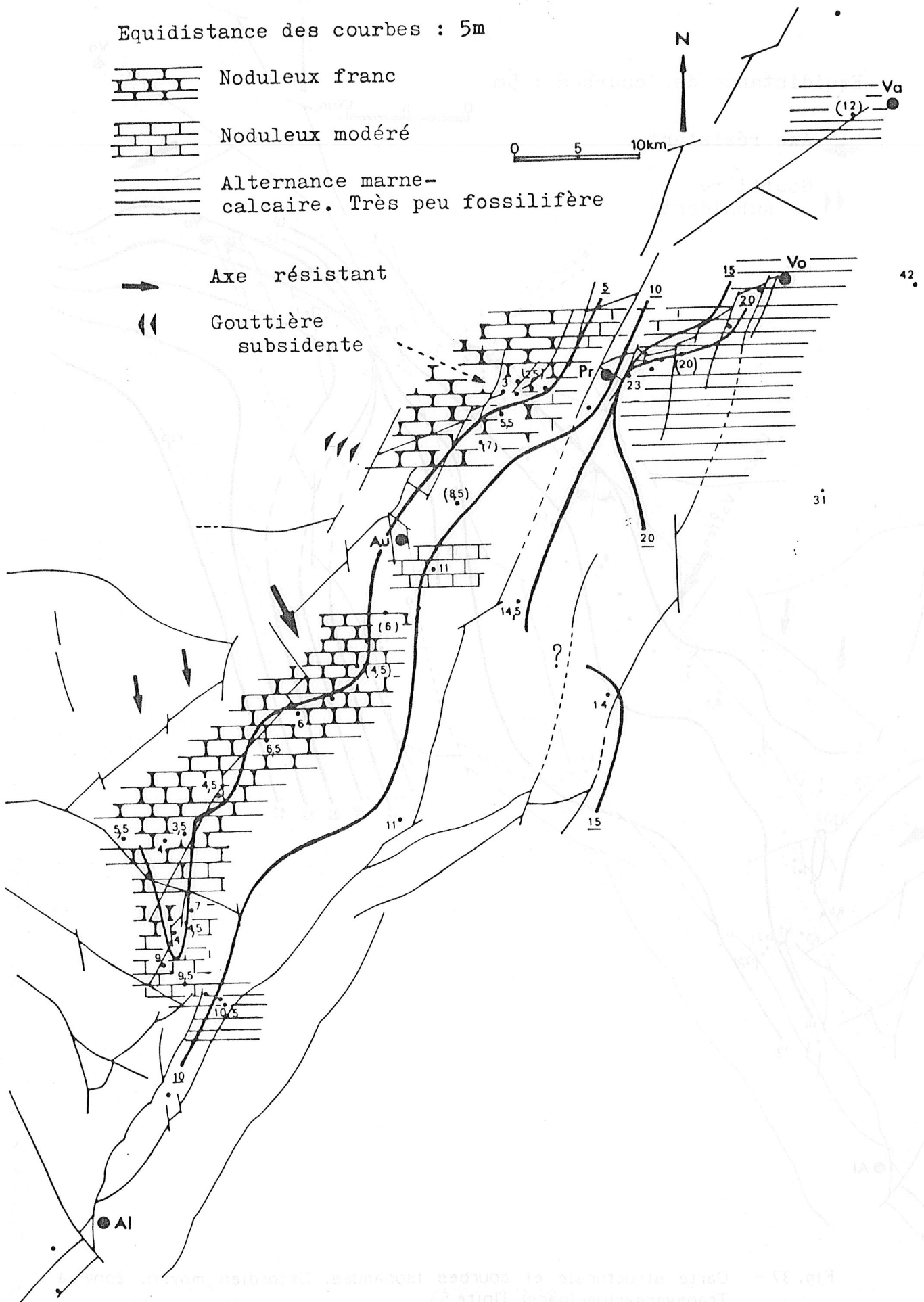


Fig. 38 - Carte structurale, nodularité des bancs et courbes isopaques. Unité 60. Oxfordien supérieur. Zone à *Bifurcatus* (base).

- Tectonic map, bed nodularity and restored isopachs for Upper Oxfordian. *Bifurcatus* zone (early). Unit 60.

Equidistance des courbes: 5m

0 5 10km



➔ Axe résistant

⇐⇐ Gouttière subsidente

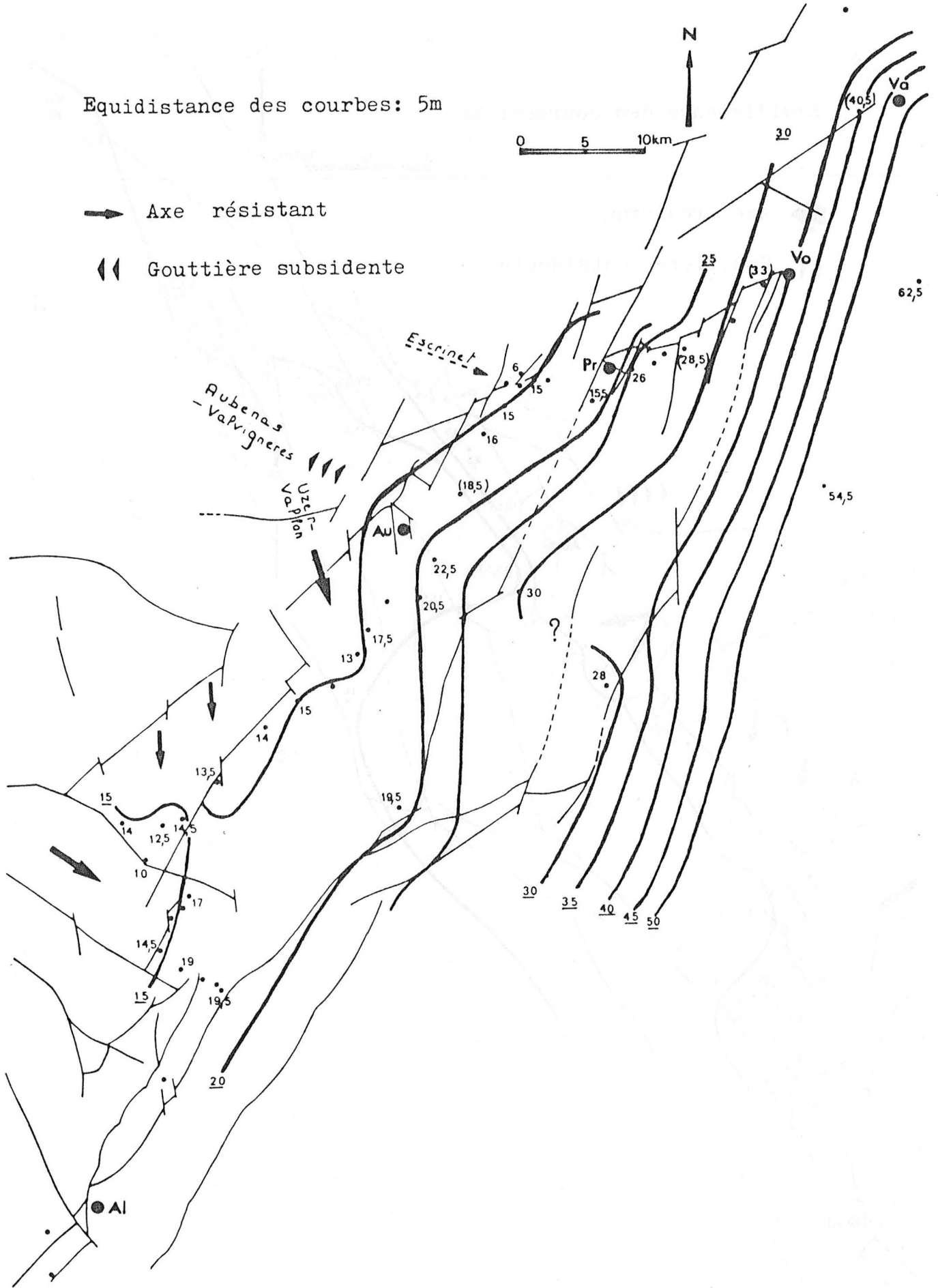


Fig. 39 - Carte structurale et courbes isopaques. Oxfordien supérieur. Zone à Bifurcatus (pars). Unité 61.

- Tectonic map and restored isopachs for Upper Oxfordian. Bifurcatus zone (pars). Unité 61

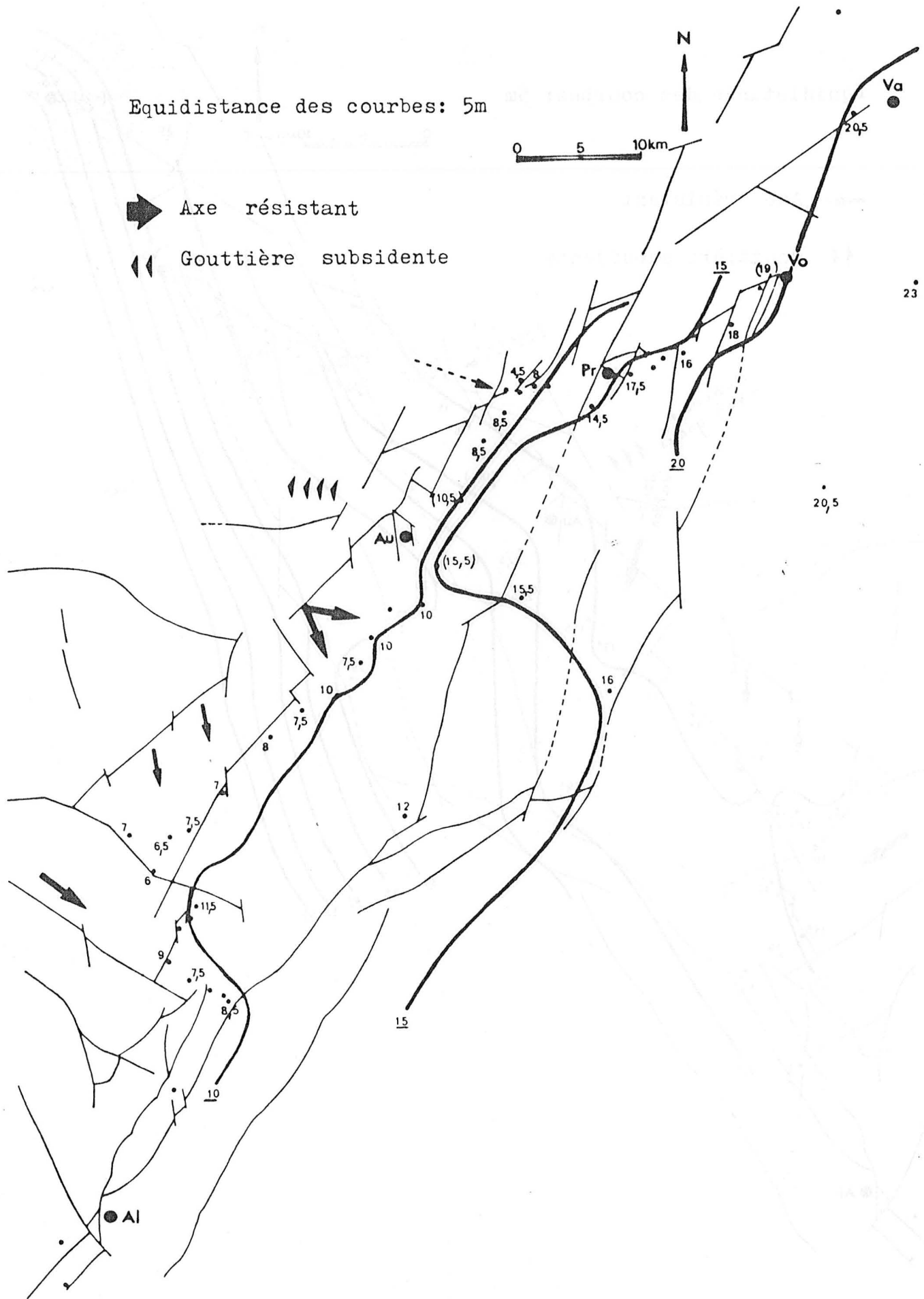


Fig. 40 - Carte structurale et courbes isopaques. Oxfordien supérieur. Zone à Bimammatum (base). Unité 62.

- Tectonic map and restored isopachs for Upper Oxfordian. Bimammatum zone (early). Unit 62.

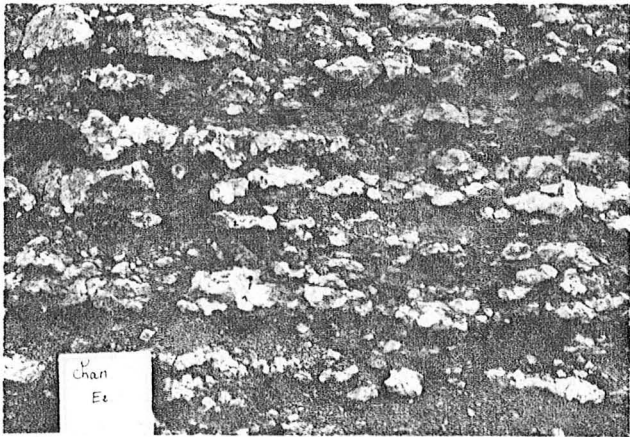
Fig. 41 - Aspect macroscopique des faciès oxfordiens étudiés sur la bordure vivaro-cévenole.

- A - Démantelement de la partie basale du Cordon grumeleux. La disposition alternante initiale, la naissance de surfarces durcies, la bioturbation et les effets mécaniques de la compaction sont responsables de cet aspect. CHANABIER (B). Hauteur du papier : 10 cm.
- B - Déformation associée à un glissement limité au sein du Cordon grumeleux. Noter les figures de compaction dans la partie supérieure. L'HABITARELLE (E3-E3'). Longueur du marqueur : 11,5 cm.
- C - Masse carbonatée (mud-mound) dans le Cordon grumeleux démantelé. Noter le fort pendage primaire des flancs de ce corps et sa surface supérieure durcie. CARDENAL.
- D - Mud-mound montrant une forme plus lenticulaire au sein du Cordon grumeleux. MOULIN ARTIGE. Diamètre du couvercle : 5 cm.
- E - Aspect général du Cordon noduleux (sous-unités C et D). La stratification initiale alternante demeure nettement reconnaissable. CHASSAGNES. Hauteur du papier : 10 cm.
- F - Vue plus détaillée de bancs noduleux et pseudonoduleux du Cordon noduleux (sous-unité E). Noter l'isolement de moules internes d'ammonoides à la surface et à la base des bancs. ESCRINET. Longueur du marqueur : 11,5 cm.
- G - Surface supérieure de banc mamelonnée engendrée par la croissance de colonnettes stromatolitiques. Cordon grumeleux. Partie supérieure de E3. NAVES. Longueur de la barre blanche : 5 cm.
- H - Irrégularité de la surface supérieure d'un banc du Cordon noduleux. Noter l'isolement d'ammonoides et la présence d'un terrier horizontal (flèche). LE CHARRAY. Longueur du marqueur : 11,5 cm.

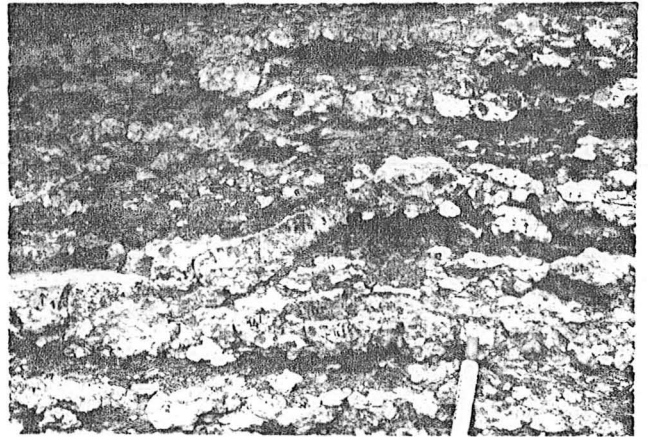
Fig. 41 - Macroscopic characteristic of the investigated Oxfordian beds along "Vivaro-cévenole" border (Ardèche and Gard departments).

- A - Disruption of limestone beds through "Cordon grumeleux" (lower part). Alternation of layers, incipience of hard-grounds and bioturbation plus mechanical effects of compaction are all responsible for the final rock appearance. CHANABIER outcrop. White leaf is 10 cm high.
- B - Folding related to a failed sliding of limestone beds. Note structures due to compaction in the upper part. L'HABITARELLE outcrop (E3-E3'). Marker is 11.5 cm long.
- C - Carbonate body (mud-mound) within rubbly "Cordon grumeleux". Note strong lateral dipping; the upper limit coincides with a hard-ground. CARDENAL outcrop.
- D - Mud-mound exhibiting a more lenticular shape within "Cordon grumeleux". MOULIN ARTIGE outcrop. Lense cover is 5 cm in diameter.
- E - General aspect of "Cordon noduleux". Original alternating bedding (marl-limestone) is still recognizable. White leaf is 10 cm high. CHASSAGNES outcrop.
- F - Close-up view of nodular and pseudonodular beds. "Cordon noduleux". Sub-unit E. Escrinet outcrop. Note internal ammonoid molds that have been isolated upon and beneath main beds. ESCRINET outcrop. Marker is 11.5 cm long.
- G - Knobby upper surface of a columnar stromatolites bearing limestone bed. "Cordon grumeleux". E3 (uppermost part). NAVES outcrop. Scale bar : 5 cm.
- H - Upper surface of nodular beds. "Cordon noduleux". Note ammonoid mold and horizontal burrow (arrow). Irregularity of the surface is believed to result from combination of winnowing and bioturbation. LE CHARRAY outcrop. Marker length : 11.5 cm.





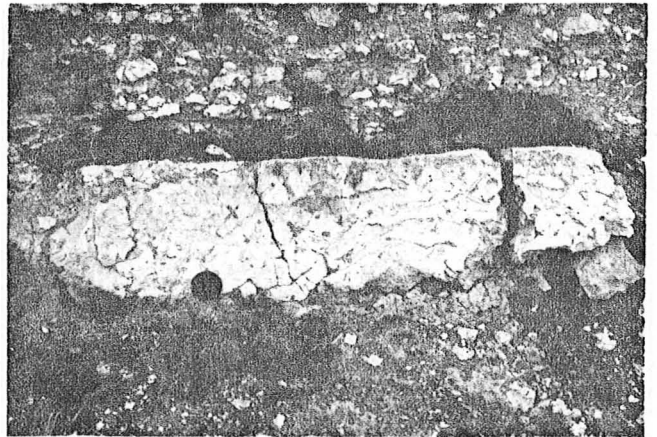
A



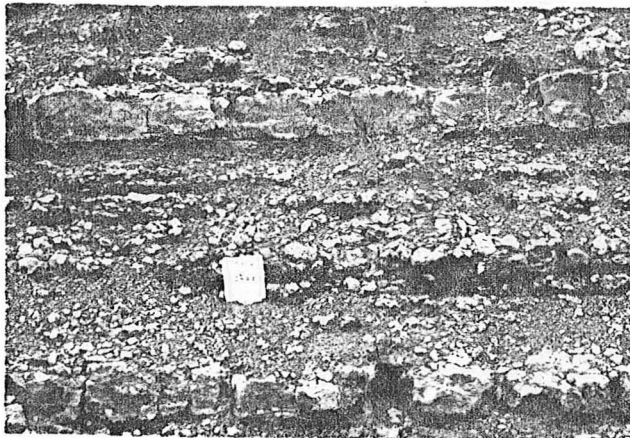
B



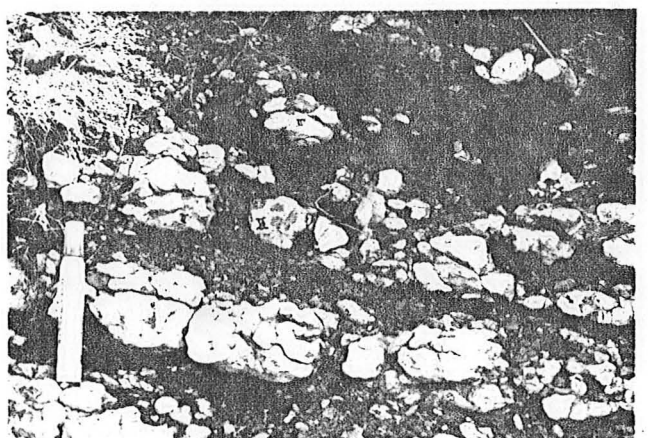
C



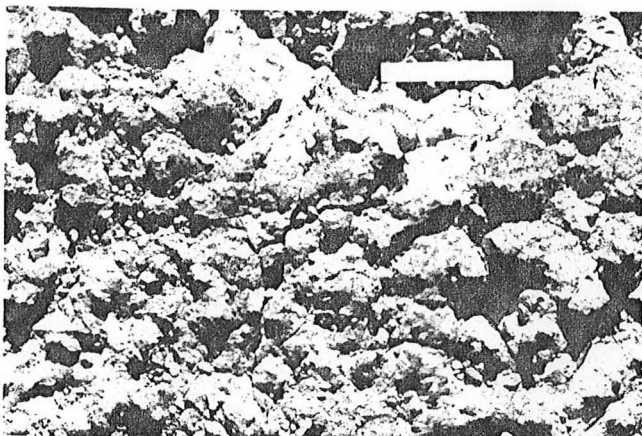
D



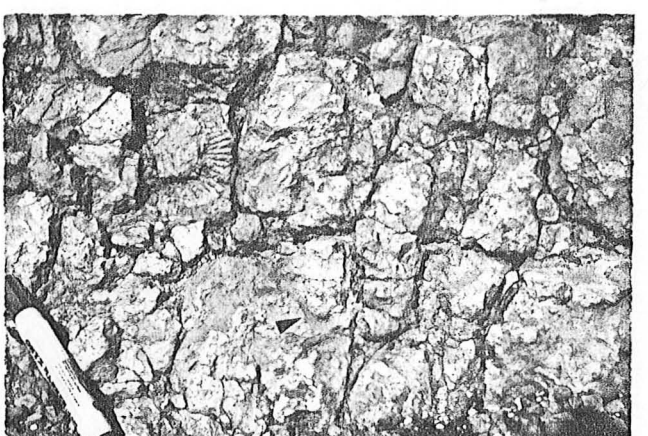
E



F



G



H

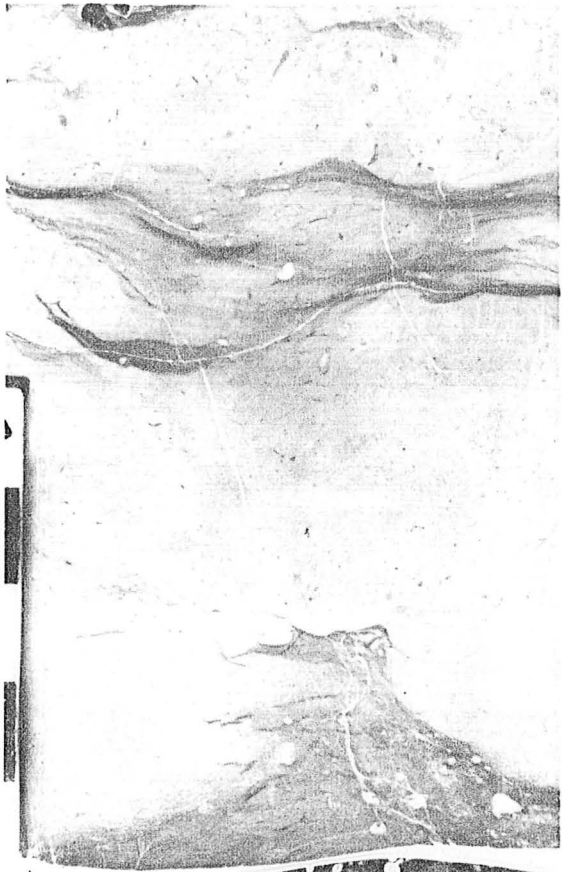


Fig. 42 - Photographies des sections de carottes montrant les textures grumeleuses et noduleuses de la succession oxfordienne ardéchoise étudiée. Sondage S19. Longueur des barres : 1 cm.

- A - Texture prénoduleuse en lame. Les arcs argileux (sombres) sont pincés entre les nodules carbonatés (clairs) largement connectés. Cordon noduleux ; U60 ; Caisse 16 ; 70,30 m.
- B - Texture pseudonoduleuse-nuageuse. Les nodules carbonatés beiges en connexion sont allongés dans le plan du litage et sont emballés dans une matrice brun-vert. Les contacts sont francs à flous-progressifs. Un moule d'ammonoïde constitue un nodule - Cordon noduleux ; U60 ; Caisse 16 ; 69,70 m.
- C - Texture pseudonoduleuse fusiforme à stylonoduleuse et grumeleuse. Les nodules en amandes restent en connexion et les contacts avec la matrice sont filamenteux (stylolites naissants). Les nodules renferment des grumeaux. Calcaires grumeleux compacts ; U52 ; Caisse 19 ; 83,30 m.
- D - Texture noduleuse globuleuse et grumeleuse. Les nodules carbonatés gris clair sont en contact flou-progressif ou flou-nébuleux avec la matrice brun-vert. Les deux incluent des grumeaux et des granules. La structure grumeleuse est lâche et les granules peu abondants. U53 (D) ; Caisse 17 ; 74,80 m.
- E - Texture pseudonoduleuse nuageuse à fusiforme et grumeleuse. Les contacts des nodules avec la matrice plus argileuse appartiennent à tous les types : francs, progressifs-flous et progressifs-filamenteux. U53 ; Caisse 18 ; 76,80 m.

Fig. 42 - Photographs of core slabs showing lumpy and nodular textures through the inspected Oxfordian sequence. S19 well. Scale bars : 1 cm.

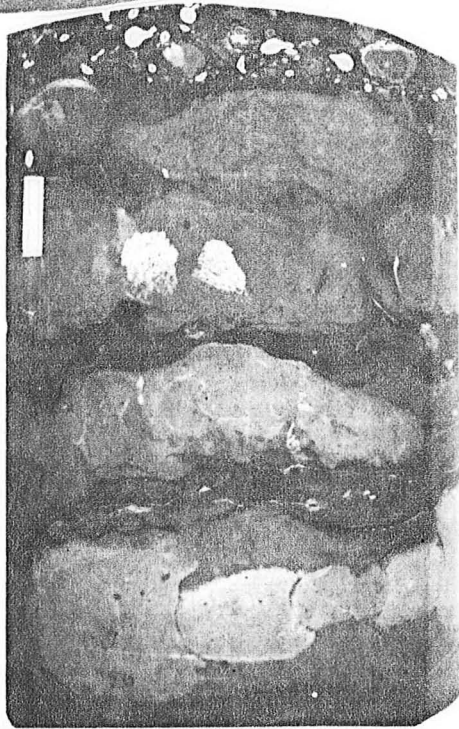
- A - Flaser incipient nodular texture. Dusky argillaceous "bows" have been squeezed between still interconnected limy nodules. "Cordon noduleux" ; U60 ; Core 16 ; 70,30 m.
- B - "Cloudy" pseudonodular texture. Still connected beige color carbonate nodules conform the original bedding. Contacts with the greenish brown matrix are sharp or gradational and hazy. The lowermost nodule is coincident with an ammonoid mold. "Cordon noduleux" ; U60 ; Core 16 ; 69,70 m.
- C - Spindle-shaped pseudonodular to stylonodular and lumpy textures. Almond-like shaped nodules remain in connection and contacts with the matrix are filamentous (incipient stylolites). Nodules enclose lumps. Calcaires grumeleux compacts ; U52 ; 83,30 m.
- D - Globular nodular texture. Contact between pale grey nodules and brownish green marly matrix are gradational-hazy and fleecy. Both include limy lumps and granules. U53 ; Core 17 ; 74,80 m.
- E - "Cloudy" to spindle-shaped pseudonodular and lumpy textures. There are three types of contacts between the nodules and the dusky matrix : abrupt, gradational-hazy and gradational-filamentous. U53 ; Core 18 ; 76,80 m.



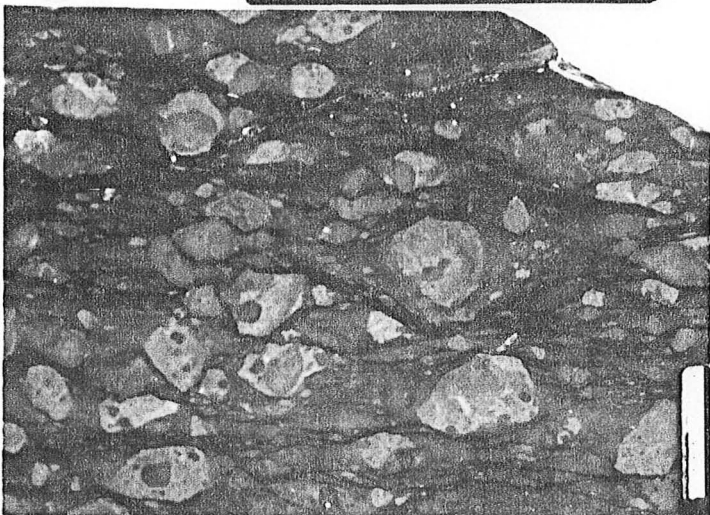
A



D



B



C



E

Fig. 43 - Photographies de différentes textures macroscopiques rencontrées dans la succession oxfordienne étudiée. Toutes les barres blanches ont une longueur de 1 cm.

- A - Colonnes stromatolitiques. Les liserés millimétriques gris-noir sont doucement convexes. Chaque lamine montre un assombrissement progressif vers le haut qui cesse brutalement et de manière rythmique. Les lames deviennent horizontales dans la partie supérieure de la section. Cordon grumeleux (E4). NAVES.
- B - Masse carbonatée dont la section montre une texture cérébroïde. Chaque plage claire est cernée d'un liseré sombre (film muqueux ?) et se remplit de manière géopétale ou non avec des granules et de la boue carbonatée. U53 (D). LES TERRASSES.
- C - Texture cérébroïde affichant une structure géotrope. Des endostromatolites tapissent le fond. Le comblement se poursuit avec de la boue et des péloïdes tandis que la partie sommitale est occupée par de la barytine et de la calcite de remplacement. Les plages sombres et les sédiments internes clairs sont tous deux des mudstones. U62 (C). CRUSSOL.
- D - Texture en boucle. Chaque élément clair est plus carbonaté que sa matrice. Les microfaciès sont identiques. Les boucles résultent très probablement d'une lithification précoce du sédiment autour d'un terrier. Cette section montre la fragmentation *in situ* due à la compaction donnant naissance à des grumeaux simples. U61 ; Sondage S19 ; Caisse 15 ; 63,50 m.
- E - Section de carotte montrant une séquence de bioturbation incluant les formes en boucle et terminée par le terrier de *Zoophycos*. Les traces horizontales dominent très largement. U61 ; Sondage S19 ; Caisse 14 ; 59,80 m.
- F - Différentes formes des éléments carbonatés en boucle. Les extensions des tubes correspondants s'effectuent essentiellement dans un plan subhorizontal. Ces figures fournissent l'essentiel des grumeaux dans les unités supérieures. U61 ; Sondage S19 ; Caisse 15 ; 63,50 m.

Fig. 43 - Photographs of different structures encountered through the studied Oxfordian sequence. Scale bars are 1 cm in length.

- A - Stromatolitic columns. Grey to black color millimetric laminae are gently convex. Each lamina is characterized by a staining that gradationally increases upwards and stops abruptly. The fabric becomes pseudocolumnar-layered close to the top. "Cordon grumeleux" (E4). NAVES outcrop.
- B - Section of a low-carbonate lense showing a "cerebroïde" texture. Every light patch is rimmed by a dusky line (? mucus film) and can be geopetally infilled with limy granules and mud. U53 (D). LES TERRASSES outcrop.
- C - "Cerebroïde" texture displaying a geopetal fabric. Endostromatolites line the floor. Infilling continues with limy mud and peloids. The top of the cavity is occupied by barite, partly replaced by calcite. Both dusky patches and internal sediment are mudstones. U62 ; CRUSSOL outcrop.
- D - Ringlet-like light carbonate rims are limier than the surrounding matrix. Ringlets result presumably from an early lithification around a burrow. *In situ* breaking up of ringlets is related to compaction and may generate structureless carbonate lumps. U61 ; S19 well ; Core 15 ; 63,50 m.
- E - Core slab showing successive bioturbations (*Planolites* - *Chondrites* and final *Zoophycos*). Subvertical burrows are much scarce. U61 ; S19 well ; Core 14 ; 59,80 m.
- F - Several forms of ringlet-like occurrences. Corresponding tubes are mostly horizontal. These structures provide the most part of lumps through the upper Oxfordian units. S19 well ; Core 15 ; 63,50 m.



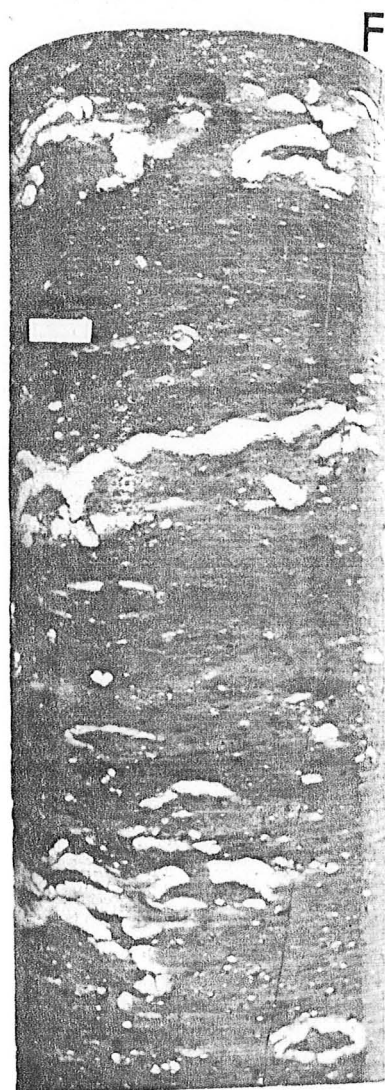
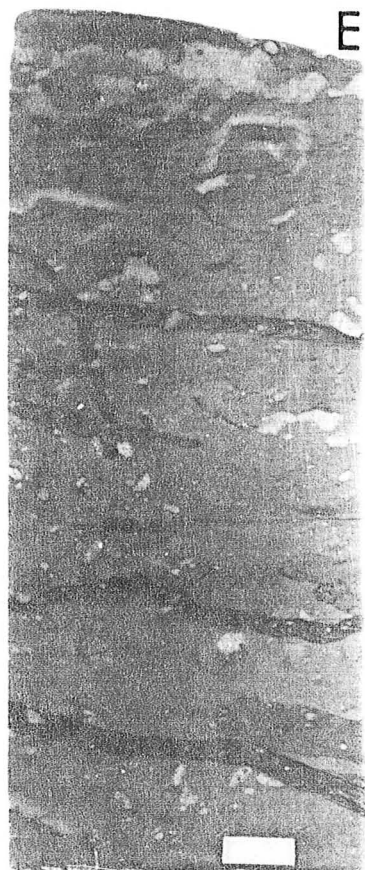
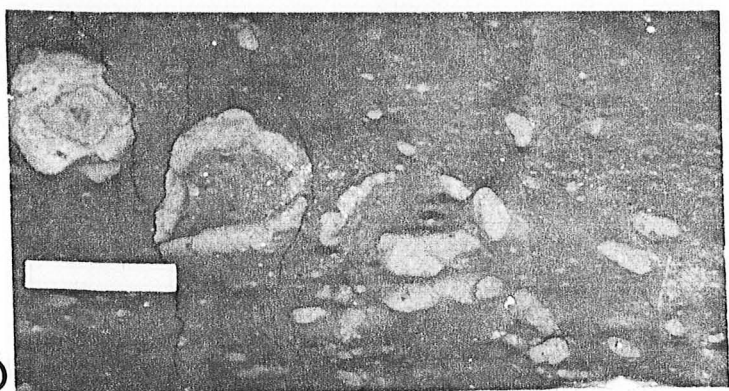
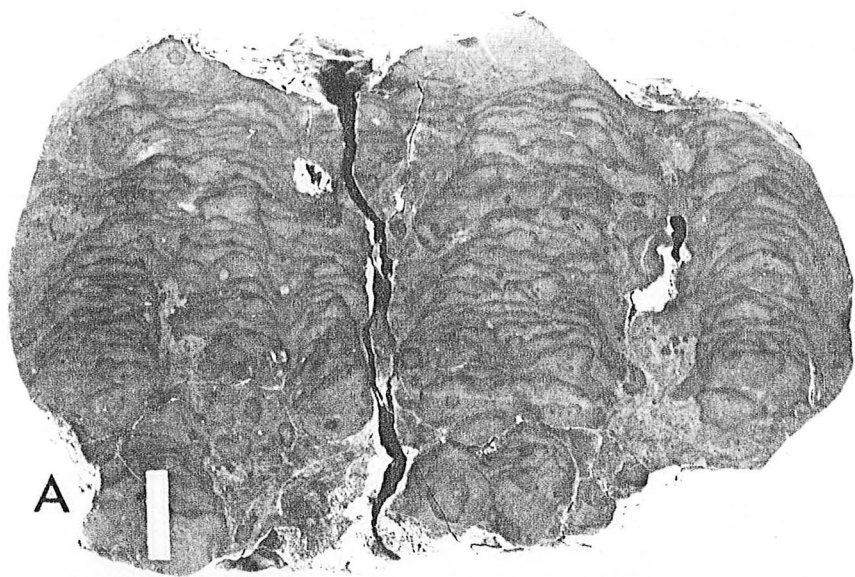


Fig. 44 - Micro et nanofaciès associés aux encroûtements cryptalgaires. Bordure vivaro-cévenole, chaînes subalpines méridionales et ride tridentine. Lumière naturelle. Toutes les barres (exceptée C) ont une longueur de 1 mm. Lumière naturelle.

- A - Texture laminée stromatolitique du Cordon grumeleux. Les microséquences successives sont discernables. Les particules sont aléatoirement distribuées. NAVES. E4. Ardèche.
- B - Remplissage géotrope dans une cavité différenciée dans un "mud-mound" (wackestone à protoglobigérines). Quelques lamines stromatolitiques tapissent le fond et sont surmontées par des silts calcitiques. La sparite en mosaïque colmate le reste de la cavité. Cordon grumeleux. (E3). NAVES. Ardèche.
- C - Nanostructure de la partie sommitale d'une lamine stromatolitique. Les grains sont anhédraux à subhédraux, aplatis à amiboïdes. La coalescence est forte et la porosité intercrystalline très faible. Cordon grumeleux (E4). NAVES. Ardèche. La barre blanche a une longueur de 10 µm.
- D - Vue d'ensemble d'un hémioncolite (wackestone à protoglobigérines et à "filaments"). Les liserés sombres couvrent partiellement les corps cryptalgaires. Faciès grumeleux. BLANC. Ardèche.
- E - Vue détaillée de la texture laminée. Le fond sédimentaire se compose d'un wackestone à protoglobigérines, radiolaires, péloïdes. Quelques foraminifères encroûtants (nubéculaires) jalonnent les lamines. La microstructure caillée ne se développe pas. Cordon grumeleux (E4). NAVES.
- F - Structure grumeleuse "punctique" à serrée. Les grumeaux sont nettement enrichis en protoglobigérines, radiolaires et péloïdes. Noter le contact prestylolitique entre deux grumeaux et le début de fragmentation de l'un d'eux. Calcaires grumeleux compacts ; Sondage S19 ; 84,40 m.
- G - Texture laminée des stromatolites pélagiques de la ride tridentine. Les lamines "granulaires" incluant des filaments (Bositra) et péloïdes et où naît une microstructure caillée sont séparés par de très fins films micritiques. VALLEE DU GHELPACH ; ARI ; Bajocien.
- H - Wackestone à protoglobigérines, radiolaires, spicules d'éponges et fragments de coquilles de mollusques associé à une texture stromatolitique. Oxfordien moyen. Chaînes subalpines méridionales. LE TEILLON.
- I - Développement tenu de lamines stromatolitiques sur un mudstone à protoglobigérines. Oxfordien moyen. Chaînes subalpines méridionales. CHAUDAN.
- J - Net enrichissement des grumeaux en protoglobigérines et autres bioclastes vis-à-vis d'une matrice plus argileuse (U2). Oxfordien moyen. Chaînes subalpines méridionales. RIMPLAS.



Fig. 44 - Micro and nannofacies associated with cryptalgal fabrics. "Vivaro-cévenole" border ("Ardèche" area) and southern Subalpine ranges (France); Trento Plateau (Northern Italy). Ordinary light. Scale bars (except C) are 1 mm long.

- A - Undulatory stromatolitic laminae within "Cordon grumeleux". Skeletal particles are randomly distributed. NAVES outcrop. E4. Ardèche area.
- B - Geopetal filling of a cavity present in a mud-mound (skeletal wackestone with protoglobigerinids). Stromatolitic films floor the bottom of the cavity and in turn are overlain by void-filling calcisiltite. The top of the cavity is infilled with sparry calcite cement. "Cordon grumeleux" (E3). NAVES outcrop. Ardèche area.
- C - Nannomicrite structure of a stromatolite lamina. Subhedral to anhedral shaped neomorphic calcite crystals. Recrystallization obliterated original porosity. Scale bar is 10  $\mu$ m long. "Cordon grumeleux". NAVES outcrop (Ardèche area).
- D - Close-up view of a hemioncolite. Note convex stromatolitic laminae wrapping the upper part of the body (skeletal wackestone with protoglobigerinids and "filaments"). Lumpy facies. BLANC outcrop. Ardèche area.
- E - Detail of figure A. Microfacies enclosing stromatolitic laminae composes of a peloid skeletal wackestone with protoglobigerinids and radiolarians. Note rare nubecularids incrusting the laminae. Clotty microstructure is not present here. "Cordon grumeleux" (E4). NAVES outcrop.
- F - Lumpy texture. Lumps are enriched with protoglobigerinids, radiolarians and peloids. Note the incipient stylolitic contact between two lumps and the fragmentation of another one (calcite healed). U52 ; "Calcaire grumeleux compact" ; S19 well ; 84,40 m.
- G - Pelagic stromatolites developing on Trento Plateau. "Granular" laminae, enclosing peloids and filaments (Bositra) and displaying an incipient clotty microstructure, are separated by very thin micritic films. Bajocian. GHELPACH Valley. Ammonitico Rosso Inferiore.
- H - Skeletal wackestone with protoglobigerinids, radiolarians, sponge spicules and mollusk shells associated with stromatolitic fabric. Middle Oxfordian. Southern Subalpine ranges (France). LE TEILLON outcrop.
- I - A few stromatolitic laminae upon a mudstone with protoglobigerinids. Middle Oxfordian. Southern Subalpine ranges. CHAUDAN outcrop.
- J - Lumps enriched with protoglobigerinids and other bioclasts relatively to the more argillaceous matrix. U2. Middle Oxfordian. Southern Subalpine ranges. RIMPLAS outcrop.

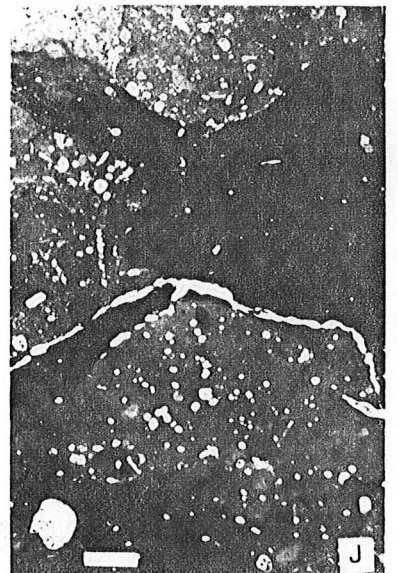
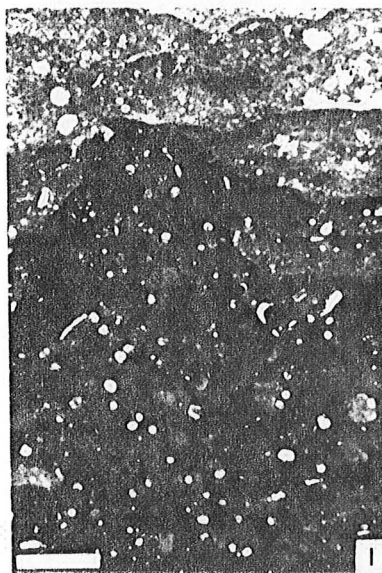
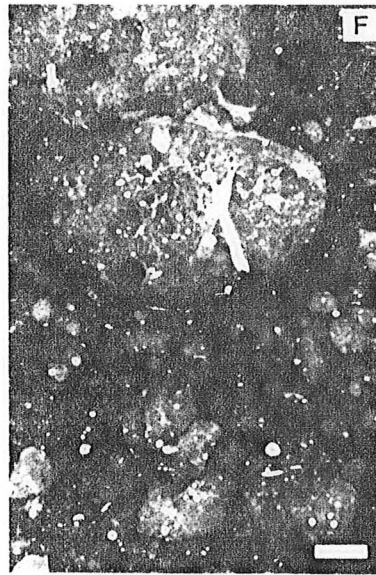
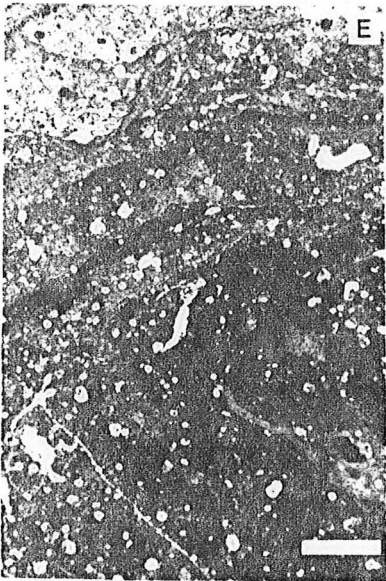
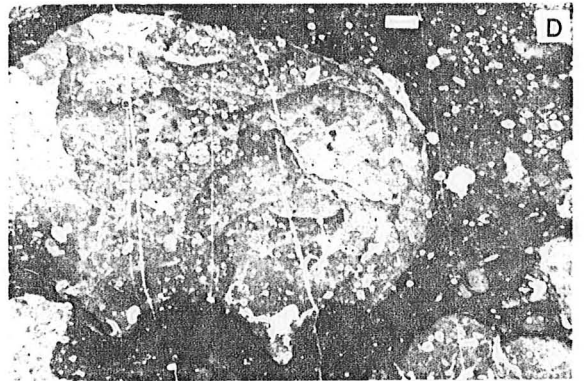
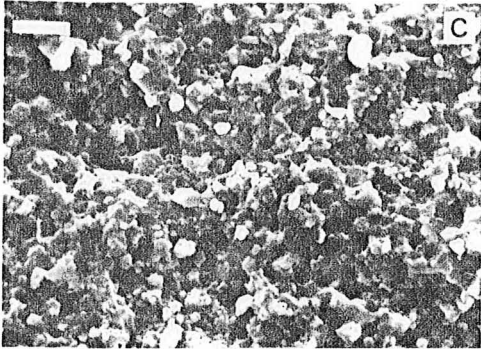
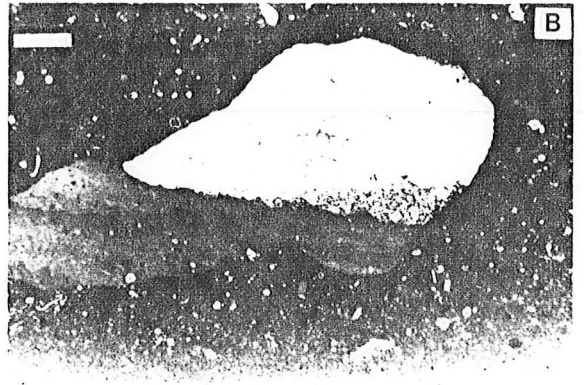


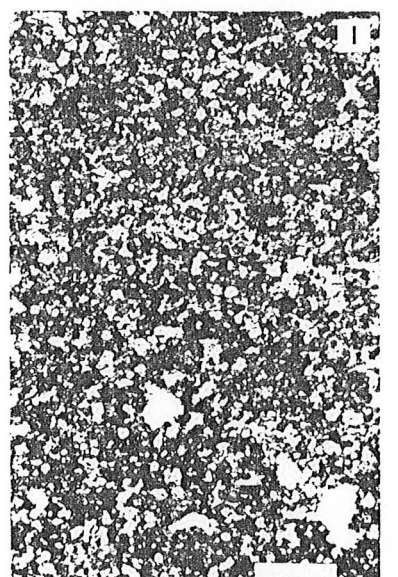
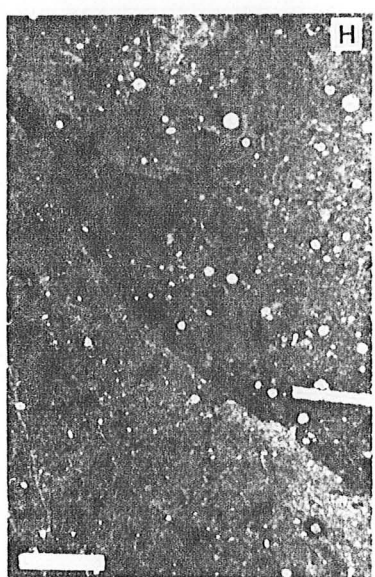
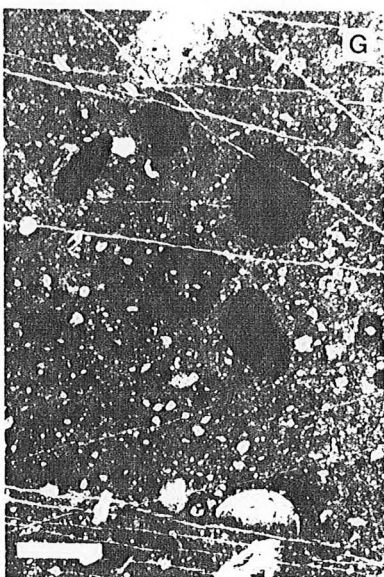
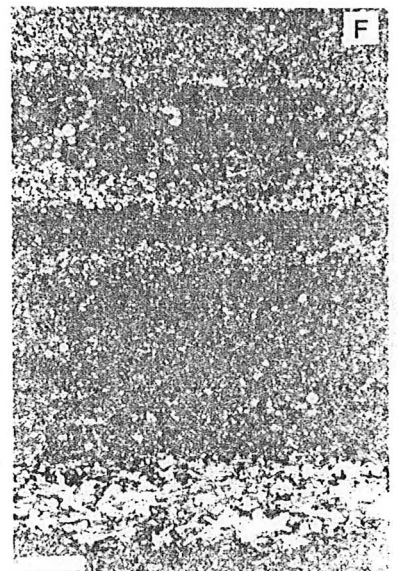
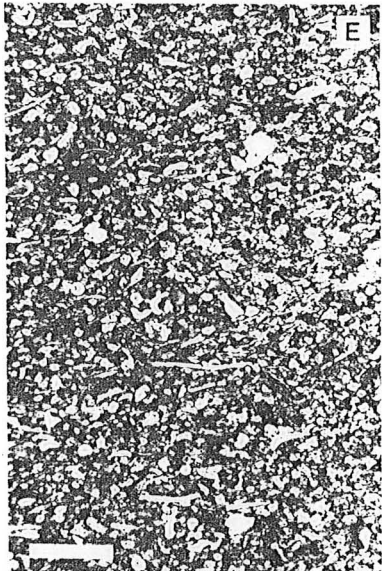
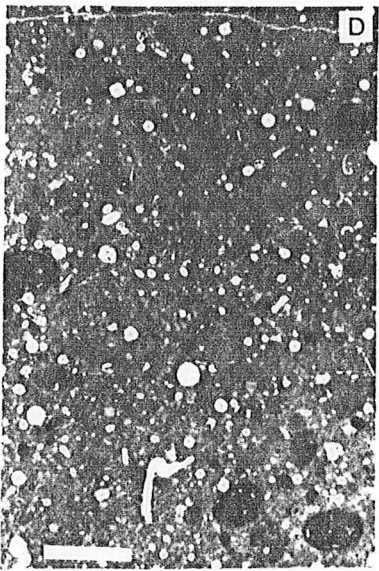
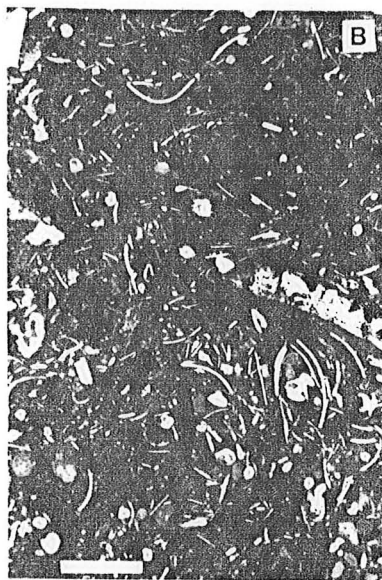
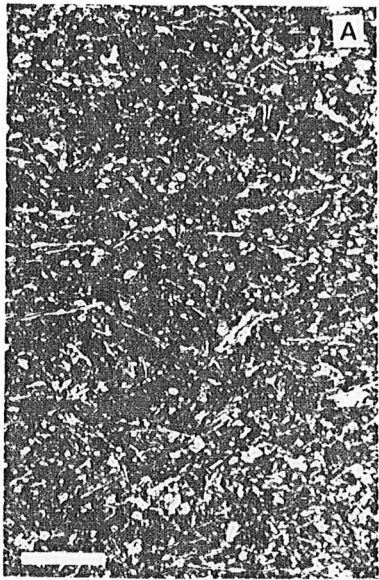
Fig. 45 - Microfaciès des assises callovo-oxfordiennes étudiées sur la bordure vivaro-cévenole. Longueur des barres : 1 mm. Lumière naturelle.

- A - Wackestone à filaments, péloïdes et à silts calcitiques et quartzeux. Couches des Assions (niv. 45 - Callovien inférieur). VINCONNET.
- B - Wackestone à filaments, péloïdes, entroques, protoglobigérines, épaisses coquilles de mollusques et silts calcitiques. Niveau rognonneux (niv. 47). Callovien moyen. Sondage S19.
- C - Mudstone à silts calcitiques, fragments de coquilles de mollusques et protoglobigérines. Niveau bleu. Niv. 50. Oxfordien supérieur. NAVES.
- D - Wackestone à radiolaires (à remplacement calcitique), protoglobigérines et péloïdes. Calcaires grumeleux compacts ; (U52-GC2) ; Oxfordien moyen. NAVES.
- E - Packstone à péloïdes, débris d'échinodermes de la taille de silts, radiolaires, fragments d'aptychus, spicules, silts quartzeux et calcitiques. Unité 5 /0-1 ; calcaires argileux ; Oxfordien inférieur. CHENIER.
- F - Microfaciès à lamines horizontales à structure packstone. Vers le bas, débris d'échinodermes et d'aptychus et péloïdes. Vers le haut, silts calcitiques, péloïdes et radiolaires. Unité 5 /0-1 ; calcaires argileux. Oxfordien inférieur - Oxfordien moyen. BROUGNAC.
- G - Wackestone à péloïdes et silts calcitiques. La matrice et les péloïdes (microfaciès identiques) sont imprégnés par des oxydes de fer. Noter la présence de deux grains couverts par une coquille et un aptychus et épargnés par la ferruginisation. U53 ; Oxfordien moyen. PIERRE MORTE.
- H - Microfaciès associés à une texture digitée. En haut à droite, le sédiment initial correspond à un mudstone à radiolaires. En bas à gauche, le bioturbat est dépourvu de restes de microfossiles. U53 (A) ; Sondage S19 ; 78,80 m.
- I - Packstone à péloïdes et à grains de glauconie. Horizon turbiditique. U53. CAZALET (Gard).

Fig. 45 - Photomicrographs of thin sections. Callovian and Oxfordian microfacies recognized. Scale bars : 1 mm. Ordinary light.

- A - Peloid filament wackestone, with calcite and quartz silts. Niv. 45 ; Lower Callovian. VINCONNET outcrop.
- B - Peloid skeletal wackestone with "filaments", crinoid ossicles, protoglobigerinids, mollusk shells and calcite silts. Niv. 47 ; Middle Callovian. S19 well.
- C - Skeletal wackestone with mollusk shell fragments, protoglobigerinids and calcite silts. Niv. 50. Lower Oxfordian. NAVES outcrop.
- D - Peloid skeletal wackestone with calcite replaced tests of radiolarians, protoglobigerinids. Ut 52 (GC2) ; Middle Oxfordian. NAVES outcrop.
- E - Peloid skeletal packstone with silt sized echinoderm debris, radiolarian, aptychus fragments, ? pelagic pelecypods, sponge spicules, calcite and quartz silts. Ut 5 /0-1 ; Argillaceous limestones ; Lower Oxfordian. CHENIER outcrop.
- F - Packstone laminae. Close to the base, silt and sand-sized particles are contributed by echinoderm debris and aptychus fragments plus peloids. Upwards, calcite-replaced tests of radiolarians, peloids and glauconite grains are the major components of the laminae. Ut 5 /0-1 ; Argillaceous limestones. BROUGNAC outcrop.
- G - Peloid wackestone with calcite silts. Both matrix and peloids which have analogous microfacies, are stained by iron oxides. Note the presence of pale "covered" carbonate granule. Middle Oxfordian. PIERRE MORTE outcrop.
- H - Microfacies related to a "digitate" texture. To the right is a mudstone with calcite replaced tests of radiolarians. Down to the left, burrowed part is devoid of any biogenic particle. Ut 53 ; S19 well ; 78,80 m.
- I - Turbidite layer with closely packed particles. Peloids are the main component. Glauconite and bioclasts have been encountered as well. Ut 53 ; CAZALET.







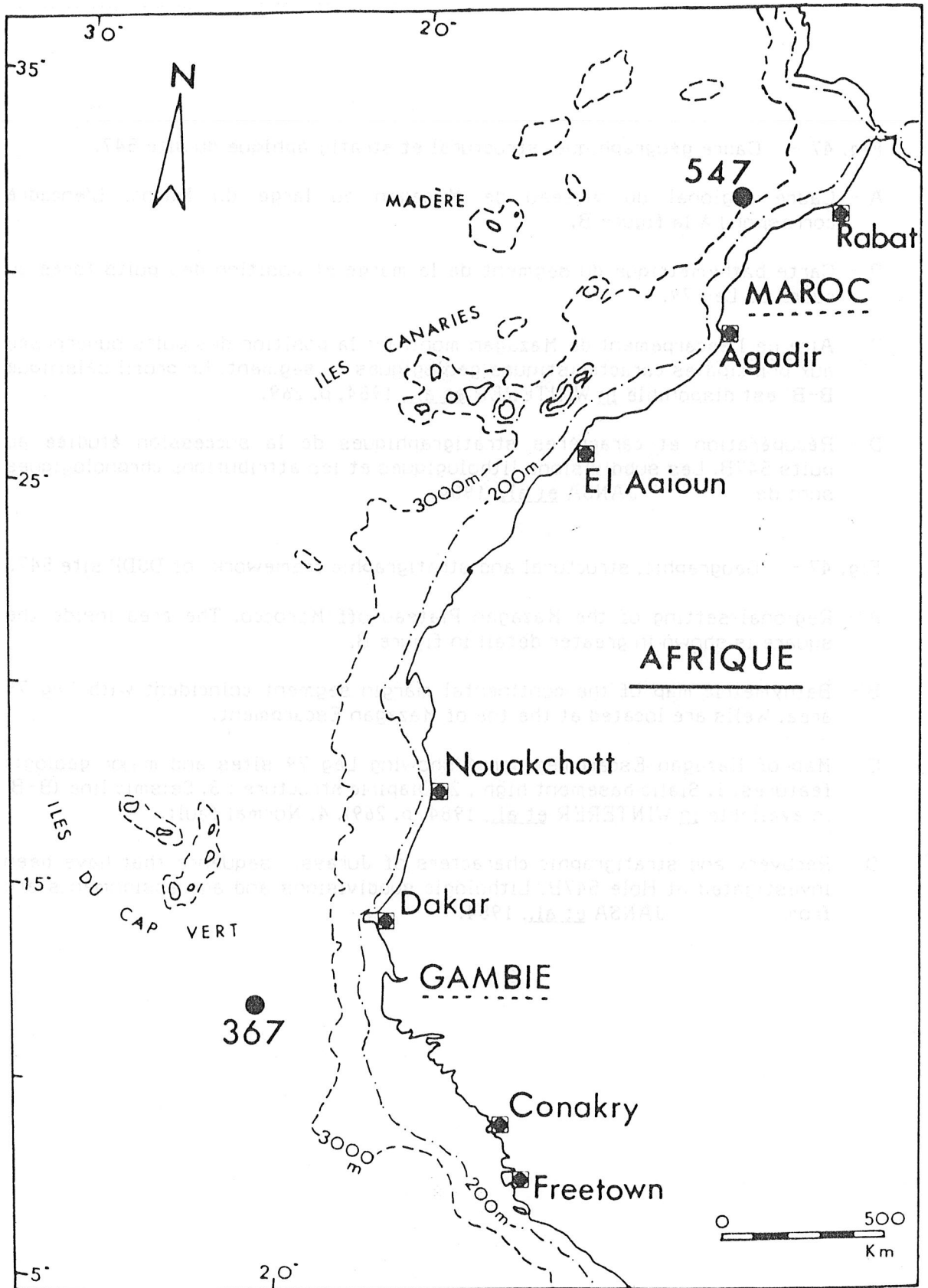


Fig. 46 - Localisation des sites DSDP étudiés sur la marge ouest-africaine.

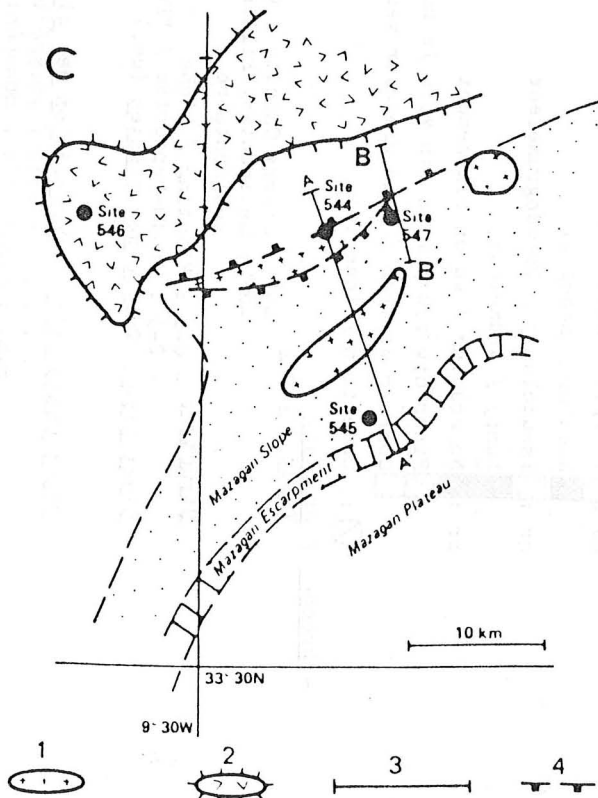
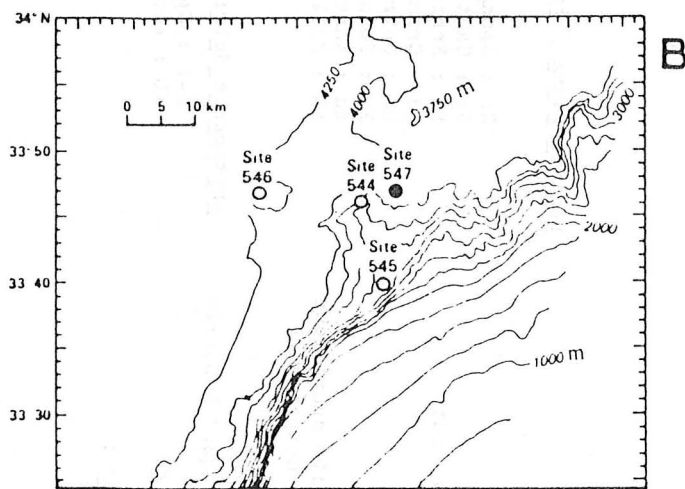
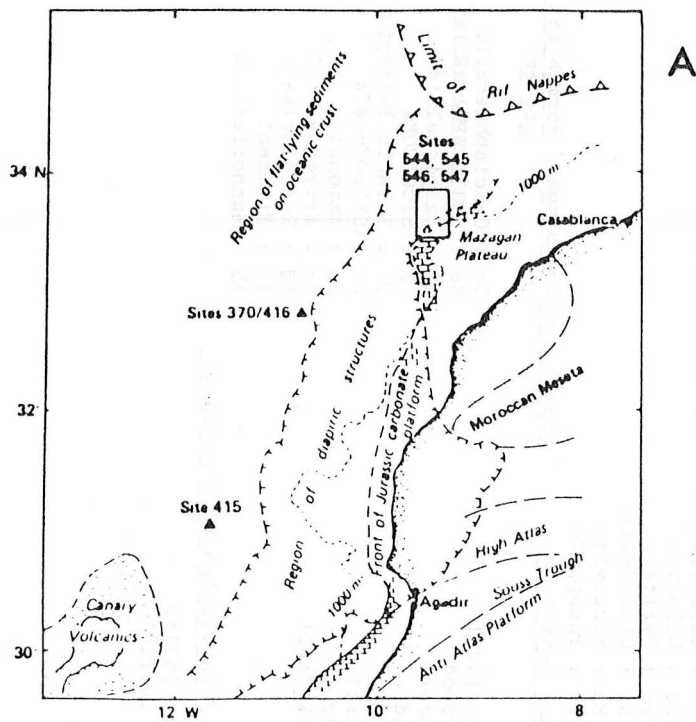
- Location map of studied DSDP sites along West-African margin.

Fig. 47 - Cadre géographique, structural et stratigraphique du site 547.

- A - Cadre régional du plateau de Mazagan au large du Maroc. L'encadré correspond à la figure B.
- B - Carte bathymétrique du segment de la marge et position des puits forés au cours du Leg 79.
- C - Aire de l'escarpement de Mazagan montrant la position des puits superposée aux principales caractéristiques géologiques du segment. Le profil sismique B-B' est disponible in WINTERER et al., 1984, p. 269.
- D - Récupération et caractères stratigraphiques de la succession étudiée au puits 547B. Les subdivisions lithologiques et les attributions chronologiques sont de JANSA et al., 1984.

Fig. 47 - Geographic, structural and stratigraphic framework of DSDP site 547.

- A - Regional setting of the Mazagan Plateau off Morocco. The area inside the square is shown in greater detail in figure B.
- B - Bathymetric map of the continental margin segment coincident with Leg 79 area. Wells are located at the toe of Mazagan Escarpment.
- C - Map of Mazagan Escarpment area showing Leg 79 sites and major geologic features. 1. Sialic basement high ; 2. Diapiric structure ; 3. Seismic line (B-B' is available in WINTERER et al., 1984, p. 269). 4. Normal fault.
- D - Recovery and stratigraphic characters of Jurassic sequence that have been investigated at Hole 547B. Lithologic subdivisions and age assignments are from JANSA et al., 1984.



Leg 79 - 547 B -

Prof. m.	Car.	Rc.	Unités	Âges
800	6		VI A1	Tithonique
	7			Kimmeridgien
	8		VI A2	Oxfordien
	9			Callovien
	10			
855	11			
	12		VI A3	'Bajocien' supérieur
	13			
	14			
	15			
905	16			
	17		VI B1	
	18			
	19			
	20			Pliensbachien
	21			
	22		VI B2	Sinemurien
	23			
	24			Hettangien

D

- 1 Hauteur du socle
- 2 Structure diapirique
- 3 Profil sismique
- 4 Faille normale

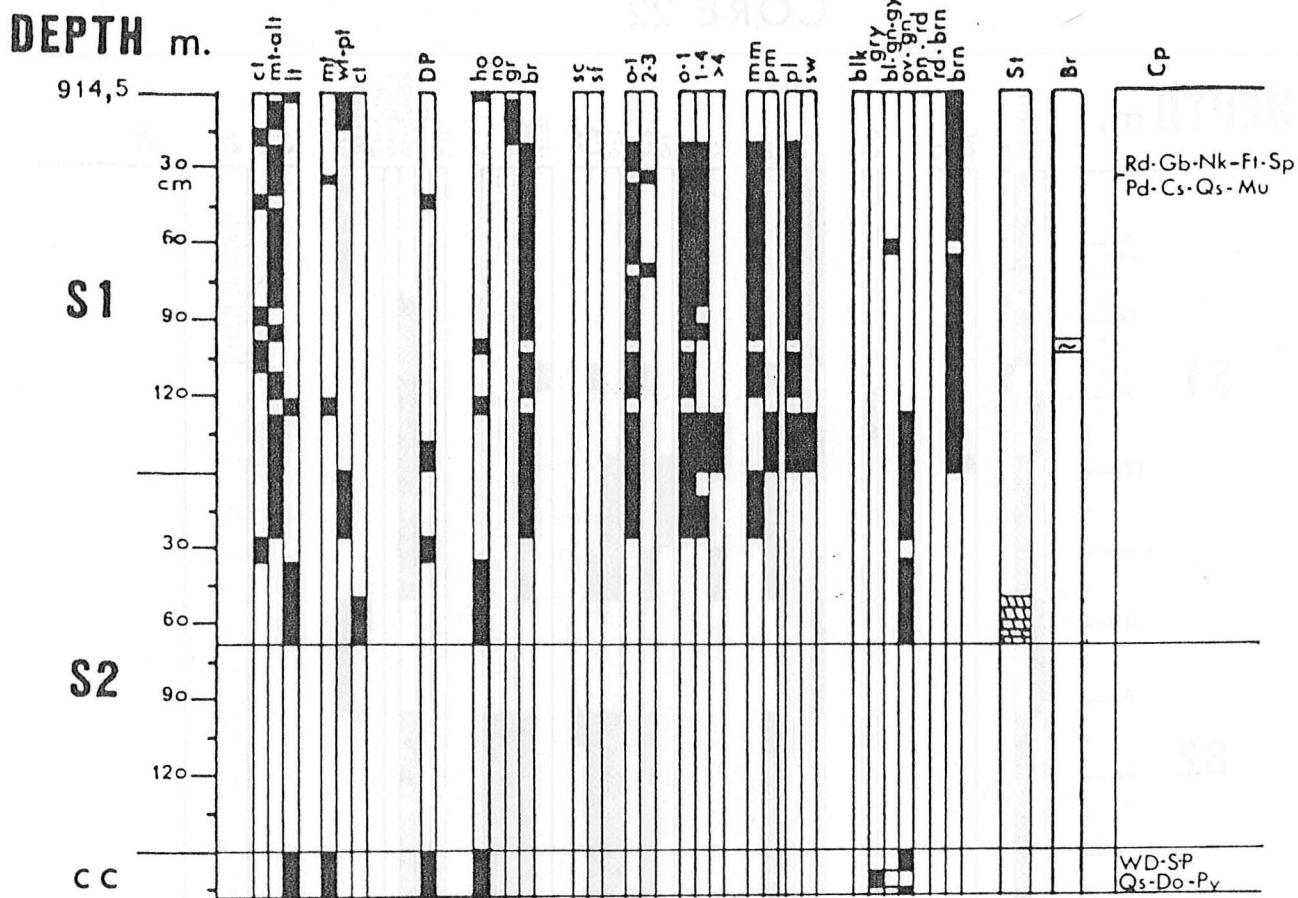
Fig. 48

KEY OF CHARTS / CLE DES TABLEAUX (H.T.)

- Lithologies :
  - lt : Limestone / Calcaire
  - 80% carbonates
  - mi-alt : Marlstone - Argillaceous limestone / Marne - Calcaire argileux
  - 30% carbonates
  - ct : Claystone / Argile
- Signes :
  - ↑ : Polarity / Polarité
  - F : Micro fault / Micro faille
  - S : Stylolite
- Microfaciès :
  - **Mudstone (Md)**
  - Wackestone or Packstone (Wt - Pt)
  - Coverstone (Ct)
- Textures :
  - D.P. : Drilling Perturbation / Perturbation de forage
  - ho : Homogeneous / homogène
  - no : Convoluted / Convoluté
  - fr : Fractured / Fracturé
  - no : Incipient nodular / noduleux naissant
  - no : Nodular / Noduleux
  - gr : Pseudolumpy / Pseudogrumelleux
  - br : Lumpy / Grumeleux
  - br : No grading / Aucun classement
  - br : Finer upwards / Plus fin vers le haut
  - br : Coarser upwards / Plus grossier vers le haut
- Brèches :
  - : Uncertain / Incertain
  - breccias
  - Voids / Vides
- Structure :
  - 0-1 : Floating / Lâche
  - 2-3 : Grain-Supported / "Punctique" à serrée
- Clast Size / Taille des clastes (cm.) :
  - 1 < 4
  - 4 <
- Clast Composition / Composition des clastes :
  - p.m. : polyimictic / polygéniques
  - m.m. : monomictic / monogéniques
- pl. / p.l. : pelagic / pélagique
- s.w. / s.w. : shallow-water / d'eaux peu profondes

- Couleurs / colors :
  - blk : Black / Noir
  - gry : Grey / Gris
  - bl-gn-gry : Blue-Green-Grey / Bleu-Vert-Gris
  - ov-gn : Olive-Green / Vert olive
  - pn-rd : Pink-Red / Rose-Rouge
  - rd-brn : Reddish-Brown / Brun rougeâtre
  - brn : Brown / Brun
  - : White / Blanc
- Stromatolites (st) :
  - : Tidal / Tidaux
  - ▨ : Pelagic / Pélagiques
- Terriers / Burrows (br) :
  - ∧ : Chondrites
  - ∧ : Others / Autres
- Composants / Components (cp) :
  - Gr : Granule
  - Pd : Peloid / Péloïde
  - CtG : Coated Grain / Grain enrobé
  - Qs : Quartz silt / Silt quartzeux
  - Cs : Calcite silt / Silt calcitique
  - Do : Dolomite
  - Py : Pyrite
  - Gl : Glauconite
  - Mu : Muscovite
  - Ph : Phosphate
- benthic Fauna / Faune benthique :
  - Sp : Sponge spicule
  - Gp : Gasteropod
  - Ed : Echinoderm
  - Cd : Crinoid
  - Od : Ostracod
  - Fm : Foraminifer
  - Ad : Annelid
  - MS : Mollusk Shell
- planktonic organisms / formes pélagiques :
  - Cc : Calcisphaerulid
  - Sc : SCHIZOSPHAERELLA
  - Cp : Calpionellid
  - Sm : SACCOCOMA
  - PP : Pelagic Pelecypod
  - Gb : GLOBOCHEATE
  - Am : Ammonoid
  - Ap : Aptychus
  - Rd : Radiolariae
  - Pt : Filament
  - Nk : Mannoplankton
- phytogenic debris / Particules phytogéniques :
  - S-P : Spore-Pollen
  - WD : Wood Debris

# CORE 23



# CORE 24

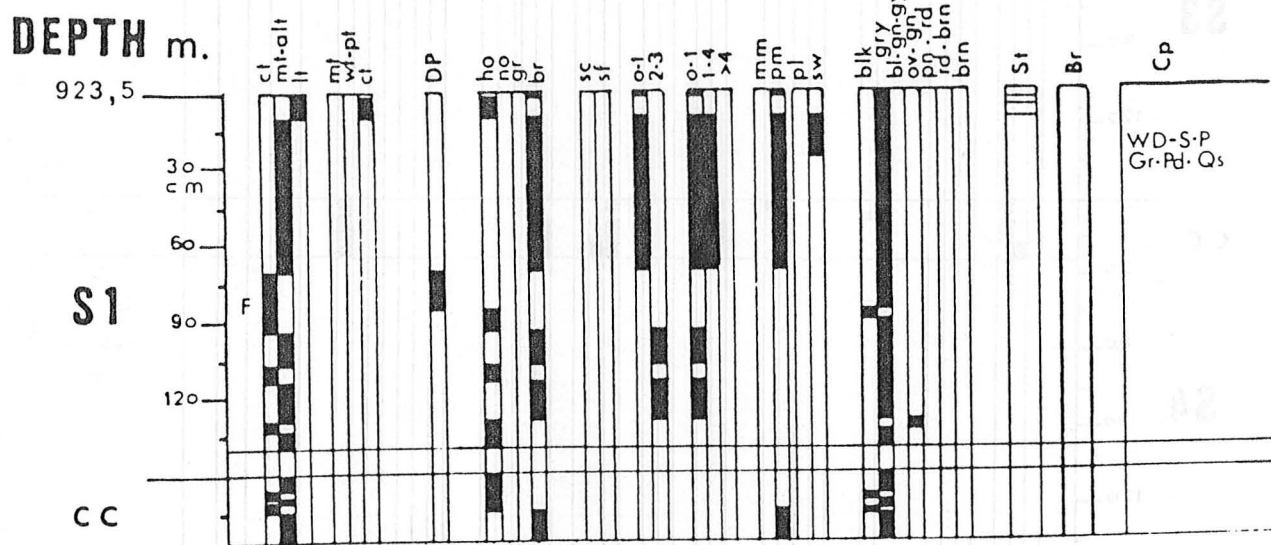


Fig. 49 - Caractères lithologiques, texturaux et constituants des carottes 24 et 23. Puits 547B.

- Geologic charts of cores 24 and 23. Lithology, textural parameters and constituents. Hole 547B.



# CORE 22

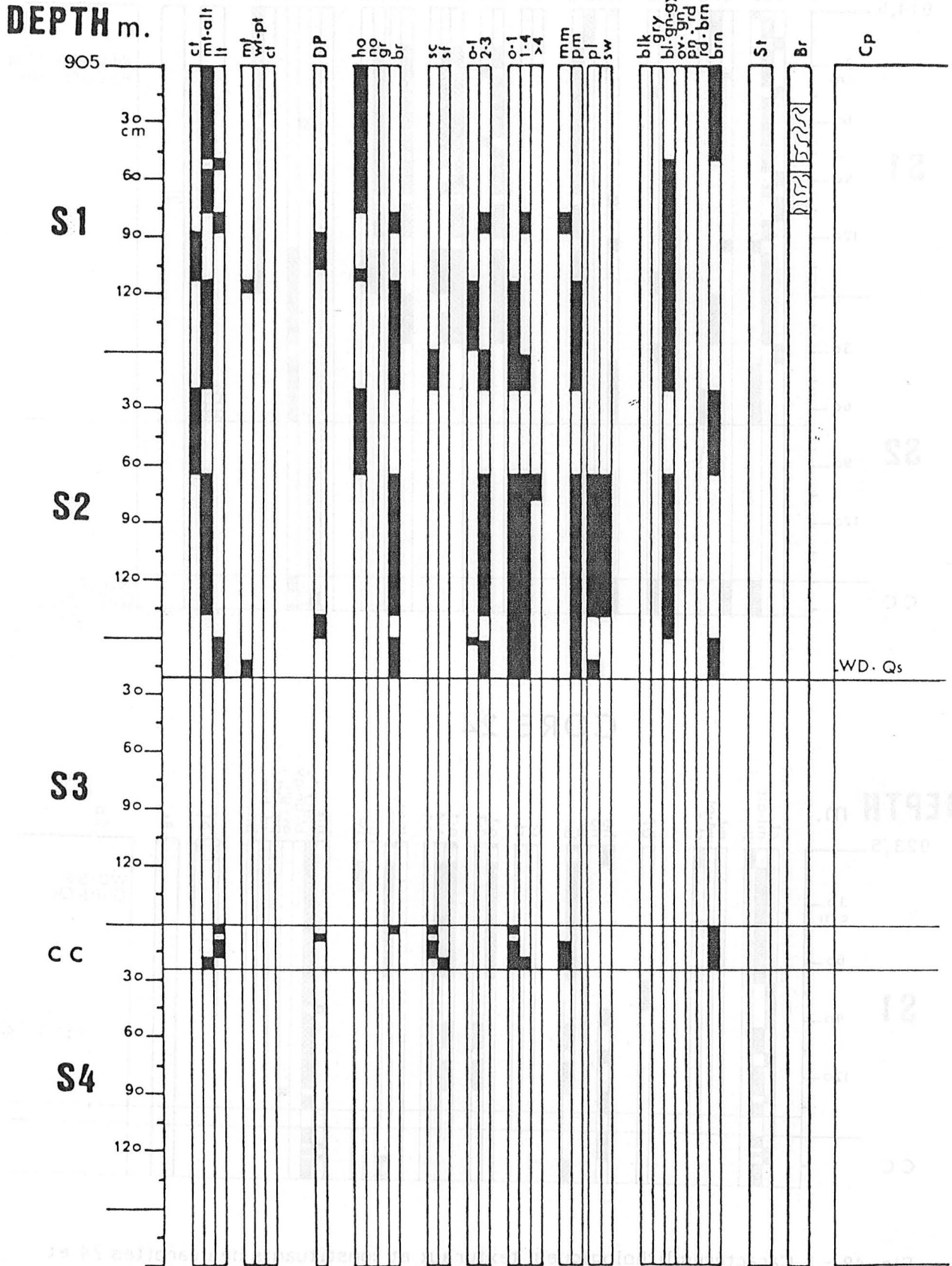
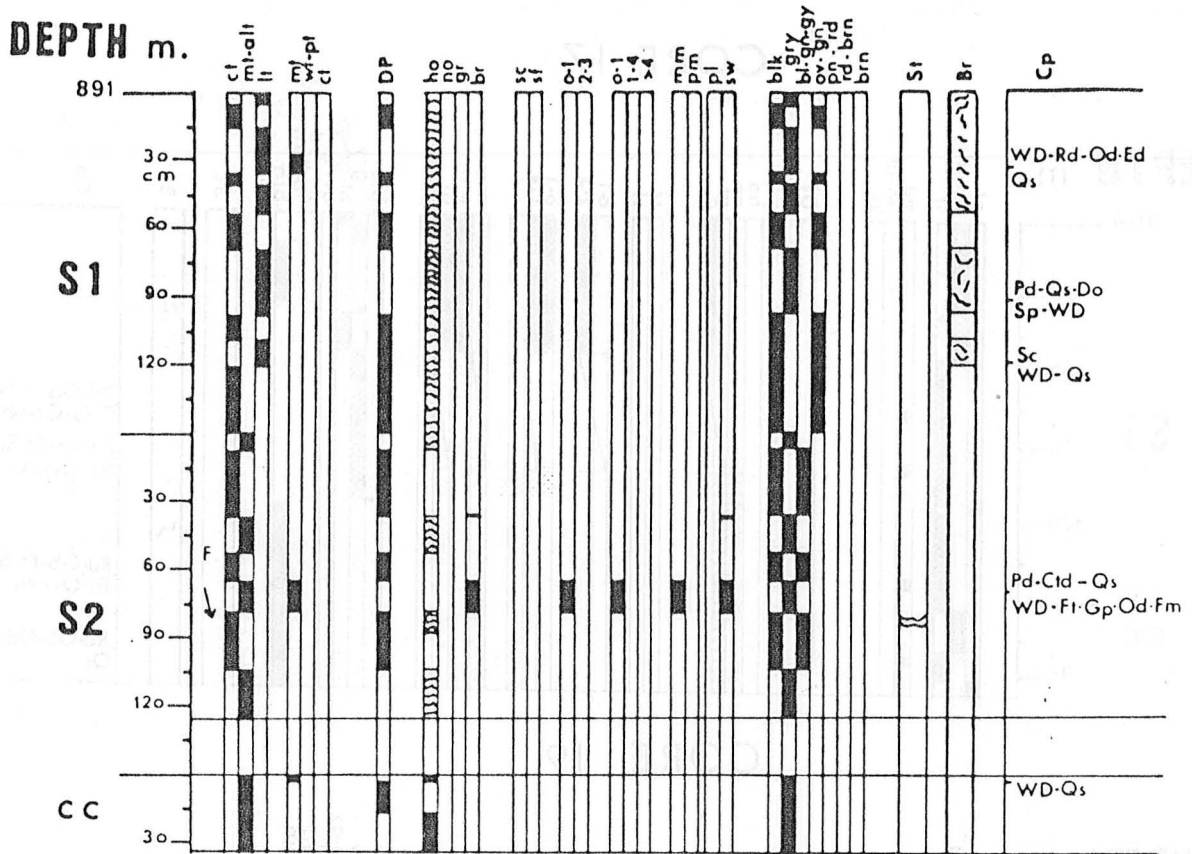


Fig. 50 - Caractères lithologiques, texturaux et constituants de la carotte 22. Puits 547B.

- Geologic chart of core 22. Lithology, textural parameters and constituents. Hole 547B.

# CORE 20



# CORE 21

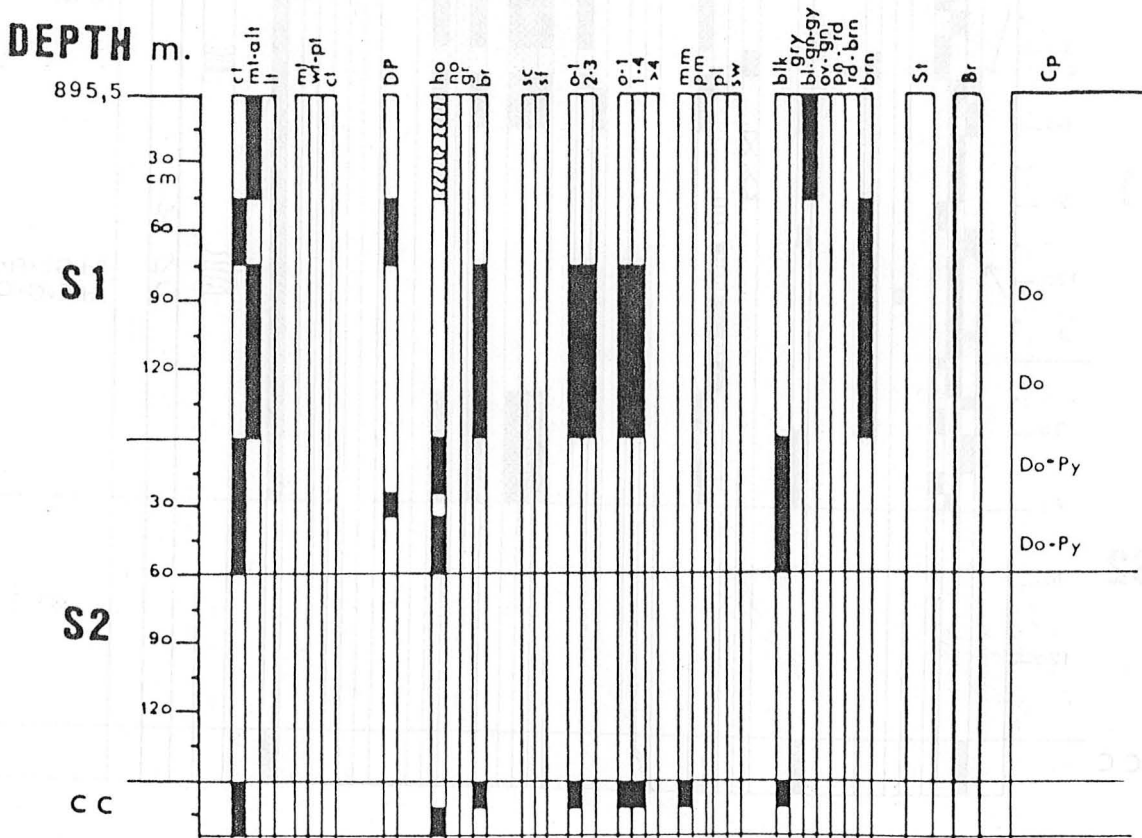
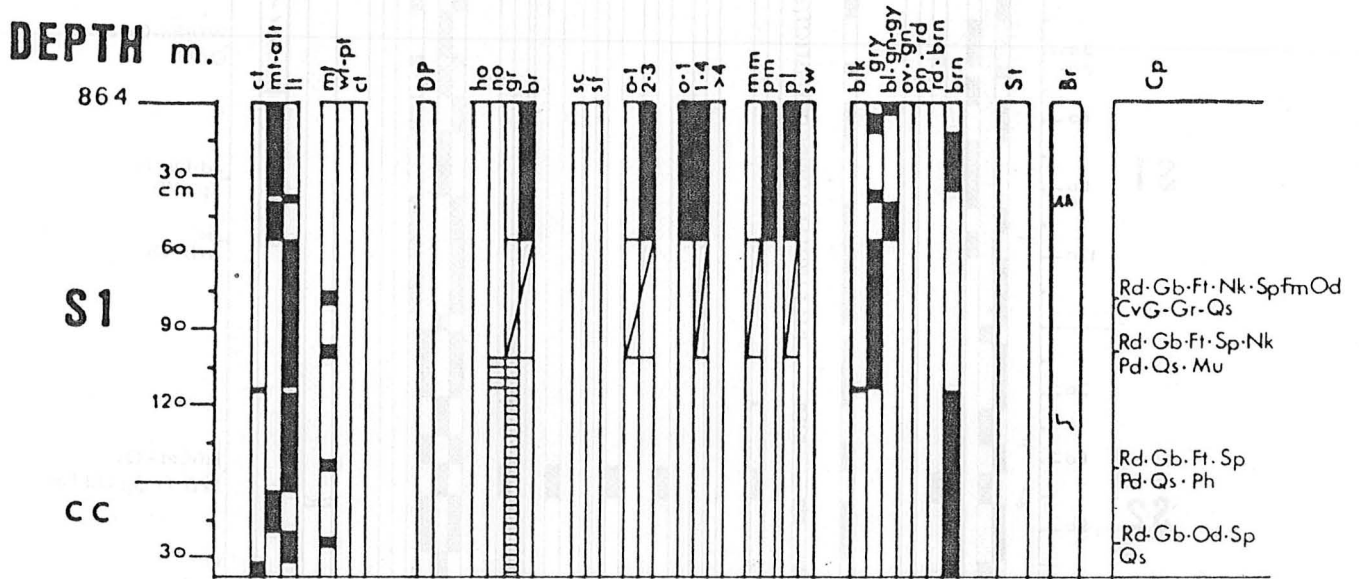


Fig. 51 - Caractères lithologiques, texturaux et constituants des carottes 21 et 20. Puits 547B.

- Geologic charts of cores 21 et 20. Lithology, textural parameters and constituents. Hole 547B.

# CORE 17



# CORE 19

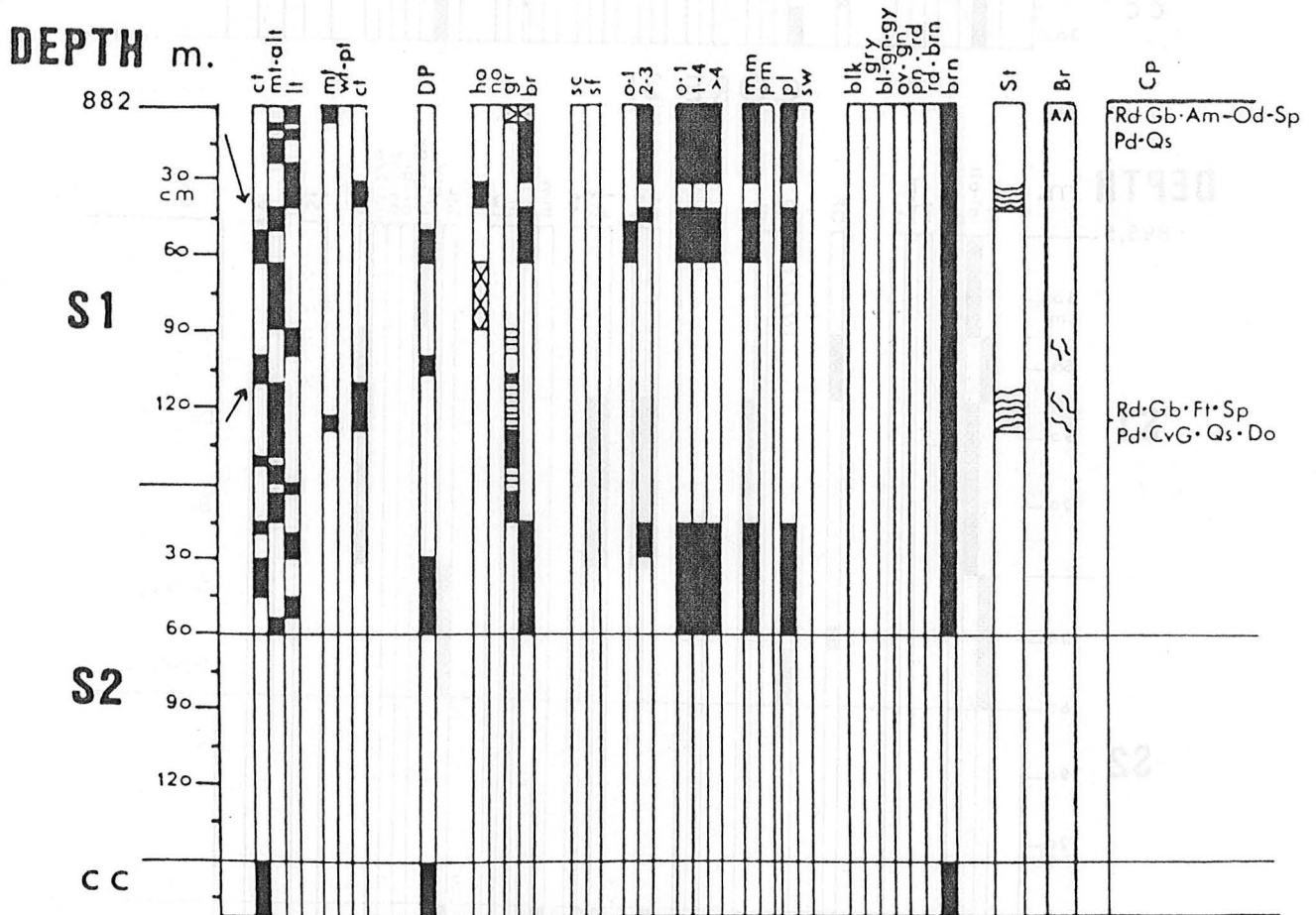
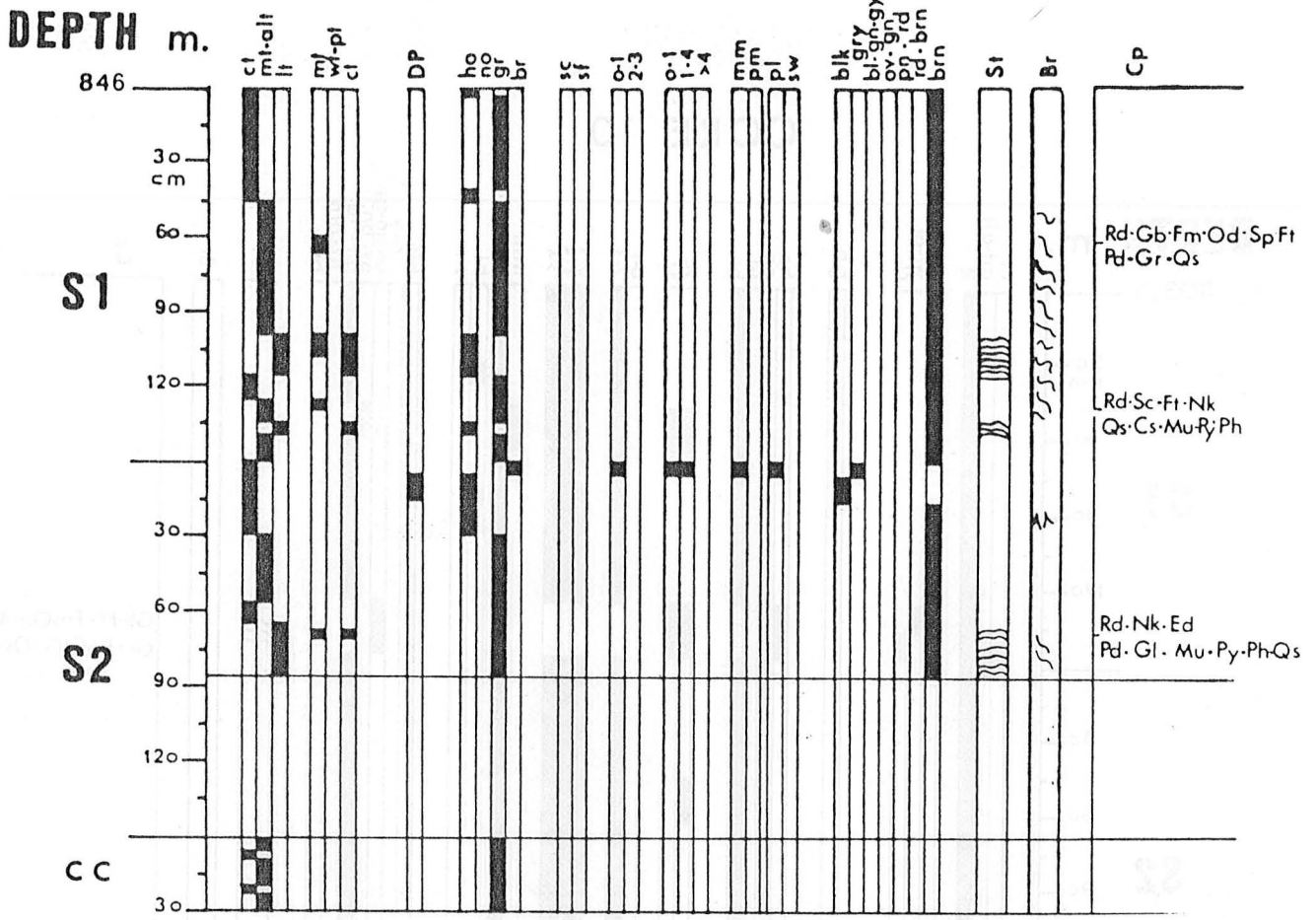


Fig. 52 - Caractères lithologiques, texturaux et constituants des carottes 19 et 17. Puits 547B.

- Geologic charts of cores 19 et 17. Lithology, textural parameters and constituents. Hole 547B.

CORE 15



CORE 16

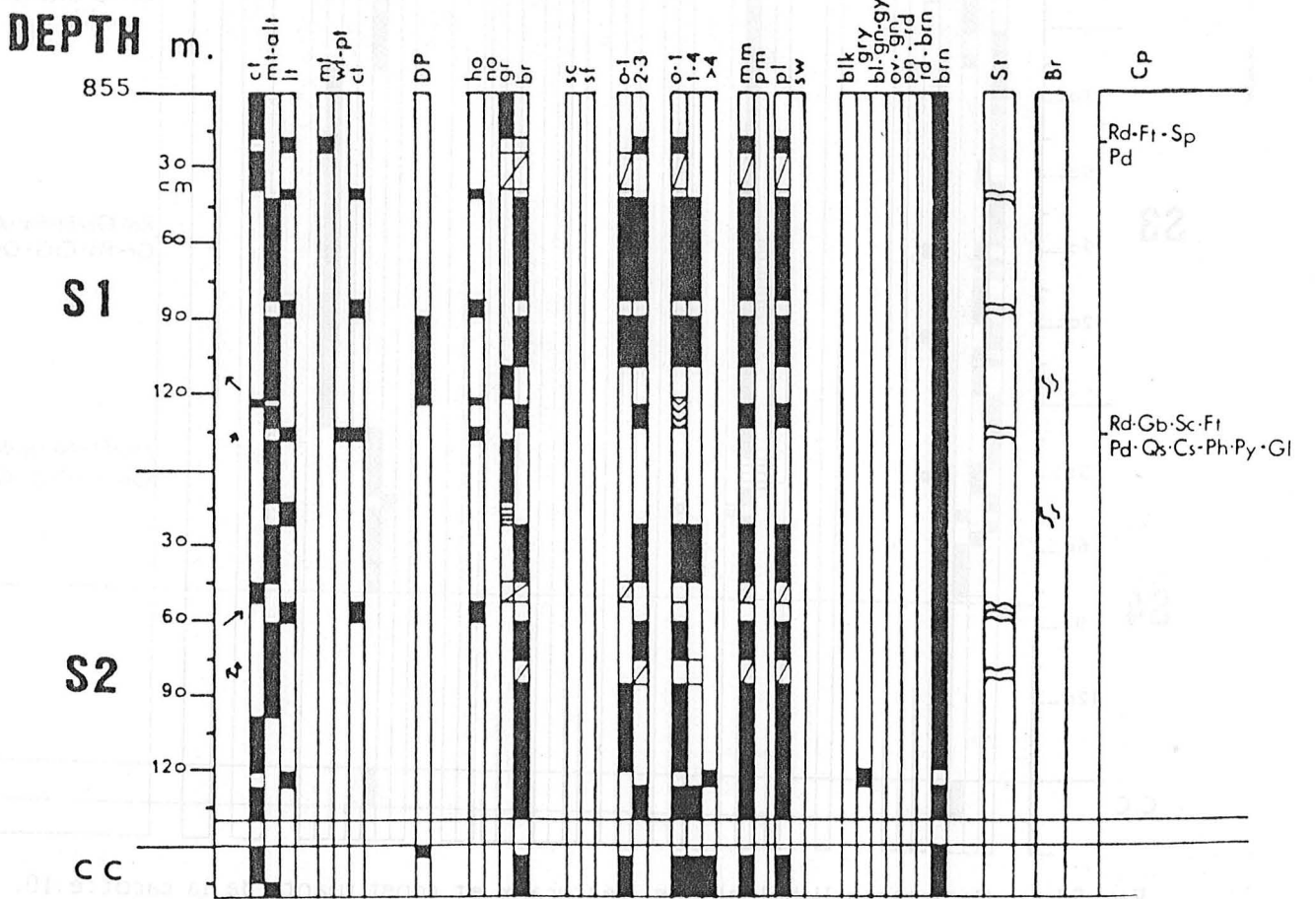


Fig. 53 - Caractères lithologiques, texturaux et constituants des carottes 16 et 15. Puits 547B.

- Geologic charts of cores 16 et 15. Lithology, textural parameters and constituents. Hole 547B.



# CORE 10

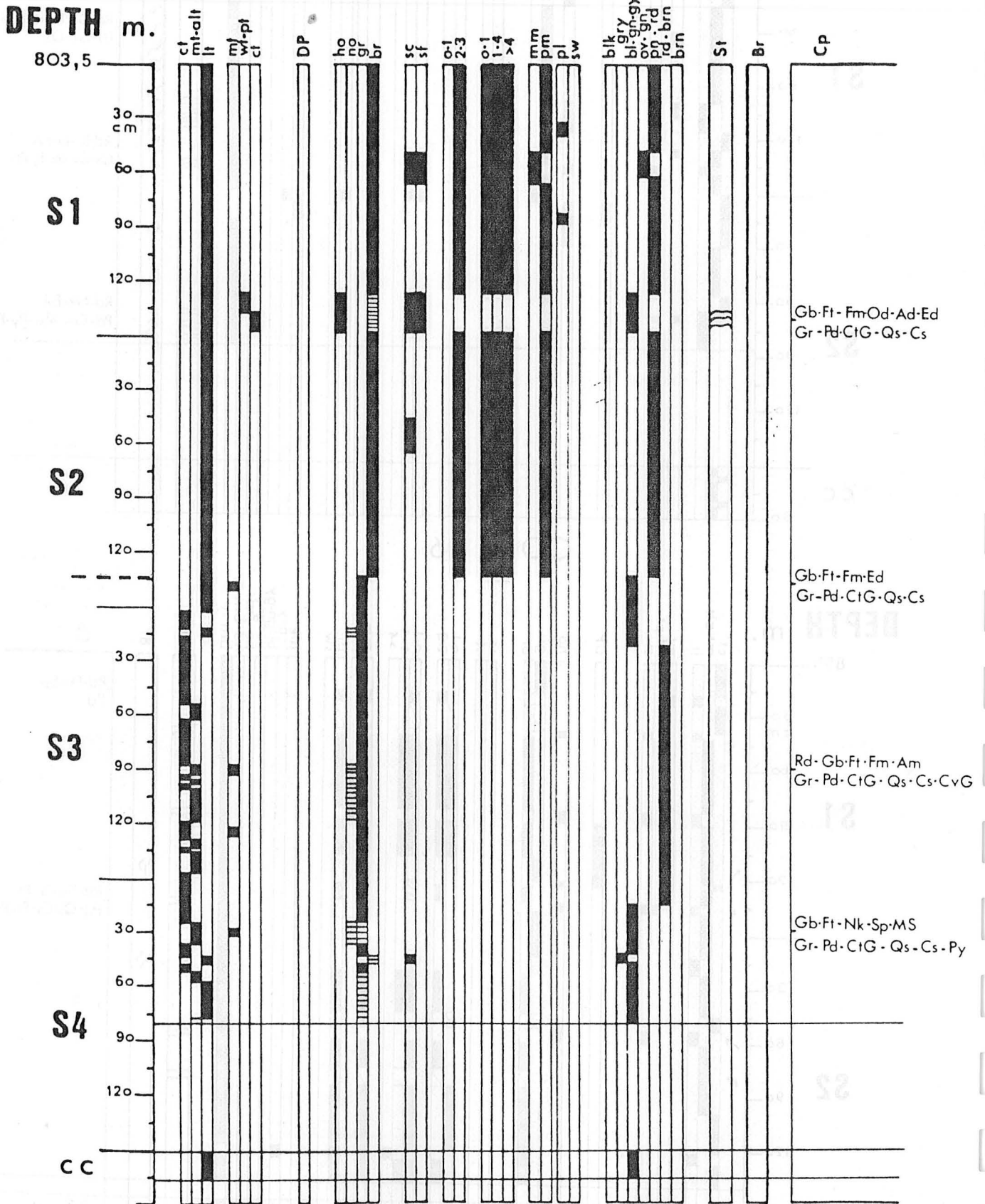


Fig. 54 - Caractères lithologiques, texturaux et constituants de la carotte 10. Puits 547B.

- Geologic chart of core 10. Lithology, textural parameters and constituents. Hole 547B.



# CORE 8

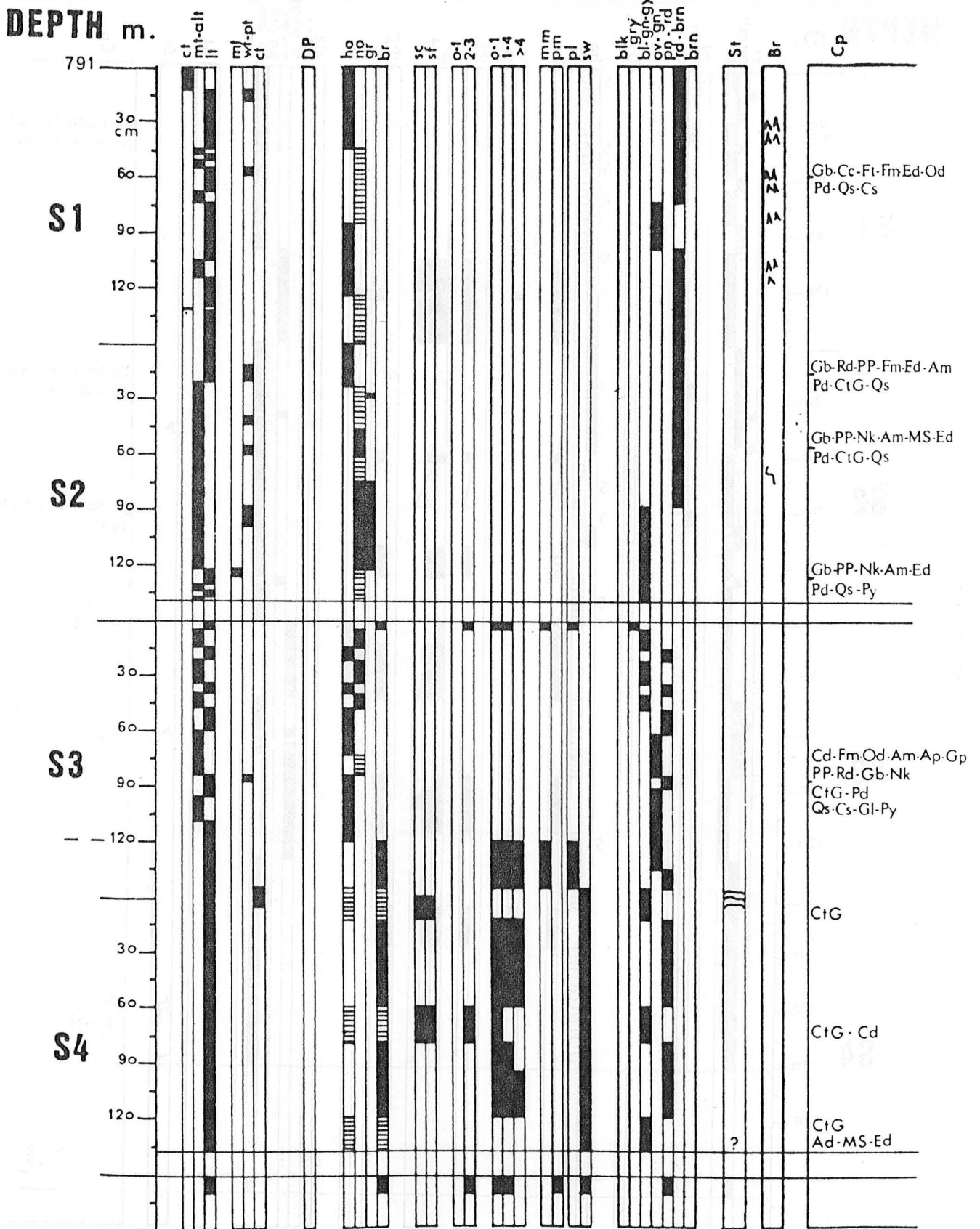


Fig. 55 - Caractères lithologiques, texturaux et constituants de la carotte 8. Puits 547B.

- Geologic chart of core 8. Lithology, textural parameters and constituents. Hole 547B.

# CORE 7

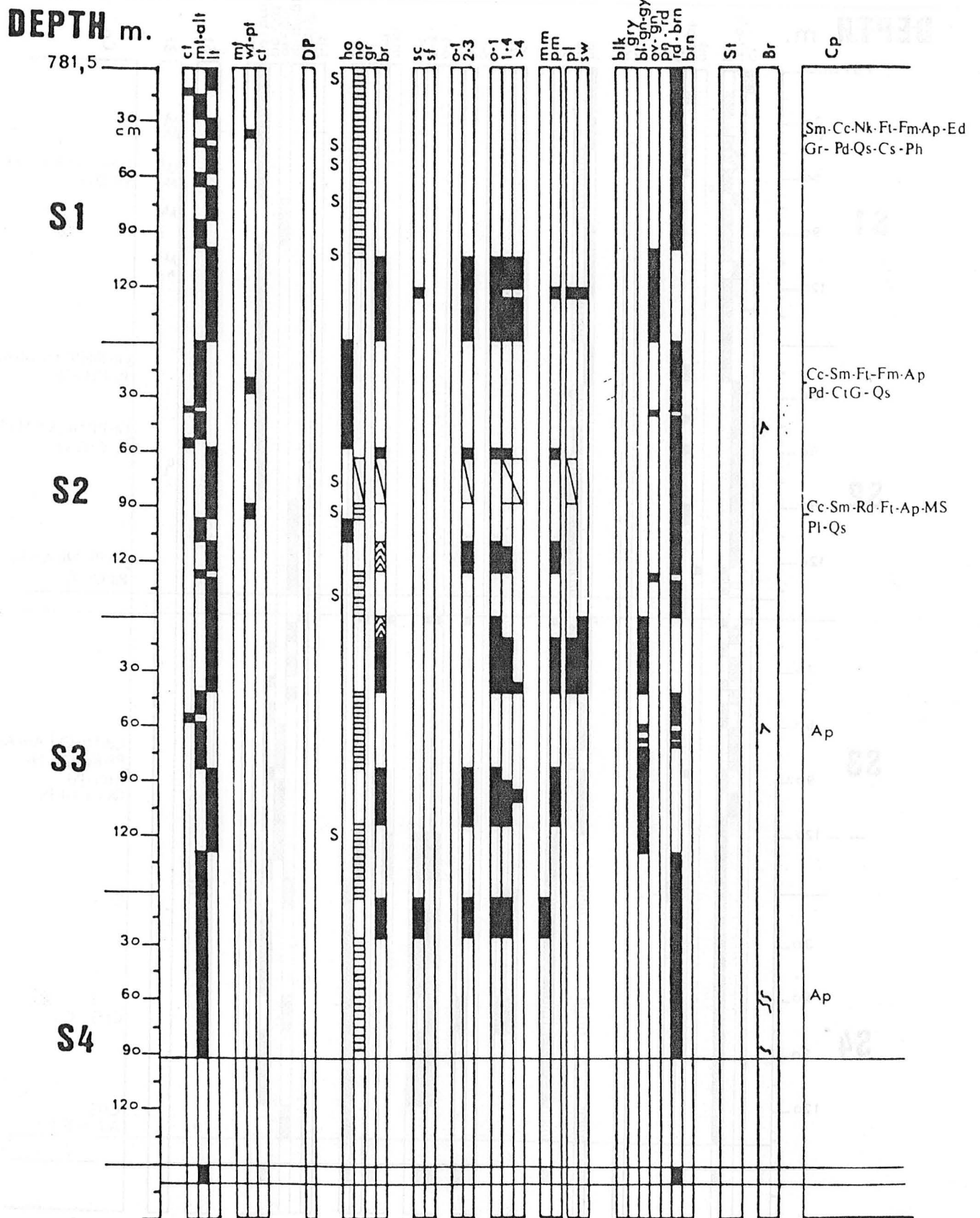


Fig. 56 - Caractères lithologiques, texturaux et constituants de la carotte 7. Puits 547B.

- Geologic chart of core 7. Lithology, textural parameters and constituents. Hole 547B.

# CORE 6

DEPTH m.

772

30  
cm

60

S1

90

120

30

S2

60

90

120

30

S3

60

90

120

30

S4

60

90

120

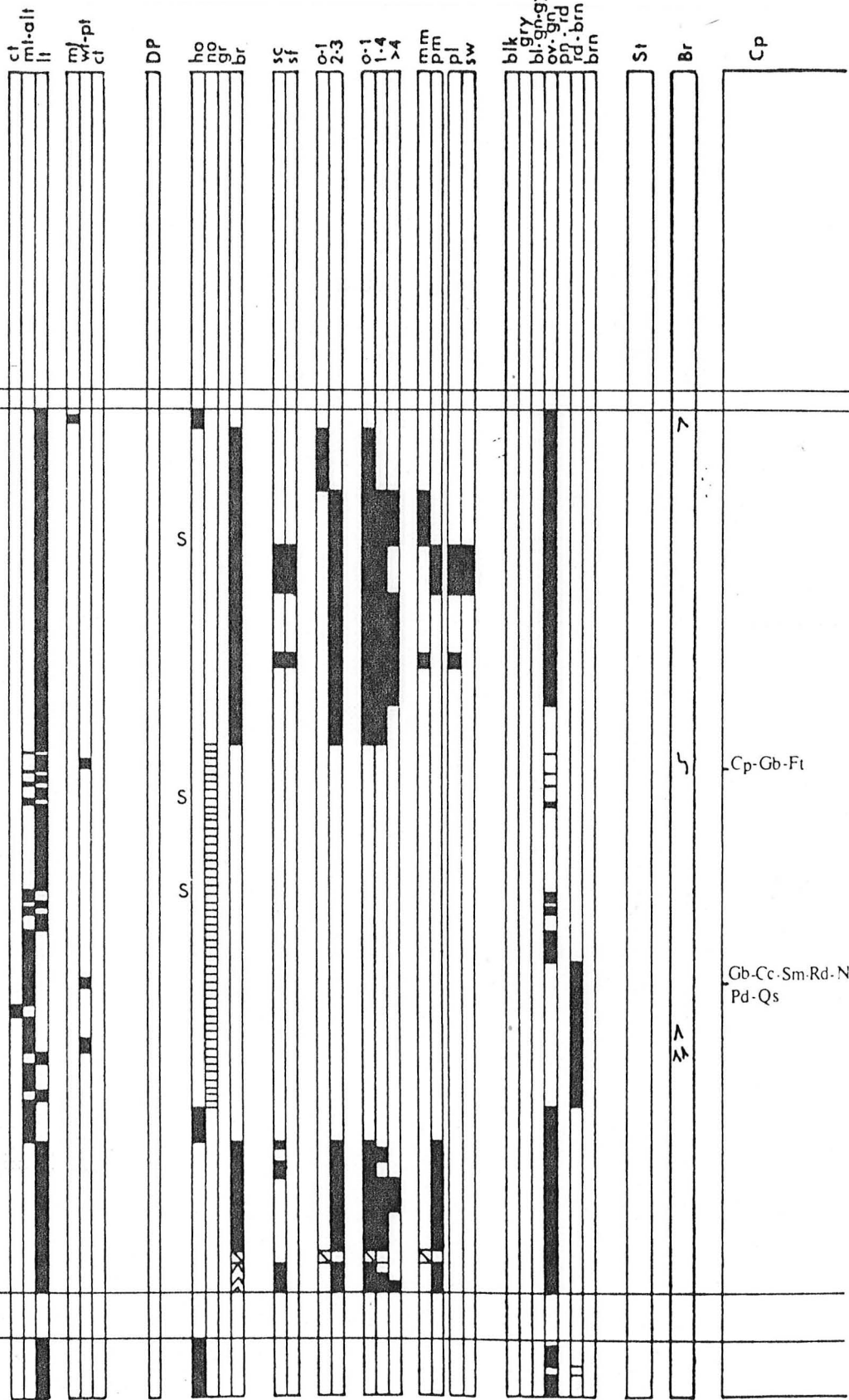
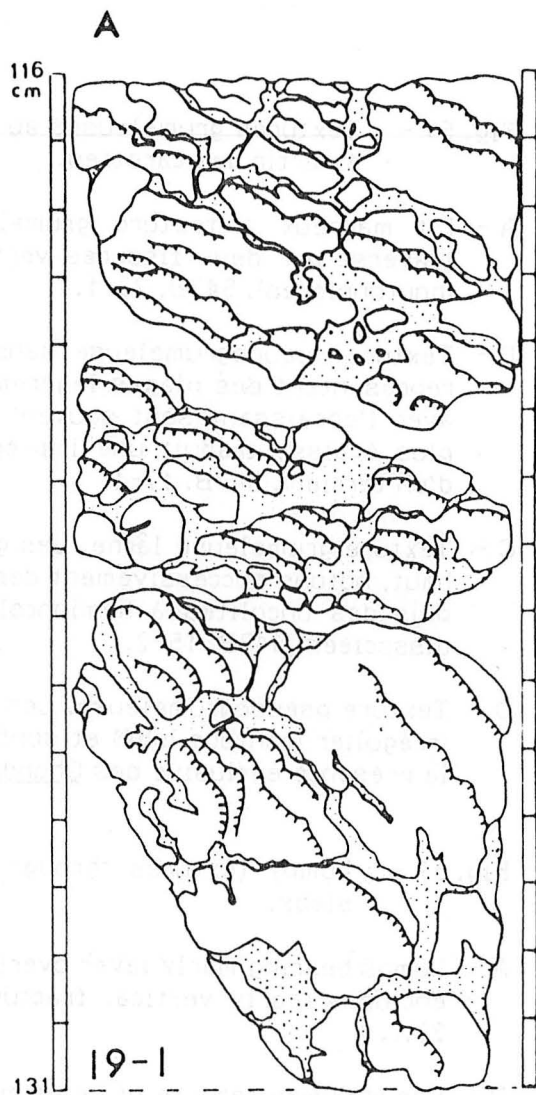
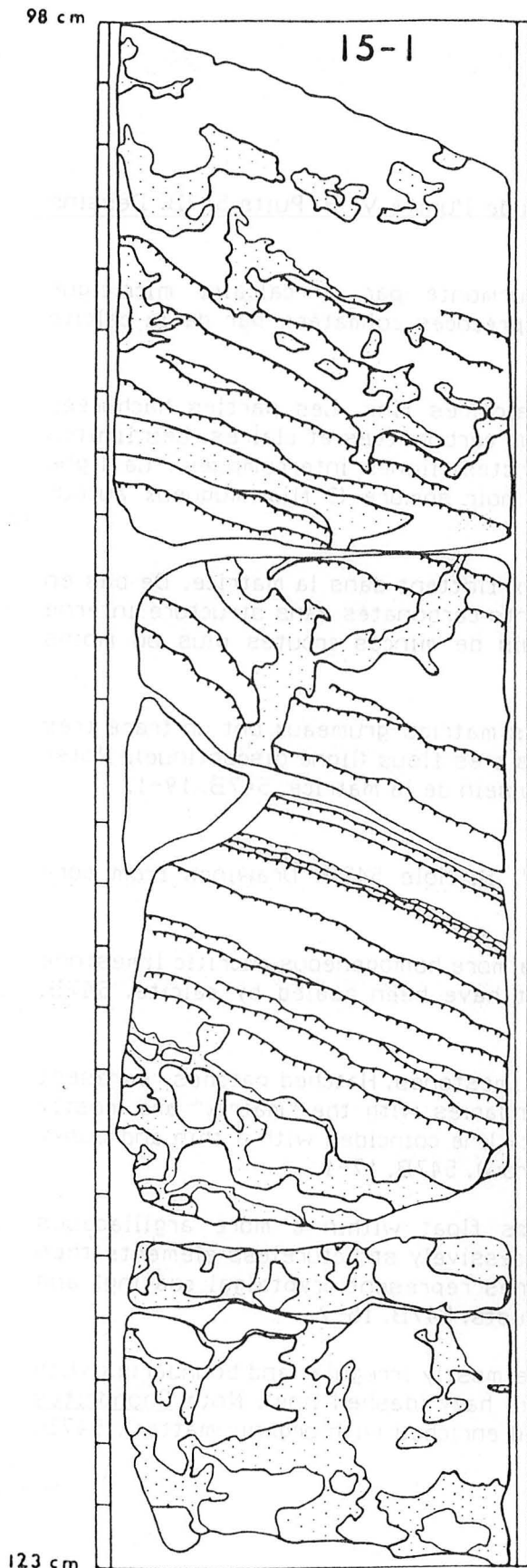


Fig. 57 - Caractères lithologiques, texturaux et constituants de la carotte 6. Puits 547B.

- Geologic chart of core 6. Lithology, textural parameters and constituents. Hole 547B.






- B
-  Blue-grey stromatolitic laminae /  
Lamines stromatolitiques gris-bleu
  -  Calcaire fin beige /  
light buff limestone
  -  Calcaire argileux brun /  
brown argillaceous ls.

Fig. 58 - Textures digitées plus ou moins matures associées à des croûtes stromatolitiques. Les lamines ondulées sont assez lâchement empilées et interrompues par des passées plus sombres, plus argileuses qui correspondent à des terriers plus ou moins anastomosés. Dessins à partir des sections des carottes. Puits 547B. Unité VI B1.

Fig. 58 - More or less developed digitate texture associated with stromatolitic crusts. Wavy laminae (hatched lines) are loosely piled. They are intersected by darker and more argillaceous patches (dots) presumably coincident with burrows more or less anastomosed. Drawings from core slabs. Hole 547B. Sub-unit VI B1.

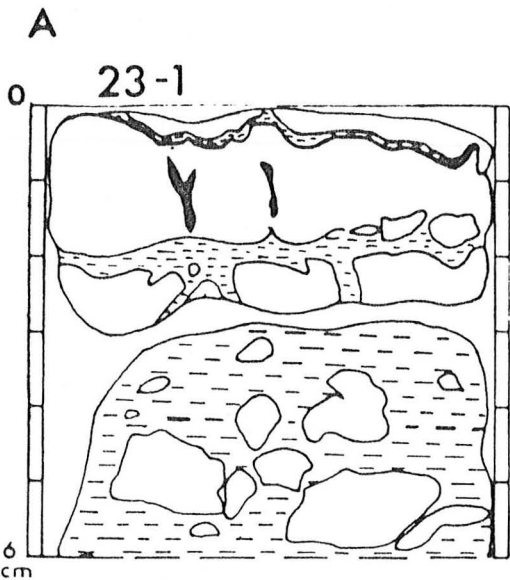
Fig. 59 - Textures grumeleuses au travers de l'unité VI B. Puits 547B. Dessins à partir des carottes.

- A - Lit marneux à texture grumeleuse surmonté par un calcaire micritique traversé par deux fissures verticales précoces colmatées par de la calcite (boutonnères). 547B. 23-1.
- B - Texture pseudogrumeleuse dans les calcaires fins. Les parties hachurées représentent des plages légèrement plus carbonatées et claires. Les limites avec l'encaissant sont souvent indistinctes (lignes interrompues). La ligne plus épaisse traduit une imprégnation noir sombre (? film muqueux autour d'un terrier). 547B. 17-1.
- C - Texture grumeleuse lâche. Les grumeaux flottent dans la matrice. De bas en haut, notons successivement des éléments carbonatés sans structure interne puis des oncolites à hemioncolites puis de minces croûtes plus ou moins dissociées. 547B. 15-2.
- D - Texture pseudogrumeleuse. Les contacts matrice-grumeaux ont un tracé très irrégulier (contour lobé) et sont parfois très flous (ligne discontinue). Noter la présence exclusive des Chondrites au sein de la matrice. 547B. 19-1.

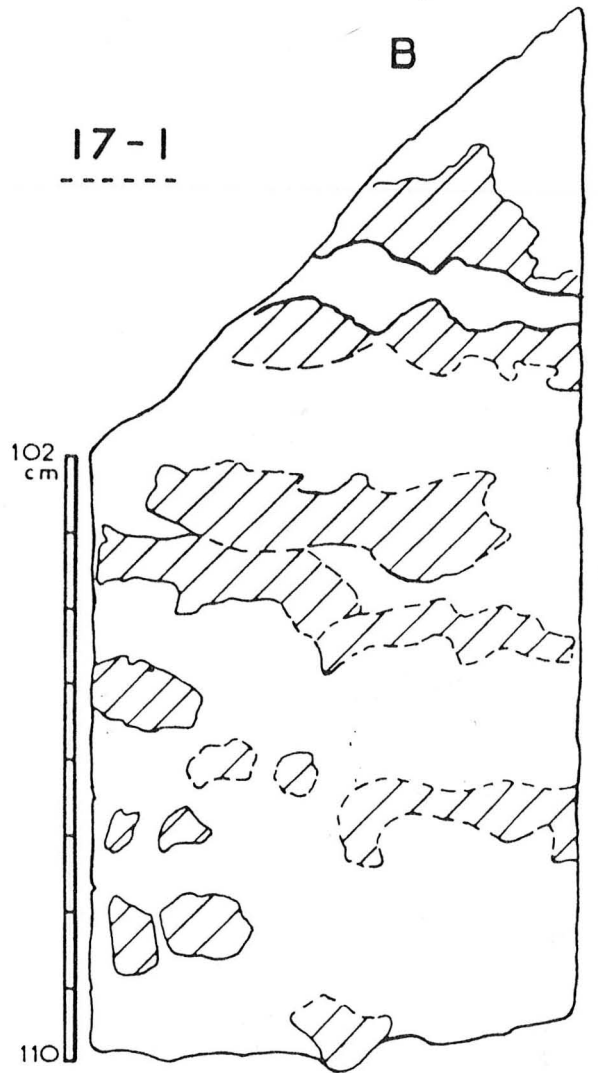
Fig. 59 - Lumpy textures through Unit VI B. Hole 547B. Drawings from core slabs.

- A - Lumps bearing marly layer overlain by a more homogeneous micritic limestone enclosing early vertical fractures that have been healed by calcite. 547B. 23.1.
- B - Pseudolumpy texture of beige micritic limestones. Hatched patches represent slightly lighter and limier areas. Boundaries with the "matrix" are mostly indistinct (dashed line). The heavy black line coincides with a thin and dusky staining (? organic matter around a burrow). 547B. 17-1.
- C - Loose lumpy texture. Carbonate lumps float within a more argillaceous matrix (dotted area). Topwards are successively structureless elements then oncolites to hemioncolites (hatched lines represent cryptalgal coating) and finally more or less dissociated thin crusts. 547B. 15-2.
- D - Pseudolumpy texture. Lump outlines are mostly irregular and boundaries with more argillaceous matrix are sometimes hazy (dashed line). Note Chondrites restricted to the matrix (softer or /and enriched with organic matter). 547B. 19-1.

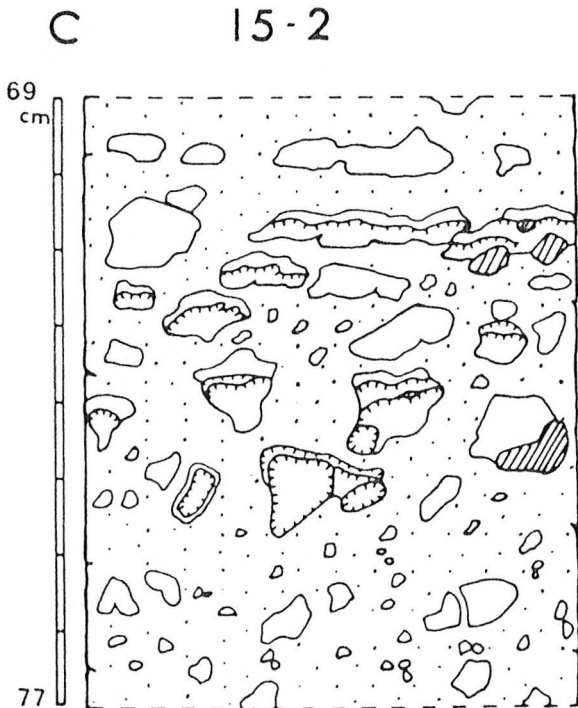




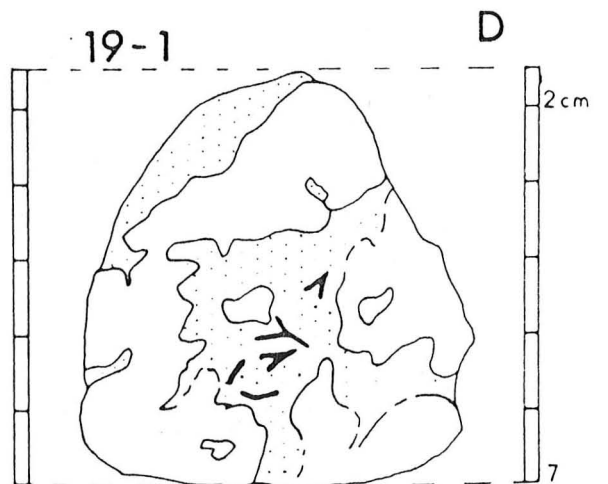
- Calcaire fin beige / light buff limestone
- Marne brune / brown marlstone
- Sparite / sparry calcite



- Calc. fin gris / grey limestone
- Calc. gris-clair / light grey ls.



- Lamines stromatolitiques / stromatolitic laminae
- Calc. fin beige / light buff limestone
- Calc. gris-bleu / bluish grey ls.
- Calc. argileux gris-vert / greenish grey ls.



- Calc. fin beige / light buff limestone
- Calc. argileux brun / brown argillaceous ls.
- Chondrites

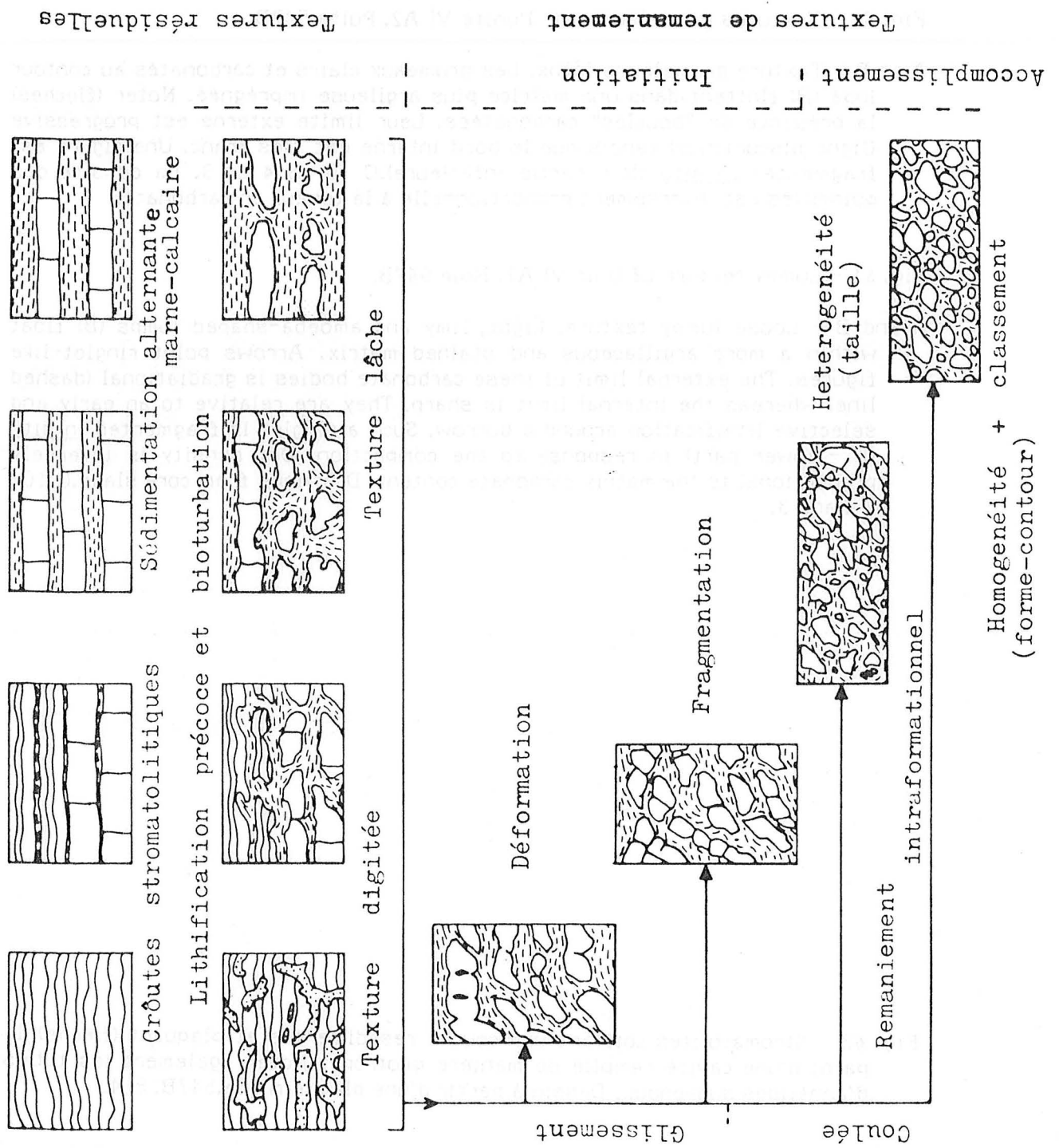


Fig. 60 - Tableau récapitulant la différenciation des textures de l'unité VI B (en partie). Etabli à partir des exemples rencontrés.

- Chart summarizing texture genesis through unit VI B (partly). Established from viewed sections.

Fig. 61 - Textures grumeleuses de l'unité VI A2. Puits 547B.

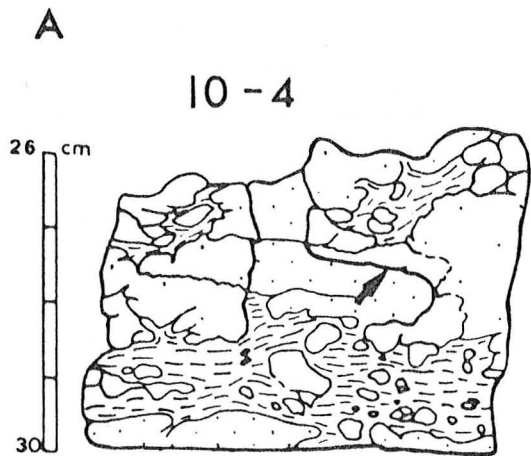
A et B - Texture grumeleuse lâche. Les grumeaux clairs et carbonatés au contour lobé (B) flottent dans une matrice plus argilleuse imprégnée. Noter (flèches) la présence de "boucles" carbonatées. Leur limite externe est progressive (ligne discontinue) tandis que le bord interne est très franc. Une figure est fragmentée in situ (B - partie inférieure). C 10- S 4 et 3. La densité des pointillés est inversement proportionnelle à la teneur en carbonate.




Fig. 61 - Lumpy texture of Unit VI A2. Hole 547B.

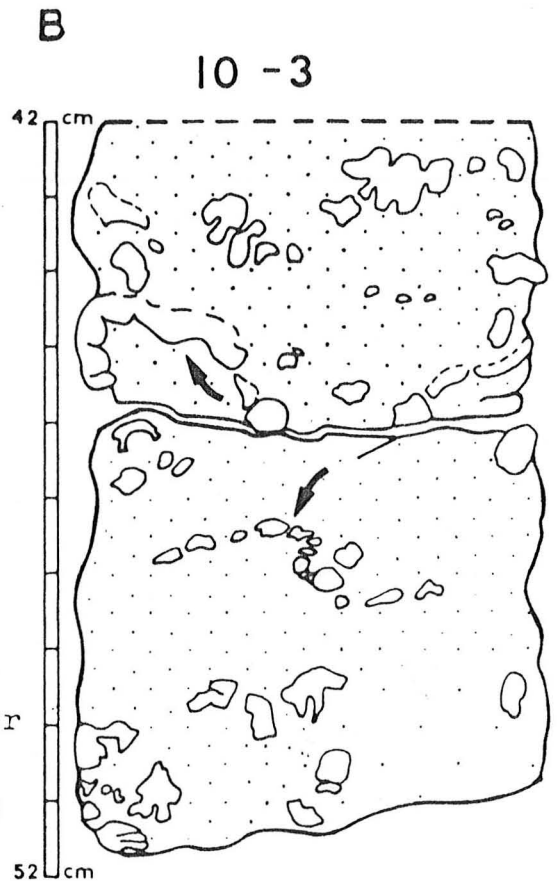
A and B - Loose lumpy texture. Light, limy and amoeba-shaped lumps (B) float within a more argillaceous and stained matrix. Arrows point ringlet-like figures. The external limit of these carbonate bodies is gradational (dashed line) whereas the internal limit is sharp. They are relative to an early and selective lithification around a burrow. Such a ringlet is fragmented in situ (B - lower part) in response to the compaction. Dot density is inversely proportional to the matrix carbonate content. Drawings from core slabs. C 10-S 4 and 3.

Fig. 62 - Stromatolites coiffant une couche resédimentée et plaquant (flèche) la paroi d'une cavité remplie de manière géotrope. Noter également les tubes d'annélides suspendus. Dessin à partir d'une plaque mince. 547B. 8-4.

Fig. 62 - Stromatolites either capping a turbidite layer (mainly contributed by coated grains) or leaning against the cavity wall prior to geopetal filling. Note suspended annelid tube. Drawing from a thin section. 8; 4; interval 2-6 cm.













-  Calc. beige clair /light buff limestone
-  Calc. argileux /argillaceous ls. | imprégnés d'oxydes de fer /stained by iron oxides
-  Marne /marlstone



8-4 / 2-8



-  lamines stromatolitiques /stromatolitic laminae
-  "filaments"
-  grains enrobés / coated grains
-  boue carbonatée /lime mud
-  sparite granulaire /blocky spar
-  sparite en pavé / calcite silts
-  article de crinoïde / crinoid ossicle
-  id.; enrobé /id.; coated
-  tube d'annélides /annelid tubes
-  Ammonite

**C**

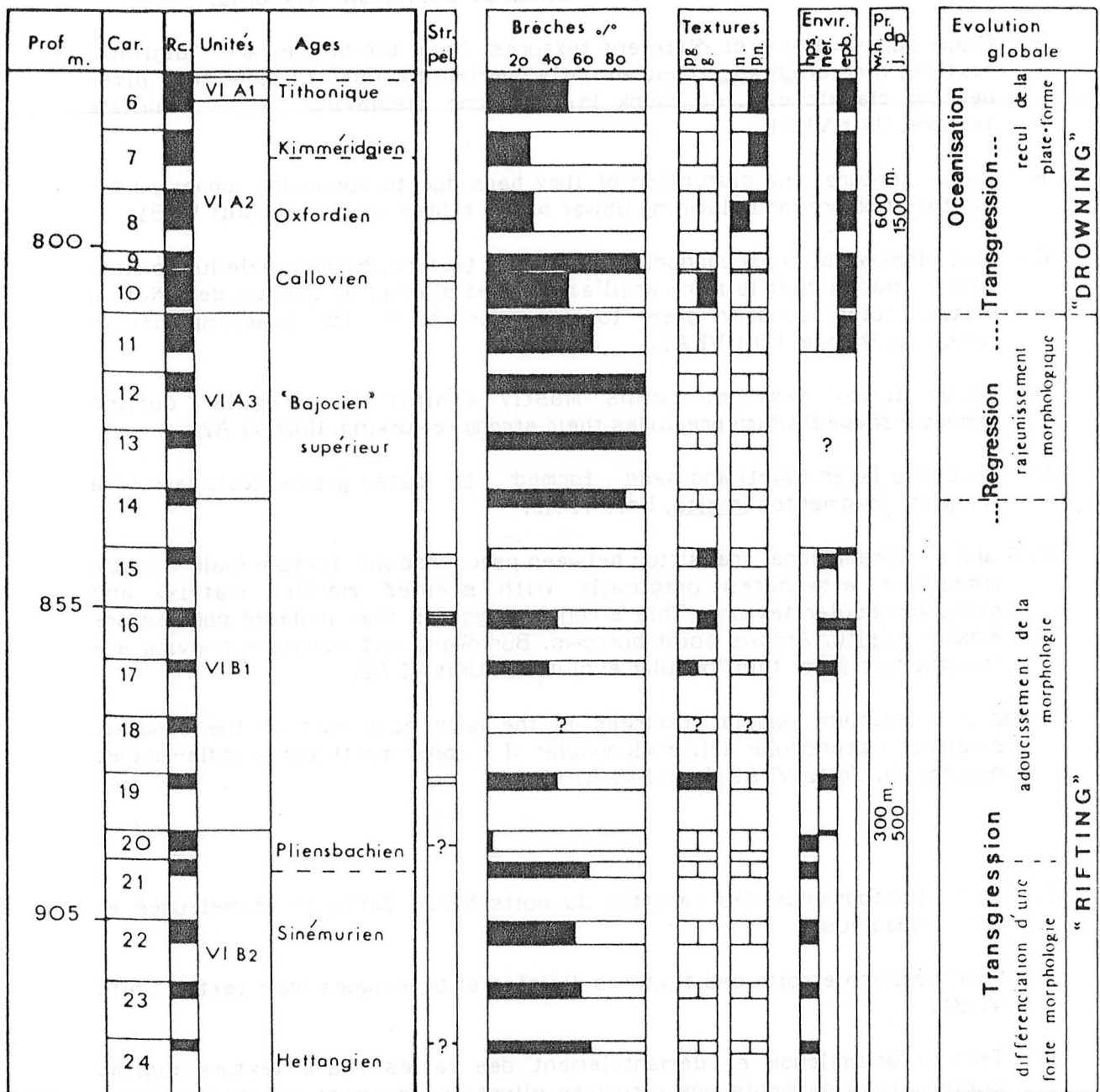


Fig. 63 - Tableau évolutif des différents caractères et des événements reconnus sur le puits 547B.

- General chart of characters and distinguished events throughout hole 547B.

Str. pel : - Stromatolites pélagiques (pelagic stromatolites).

Textures : - pg : pseudogrumelleux (pseudolumpy) ; - g : grumelleux (lumpy) ; - n : noduleux (nodular) ; - pn : pseudonoduleux (pseudonodular).

Environnements : hps : hypersalin (hypersaline) ; ner. : néritique (neritic) ; epb. : talus épibathyal (epibathyal-slope).

Profondeur de dépôt (depositional depth) : J : d'après JANSKA *et al.*, 1984 ; W + H : WINTERER et HINZ, 1984.



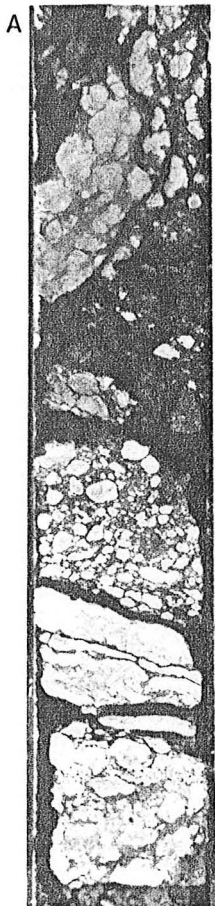
Fig. 64 - Photographs of cores. Hole 547B. Lumpy and nodular textures.

- A - Close superposition of different textures. From the bottom are "digitate" texture, then an in situ crust abruptly overlain by a debris-flow, then lump-bearing claystone. Last chunk is limestone displaying digitate texture. Unit VI B1.
- B - Lumpy texture, and disruption of lmy beds due to burrowing (upper part - digitate texture) and slumping (lower part - folded structure). Unit VI B1.
- C - Slab displays both pseudonodular and lumpy texture. Micritic pale lumps float within matrix that is more argillaceous and stained by iron oxides. Note a distinct color boundary (green to red - close to the top) unaccompanied by lithologic change. Unit VI A2.
- D - Loose lumpy texture. Lumps mostly exhibit an irregular outline (amoeba-shaped) which precludes their strong reworking. Unit VI A2.
- E - Turbidite layer (light) and beds formed by coated grains. Note (arrow) a "ringlet" fragmented in situ. Unit VI A2.
- F, G and H - Gradational transition between pseudonodular texture (pale micritic limestone alternates originally with stained marlier matrix) and globular-nodular texture. This strongly suggests that isolated nodules are mostly in situ. Arrows point burrows. Burrowing and micrite winnowing are thought to trigger this "nodular evolution". Unit VI A2.
- I and J - Incipient nodular textures in the uppermost part of the Jurassic sequence : prenodular (J), stylonodular (I - upper part) and spindle-shaped nodular (I). Units VI A2 (I) and VI A1 (J).

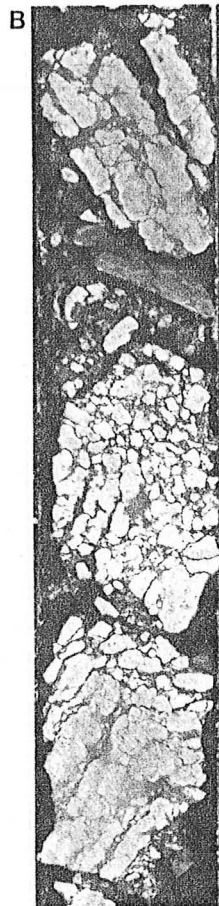
Fig. 64 - Photographie des carottes du puits 547B. Textures grumeleuses et noduleuses.

- A - Superposition étroite des textures digitées et bréchiques (voir texte). Unité VI B1.
- B - Texture grumeleuse et démantèlement des faciès : une texture digitée (bioturbation) surmonte une structure plissée (glissement synsédimentaire). Unité VI B1.
- C - Texture pseudonoduleuse et grumeleuse. Grumeaux micritiques pâles baignant dans une matrice plus argileuse imprégnée par des oxydes de fer. Noter un changement de couleur vert à rouge vers le haut sans aucune modification de la lithologie. Unité VI A2.
- D - Texture grumeleuse lâche. Les grumeaux présentent un contour fréquemment lobé semblant exclure un fort remaniement. Unité VI A2.
- E - Couche turbiditique (passée claire) composée de grains enrobés s'intercalant dans des faciès fins à texture grumeleuse. Noter la présence (flèche) d'une "boucle" fragmentée in situ. Unité VI A2.
- F, G et H - Passage progressif. Texture pseudonoduleuse (alternance de marnes imprégnées d'oxydes) et de calcaires (micritiques clairs) vers une texture noduleuse globuleuse (caractère résiduel des nodules isolés). Noter les traces de bioturbation (flèches).
- I et J - Textures noduleuses naissantes de la partie terminale de la série jurassique. Prénoduleuses (J), stylonoduleuses (I, partie supérieure) et noduleuses fusiformes (I). Unités VI A2 et VI A1.

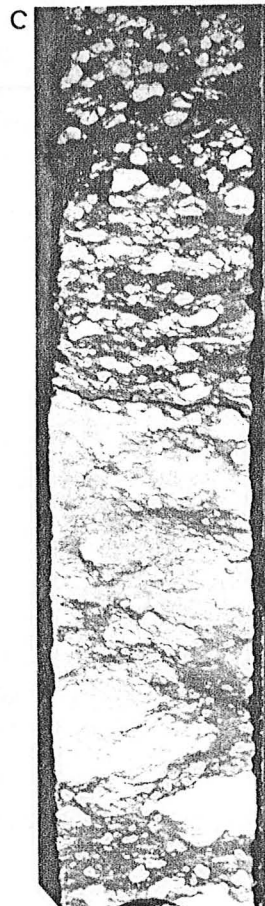
# DSDP Leg 79 Hole 547B



16-1 / 110-145



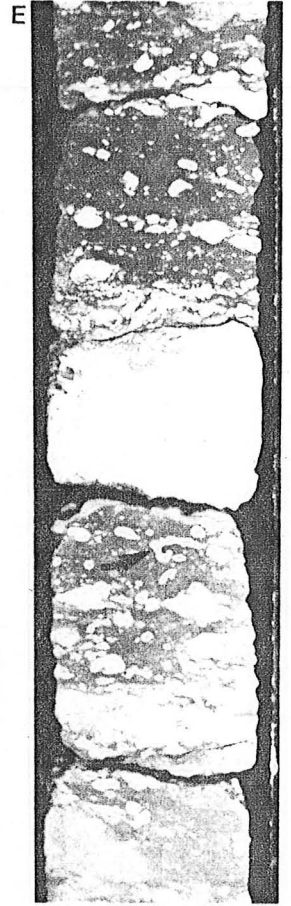
16-2 / 51-84



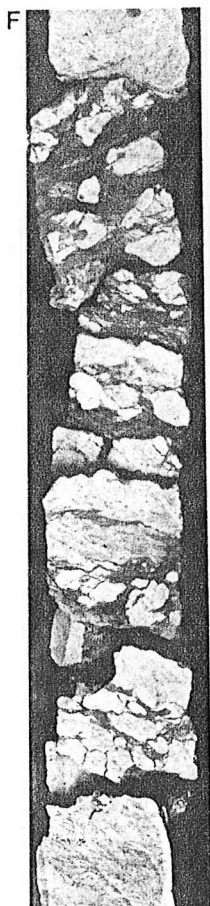
10-4 / 15-42



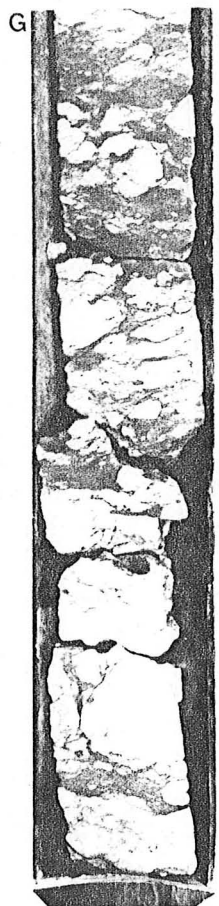
10-3 / 61-88



10-4 / 28-63



8-3 / 19-56



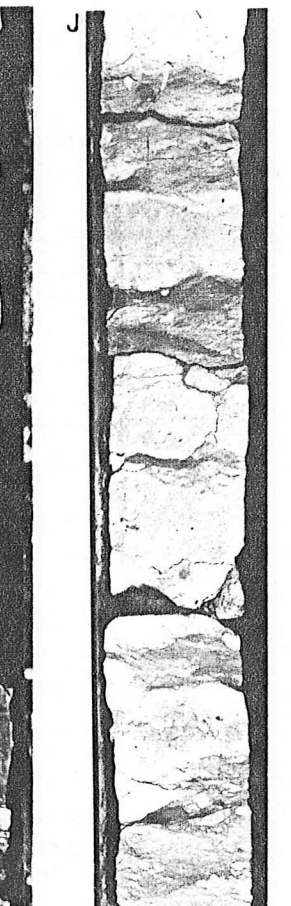
8-2 / 105-142



8-2 / 63-90



7-1 / 4-29



6-3 / 88-124

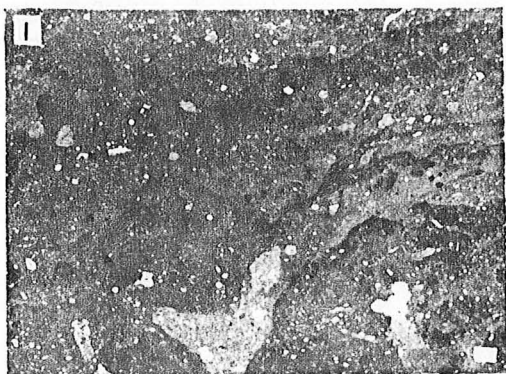
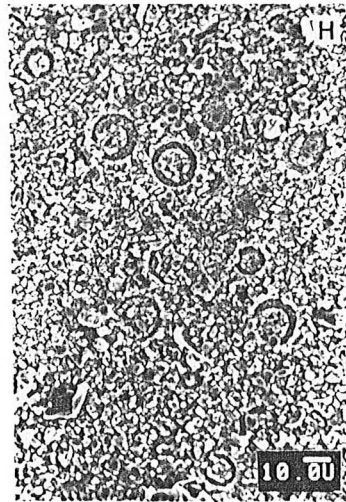
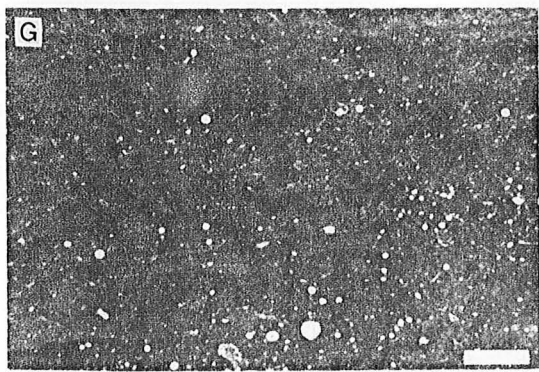
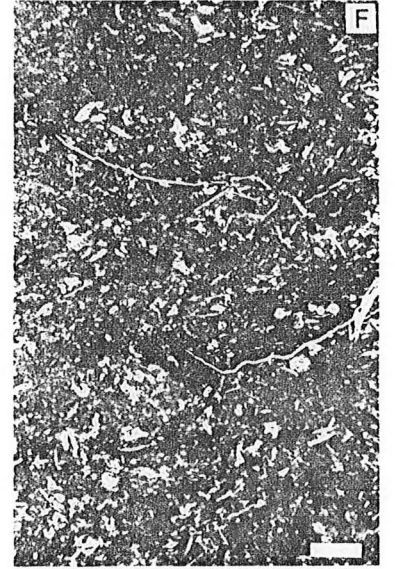
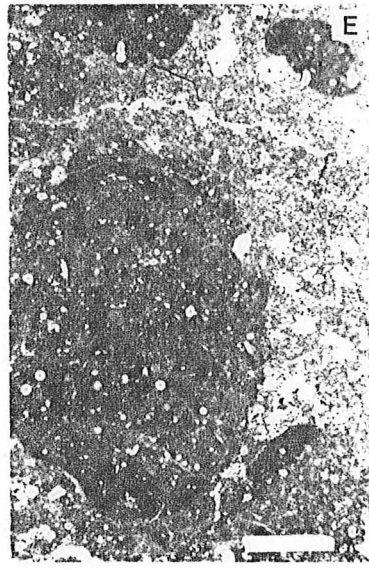
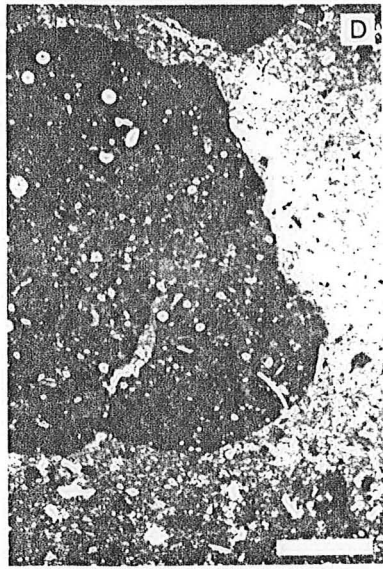
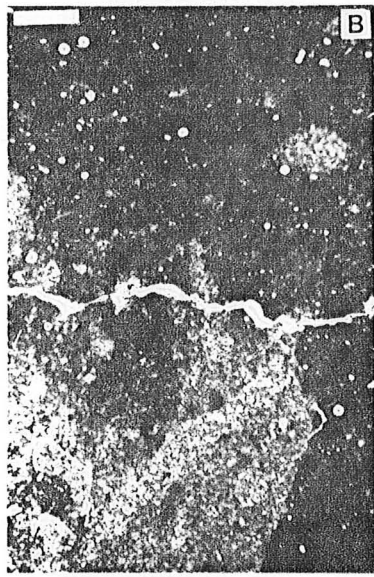
Fig. 65 - Micro et nannofaciès rencontrés au travers de la série jurassique du puits 547B. Longueur des barres : 1 mm sauf en H. Lumière naturelle.

- A - Wackestone à radiolaires (remplacement calcitique), péloïdes, Globochaete, spicules, silts calcitiques. Le bioturbat (clair) plus grossier est quasiment dépourvu de tests. Il est le siège d'une importante recristallisation (sparite, dolomite, quartz) et s'enrichit relativement en oxydes. Texture digitée. 547B. 19-1 /125-131.
- B - Idem. Le contact bioturbat-matrice peut être plus progressif. 547B. 15-1 /122-125.
- C - Contact nodule (sombre) - matrice (claire). La composition est fondamentalement identique mais les éléments sont en structure beaucoup serrée dans la matrice qui est plus riche en oxydes. Contact franc à flou-progressif. Texture noduleuse. Ut VI A2. 547B. 8-2 /96-103.
- D - Grumeau relativement enrichi en éléments biogéniques (radiolaires, Globochaete et "filaments"). La matrice est plus grossière et se charge en oxydes, argiles et silts. Le contact est très franc. Texture grumeleuse. Ut VI A2. 547B. 10-4 /60-68.
- E - Idem. Le contact grumeau-matrice peut être flou et progressif. 547B. 10-3 /121-124.
- F - Wackestone à Saccocoma. Quelques arcs pincés plus sombres sont nettement plus imprégnés d'oxydes. Les contacts restent très flous. Texture pseudonoduleuse. Ut VI A2. 547B. 7-2 /28-31.
- G - Croûte stromatolitique micritique. Les lamines successives montrent un assombrissement rythmique. Leur tracé est ondulé. Le fond sédimentaire est un mudstone à radiolaires et spicules d'éponges. Les éléments sont distribués aléatoirement. Ut VI B. 547B. 15-1 /118-122.
- H - Nanostructure au niveau de la partie sommitale d'une lamine stromatolitique. Noter l'abondance des Schizosphaerella. Ut VI B. 547B. 15-1 /118-122.
- I - Croûte stromatolitique micritique. Ut VI A3. 547B. 11-2 /35-39.
- J - Endostromatolites tapissant le plancher d'une cavité. La microstructure est typiquement caillée. Elle est surmontée par des silts et sables carbonatés poursuivant le remplissage. Ut VI A2. 547B. 10-1 /141-145.

Fig. 65 - Main nanno and microfacies through Jurassic sequence at Hole 547B. (Scale bars except H : 1 mm long). Ordinary light.

- A - Skeletal wackestone with calcite replaced tests of radiolarians, Globochaete, sponge spicules and calcite silts. Note dearth of tests within lighter part that corresponds to a burrow. Recrystallization (spar, dolomite, quartz) and enrichment with oxides and clays occur within the latter. Digitate texture. Ut VI B1. 547B. 19-1 /125-131.
- B - Same facies. The boundaries between burrowed part (light) and matrix are sharp to hazy. Ut VI B1. 547B. 15-1 /122-125.
- C - Relationship between micritic nodule (dusky) and matrix (light). Basically, the composition is identical but particles are more closely packed within the matrix that is also enriched with iron oxides. Contact are abrupt to hazy. Nodular texture. Ut VI A2. 547B. 8-2 /96-103.
- D - Carbonate lump relatively enriched with biogenic components (radiolarians, Globochaete, sponge spicules and "filaments"). The matrix is coarser (microspar to spar) and enclose more oxides, clays, quartz and calcite silts. Lumpy texture. Ut VI A2. 547B. 10-4 /60-68.
- E - Same facies. The boundaries between lumps and matrix may be gradational and hazy. 547B. 10-3 /121-124.
- F - Skeletal wackestone with debris of Saccocoma. A few duskier and more stained seams are distinguishable. Contacts remain much hazy. Pseudonodular texture. Ut VI A2. 547B. 7-2 /28-31.
- G - Micritic stromatolitic crust. Successive laminae display a rhythmic staining increasing gradationally upwards and ceasing abruptly. The laminae are undulatory. The sedimentary groundmass is a skeletal mudstone with radiolarians and sponge spicules. Particles are randomly set in the laminar texture. Ut VI B1. 547B. 15-1 /118-122.
- H - Nannostructure in the uppermost part of a stromatolitic lamina. Note high abundance of Schizosphaerella.
- I - Stromatolitic micritic pavement capping a debris-flow. Sediments are contributed by Globochaete, a few radiolarian and other silt sized debris (calcite, quartz, muscovite). Ut VI A3. 547B. 11-2 /35-39.
- J - Endostromatolites flooring a cavity. The microstructure is typically clotty. Indistinct spots of micrite are "cemented" by microspar and merge gradationally and rhythmically upwards, yielding the final laminar texture. In the upper third part, note the overlying sand-sized debris limestone which in turn is overlain by void-filling calcisiltite. Ut VI A2. 547B. 10-1 /141-145.







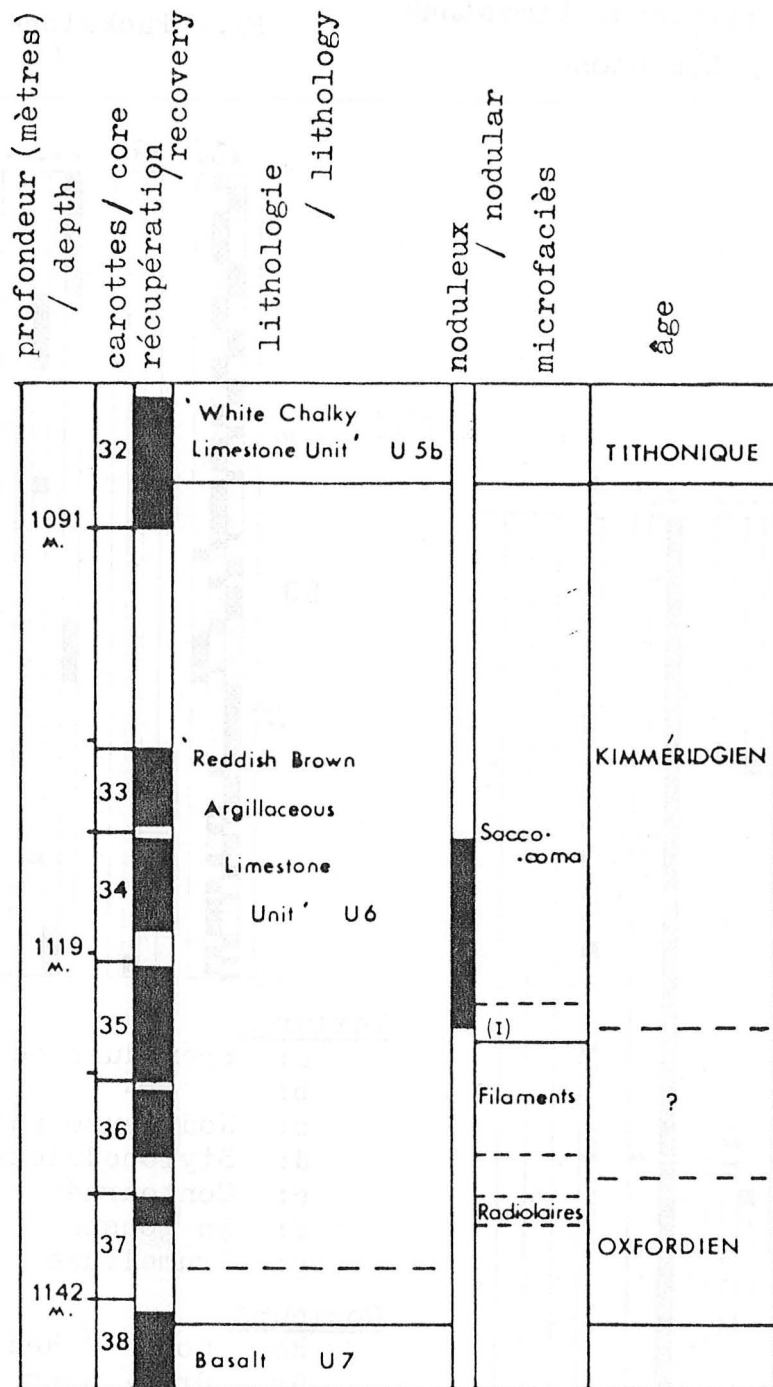


Fig. 66 - Colonne stratigraphique de la série du Jurassique supérieur rencontrée au site 367. Les âges, les unités lithologiques et les microfaciès ont été distingués par JANSKA *et al.* (1978). La limite (I) a été légèrement déplacée vers le bas.

Fig. 66 - Upper Jurassic sequence that has been drilled at site 367. The ages, lithologic units and microfacies have been distinguished by JANSKA *et al.* (1978). The limit (I) has been slightly shifted downwards.

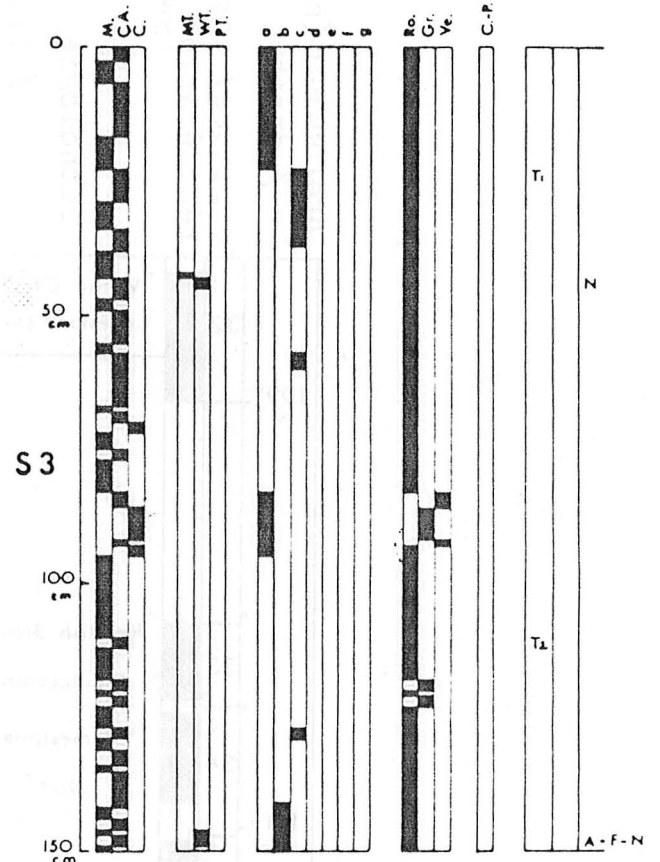
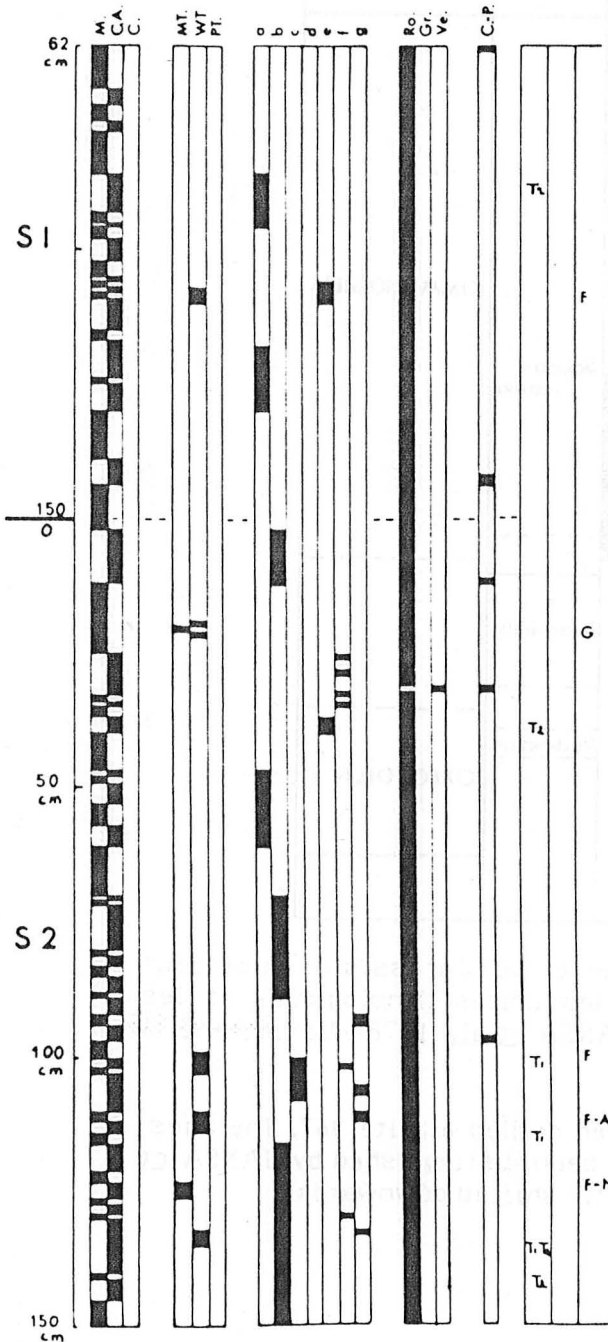
Lithologie:

- M. Marne/ Marlstone
- C. A. Calcaire Argileux / Argillaceous Limestone
- C. Calcaire / Limestone

Microfaciès:

- MT. Mudstone
- WT. Wackestone
- PT. Packstone

C 35



Textures

- a: Prénoduleuse ondulée
- b: --- fusiforme
- c: Noduleuse nuageuse
- d: Stylonoduleuse
- e: Contournée
- f: En gousse
- g: Grumeleuse

Couleurs

- Ro. Rouge / Red
- Gr. Gris/ Grey
- Ve. Vert / Green

Silice

- C. Chert
- P. Porcellanite

Terriers

- T 1 : Type Planolites
- T 2 : -- Chondrites

Composants

- P / Phosphate

- A / Artychus ; F / Filament ;
- N / Nannoplancton ; G/Globochaete

Fig. 67 - Caractères lithologiques, texturaux et constitution de la carotte 35. Puits 367.

C 34

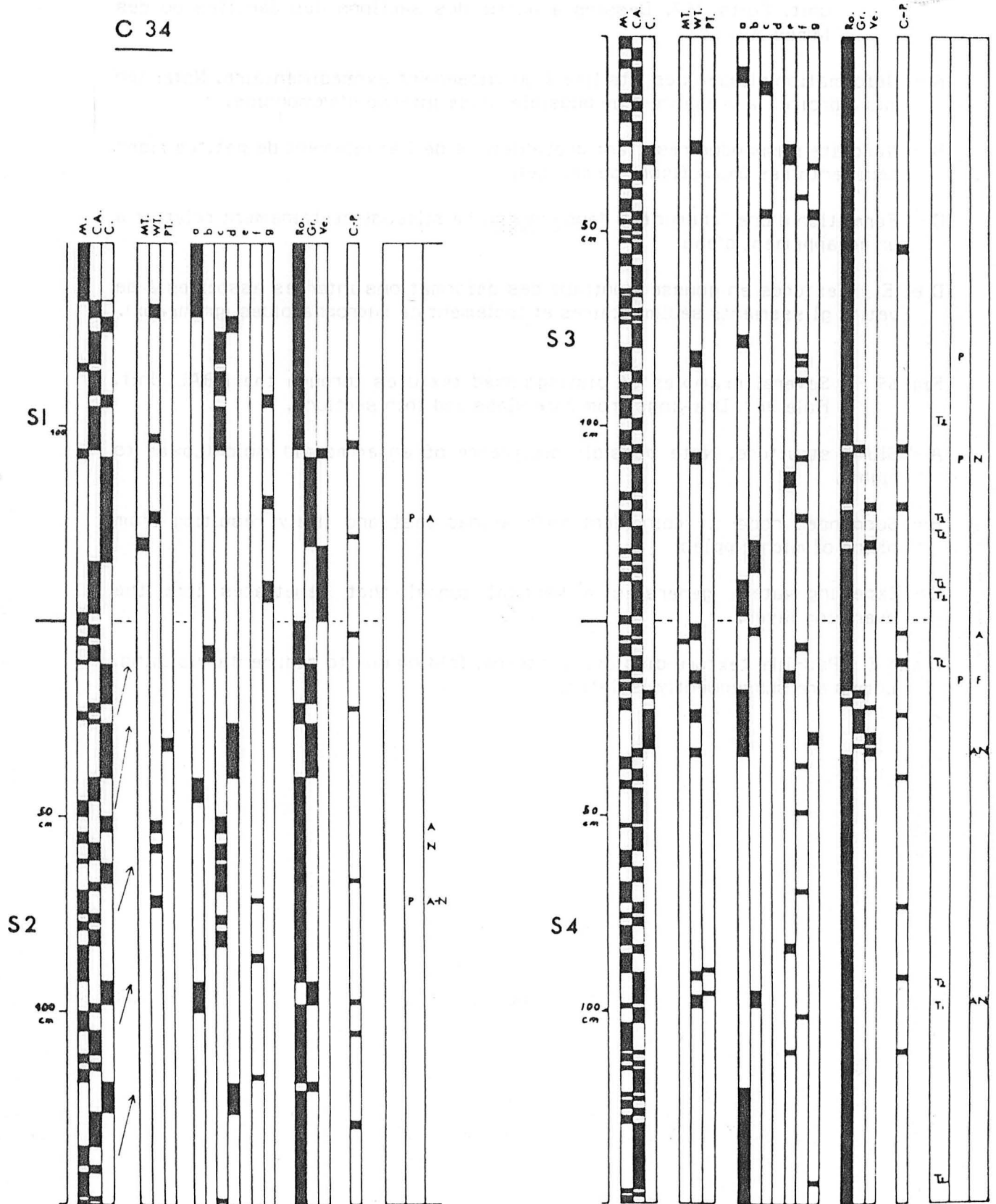


Fig. 68 - Caractères lithologiques, texturaux et constitution de la carotte 34. Puits 367.

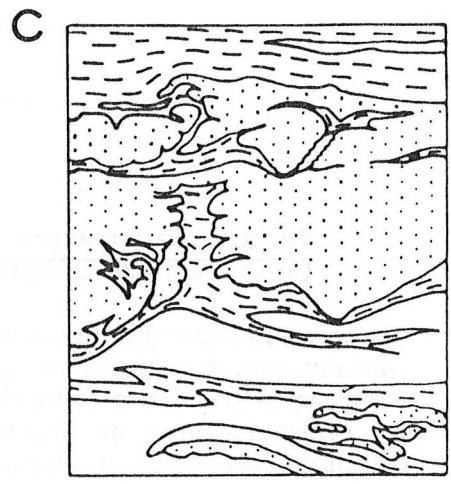
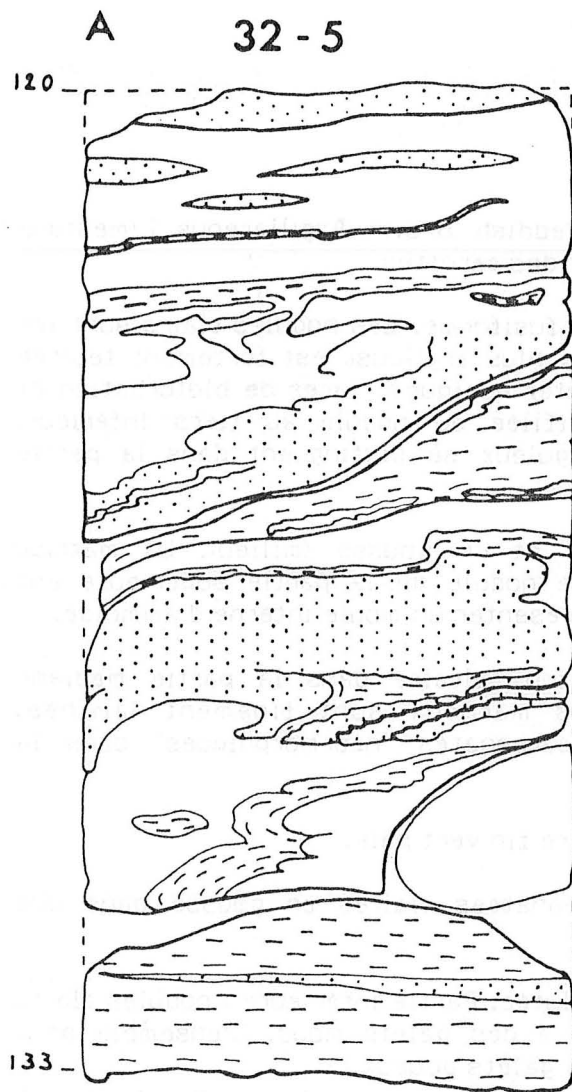
- Geological chart of core 34. Hole 367. Lithology, textural parameters and constituents.

Fig. 69 - Différents exemples des textures observées au travers de la RBAL unit. Puits 367. Dessins à partir des sections des carottes ou des lames minces.

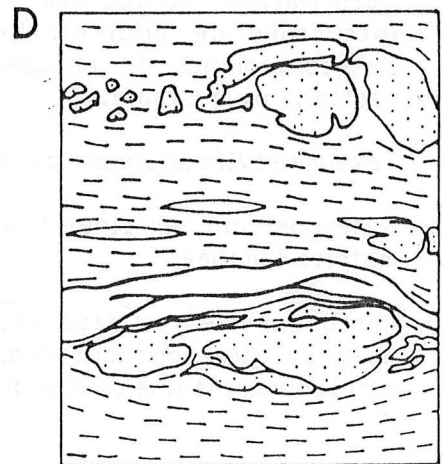
- A - Déformation plissée des lits liée à un glissement synsédimentaire. Noter (en bas à droite) la présence d'un possible moule interne d'ammonoïde.
- B - Nodosité suspendue résultant probablement de l'empilement de petites rides sédimentaires (microfigure de charge).
- C - Formation d'une "cheminée" dans une couche silteuse certainement relative à un échappement d'eau.
- D et E - Textures en gousse montrant des déformations internes associées à de petits glissements sédimentaires et isolement de microphacoides (grumeaux).

Fig. 69 - Several examples of distinguished textures through the RBAL Unit. Hole 367. Drawings from core slabs and thin sections.

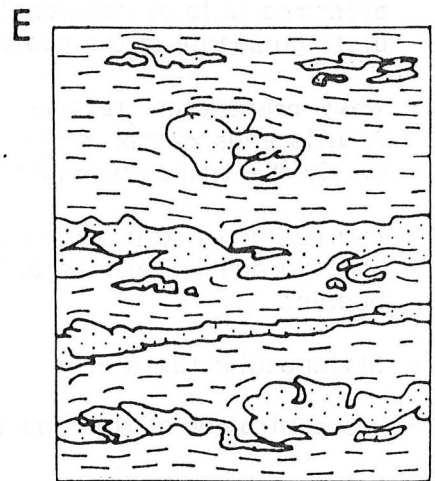
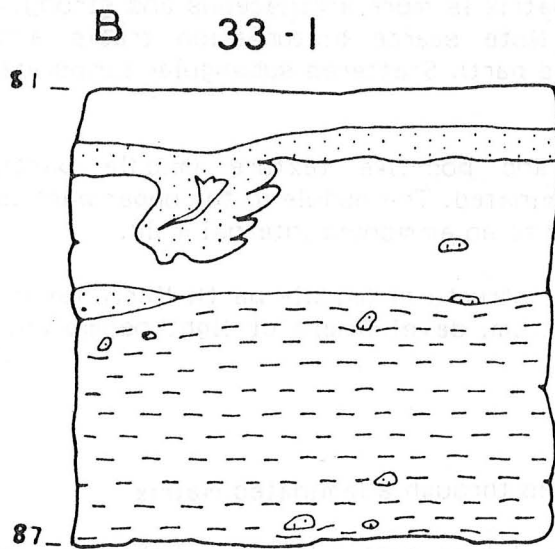
- A - Slump structure. Note possible occurrence of an ammonoid mold (Lower to right).
- B - Suspended node coincident with a load cast and likely resulting from piling of microripples.
- C - Expelling water generates a vertical funnel that penetrates into the overlying layer.
- D and E - Pod-like texture displaying internal folding due to sedimentary sliding. Lumps are subsequently isolated.



35-1/94-97



35-1 / 100-103



34-3 / 78-81

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li> Wackestone à radiolaires / Skeletal wackestone with radiolari</li> <li> Calc. argileux / argillaceous ls.</li> <li> Marne / marlstone</li> </ul> | <p>Rouge-brun. Mudstone à wackstone à <u>Saccocoma</u> et calcisphères. /</p> <p>Reddish brown. Skeletal mudst. to wackst. with <u>Saccocoma</u> and calci-spherulids.</p> |
|--|--|



Fig. 70 - Textures au travers de la "Reddish Brown Argillaceous Limestone Unit". Puits 367. Photographies des carottes.

- A - Texture pseudonoduleuse à noduleuse fusiforme. Les nodules clairs sont les wackestones à radiolaires. La matrice plus argileuse est fortement teintée (rougeâtre) par les oxydes de fer. Noter quelques traces de bioturbation et de rebroussement de l'extrémité effilée du nodule au tiers inférieur. Quelques grumeaux à contour subanguleux se distinguent dans la partie médiane.
- B - Texture pré-noduleuse ondulée (bas) et en gousse (milieu). La matrice argileuse est teintée et laminée. Le nodule de la partie supérieure est partiellement silicifié et pourrait représenter un moule interne d'ammoïde.
- C - Déformation "contournée" d'un horizon calcaire dans la partie médiane (structure de coulée). Les dépôts marneux sont finement laminés. Développements de nodules clairs carbonatés "néomorphiques" dans la partie la plus basale.
- D - Texture stylonoduleuse dans un calcaire fin vert pale.
- E - Superposition de fines figures carbonatées claires en gousse dans une matrice laminée.
- F - Partie supérieure : déformation convolutive. Partie inférieure : nodules clairs nuageux correspondant probablement à des galets mous. L'ensemble peut correspondre à une coulée gravitaire à galets boueux.

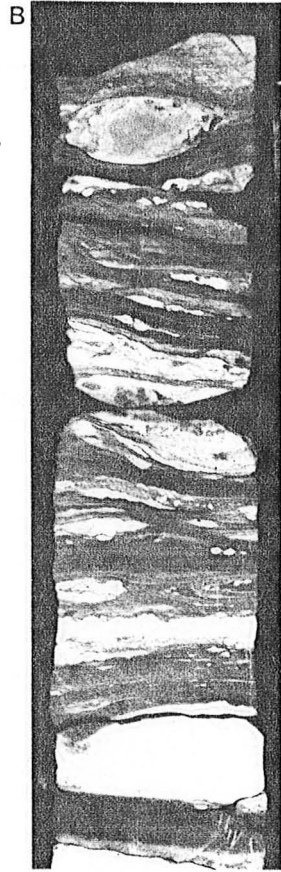
Fig. 70 - Textures through Reddish Brown Argillaceous Limestone Unit. Hole 367.

- A - Pseudonodular to spindle-shaped nodular texture. Light nodules are skeletal wackestones with radiolarians. The matrix is more argillaceous and strongly stained by iron oxides (reddish). Note scarce bioturbation tracks and deformed tails of nodules (Lower third part). Scattered subangular lumps are distinguishable in the middle part.
- B - Wavy-prenodular texture (bottom) and pod-like texture (middle part). Argillaceous matrix is stained and laminated. The nodule in the upper part is partly chertified and might correspond to an ammonoid internal mold.
- C - Intrafolding within a limy layer (flow-structure) (middle part). Marly layers are thoroughly laminated. To the bottom, development of light neomorphic nodules.
- D - Stylonodular texture.
- E - Concentration of thin pod-like textures through a laminated matrix
- F - Upper part : convoluted deformation. Lower part : "cloudy" light nodules presumably represent soft pebbles. This part might be a pebble-clay turbidite.

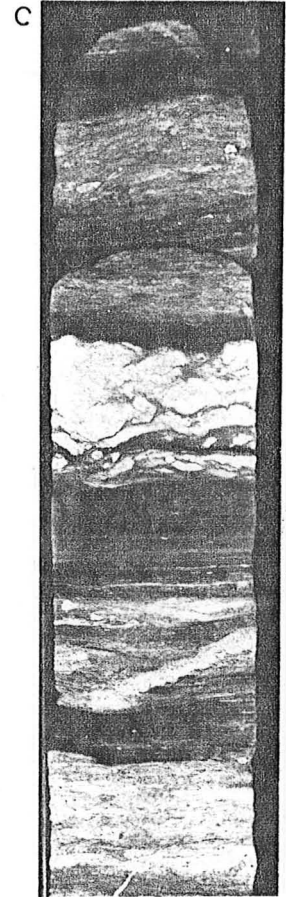
DSDP - Leg 41 - Hole 367



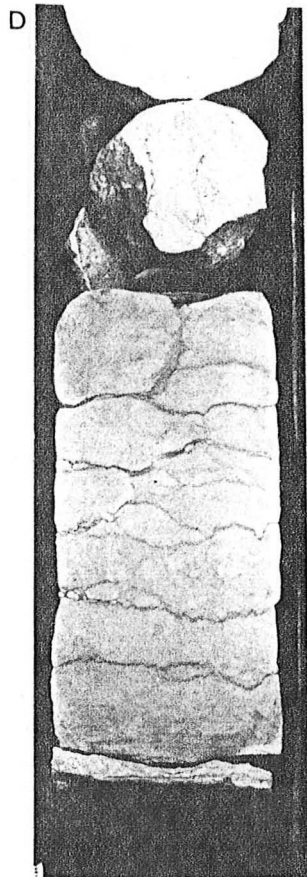
35 - 3 / 119 - 149



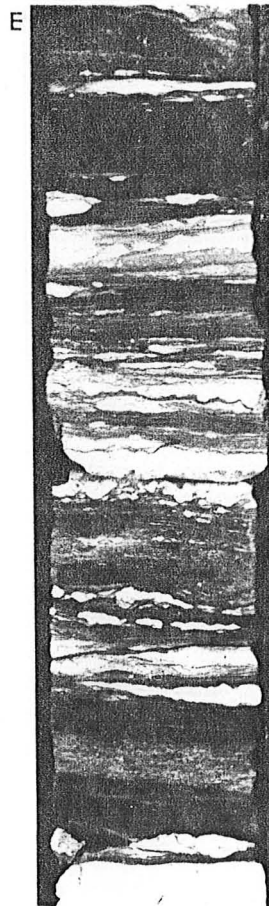
34 - 4 / 0 - 24



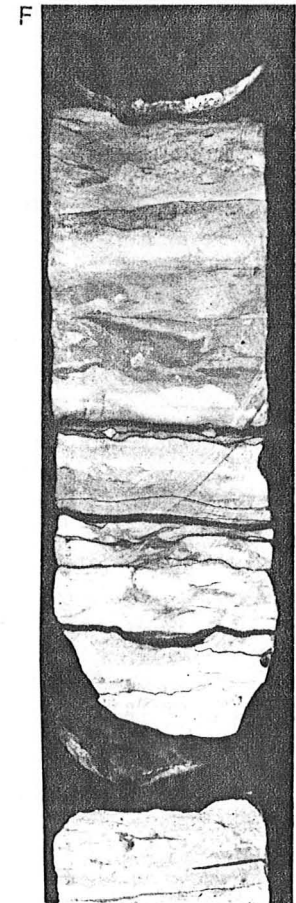
34 - 3 / 17 - 42



34 - 1 / 127 - 150



34 - 2 / 69 - 94



33 - 2 / 2 - 25

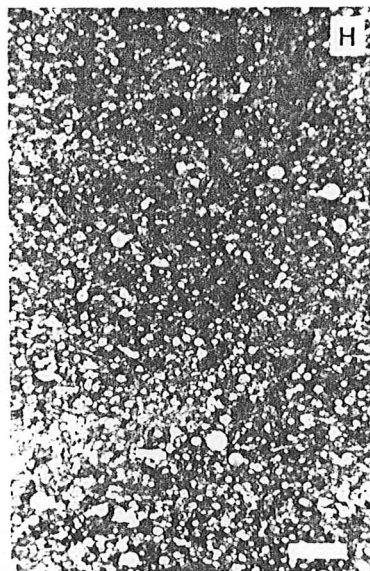
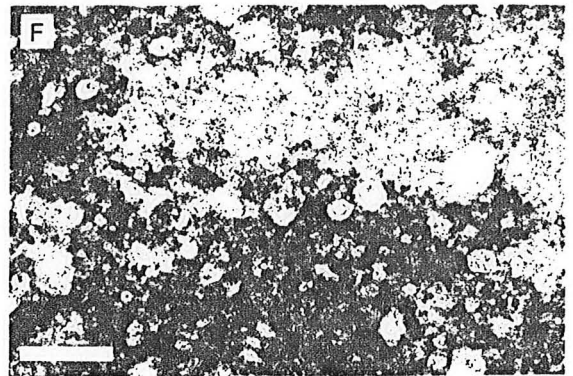
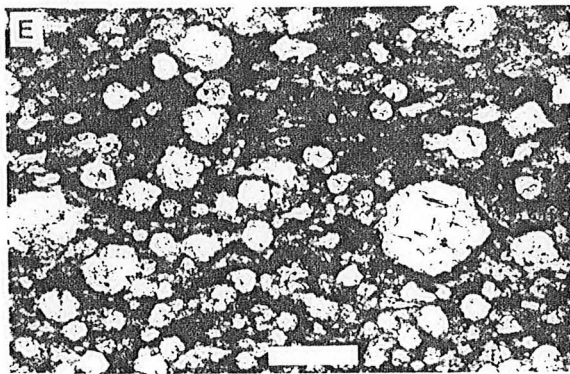
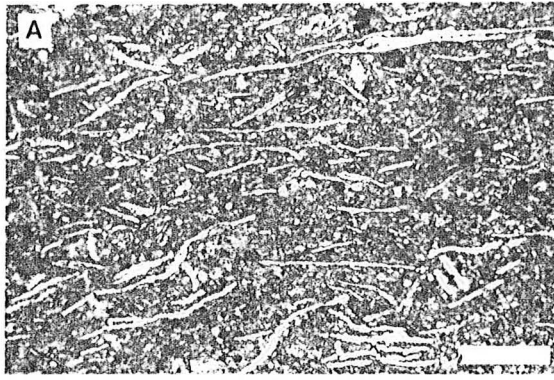
Fig. 71 - Principaux microfacies rencontrés dans la Reddish Brown Argillaceous Limestone Unit (site 367) et le Rosso ad Aptici (Bassin lombard). Toutes les barres correspondent à un millimètre. Lumière naturelle.

- A - Wackestone à filaments. Noter la croissance secondaire de calcite à partir des tests : 367-35-4 /138-140 ; RBAL Ut.
- B - Dualité dans la composition des horizons calcaires (partie supérieure - wackestone à radiolaires) et des interlits marneux (partie inférieure - wackestone à débris de Saccocoma). La limite est très progressive. 367-33-1 /73-76 RBAL Ut.
- C - Composition différentielle entre le nodule calcaire (en bas à droite) contenant de nombreux radiolaires et la matrice (partie supérieure) plus riche en calcisphères et débris de Saccocoma. Le contact est flou. 367-34-4 /90-94 ; RBAL Ut.
- D - Wackestone à débris de Saccocoma et calcisphères. Lit marneux finement laminé et imprégné par les oxydes de fer. 367-34-3 /78-82 ; RBAL Ut.
- E - Wackestone à radiolaires à tests épigénisés en calcédoine. Lit calcaire. 367-34-3 /35-38 ; RBAL Ut.
- F - Plage claire silicifiée dans un wackestone à radiolaires. Les contacts sont très flous et les tests restent discernables. 367-35-4 /111-113. RBAL Ut.
- G - Nette différence entre les grumeaux clairs (wackestone à radiolaires à remplacement calcitique) et la matrice argileuse est teintée (wackestone à débris de Saccocoma et d'aptychus. 367-34-4 /14-16 ; RBAL Ut.
- H - Packstone à radiolaires, calcisphères et péloïdes. Banc calcaire. Rosso ad Aptici. Breggia. Bassin Lombard.
- I - Wackestone à débris de Saccocoma et d'aptychus. Texture laminée. Calcaire argileux. Rosso ad Aptici-Breggia.

Fig. 71 - Main microfacies encountered in Reddish Brown Argillaceous Unit at Hole 367 and in Lombard Basin (Rosso ad Aptici). Scale bars are 1 mm long. Ordinary light.

- A - Filament wackestone. Note sparry neomorphic calcite overgrowth. 367-35-4 /138-140 ; RBAL Ut.
- B - Original compositional difference between limy beds (upper part - wackestone with radiolarians) and marly interbeds (lower part - wackestone with fragments of Saccocoma). Contact is gradational. 367-33-1 /73-76 ; RBAL Ut.
- C - Differential composition between carbonate nodule (lower to right) with high content of skeletal debris and reddish, marlier, matrix enriched with fragments of Saccocoma and calcisphaerulids. Contact is gradational. 367-34-4 /90-94 ; RBAL Ut.
- D - Saccocoma wackestone with calcisphaerulids. Laminated marly bed is intensively stained by iron oxides. 367-34-3 /78-82 ; RBAL Ut.
- E - Radiolarian wackestone. Radiolarian tests are replaced by chalcedony. Limy bed. 367-34-3 /35-38 ; RBAL Ut.
- F - Light patch formed by chertification within a radiolarian wackestone. Boundaries are indistinct. 367-35-4 /111-113 ; RBAL Ut.
- G - Compositional difference between light lumps (radiolarian wackestone) and argillaceous and stained matrix (Saccocoma wackestone with aptici). 367-34-4 /14-16 ; RBAL Ut.
- H - Radiolarian packstone with calcisphaerulids and peloids. Limy bed. Rosso ad Aptici Formation. Breggia. Lombard Basin (North Italy).
- I - Saccocoma wackestone with fragments of aptici. Argillaceous limy beds. Rosso ad Aptici Formation. Breggia. Lombard Basin.







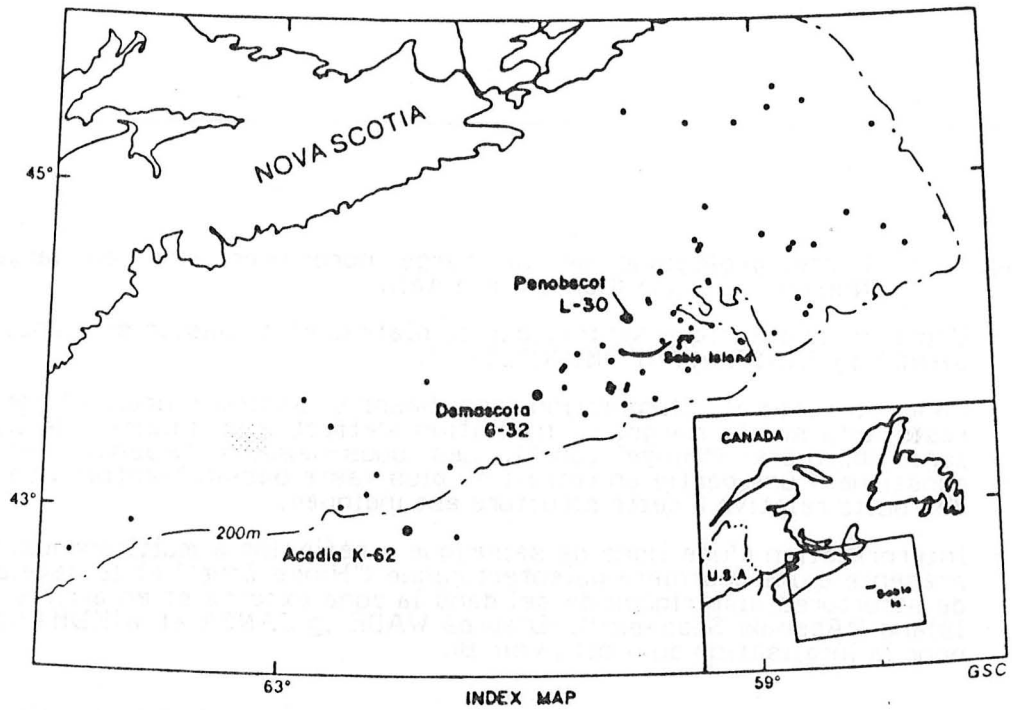


Fig. 72 A - Localisation des puits de forage du large de la Nouvelle-Ecosse (Canada oriental).

- Location of oil exploratory wells that have been investigated offshore Nova Scotia (Eastern Canada).

Oil exploration well name	Operator	Location	Conventional core Interval	Total depth (from R.T.)	Rotary table elevation	Sea-Floor depth	Lithostratigraphic position
SHELL DEMASCOTA G-32	SHELL CANADA LTD 1974	43° 41' 25.3"N lat.	Core n° 5	15329.0' FT	98.0' FT	178.0' FT	ABENAKI FORMATION  BACCARO MEMBER
		60° 49' 51.5"W long.	14400.0' - 14428.3' FT 4389.1 - 4397.7 M.	4672.3 M.	29.9 M.	54.3 M.	
PETRO-CAN SHELL PENOBSCOT L-30	SHELL CANADA LTD 1976	44° 09' 43.5"N lat.	Core n° 2	13951.0' FT	98.0' FT	451.0' FT	IDEM
		60° 04' 09.3"W long.	13285.0' - 13315.5' FT 4049.3 - 4058.6 M.	4253.0 M.	29.9 M.	137.5 M.	
CHEVRON PEX SHELL ACADIA K-62	CHEVRON STANDARD LTD 1978	42° 51.730' N lat.	Core n° 5	17347.1' FT	42.0' FT	2842.0' FT	IDEM
		61° 55.003' W long.	12260.2' - 12312.0' FT 3736.9 - 3752.7 M.	5287.4 M.	12.8 M.	866.2 M.	

Fig. 72 B - Coordonnées des puits et position des carottes étudiées.

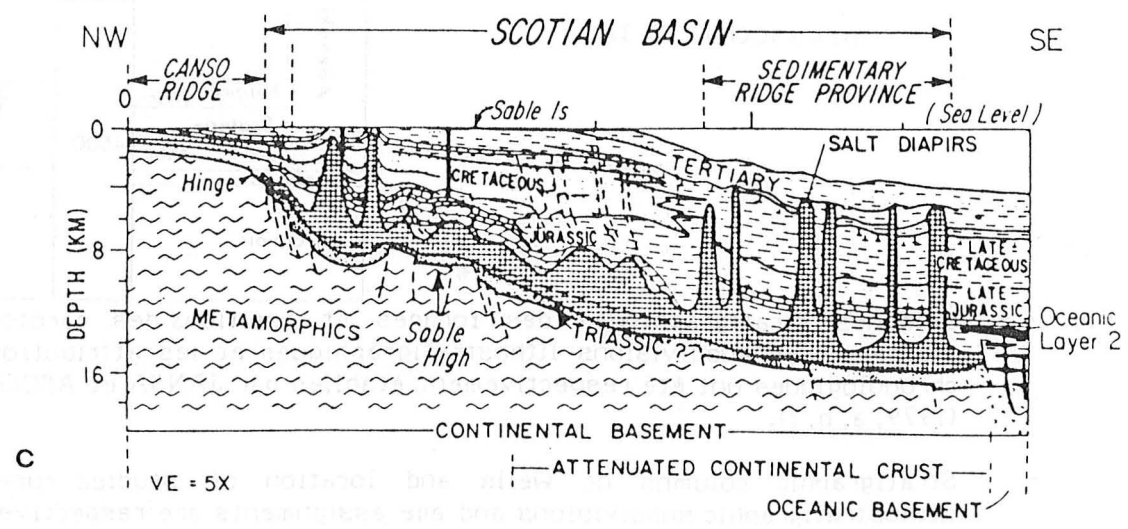
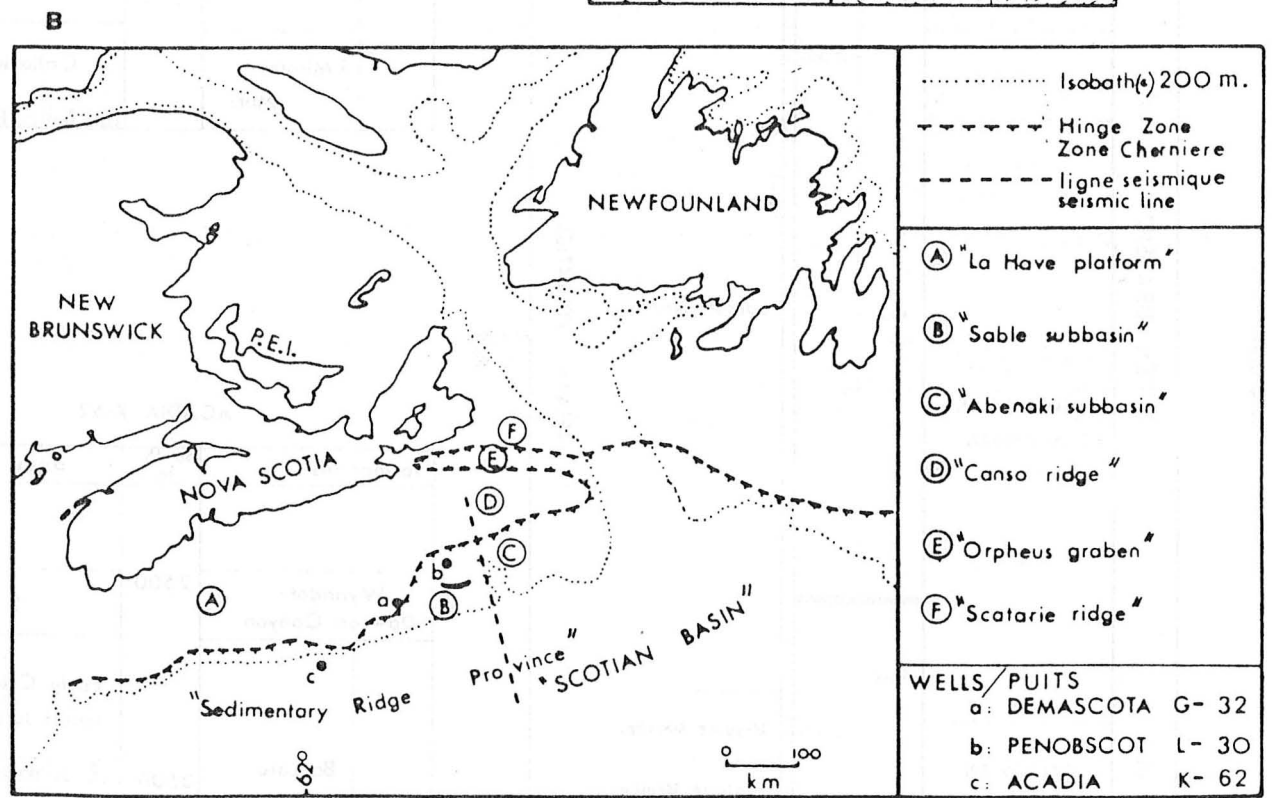
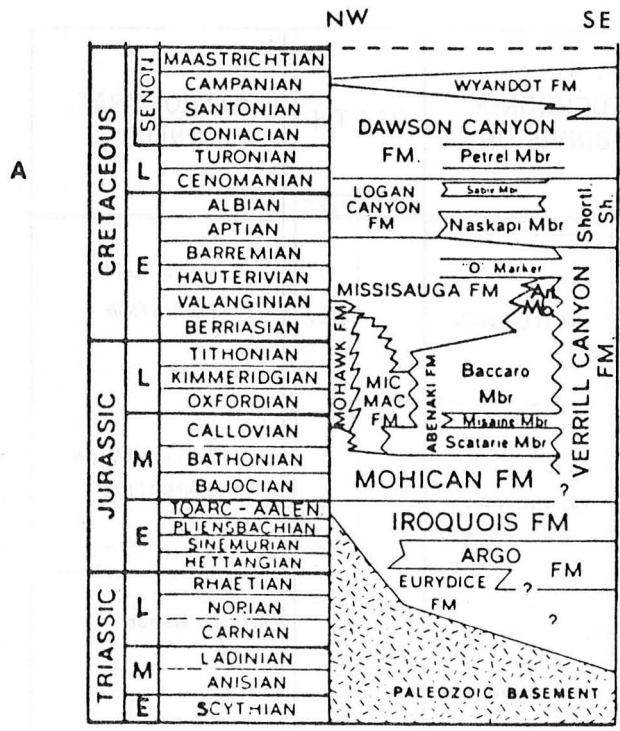
- Well coordinates and position of studied cores.

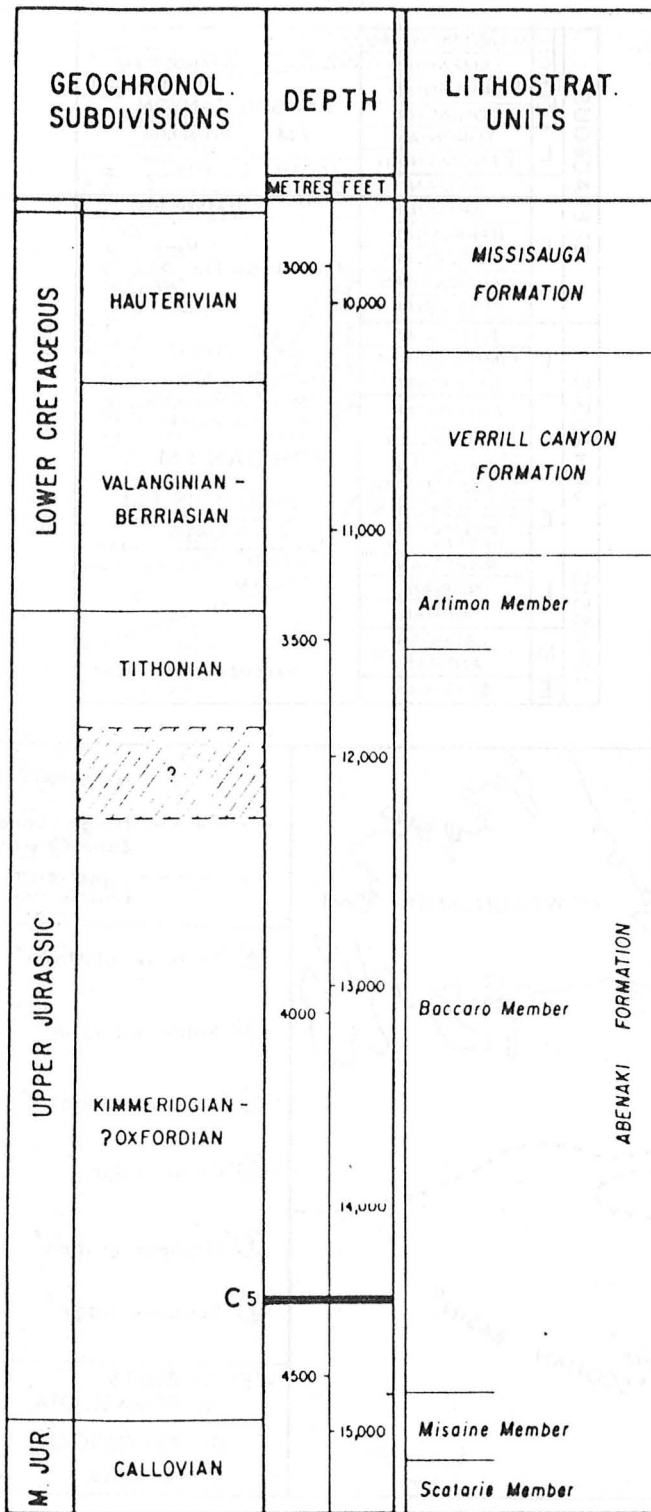
Fig. 73 - Cadre géologique de la marge nord-américaine au large de la Nouvelle-Ecosse (Canada oriental).

- A - Cadre stratigraphique synthétique du plateau et du bassin scotians. (D'après JANSKA in JANSKA et WIEDMANN, 1982).
- B - Cadre structural. Disposition des bassins sédimentaires et des seuils résistants sur la marge. La transition s'effectue brutalement le long d'une zone charnière ("Hinge Zone"). Les sous-bassins "Abenaki" et "Sable" constituent une partie en retrait du plus vaste bassin "scotian". La position des puits relative à cette structure est indiquée.
- C - Interprétation d'une ligne de séismique - réflexion à multicanaux. Noter la présence d'une charnière paléotectonique ("Hinge Zone") et le développement de structures diapiriques de sel dans la zone externe et en arrière de Sable Island ("Abenaki Subbasin"). (D'après WADE in JANSKA et WIEDMANN, 1982 ; pour la localisation du profil, voir B).

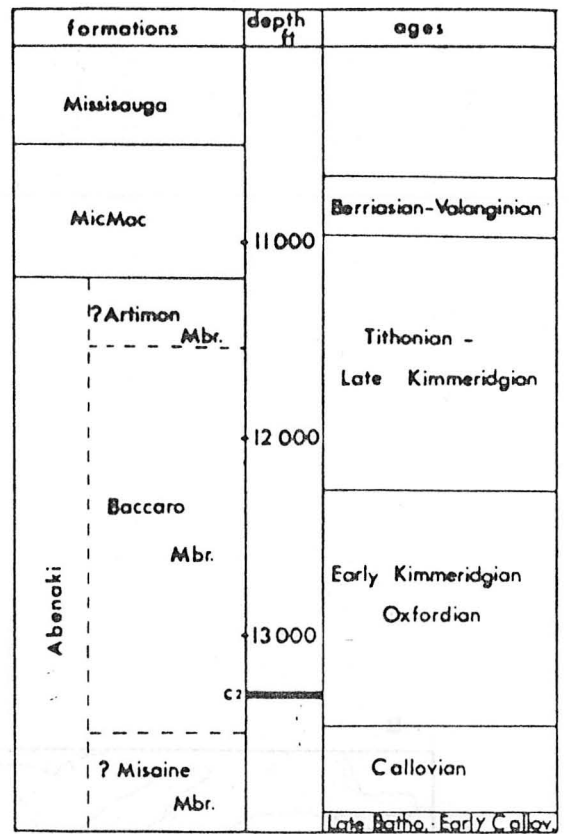
Fig. 73 - Geological setting of the North-american margin off Nova Scotia (eastern Canada).

- A - Synthetic stratigraphy of the Mesozoic on the Scotian paleoshelf and basin (in JANSKA et WIEDMANN, 1982).
- B - Structural setting. Successive basins and ridges on the margin. Transition is sharp along the Hinge Zone. Abenaki and Sable Subbasins form an up dip part of the more extended Scotian Basin.
- C - Interpretation of a multichannel reflection seismic section. Note the Hinge Zone and salt diapirs that develop outwards and are also present in the Sable Island area (Abenaki Subbasin). (After WADE in JANSKA and WIEDMANN, 1982 ; for location of the section, see B).





DEMASCOTA G-32



ACADIA K-62

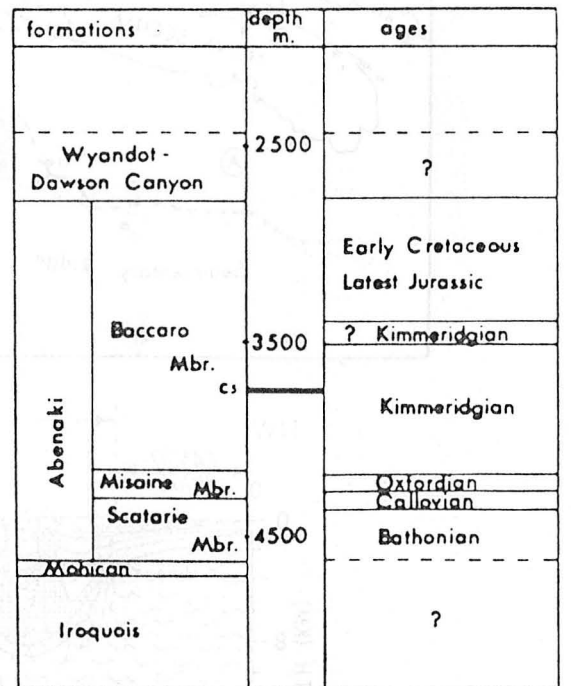


Fig. 74 - Colonnes stratigraphiques des forages et positions des carottes étudiées. Les subdivisions lithostratigraphiques et les attributions chronologiques ont été respectivement établies par JANSÁ et ASCOLI (1979, a, b, c).

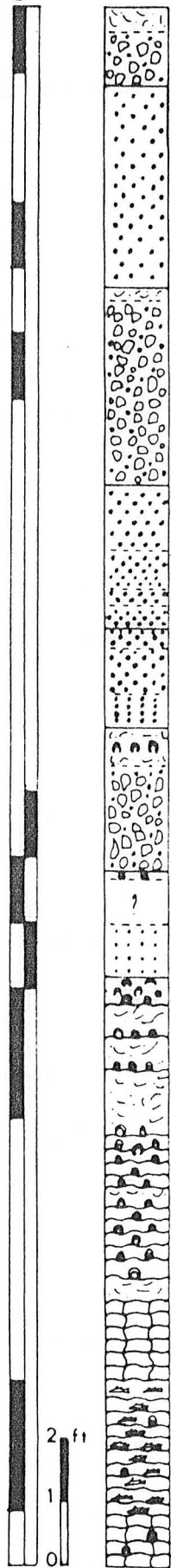
- Stratigraphic columns of wells and location of studied cores. Lithostratigraphic subdivisions and age assignments are respectively from JANSÁ and ASCOLI (1979, a, b, c).

A

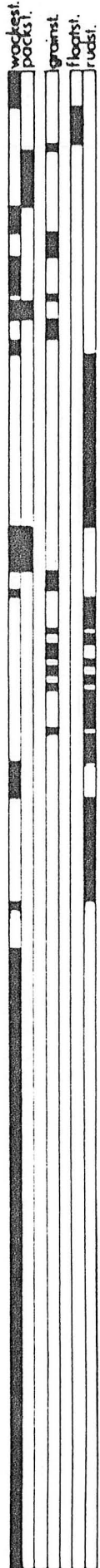
DEMASCOTA G-32

Por. (%) 0-15

C. 5



granoclasement / grading



5 B

5 A

+ grossier / coarse  
- fin / fine

granoclasement / grading

- Argilite / shale
- calc. arg. / Argillaceous limestone
- Wackestone à Rudstone
- Brèche / Breccia
- Wackestone péloïdal
- Large stromatolites
- structure en souche / stubby structure
- structure réticulée / reticulate structure

facies cryptalgues / cryptalgal facies



B

PENOBSCOT L-30

C. 2



2 B  
2 A

Fig. 75 - Colonnes lithologiques des carottes 5 et 2 des puits G-32 et L-30.

- Lithologic columns of cores 5 and 2 from G-32 and L-30 wells.



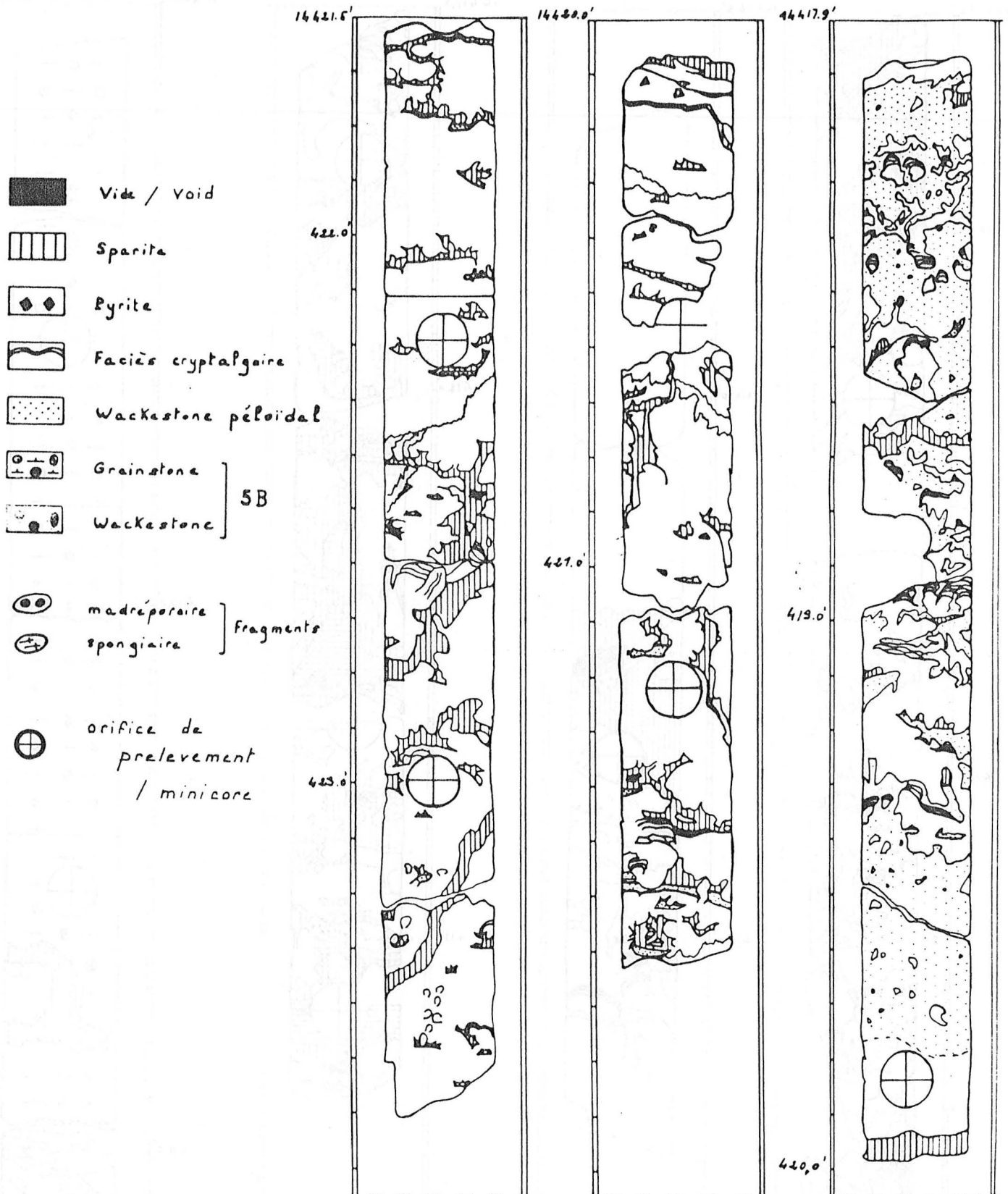


Fig. 76 - Caractères macroscopiques et nature des faciès de la carotte 5 du puits Demascota G-32. Dessin à partir des sections polies. Les positions indiquées sont en pieds (1 pied = 0,3048 m).

- Macroscopic characters and facies of core 5, Demascota G-32 well. Drafting from polished slabs. Positions are indicated in foot (1 foot = 0,3048 m).

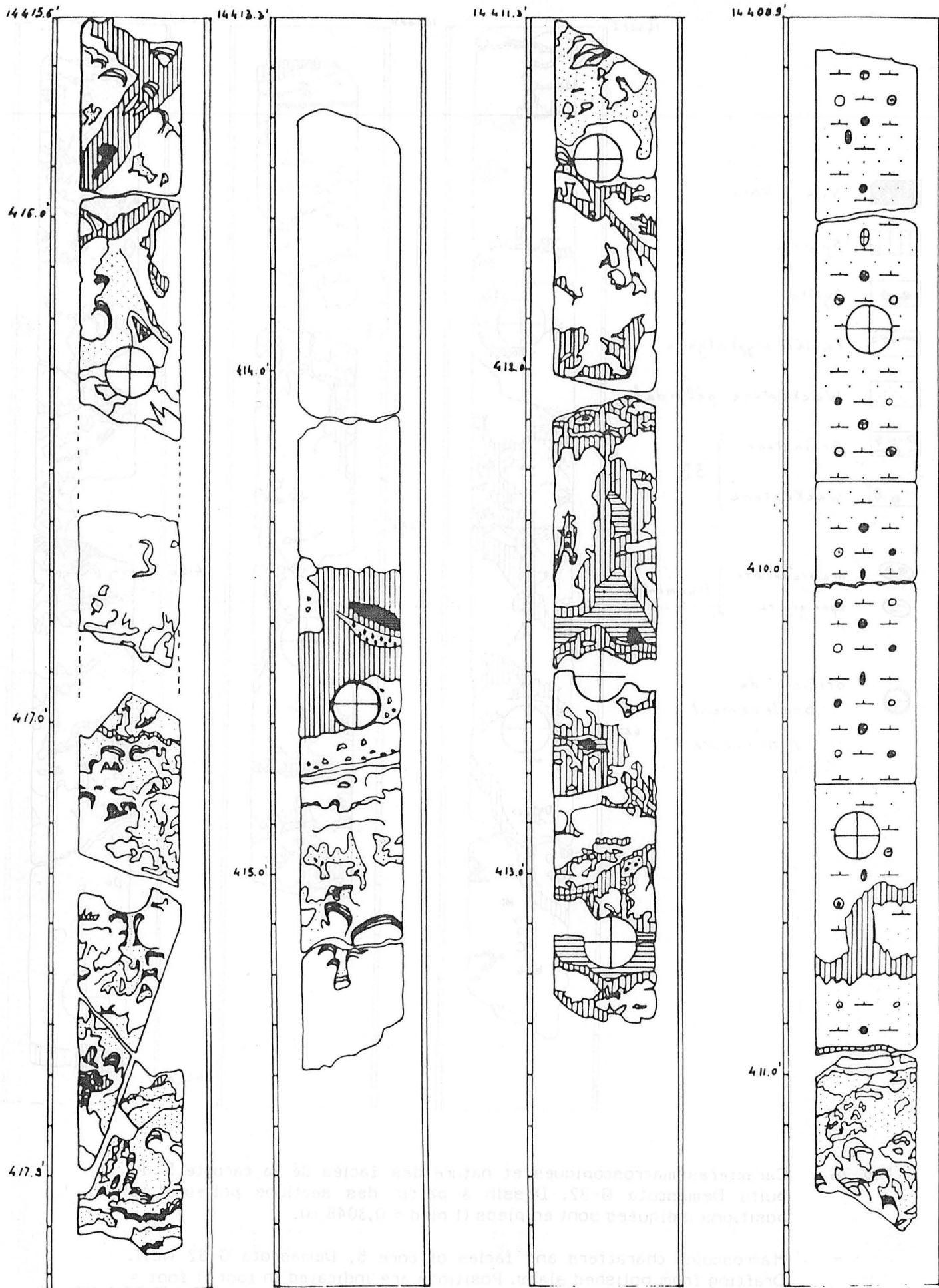


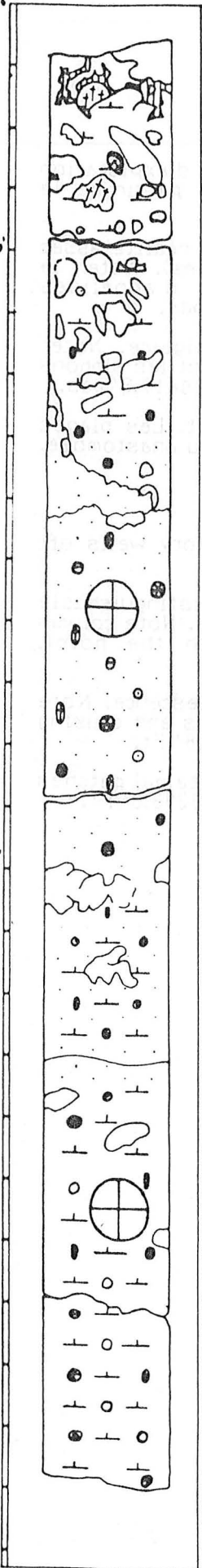
Fig. 76

14406.C

407.0

408.0

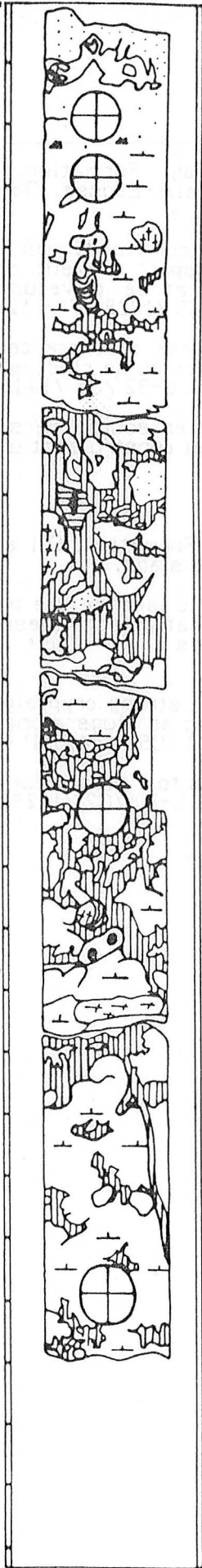
409.0



14406.L

405.0

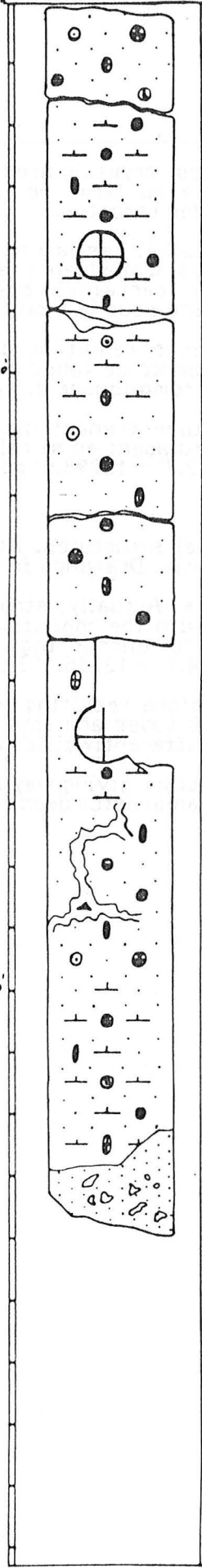
406.0



14402.L

403.0

404.0



14400.D

401.0

402.0

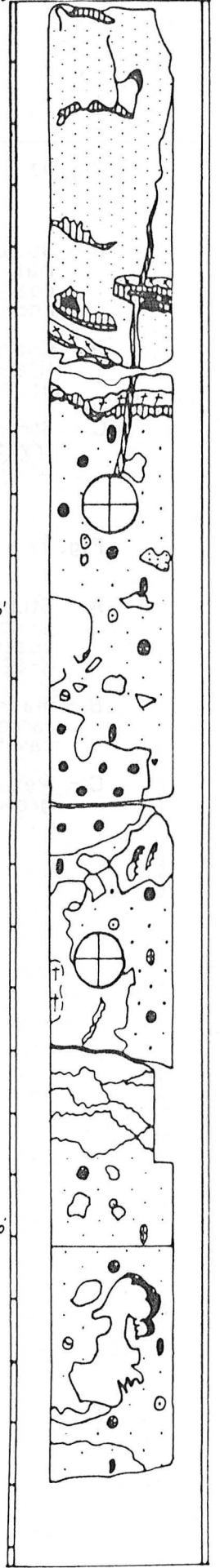


Fig. 76

Fig. 77 - Structures cryptalgales. Abenaki Formation. Puits d'exploration pétrolière au large de la Nouvelle-Ecosse. Dessins à partir de la section des carottes.

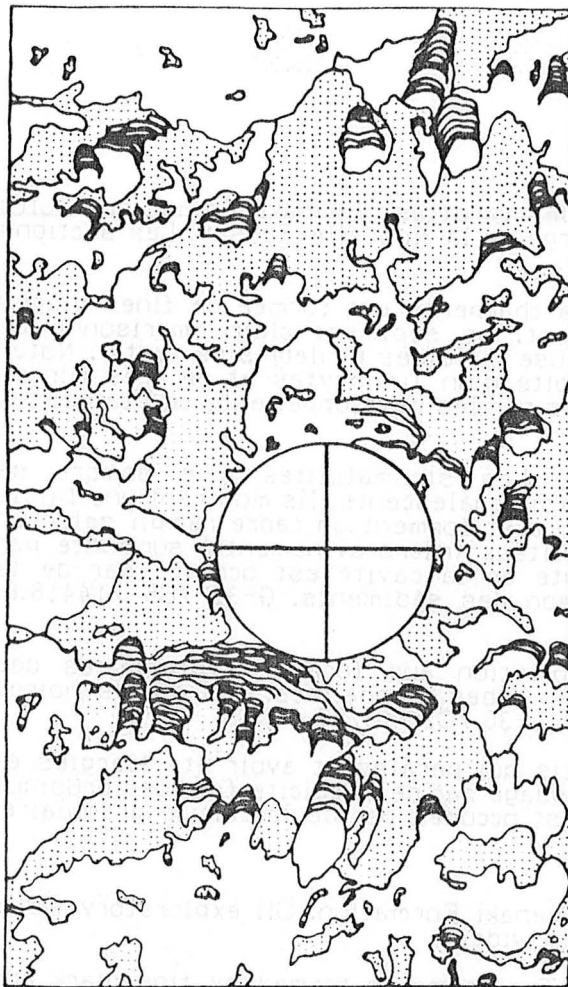
- A - Structure en souche. Les laminations stromatolitiques sont en réalité assez mal discernables (coïncidence avec l'aspect crayeux des faciès). Noter la coalescence de certaines colonnes et le développement d'annélides encroûtants (juste sous le trou). K-62 /C5 /12284.7' - 12285.1' pds.
- B - Charpente massive résultant de la forte coalescence cryptalgale. Noter (flèches) la présence de tubes d'annélides ou de clastes obturant les siphons et induisant un remplissage différentiel. G-32 /C5 /14419.4' - 14419.8' pds.
- C - Structure réticulée prenant une forme en souche vers le haut. Les plages cryptalgales croissent en se relayant et construisent un réseau anastomosé. L-30 /C2 /13292.7' - 13293.0' pds.

Fig. 77 - Cryptalgal structures. Abenaki Formation. Oil exploratory wells off Nova Scotia. Drawings from cores slabs.

- A - Stubby structure. Actually, stromatolitic laminae are poorly distinguishable in coincidence with the chalkification that affects these facies. Note column coalescence and encrusting annelids (just beneath the hole). K-62 /C5 /12284.7' - 12285.1' Ft.
- B - Massive framestone resulting from the strong cryptalgal coalescence. Note (arrows) annelid tubes and clasts acting as plugs along siphons and causing cavities to be differently filled up. G-32 /C5 /14419.4' - 14419.8' Ft.
- C - Reticulate structure giving way upwards to a stubby form. Cryptalgal patches grow and build an anastomosed network. L-30 /C2 /13292.7' - 13293.0' Ft.

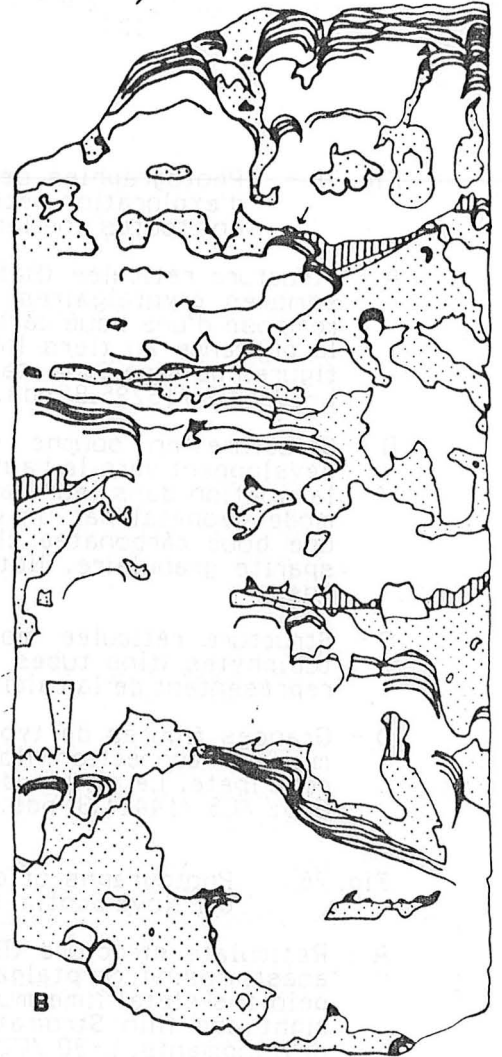
K-62 / C5

12284.7' Pds



A

G-32 / C5 14 419.4' Pds



B

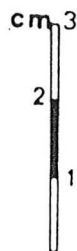


L-30 / C2



C

13 293 Pds









-  sparite / sparry calcite
-  stromatolites
-  "thrombolites"
-  sédiment de remplissage  
mudstone à wackestone  
péloïdal à débris de tests  
/ internal sediment -  
skeletal-peloidal mudst to wack
-  tubes d'annelides
-  / Annelid tubes



Fig. 78 - Photographies des sections des carottes. Abenaki Formation. Puits d'exploration pétrolière au large de la Nouvelle-Ecosse. Les sections ont toutes une largeur de 7 cm.

- A - Structure réticulée (Bafflestone). La charpente est formée de fines plages sombres cryptalgaires s'anastomosant. Le sédiment clair emprisonné se compose d'une boue carbonatée silteuse (péloïdes et débris de tests). Noter la présence au tiers inférieur à droite d'un Tubiphytes et de très minces figures de type Stromatactis couvertes par les développements cryptalgaires. L-30 / C2 / 13295.8' pds.
- B - Structure en souche (Framestone). Les stromatolites gris sombre se développent vers le haut et sont parfois coalescents. Ils montrent une faible lamination dans leur partie supérieure et forment un cadre rempli selon un mode géopétal par un wackestone silteux (microravinements) surmonté par une boue carbonatée claire. Le reste de la cavité est occupé par de la sparite granulaire. Noter l'inclinaison des sédiments. G-32 / C5 / 14418.8' pds.
- C - Structure réticulée montrant l'association aux formes cryptalgaires des tubiphytes (fins tubes blancs) et des tubes d'annélides. Les plages noires représentent de la calcite granulaire. L-30 / C2 / 13287.4' pds.
- D - Grandes figures de type Stromatactis qui paraissent avoir été élargies et mises en connection. Noter le remplissage par de la calcite fibreuse drusique centripète. Le centre de la cavité est occupée par de la calcite granulaire. G-32 / C5 / 14421.3' pds.

Fig. 78 - Photographs of core slabs, Abenaki Formation. Oil exploratory wells off Nova Scotia. Cores are 7 cm wide.

- A - Reticulate structure (Bafflestone). The frame is formed by fine, dark and anastomosing cryptalgal patches. The light sediment composes of a silty peloid-skeletal lime mud. Note tubiphytes occurring in lowermost part to the right and thin Stromatactis-like figures that are sheltered by cryptalgal developments. L-30 / C2 / 13295.8' ft.
- B - Stubby structure (Framestone). Dusky grey stromatolites develop upwards and occasionally coalesce. They exhibit a few laminations in their upper part and build a frame that is geopetally infilled. A silty wackestone (microchanneling) is overlain by a light lime mud. The rest of the cavity is cemented by blocky spar. Note dipping of sediments. G-32 / C5 / 14418.1' ft.
- C - Tubiphytes (fine white tubes) and annelid tubes are stuck to cryptalgal patches. Dusky areas are coincident with blocky spar. L-30 / C2 / 13287.4' ft.
- D - Large Stromatactis-like fabric, broadened and interconnected. Note drusy fibrous calcite centripetally developed, the center is occupied by blocky spar. G-32 / C5 / 14421.3' ft.

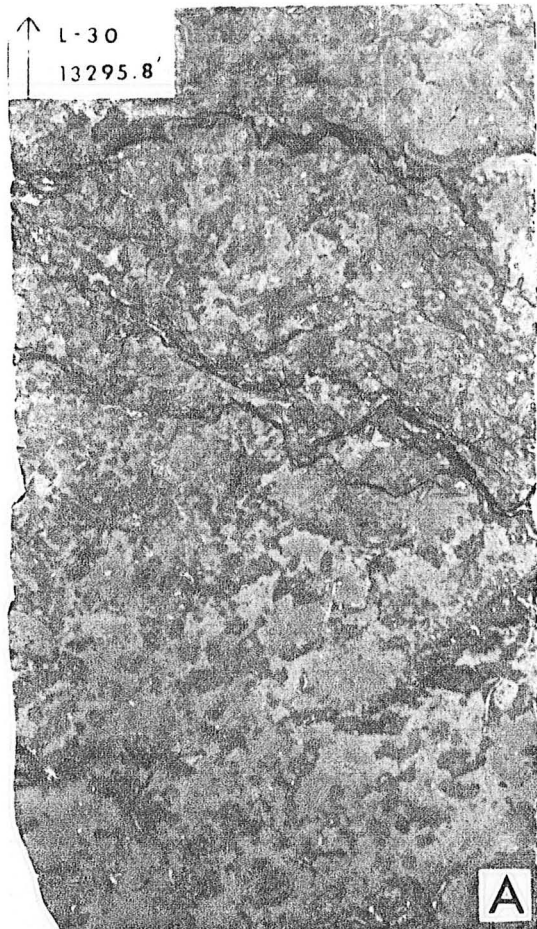


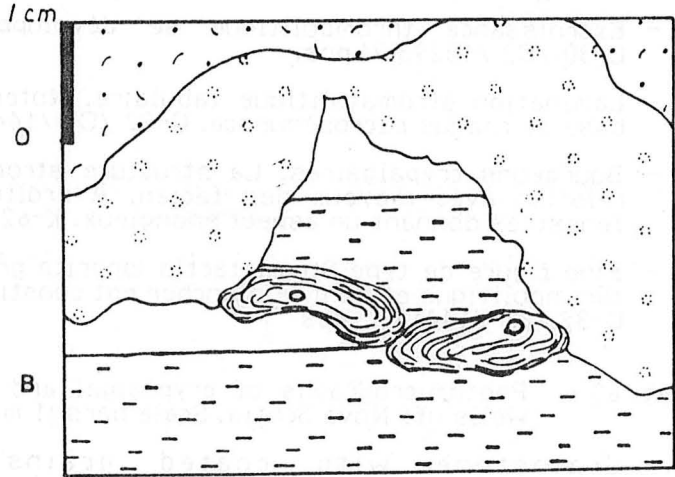
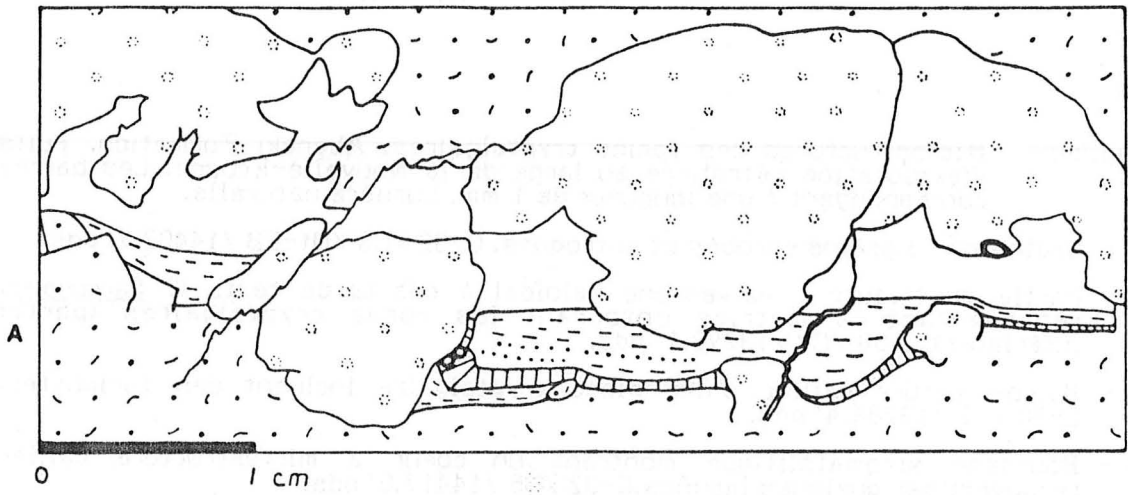
Fig. 79 - Plages thrombolitiques couvrant des figures de type Stromatactis.  
Dessins à partir de sections polies de carottes.

- A - Calcite fibreuse précoce s'intercalant dans le remplissage boueux et silteux (péloïdes). G-32 /C5 /14421.8' Pds.
- B - Tubiphytes colonisant la cavité et entraînant un remplissage boueux différentiel. L-30 /C2 /13285.6' Pds.
- C - Evolution polyphasée :  
- création d'une première cavité, érosion-remplissage.  
- effondrement d'un élément de la voûte cryptalgale provoquant la différenciation à l'intérieur d'une double figure de type Stromatactis.  
- poursuite du remplissage.  
- fracturation de type distensif.  
- cimentation par de la calcite granulaire.
- L-30 /C2 /13288.0' Pds.

Fig. 79 - Thrombolitic patches sheltering Stromatactis like structures.  
Drawings from polished core slabs.

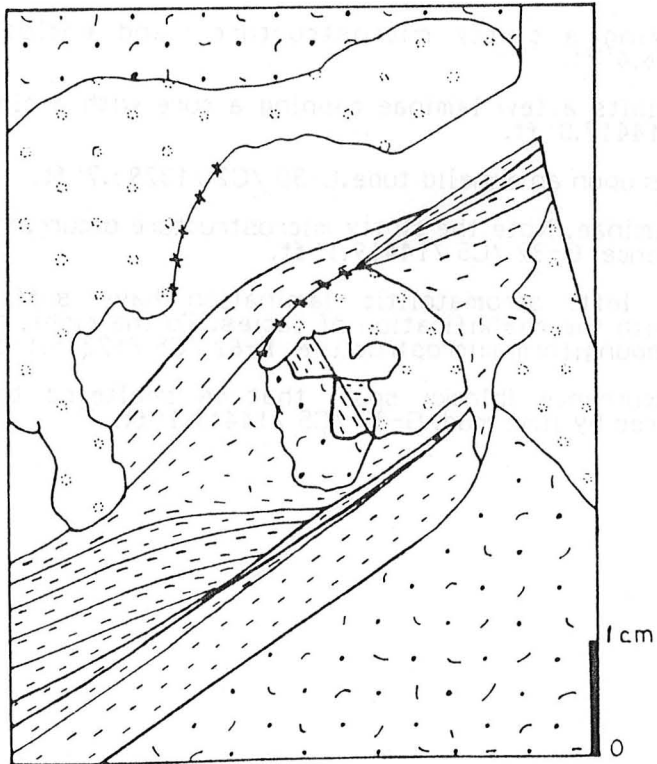
- A - Early fibrous calcite has been inserted within peloidal lime mud that partly fills up the cavity. G-32 /C5 /14421.8' Ft.
- B - Tubiphytes have settled within the cavity, so its sedimentary infill is different on both sides. L-30 /C2 /13285.6' Ft.
- C - Multistage evolution :  
- formation and filling of an original cavity;  
- collapsing of an element deriving from the cryptalgal arch above, generating a double Stromatactis like structure;  
- filling up with lime mud;  
- dilatational fracturing;  
- cementation with blocky spar.
- L-30 /C2 /13288.0' Ft.

G-32 - C5 - 14421.8' Pds



L-30 - C2 - 13285.6' Pds

C



L-30 - C2 - 13288.0' Pds








-  Sparite granulaire / Blocky spar
-  Sparite fibreuse / Fibrous spar
-  Structure caillonnée (thrombolite) / clotted microstructure
-  Mudstone
-  Wackestone (péloïdes et débris de tests) / skeletal peloidal wackestone
-  Tubes d'annélides / Annelid tubes
-  Tubiphytes



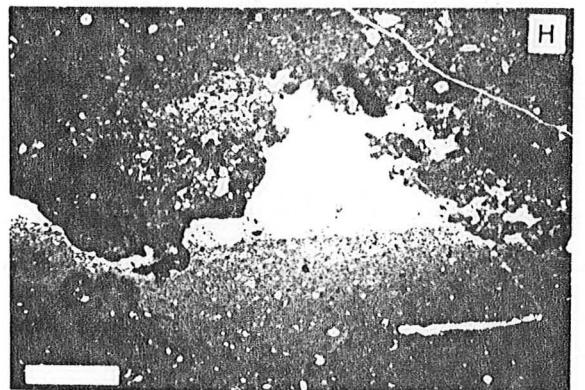
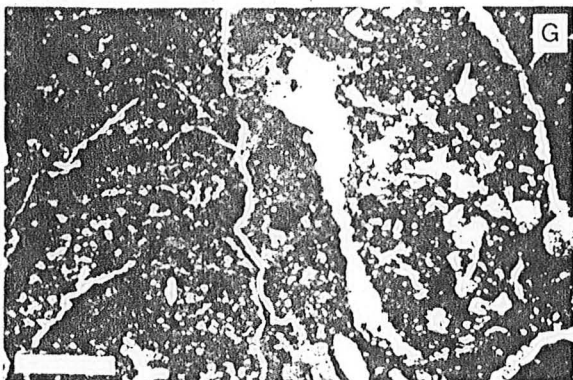
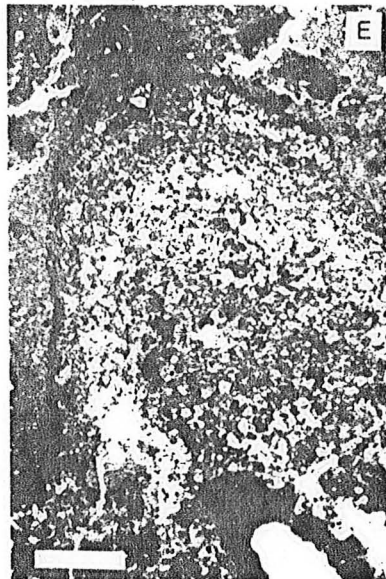
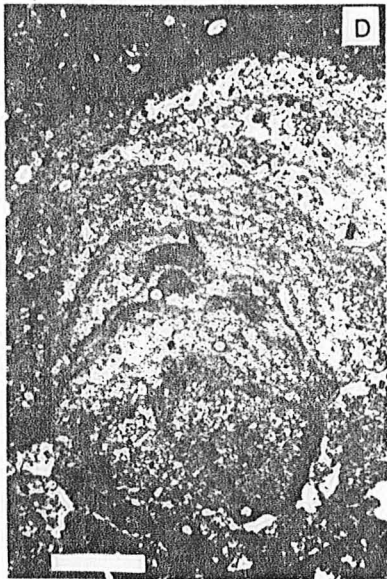
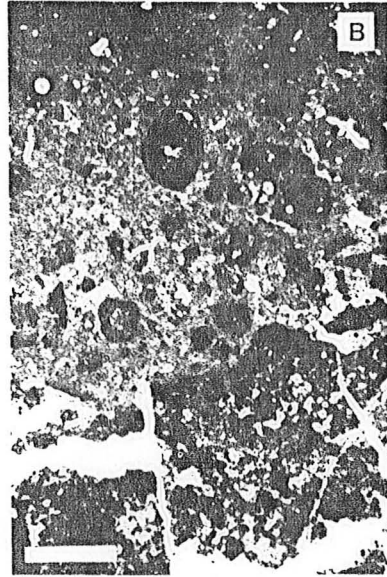
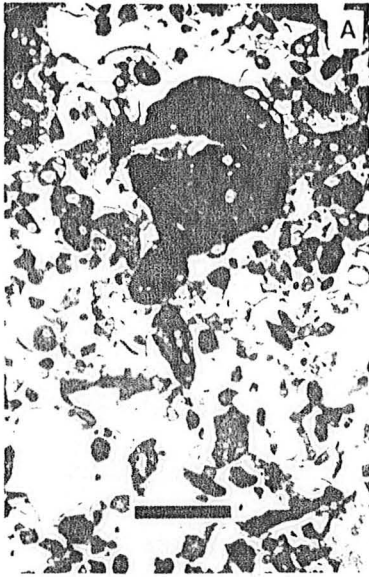
Fig. 80 - Microstructures des faciès cryptalgaires. Abenaki Formation. Puits d'exploration pétrolière au large de la Nouvelle-Écosse. Les barres correspondent à une longueur de 1 mm. Lumière naturelle.

- A - Grainstone à grains enrobés et entroques. G-32 /C5 /Ut-5B /14402.9' pds
- B - Partie supérieure : wackestone péloïdal à débris de tests (? Saccocoma) représentant la matrice entourant les corps cryptalgaires (partie inférieure). L-30 /C2 /13292.1' pds.
- C - Microstructure caillée d'une plage cryptalgare incluant des tubiphytes. L-30 /C2 /13286.4' pds.
- D - Bourgeon stromatolitique montrant un cœur à microstructure caillée recouvert par quelques lamines. G-32 /C5 /14417.0' pds.
- E - Excroissance thrombolitique se développant sur un tube d'annélide. L-30 /C2 /13293.7' pds.
- F - Lamination stromatolitique tabulaire. Noter la microstructure caillée à la base de chaque microséquence. G-32 /C5 /14419.1' pds.
- G - Bourgeons cryptalgaires. La structure stromatolitique est très altérée en relation avec crayeux des faciès. A droite, présence de très fins pores fenestrés donnant un aspect spongieux. K-62 /C5 /12285.1' pds.
- H - Fine figure de type Stromatactis (sparite granulaire) abritée sous une plage thrombolitique et dont le plancher est constitué d'une boue carbonatée claire. G-32 /C5 /14419.1' pds

Fig. 80 - Photomicrographs of cryptalgal and related facies. Oil exploratory wells off Nova Scotia. Scale bars :1 mm. Ordinary light.

- A - Grainstone with coated grains and crinoid ossicles. G-32 /C5 /Ut 5B /14402.9' ft.
- B - Upper part: peloid skeletal wackestone surrounding cryptalgal bodies (lower part). L-30 /C2 /13292.1' ft.
- C - Cryptalgal patch displaying a clotty microstructure and enclosing tubiphytes. L-30 /C2 /13286.4' ft.
- D - Stromatolitic "bud" that exhibits a few laminae capping a core with a clotty microstructure. G-32 /C5 /14417.0' ft.
- E - Thrombolitic "bud" that grows upon an annelid tube. L-30 /C2 /13293.7' ft.
- F - Undulatory stromatolitic laminae. Note the clotty microstructure occurring at the base of each microsequence. G-32 /C5 /14419.1' ft.
- G - Cryptalgal "buds." To the left, stromatolitic lamination have suffered alteration in coincidence with the chalkification of facies. To the right, tiny fenestral pores yielding a spongiform microstructure. K-62 /C5 /12285.1' ft.
- H - Thin Stromatactis-like occurrence (blocky spar) that is sheltered by a thrombolitic patch and floored by lime mud. G-32 /C5 /14419.1' ft.





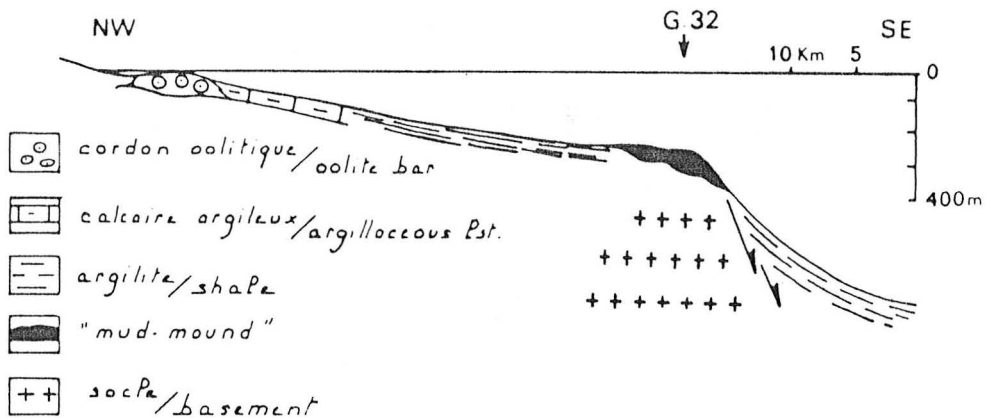
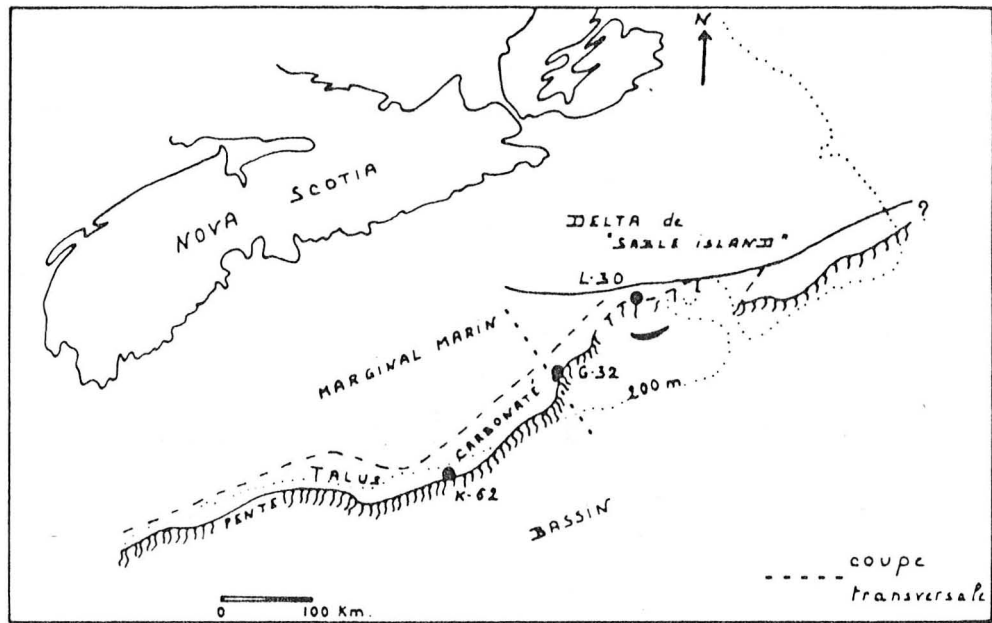


Fig. 81 - Environnements de dépôts des constructions cryptalgaires. Carte paléogéographique et profil reconstruit correspondant à la partie inférieure du Baccaro Member. Le plateau est en pente douce vers le large. Sa bordure en avant de "Sable Island Delta" n'est pas très marquée (L-30). (Modifié d'après ELIUK, 1978).

Paleogeographic map and reconstructed cross-section coincident with the Baccaro Member lower part. The paleoshelf is gently sloping seawards. Its edge is not pronounced in front of Sable Island Delta (L-30). (Modified after ELIUK, 1978).

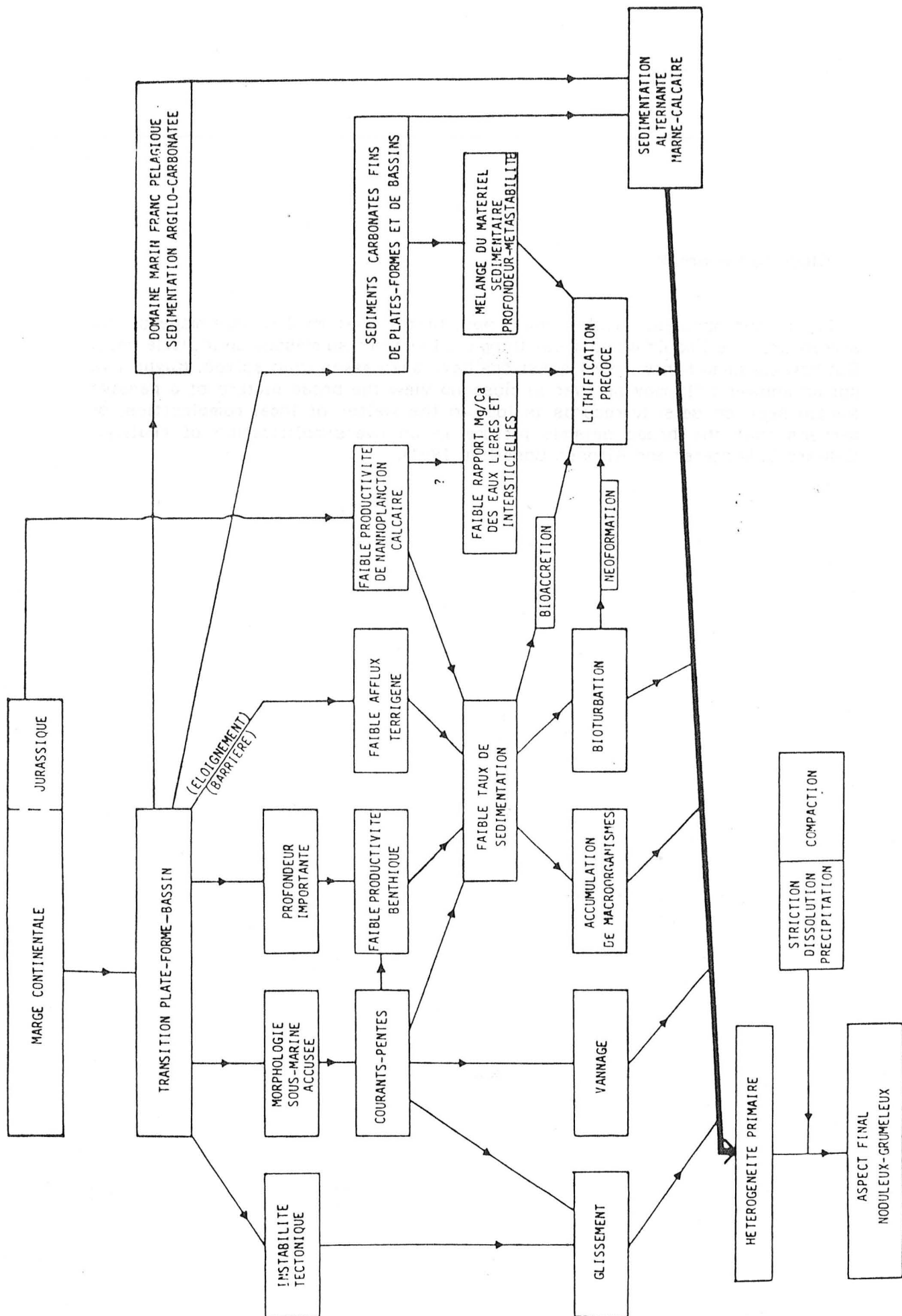


Fig. 82 - Diversité et hiérarchisation des facteurs intervenant dans la genèse des Ammonitico Rosso.

Diversity and grading of factors that are involved in Ammonitico Rosso genesis.

**Close to the break...**

Lumps and nodules, nodules and lumps, that's what my life was made of. No surrender, sure I could do so great things if I weren't so messed up in little ones. But how my head hurts!, more questions have been asked than solved. Maybe I've got an answer : "It may be that in close-up view the broad picture of a passive margin seen on seismic records is lost in the welter of local complexities, or perhaps that the broad seismic picture is an oversimplification of reality." (Edward L. Winterer and Alfonso Bosellini, 1981).