



**HAL**  
open science

## Alpes - Zones internes duranciennes (3-5 Juillet 1984)

Claude Kerckhove

► **To cite this version:**

Claude Kerckhove. Alpes - Zones internes duranciennes (3-5 Juillet 1984). Excursion du Groupe Français du Crétacé, 1984, Série "Excursion", 93 p. hal-00742146

**HAL Id: hal-00742146**

**<https://hal.science/hal-00742146>**

Submitted on 16 Oct 2012

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

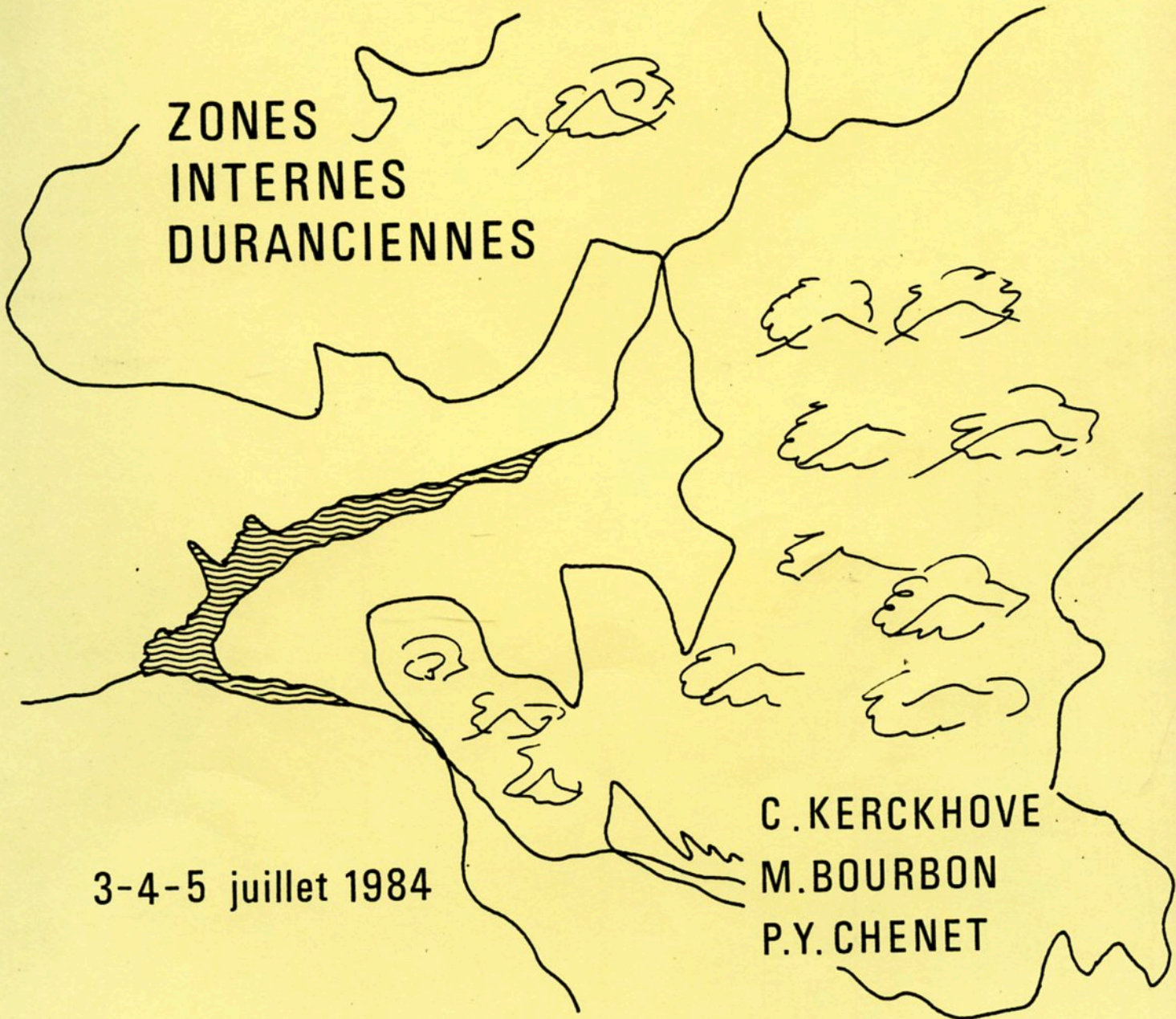
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

C. KERCKHOVE

Groupe  
Français du  
Crétacé

# ALPES

ZONES  
INTERNES  
DURANCIENNES



3-4-5 juillet 1984

C. KERCKHOVE  
M. BOURBON  
P.Y. CHENET

## GROUPE FRANCAIS DU CRETACE

## ALPES

## ZONES INTERNES DURANCIENNES

3-4-5 juillet 1984

-----

APERÇU SUR LE CRÉTACÉ INTRA-ALPIN DURANCIEN  
NAPPES DE L'EMBRUNAIS-UBAYE ET BRIANÇONNAIS

--

## Sommaire

1ère partie - Le Crétacé intra-alpin de la transversale durancienne des Alpes occidentales franco-italiennes (C.KERCKHOVE)	
1- Introduction.....	2
2- Aperçu sur l'organisation structurale.....	9
2.1 L'avant-pays autochtone ou paraautochtone.....	9
2.2 Les nappes de l'Embrunais-Ubaye.....	10
2.3 La zone briançonnaise .....	11
2.4 La zone piémontaise .....	12
2.5 Les étapes de la tectonogenèse durancienne .....	12
3- Panorama des séries crétacées intra-alpines de la transversale durancienne.....	16
3.1 Séries subbriançonnaises et briançonnaises.....	16
3.2 Séries de la zone piémontaise .....	25
3.3 Les flyschs allochtones des nappes de l'Embrunais-Ubaye.....	27
4. Le Crétacé durancien dans son contexte paléogéographique...	36
2ème partie - Journées d'excursion (M. BOURBON, P.Y. CHENET, C.KERCKHOVE)	
J.1 - De Gap à Barcelonnette (P.Y. CHENET, C.KERCKHOVE).....	48
Série subbriançonnaise de Piolit	
Diverses observations dans les nappes de l'Embrunais-Ubaye.	
J.2 - De Barcelonnette à Vars (M. BOURBON, C. KERCKHOVE).....	64
Flysch: à Helminthoïdes, Roche Chevalière	
J.3 - Environs de Guillestre (M. BOURBON).....	73
Séries briançonnaises	
Bibliographie .....	91

-----

LE CRÉTACE INTRA-ALPIN DE LA TRANSVERSALE DURANCIENNE  
DES ALPES OCCIDENTALES FRANCO-ITALIENNES

1 - INTRODUCTION

La "transversale durancienne", correspond à la trouée naturelle à travers les Alpes franco-italiennes offertes par les vallées de la Durance et de ses deux principaux affluents, l'Ubaye et le Guil, en amont du barrage de Serre-Ponçon (Fig.1).

Pour être complète, cette section devrait se poursuivre par l'une des vallées du versant italien jusqu'à la plaine du Pô.

Ce réseau hydrographique, l'un des plus hauts en Europe occidentale, est encadré par les montagnes du Gapençais oriental, de l'Embrunais, de l'Ubaye, du Briançonnais méridional et du Queyras (Alpes cottiennes), qui s'élèvent progressivement de 2 500 m à l'Ouest à plus de 3 000 m à l'Est, pour culminer au Mte Viso à 3 841 m, déjà en territoire italien.

Les formations crétacées occupent une part importante dans l'architecture de ce vaste territoire qui sera désormais appelé "durancien" pour simplifier. C'est là toutefois un acquis relativement récent, fruit de patients efforts pour reconnaître et dater des formations jusqu'alors confondues au sein de séries mal définies, très tectonisées, et même localement métamorphiques.

En effet, si le Crétacé a été reconnu très tôt, dès la fin du siècle dernier, dans la zone briançonnaise (KILIAN, 1899) et dans les écaillés qui seront plus tard appelées subbriançonnaises (HAUG et KILIAN, 1898), l'attribution au Crétacé des flyschs à Helminthoïdes des nappes de l'Embrunais-Ubaye ne remonte qu'aux environs de 1960 (LATREILLE 1961, KERCKHOVE 1962-1963) de même que celle d'une partie du flysch du Pelat (KERCKHOVE, 1969). Dans la zone piémontaise, la présence de Crétacé subodorée à partir des années 1970 (LEMOINE M., 1971), quasiment démontrée une décennie plus tard (LEMOINE et al., 1978, BOURBON et al., 1979) vient seulement d'être prouvée par la découverte d'une microfaune exceptionnellement préservée dans des calcschistes métamorphiques du Queyras (M. LEMOINE, comm. orale).

Donc, en quelques trente ans, le volume sédimentaire représentant le Crétacé a plus que décuplé dans le secteur durancien intra-alpin, ce qui a conduit à des révisions successives des modèles paléogéographiques jusqu'alors proposés.

Ces révisions ne sont certainement pas achevées, d'autant plus que l'étude du Crétacé est inégalement avancée dans cette région en raison des difficultés structurales, de la pauvreté paléontologique des séries, des problèmes d'accès aux coupes et de l'enneigement en haute-montagne.

Il n'est donc pas encore possible de présenter une synthèse du Crétacé durancien, mais seulement des vues partielles des séries les mieux connues et les seules accessibles en période estivale précoce et dans un temps limité.

Ces conditions expliquent le programme volontairement restreint de la réunion de trois jours organisée dans le cadre des activités du Groupe Français du Crétacé en Juillet 1984. Cette réunion permettra de présenter quelques séries localisées dans la moitié occidentale de la région durancienne, jusqu'à la bordure externe de la zone briançonnaise.

-----

Fig. 1

# ALPES OCCIDENTALES

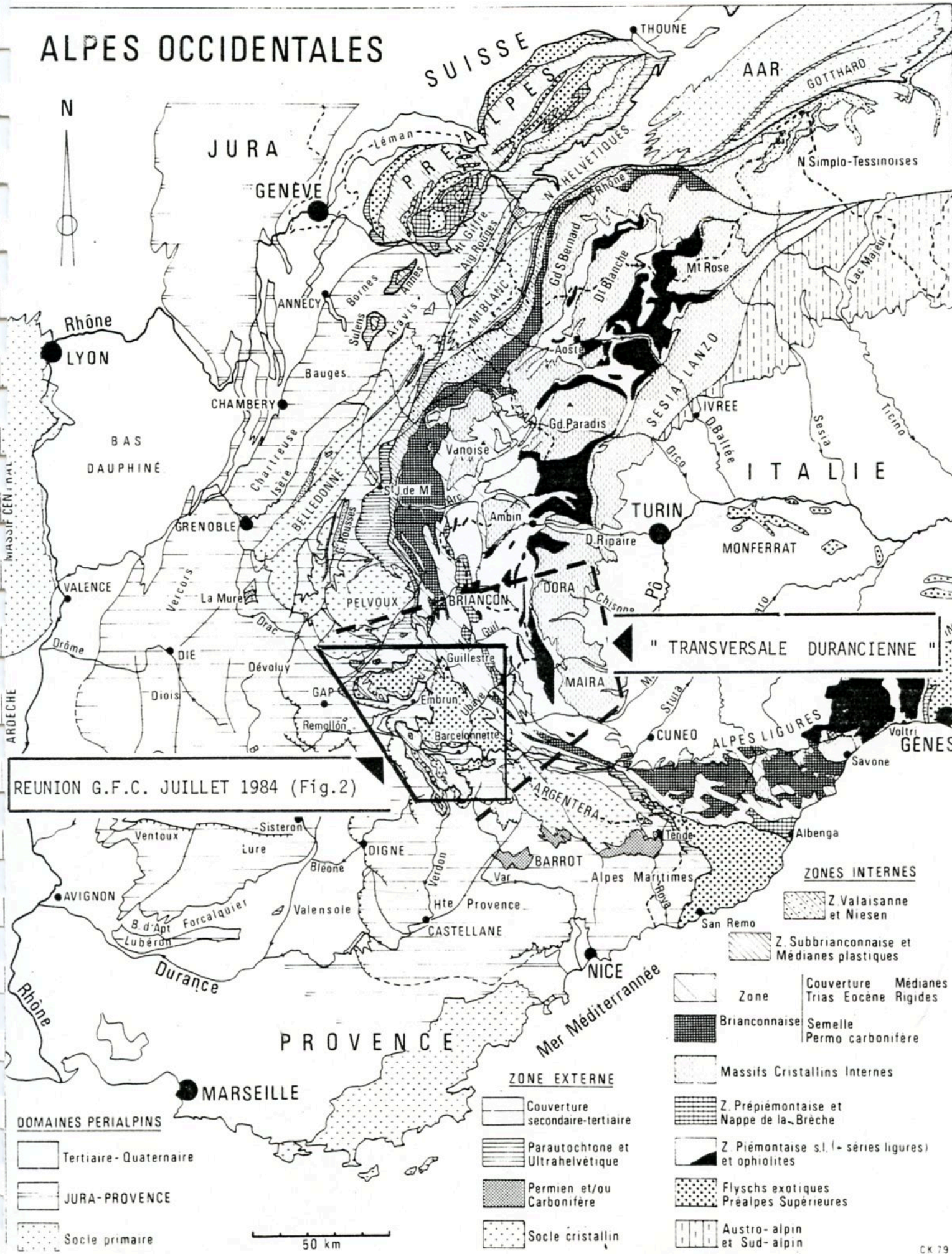


Fig. 2 - SCHEMA STRUCTURAL DES NAPPES DE L'EMBRUNAIS - UBAYE , sur la bordure ouest de la Transversale durancienne.

- 1 - 2 = ZONE EXTERNE OU DAUPHINOISE autochtone ou parautochtone
  - 1 - Socle cristallin anté-houiller (Massifs cristallins externes)
  - 2 - Couverture sédimentaire (Trias à Eocène supérieur)
- 3 - 8 = NAPPES DE L'EMBRUNAIS - UBAYE
  - 3 - Complexe d'Orcières (olistostromes priaboniens pro parte autochtones)
  - 4 - Unités subbriançonnaises
  - 5 - Nappe de l'Autapie
  - 6 - Ecailles basales de la nappe du Parpaillon
  - 7 - Nappe du Parpaillon
  - 8 - Zone de Serenne
- 9 = ZONE BRIANCONNAISE
- 10 = ZONE PIEMONTAISE

Les caissons sont disposés dans l'ordre d'empilement des unités

- a - contact stratigraphique
- b - contact anormal , limite de nappe
- c - front des écailles parautochtones embrunaises
- d - décrochement de Pont du Fossé ("sud-Pelvousien")
- e - cuesta bajocienne du Dôme de Remollon
- f - itinéraire et lieu d'étape

Fig 2.

ck 84

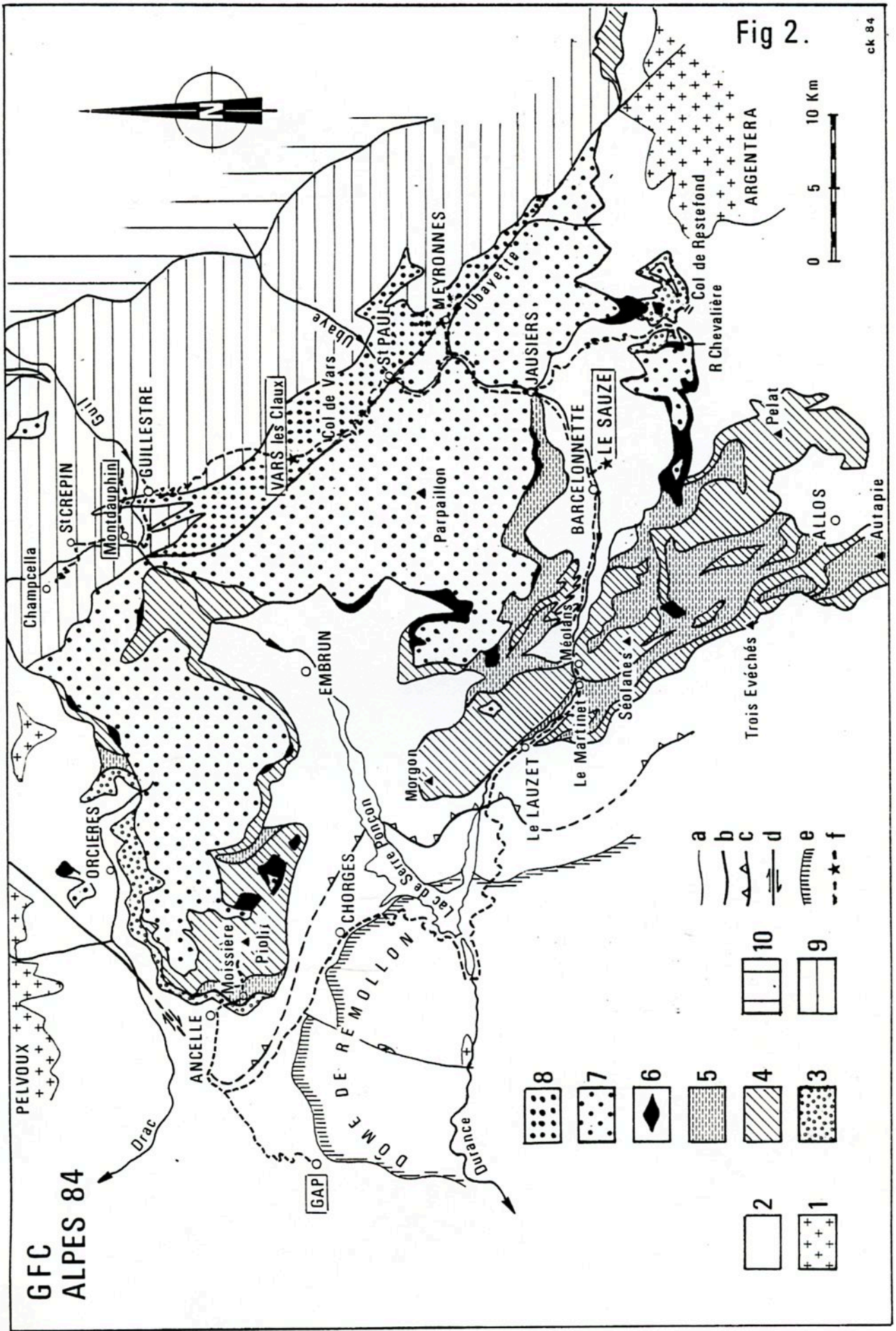
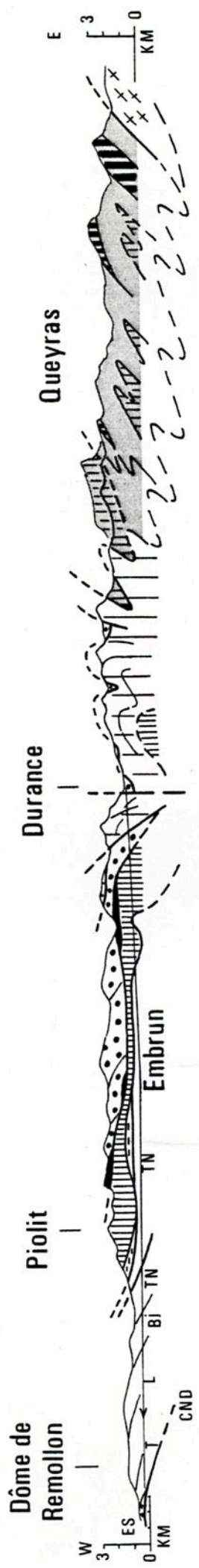




Fig. 3 - STRUCTURE GENERALE DE LA TRANSVERSALE DURANCIENNE AU DROIT DE L'EMBRUNAIS (vallées de la Durance et du Guil) ET DE L'UBAYE

- † - Soubassement autochtone ou parautochtone (zone externe dauphinoise)
  - ES - écaillès de socle de Remollon , le long de
  - CND - chevauchement de la nappe de Digne
  - T Trias , L Lias , Bj Bajocien , TN Terres noires (Bathonien à Oxfordien)
  - Js Kimmeridgien-Tithonique , Ci Crétacé inférieur , Cs Crétacé supérieur
  - N Nummulitique
- 2 - Unités subbriançonnaises
- 3 - Nappe de l'Autapie
- 4 - Ecaillès basales de la nappe du Parpaillon
- 5 - Nappe du Parpaillon
- 6 - Zone de Serenne En noir : ophiolites
- 7 - Zone briançonnaise
- 8 - Briançonnais interne (zone d'Acceglio)
- 9 - Séries piémontaises s.st.
- 10 - Séries ligures , à soubassement ophiolitique
- 11 - Massif cristallin interne de Dora-Maira (socle piémontais)

EMBRUNAIS



UBAYE

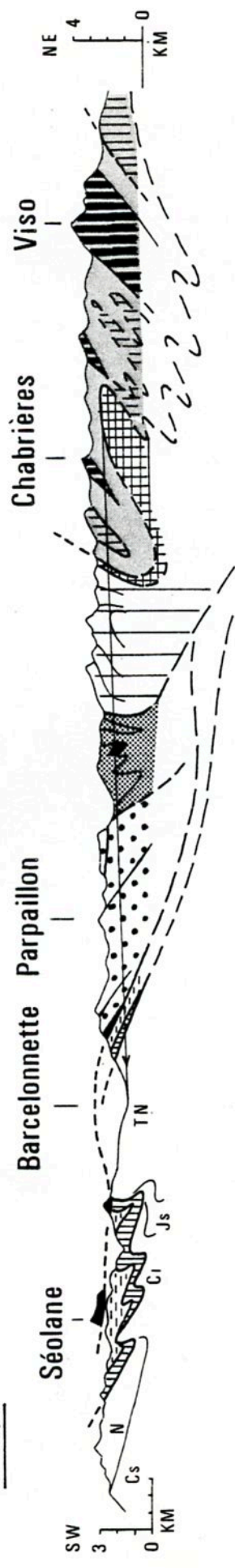


Fig.3  
8

## 2 - APERCU SUR L'ORGANISATION STRUCTURALE (Fig. 1, 2, 3)

L'ensemble de la transversale durancienne est constituée d'unités structurales charriées d'Est en Ouest, issues de plusieurs domaines paléogéographiques individualisés au cours du Mésozoïque et du Paléogène qui ont été contractés et superposés par l'orogénèse alpine.

Au droit de la Durance, la chaîne alpine présente une largeur actuelle d'environ 100 km, du bassin de Digne à la plaine du Pô. Il faut multiplier ce chiffre par un facteur compris entre 5 et 10 pour reconstituer l'espace originel au cours du Crétacé.

Il est maintenant établi que cet espace correspond à la paléomarge mésozoïque européenne et à une partie d'un domaine océanique né au cours du Jurassique et se refermant dès le Crétacé supérieur. Cet océan "liguro-piémontais" éphémère communiquait à l'Est avec la Téthys pangéenne, mais son organisation reste encore discutée.

Parmi les séries crétacées qui seront observées pendant les trois journées, les unes relèvent de la paléomarge, les autres sont originaires du domaine océaniques.

Dans le bâti structural durancien, on reconnaît d'Ouest en Est:

- l'avant pays autochtone ou parautochtone, qui se rattache à la zone alpine externe, ou zone dauphinoise;
- les zones internes charriées, avec:
  - . les nappes de l'Embrunais-Ubaye
  - . la zone briançonnaise
  - . la zone piémontaise.

### 2.1 - L'AVANT PAYS AUTOCHTONE OU PARAUTOCHTONE

Il est formé par la couverture sédimentaire mésozoïque et cénozoïque du socle hercynien qui en émerge au Nord et au Sud-Est dans les massifs cristallins externes du Pelvoux et de l'Argentera-Mercantour.

L'ensellement en profondeur du socle paléozoïque est en effet le trait dominant de la transversale durancienne; il en résulte un hiatus orographique qui a permis l'installation des larges bassins intramontagneux d'Embrun et de Barcelonnette.

La série se décompose en trois mégaséquences superposées:

- Le Trias à faciès germanique réduit, en discordance sur le socle métamorphique anté-carbonifère (Remollon) ou sur le Stéphien plus au Sud (Verdaches).
- Une puissante série carbonatée et argileuse pélagique jurassique et crétacée (environ 6 km d'épaisseur) (faciès dauphinois).

- Le Priabonien marin discordant, comportant la "trilogie" classique des calcaires à nummulites, des marnes à globigérines et de la série à turbidites des Grès d'Annot, au Sud, et du Champsaur, au Nord, s'achevant par un horizon sommital d'olistostromes particulièrement développé dans la région d'Orcières (complexe d'Orcières).

Sous les nappes de l'Embrunais-Ubaye, cette série est généralement amputée de ses termes supérieurs, jusqu'aux Terres noires jurassiques, alors que les formations crétacées et paléogènes sont conservées sur le pourtour. Cette lacune résulte en partie d'une érosion anté-nappe, recoupant d'ailleurs les paléo-érosions anté-priabonienne et localement anté-sénonienne, mais aussi de l'effet de décoiffements tectoniques contemporains du charriage des nappes. Au Nord, le complexe d'Orcières représente un mélange tectono-sédimentaire qui peut être rattaché soit à la série autochtone, soit à la base des nappes de l'Embrunais-Ubaye.

## 2.2- LES NAPPES DE L'EMBRUNAIS-UBAYE

Il s'agit d'un lobe de débordement des zones internes vers l'Ouest, installé dans l'ensellement du soubassement autochtone durancien.

Cet édifice complexe se divise en deux ensembles superposés:

- A la base, et en position plutôt frontale, on observe un train d'unités subbriançonnaises accompagnées par les flyschs de la nappe de l'Autapie.

Les unités subbriançonnaises montrent des séries mésozoïques variables peu épaisses (environ 500 m au maximum, Fig. 6), toutes décollées au niveau des évaporites du Trias supérieur d'un soubassement inconnu probablement d'affinités briançonnaises. Elles sont couronnées par un flysch éocène, avec un horizon sommital d'olistostromes semblable à celui du Nummulitique externe.

La nappe de l'Autapie rassemble des séries à turbidites calcaires à Helminthoïdes et des formations plus ou moins chaotiques, d'âge Crétacé supérieur, charriées précocement en milieu sous-marin sur le flysch éocène subbriançonnais. Cette nappe épouse donc, en pseudo-couverture, les déformations complexes des unités subbriançonnaises.

- Au sommet se situe la grande nappe du Parpaillon, formée principalement par la puissante série du flysch à Helminthoïdes du même nom, d'âge Crétacé supérieur, déformé en grands plis couchés assez simples au Nord de la Durance, plus chevauchants et complexes dans le secteur de l'Ubaye.

Le contact de chevauchement de cette nappe est jalonné par de nombreuses écailles de matériel subbriançonnais et briançonnais. Sur sa bordure occidentale, ces écailles en partie déchaussées par l'érosion forment des klipptes dont l'allochtonie fut reconnue dès 1894 par E. HAUG et W. KILIAN, ce qui ouvrit la voie aux interprétations napistes modernes des Alpes occidentales.

Du côté oriental, la nappe du Parpaillon est flanquée par la zone de Seren-  
ne encore mal connue: c'est une bande de formations essentiellement argileuses, à lambeaux d'ophiolites, non datées, qui affleurent de Guillestre au Col de Larche, tout au long de la zone briançonnaise. On verra que cet ensemble présente des analogies avec certaines séries de la zone piémontaise.

Des klipptes de flysch à Helminthoïdes subsistent au coeur de la zone briançonnaise (Furfande); elles attestent de l'origine "ultrabriançonnaise" de cette nappe.

### 2.3 - LA ZONE BRIANCONNAISE

Elle correspond à une entité morpho-structurale remarquable de montagnes calcaires assez arides, sur une largeur d'environ 15 km dans la vallée du Guil.

La série briançonnaise se subdivise en deux ensembles stratigraphiques superposés, d'épaisseurs très dissemblables (Fig. 7.1);

- un ensemble inférieur épais (jusqu'à 3 000 m), avec à la base un puissant Carbonifère supérieur continental qui affleure surtout près de Briançon et plus au Nord en Savoie, où le socle métamorphique anté-namurien est connu. Au-dessus vient un complexe volcano-détritique du Permien, puis les quartzites du Werfénien suivies de l'épaisse série de carbonates de plate-forme du Trias moyen et, localement, supérieur. Des évaporites existent à la base de l'Anisien et au niveau du Carnien.

- un ensemble supérieur très mince, pelliculaire (de quelques mètres à quelques centaines de mètres), à dominante carbonatée pélagique, d'âge jurassique à paléogène, qui repose en discordance régionale sur les différents termes de l'ensemble précédent par suite d'une émergence généralisée, avec érosion, au Lias et au Dogger inférieur.

En fonction des possibilités de décollement sur les horizons gypseux, on se trouve en présence de deux types d'unités:

- des unités ou écailles à "semelle siliceuse" anté-anisienne sous une couverture carbonatée adhérente variable, du Trias moyen à l'Eocène.

A l'Argentière, dans la vallée de la Durance, une fenêtre de série sub-briançonnaise apparaît sous la plus profonde de ces unités, celle qui contient le Carbonifère de Briançon.

- Des "nappes de couverture" où la série débute, selon le cas, par le Trias moyen ou le Trias supérieur.

Les confins orientaux de la zone briançonnaise montrent des séries extrêmement lacunaires, où le Malm, le Crétacé ou même le Paléocène reposent directement sur l'ensemble siliceux permo-werfénien, et même sur des éléments de socle métamorphique anté-namurien (Fig. 7.5): ces séries caractérisent la zone d'Acceglio bien développée en Haute-Ubaye et qui se résoud plus au Nord en un liseré "d'écaillés intermédiaires" au contact de la zone piémontaise.

Des éléments tectoniques apparentés à la zone d'Acceglio ont été charriés loin vers l'Ouest, près de Briançon dans le groupe de la "4ème écaille" (massif de Serre-Chevalier), ainsi que dans le massif de Restefond à l'Est de Barcelonnette, sous la nappe du Parpaillon (Écaille de Roche Chevalière).

#### 2.4 - LA ZONE PIEMONTAISE

Elle correspond au "Pays des schistes lustrés", où l'on reconnaît actuellement (Fig.8):

- des séries "piémontaises" au sens strict, formées de schistes mésozoïques et d'un soubassement de carbonates liasiques et triasiques, liés à un socle paléozoïque dans le massif de Dora-Maira. Ces séries ont donc été déposées sur de la croûte continentale.

- des séries "ligures" ou "liguro-piémontaises", comportant à leur base un cortège ophiolitique qui témoigne de l'existence d'une croûte océanique apparue pendant le Jurassique.

Au cours de la tectogénèse alpine, ces deux types de séries ont été impliquées ensemble dans des déformations synmétamorphes polyphasées intervenant après une phase initiale d'obduction qui semble avoir débuté au Crétacé supérieur.

#### 2.5 - CONCLUSION

Les étapes de la tectogénèse alpine de la transversale durancienne commencent à être assez bien connues. Les figures 4 et 5 en résument le déroulement selon les idées actuellement admises.

Prenant le relai des mouvements en extension qui ont accompagné la naissance du domaine océanique ligure de la fin du Trias au Jurassique moyen, la tectonique compressive proprement alpine s'échelonne du début du Crétacé supérieur au Mio-Pliocène.

Dans la région qui sera parcourue, les structures à vergence occidentale, recoupées par des failles subméridiennes récentes, sont les plus manifestes dans les paysages. Toutefois, la bordure externe de la zone briançonnaise dans la région de Guillestre est déjà affectée par des plis à vergence est dont l'intensité augmente en direction de la zone piémontaise.

-----

Fig. 4 - COUPES RETROTECTONIQUES HYPOTHETIQUES DES ALPES OCCIDENTALES AU DROIT DE LA TRANSVERSALE DURANCIENNE (Debelmas et al 1983)

D - Zone externe : socle et couverture

SB , B - Zones subbriançonnaise et briançonnaise , socle en blanc

SL - Schistes lustrés piémontais

P - Socle piémontais

FH - Flyschs à Helminthoïdes

OPH - Ophiolites

Ce schéma ne tient pas compte de coulissements possibles aux frontières de certaines zones.

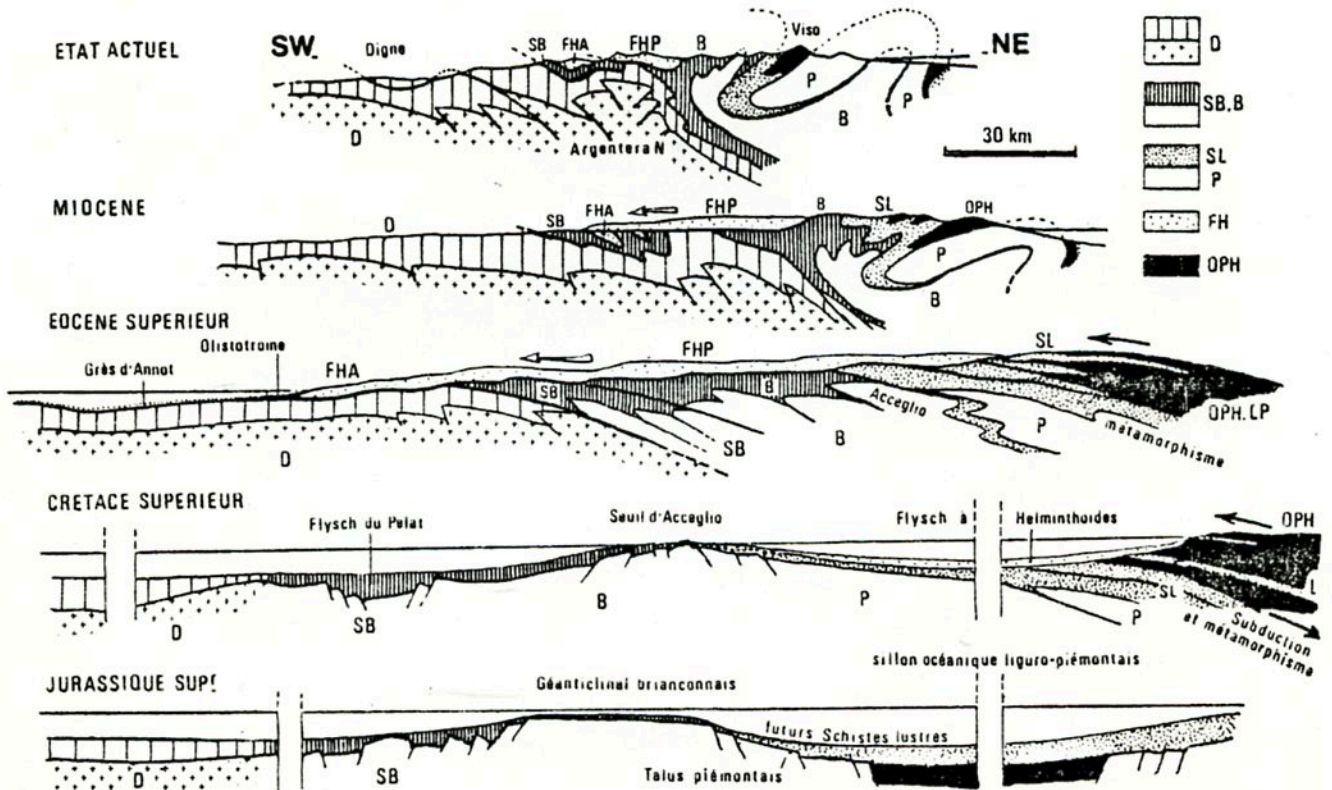
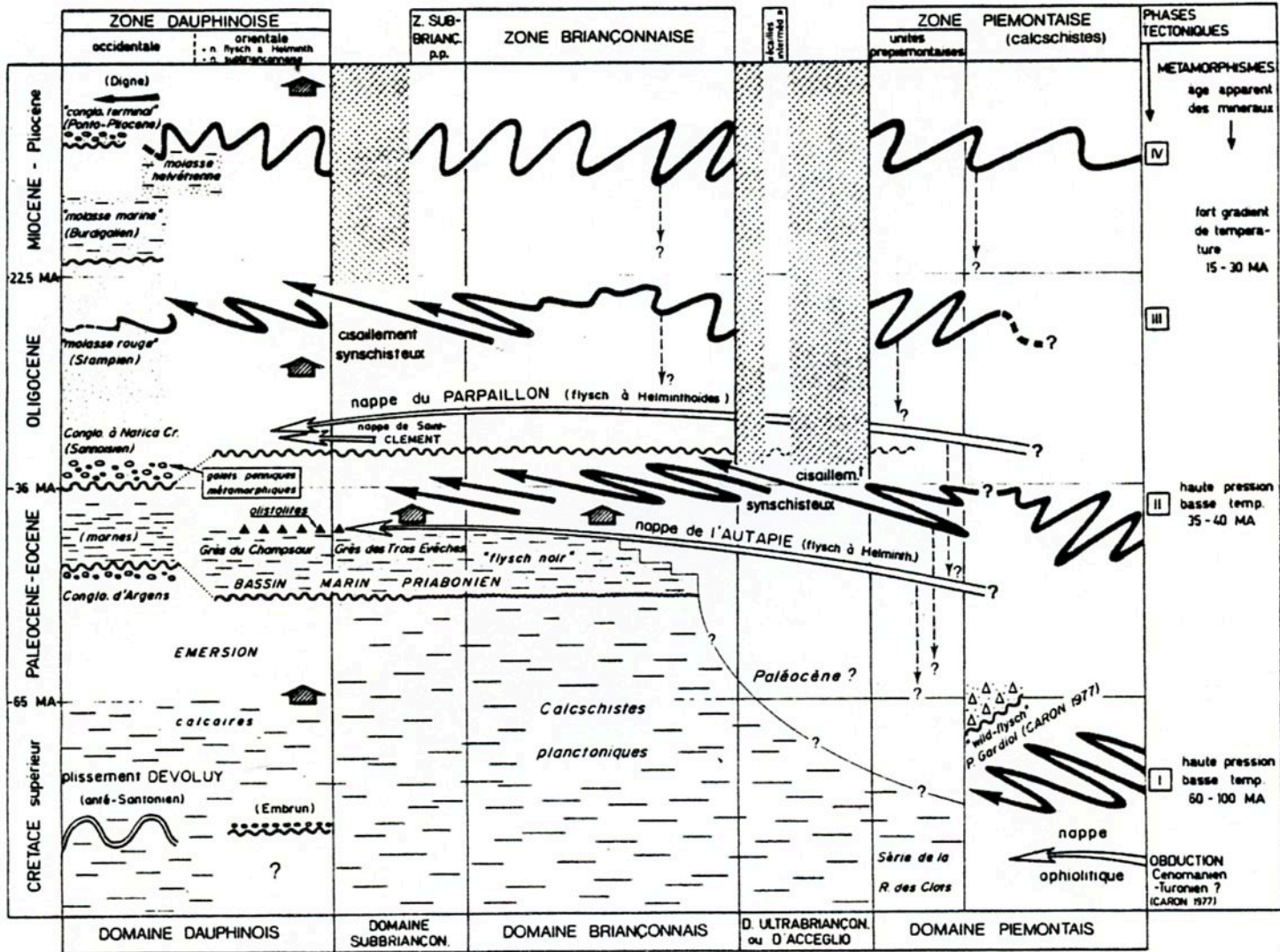
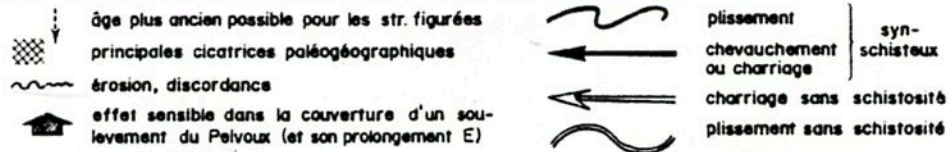




Fig. 5 - EVOLUTION TECTONIQUE DE LA TRANSVERSALE DURANCIENNE (Tricart 1980)



- TABLEAU RECAPITULATIF DES PRINCIPAUX ELEMENTS DE DATATION CONCERNANT LES EVENEMENTS TECTONIQUES ALPINS



### 3. PANORAMA DES SERIES CRETACEES INTRAALPINES DE LA TRANSVERSALE DURANCIENNE

Comme on vient de le voir, les séries des différentes zones en présence se rattachent à deux domaines fondamentalement distincts par la nature de leur croûte:

- une province de marge passive à croûte continentale amincie découpée en blocs basculés au cours du Jurassique, à laquelle appartiennent les séries subbriançonnaises, briançonnaises et piémontaises s.stricto;

- une province plus interne, à croûte océanique apparue à partir du Jurassique moyen, patrie des séries liguro-piémontaises et des flyschs allochtones des nappes de l'Embrunais-Ubaye.

Au cours du Crétacé toutefois, l'opposition génétique de ces deux domaines tend à s'estomper, alors que les conditions structurales et le métamorphisme introduisent une coupure majeure à la frontière des zones briançonnaise et piémontaise.

Il est donc plus logique de présenter les différentes séries après les avoir regroupées en trois ensembles:

- les séries subbriançonnaises et briançonnaises, que l'on pourrait qualifier de "penniques externes", qui occupent une situation "centrale" sur la marge;

- les séries piémontaises et liguro-piémontaises, à cheval sur la transition marge-océan.

- les flyschs allochtones, dont la patrie reste encore difficile à situer au sein du domaine océanique.

#### 3.1 - SERIES SUBBRIANCONNAISES ET BRIANCONNAISES

Les mégaséquences mésozoïques des domaines subbriançonnais et briançonnais sont très comparables. Elle résultent d'une évolution qui se déroule en trois étapes majeures:

- du Trias moyen au début du Dogger, établissement d'une plate-forme carbonatée, localement émergée et soumise à érosion au Trias supérieur et au Lias;

- à partir de la fin du Dogger, effondrement de la plate-forme et instauration d'un milieu pélagique subsident jusqu'à la fin du Crétacé inférieur. Toutefois, certains secteurs limités du domaine subbriançonnais conservent ou restaurent une plate-forme récifale pendant le Malm (zone des Séolanes);

- Au Crétacé supérieur, généralisation d'un milieu pélagique carbonaté troublé par les premières manifestations de l'orogénèse alpine.

### 3.1.1 - Séries subbriançonnaises (Fig.6)

#### 3.1.1.1 - Série épaisse et complète de type "Piolit" (CHENET, 1978-1979), (Fig. 6 et 15)

La coupe représentative de cette série se trouve sur l'arête méridionale de l'Arche et de l'Aiguille de Piolit à l'Est de Gap. Les termes crétacés y succèdent en continuité aux calcaires siliceux à radiolaires du Kimméridgien-Tithonique, avec les membres suivants:

- calcaires fins à lits siliceux, à radiolaires et calpionelles du Tithonique supérieur - Berriasien (25 m);
- calcaires fins lités, calcarénites, lumachelles à Aptychus et bélemnites, avec quelques slumps, du Valanginien au Barrémien (nannofossiles) (env.50 m);
- horizon argilo-siliceux sombre, à blocs décimétriques à métriques de matériel sédimentaire remanié du Trias à l'Albien, attribuables à l'Albien supérieur-Cénomaniens inférieur sur la base des nannofossiles (épaisseur: quelques décimètres à une vingtaine de mètres);
- "flysch de l'Aiguille": conglomérats, séquences turbiditiques, calcarénites bioturbées, calcaires et marnes à globigérines, du Coniacien-Campanien (env. 150 m);
- ensemble des calcaires planctoniques: micrites à foraminifères, en bancs décimétriques, avec un horizon rouge basal daté du Campanien; cette formation monotone et continue monte jusque dans le Paléocène.

Le même type de série se retrouve au Sud de la Durance dans l'extrémité septentrionale du Morgon, où on note néanmoins une réduction d'épaisseur de chacun de ses membres et l'effacement du faciès "flysch de l'Aiguille" qui n'est plus représenté que par quelques intercalations gréseuses fines dans la base des calcaires planctoniques.

La fenêtre subbriançonnaise de l'Argentière dans la vallée de la Durance montre une série comparable à celle du Piolit, sauf en ce qui concerne l'horizon albo-cénomaniens entièrement envahi par des brèches polygéniques grossières (DEBELMAS, 1955).

#### 3.1.1.2 - Séries réduites lacunaires (Fig. 6)

La plupart des autres unités subbriançonnaises de l'Embrunais-Ubaye ont des séries crétacées incomplètes, avec de rapides variations latérales. Elles sont toutes caractérisées par la lacune du Crétacé inférieur.

Fig 6 - COLONNES STRATIGRAPHIQUES SCHEMATIQUES DES PRINCIPALES SERIES  
SUBBRIANCONNAISES

Les colonnes sont disposées dans un ordre palinspastique possible ,  
du sud-ouest (Pelat) au nord-est (L'Argentière)

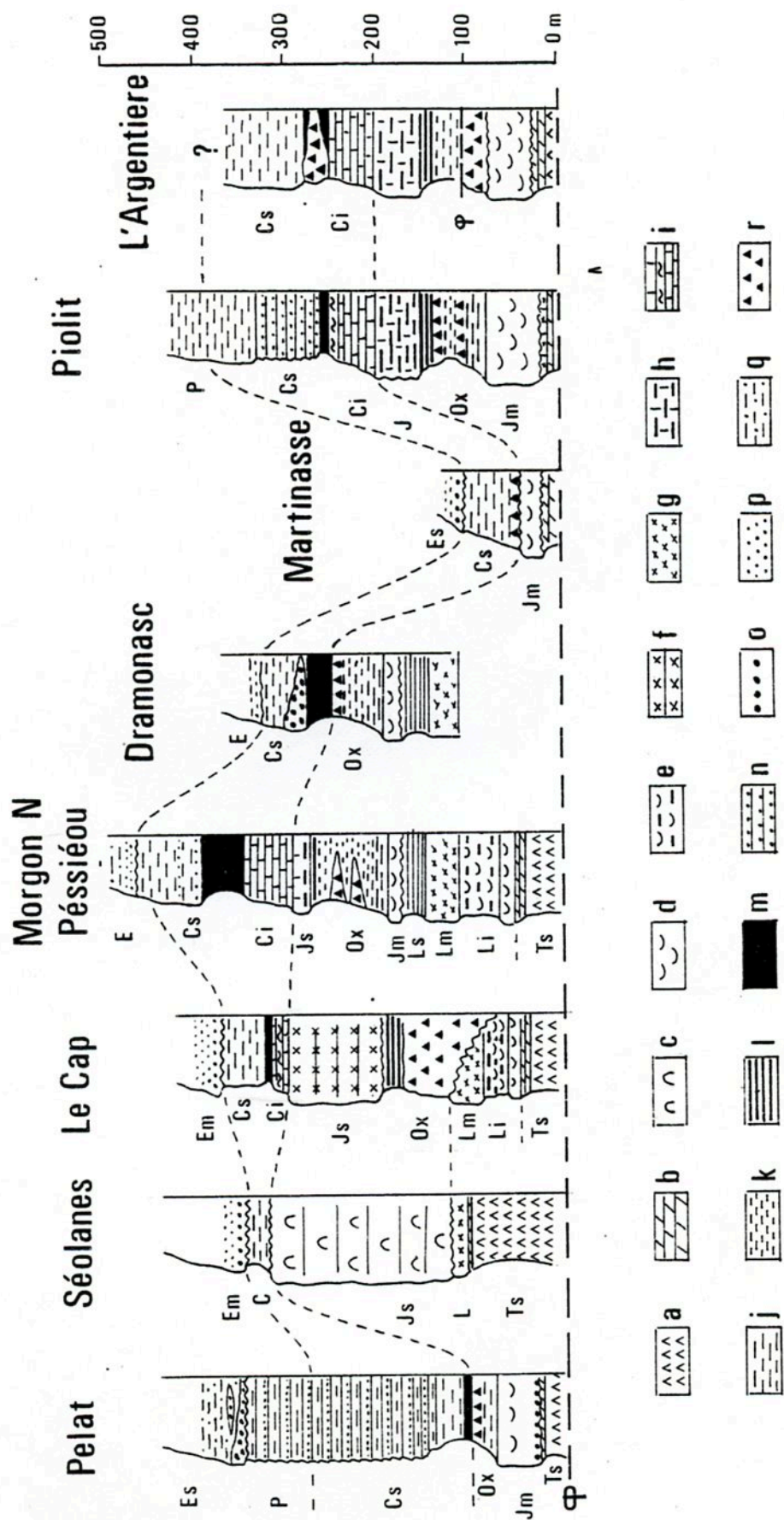
Ts Keuper-Rhétien , Li Lm Ls Lias inférieur, moyen , supérieur

Jm Dogger , Ox Oxfordien , Js Malm supérieur , Ci Cs Crétacé inférieur et  
supérieur , P Paléocène , Em Lutétien , Es Priabonien , E Eocène indéterminé

- a - gypses
- b - dolomies
- c - calcaire récifal
- d - carbonate de plate-forme
- e - calcaires lumachelliques à silex
- f - faciès récifal resédimenté
- g - calcaire bioclastique
- h - calcaire pélagique à silex
- i - calcaire pélagique à slumps
- j - calcaire planctonique
- k - argiles noires détritiques ( Terres noires)
- l - cherts et/ou radiolarites
- m - argiles noires crétacées ("black shales")
- n - turbidites
- o - poudingues
- p - grès
- q - flysch grès-pélitique éocène
- r - brèches

Explications dans le texte

Fig.6



Dans la moitié méridionale du massif du Morgon et plus au Sud (Pelat), les pélites siliceuses noires de l'Albien reposent sur divers niveaux du Jurassique jusqu'au Dogger, par l'intermédiaire de lentilles de brèches à matériel mésozoïque carbonaté toujours riche en blocs de calcaires à calpionelles et Aptychus du Tithonique - Néocomien. A la latitude du Lauzet, cet ensemble est au contact de l'horizon des Terres noires oxfordiennes, sans discordance visible (KERCKHOVE, 1983): la similitude des faciès explique que cette particularité ait échappé jadis aux observations de D. SCHNEEGANS.

Partout ailleurs, l'ensemble des calcaires planctoniques discordé sur divers niveaux du Jurassique, en général les calcaires du Dogger, comme l'avaient noté D. SCHNEEGANS dans le Morgon (1938) et M. LATREILLE dans les environs de Piolit (1961). Le contact est tantôt marqué par une brèche remaniant le substratum immédiat, tantôt souligné par un hard-ground minéralisé comme c'est le cas dans l'unité de la Martinasse sous-jacente à Piolit où des placages de calcaires du Malm sont mêmes conservés (CHENET, 1978) (Fig. 17).

Ces observations montrent que la lacune ne résulte pas d'une érosion aérienne, mais de phénomènes d'ablation et/ou de condensation en milieu sous-marin.

Dans la partie sud du Morgon (unité de Dramonasc, Fig. 6), un puissant corps conglomératique à gros blocs anguleux de calcaires mésozoïques apparaît à la base de la formation des calcaires planctoniques, dans des horizons datés de l'intervalle Cénomaniens-Sénonien inférieur (KERCKHOVE, 1983). La signification de ce détritisme reste obscure du fait de conditions d'affleurements très difficiles dans une falaise inaccessible.

Plus au Sud, enfin dans la nappe du Pelat (Fig. 6), la formation des calcaires planctoniques passe latéralement à une série de brèches et turbidites datée du Coniacien au Paléocène supérieur, qui constitue le Flysch néocrétacé du Pelat (KERCKHOVE, 1969). Le matériel détritique remanie l'ensemble de la série mésozoïque jusqu'au Trias dolomitique, ainsi que des dépôts contemporains de bordure du bassin (microfaune benthique à orbitoïdes redéposée).

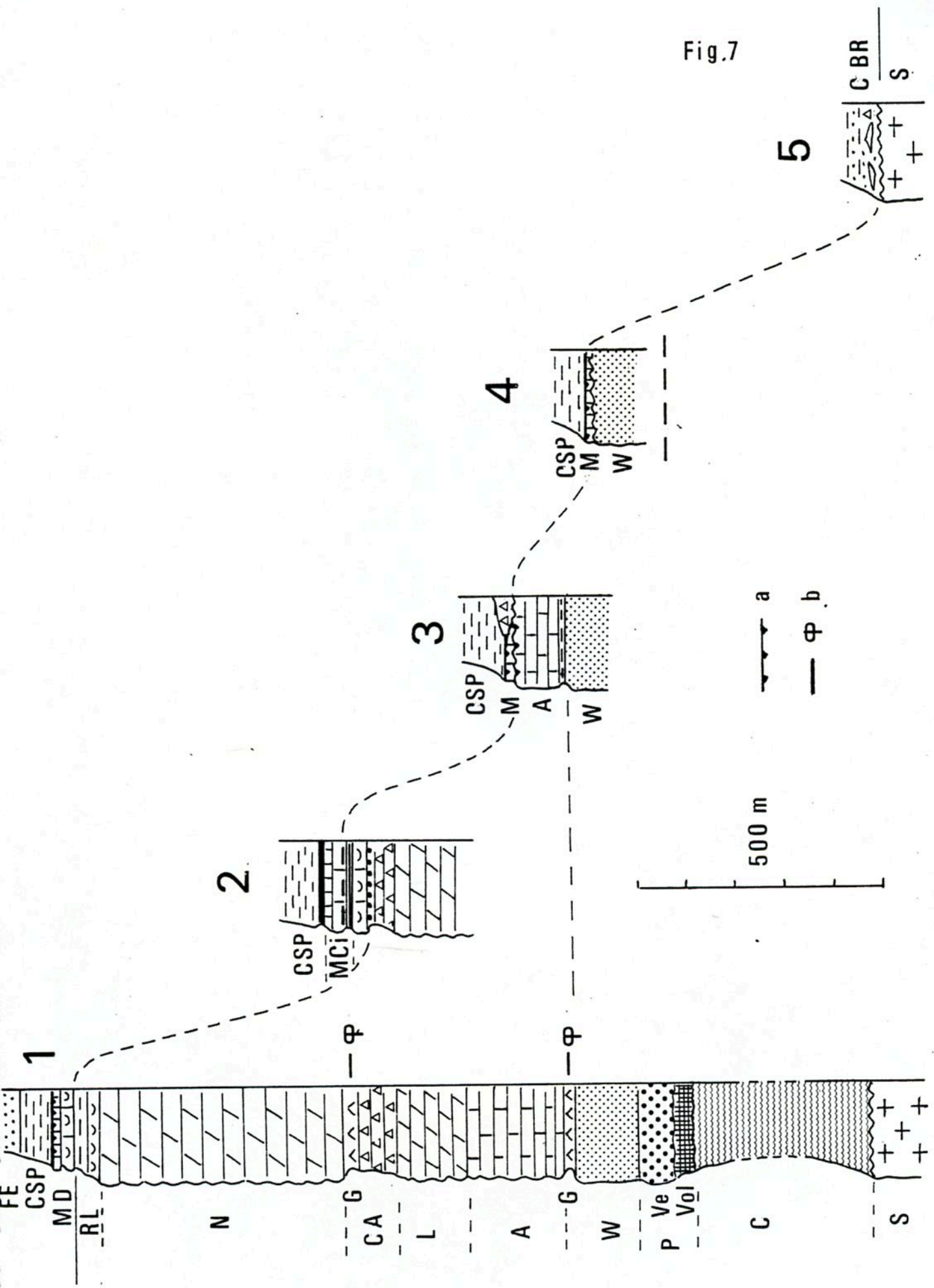
### 3.1.2 - Séries briançonnaises (Fig.7)

Ces séries ressemblent à celles de la zone subbriançonnaise, mais elles sont plus condensées, avec des épaisseurs totales atteignant à peine une centaine de mètres.

A la suite de M. BOURBON (1980), on distingue en Briançonnais:



Fig.7





- des séries apparemment continues mais condensées;
- des séries lacunaires;
- des séries envahies par des sédiments détritiques.

### 3.1.2.1 - Séries continues

Le meilleur exemple est fourni par la série de la nappe de Champcella à l'Ouest de Guillestre (BOURBON et al., 1975, BOURBON 1980) (Fig.7.2 et 35).

Le Crétacé y succède en continuité au Malm dont les horizons sommitaux sont des calcaires micritiques à radiolaires et des calcarénites à débris d'échinodermes, à nombreux lits de cherts, du Tithonique.

Par dessus viennent en continuité:

- des calcaires lités en bancs ondulés, formés surtout de biocalcarénites à Aptychus, débris de lamellibranches, Saccocomidae et calpionelles datant le Berriasien (quelques mètres);

- des calcaires siliceux en plaquettes, à radiolaires, du Crétacé inférieur (environ 5 m);

- des pélites noires, à lits de radiolarites noires, de l'Albien-Cénomaniens inférieur (environ 5 m);

- des calcaires argileux gris verdâtres, à ponctuations de foraminifères, datés à leur base du Cénomaniens et montant dans l'Eocène inférieur: ce sont les "Calcschistes planctoniques" ou "Marbres en plaquettes" des auteurs, d'épaisseur indéterminée en raison des micro-plis qui affectent toujours cette formation.

Aucune discontinuité n'apparaît dans cette coupe, où le passage vertical d'un membre à l'autre est progressif, mais très rapide, en quelques décimètres généralement, et où la totalité du Crétacé est contenue dans quelques 20 m de série.

### 3.1.2.2 - Séries lacunaires

Elles sont caractérisées par la lacune générale du Crétacé inférieur et le repos direct de l'ensemble des calcschistes planctoniques sur le Malm, le Dogger ou le Trias carbonaté, jusqu'au socle paléozoïque dans la zone d'Acceglio.

La lacune du Crétacé inférieur est habituellement soulignée par une croûte phosphatée et/ou siliceuse, à structure stromatolitique, qui s'est élaborée en milieu sous-marin, essentiellement pendant le Vraconien (Albien terminal) selon M. BOURBON.

La reprise de la sédimentation des calcschistes, dont la base montre généralement un mince horizon de calcaire rouge, s'effectue selon les endroits du Turonien au Paléocène: dans ce dernier cas, la série montre donc une lacune totale du Crétacé, comme c'est le cas à Roche Chevalière à l'Est de Barcelonnette (Fig. 7.4 et 25).

Enfin, une nouvelle lacune existe localement dans le haut de la série, à la limite du Crétacé supérieur et du Paléocène; elle est marquée par un horizon à nodules riches en phosphates et en oxydes de fer et de manganèse.

### 3.1.2.3 - Séries détritiques

Le Crétacé supérieur briançonnais est fréquemment accidenté de corps détritiques qui se concentrent surtout dans l'intervalle du Vraconien au Sénonien inférieur.

Les brèches, à éléments toujours anguleux, non classés, où les calcaires et dolomies triasiques dominent largement, apparaissent à divers niveaux de la série, souvent au contact du soubassement triasique.

La matrice de calcaire toujours pélagique peut-être quasi inexistante dans des brèches déposées au pied même des reliefs générateurs.

Des brèches monogéniques miment la formation qui les a alimentées et donnent ainsi lieu à des "faciès régénérés" dont les plus spectaculaires sont ceux qui furent décrits initialement par M. LEMOINE (1967) dans la zone d'Acceglio. Il s'agit de quartzites triasiques, de verrucano permien ou de micaschistes paléozoïques reconstitués, formés dans des aires où le substratum siliceux anté-anisien avait été dénudé avant le Malm. La genèse de ces faciès monogéniques suppose une fine fragmentation du matériel et une sédimentation pélagique très lente, voire nulle, au point qu'aucun ciment ne puisse s'insinuer entre les particules détritiques.

Dans certains secteurs de la zone d'Acceglio, ces faciès reconstitués voisinent avec des brèches très hétérométriques à mégablocs dont la genèse reste discutée.

Des olistolites apparaissent, dans certaines séries, au sein des pélites sombres albo-cénomaniennes et dans la partie inférieure de la formation des calcschistes planctoniques, au niveau de couches datées du Turonien et du Sénonien inférieur dans la nappe de Peyre-Haute où cet ensemble est littéralement farci d'objets variés: blocs de Trias carbonaté ou de quartzites du Werfénien, lentilles de grès carbonifères et de roches métamorphiques paléozoïques, plaques de calcaires jurassiques ou éocrétacés, ainsi que des lentilles de brèches pénécotemporaines du sédiment-hôte.

M. BOURBON a pu montrer que certains olistolites ont dû parcourir des distances de l'ordre de 10 km.

La signification de ce détritisme sera évoquée plus loin.

### 3.2 - SERIES DE LA ZONE PIEMONTAISE (Fig. 8)

La datation des formations post-triasico-liasiques ou supra-ophiolites de la zone piémontaise se heurte à l'obstacle de la recristallisation métamorphique des calcaires qui ne devaient d'ailleurs contenir au départ qu'une microfaune décimée par la bathymétrie profonde des dépôts.

La présence de Crétacé dans ces séries a d'abord été proposée, sans preuves paléontologiques, par la reconnaissance de marqueurs lithologiques au sein de mégaséquences dont la continuité stratigraphiques était par ailleurs établie par des méthodes d'analyse structurale très élaborée (CARON J.M., 1977, TRICART P., 1980). Ces marqueurs sont les deux épisodes de faciès "black-shale" dont la fréquence dans les séries pélagiques tethysiennes est bien connue:

- le premier au début du Malm, accompagné ou suivi par des sédiments hyper-siliceux (radiolarites);
- le second de l'Albien s.lato, associé à un détritisme généralisé.

Ces deux épisodes sont d'ailleurs très bien exprimés dans les séries de Piolit et de Champcella dont on a déjà parlé.

Cette interprétation avancée il y a quelques années (LEMOINE et al., 1978, BOURBON et al., 1979) vient d'être admirablement confirmée par la très récente découverte d'une microfaune à Globotruncana conservée dans des "abris" minéralisés ou microtectoniques démontrant ainsi la présence de Crétacé supérieur dans les deux types de séries.

#### 3.2.1 - Séries piémontaises s.st.

Le type en est la série la série de la Roche des Clots (Fig. 8.1), près de Château-Queyras (LEMOINE et al., 1978), qui se rattache à celle du Gondran à l'Est de Briançon. Dans cette dernière, définie par M. LEMOINE dès 1960 et parfois qualifiée de "pré-piémontaise", la soubassement calcaréo-dolomitique du Trias supérieur et le Lias fossilifère avaient été reconnus depuis bientôt un siècle par S. FRANCHI et Ch. PUSSENOT.

On y reconnaît actuellement, en continuité au-dessus des calcaires à Arnio-ceras du Lias inférieur:

Fig.8 - SERIES PIEMONTAISES , LIGURES , ET FLYSCHS ALLOCHTONES  
(1 à 4 d'après Bourbon et al 1979)

P = SERIES PIEMONTAISES

- 1 - Type Roche des Clots - Gondran
- 2 , 3 - séries plus internes

L = SERIES LIGURES 4 = type CHABRIERE

FA = FLYSCHS ALLOCHTONES DES NAPPES DE L'EMBRUNAIS-UBAYE

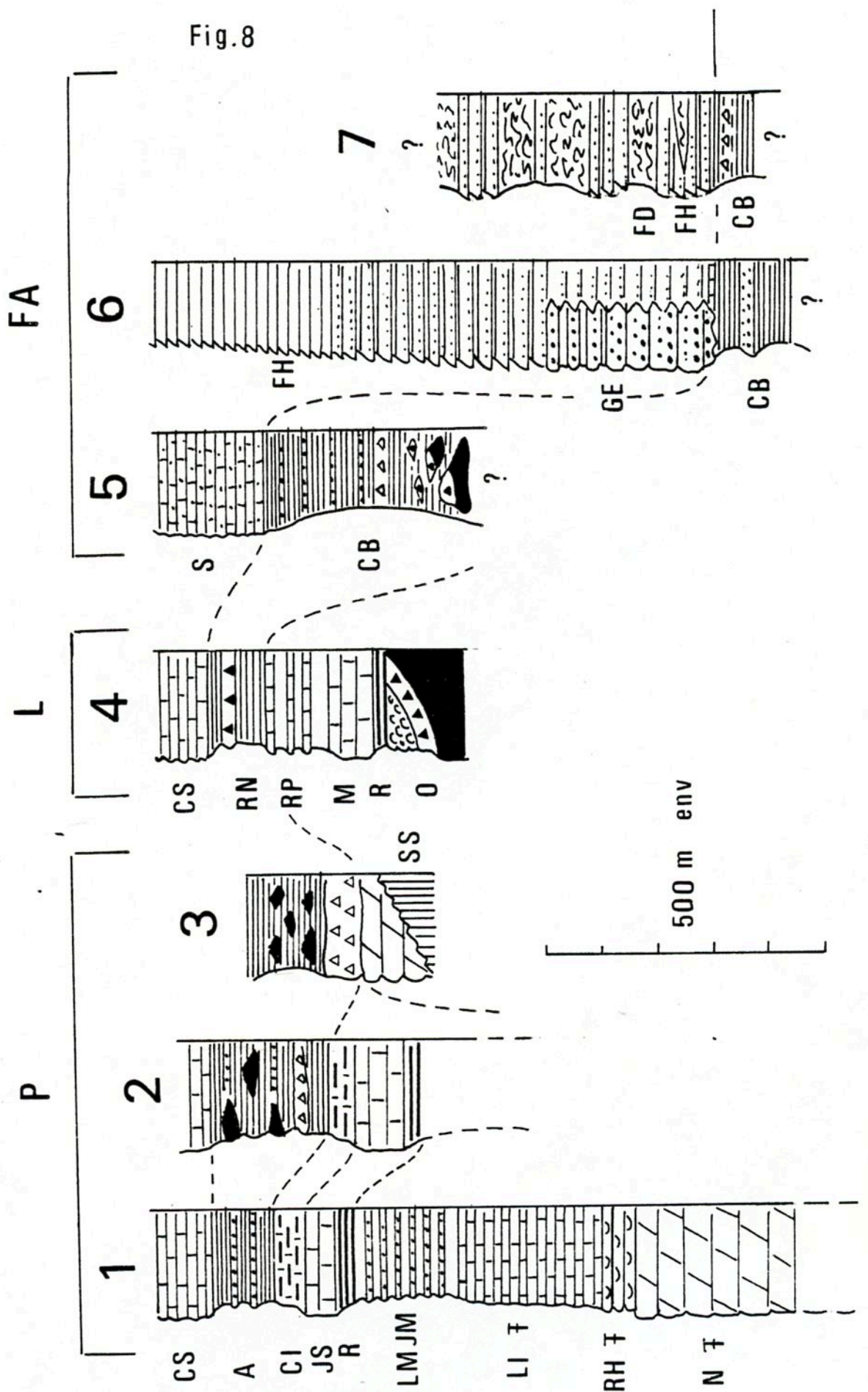
- 5 - Zone de Serenne
- 6 - Nappe du Parpaillon
- 7 - Nappe de l'Autapie

Abréviations stratigraphiques usuelles

- R - radiolarites
- SS - socle siliceux
- RM - Roche noire
- RP - Replatte
- O - Ophiolites
- S - Serenne
- FH - Flysch à helminthoïdes (faciès de plaine abyssale)
- GE - Grès de l'Embrunais (cône profond)
- CB - Complexe de base
- FD - Flysch dissocié

Explications dans le texte

Fig.8



- des calcschistes détritiques à passées de microbrèches, puis un horizon de schistes noirs argilo-siliceux à jaspes versicolores, qui représentent sans doute le Lias supérieur-Dogger-Oxfordien;

- des calcaires gris à lits de cherts, très proche de l'ensemble Tithonique-Crétacé inférieur du Piolit ou de Champcella, et considérés comme tel;

- un nouvel horizon de schistes argilo-siliceux sombres, à intercalations de microbrèches et de grès, attribuables à l'Albien s.lato;

- un ensemble de calcschistes clairs à fines passées gréseuses, qui vient donc d'être daté du Crétacé supérieur.

Les épaisseurs réelles des différents membres de la série post-triasique sont évidemment très conjecturales du fait du plissement isoclinal synmétamorphe.

Dans d'autres séries à soubassement triasique, ou même à socle cristallin "sialique" (Fig. 8.2,3) en position plus interne (en particulier sur les bordures du massif de Dora Maira), l'horizon des "black shales" crétacées montre des intercalations détritiques à matériel ophiolitiques, sous forme de grès, de brèches et d'olistolites (CARON J.M., 1977, BOURBON et al., 1979).

### 3.2.2 - Séries liguro-piémontaises

Reconnue tout d'abord dans le massif de Chabrières en Haute Ubaye (LEMOINE, STEEN et VUAGNAT, 1970), cette série est maintenant identifiée en de nombreux points du pays des Schistes lustrés, en particulier à l'Est de Ceillac (TRICART P., 1974), à la Replatte du Gondran à l'Est de Briançon (BOURBON et al., 1975) et dans le soubassement du massif de Rochebrune (DUMONT, 1983).

Au-dessus d'un cortège ophiolitique plus ou moins complet viennent successivement (Fig. 8.4):

- des radiolarites versicolores, localement recristallisées en quartzites, mais où des radiolaires ont été observés, puis un horizon assez constant de calcaires marmoréens à lits de cherts: ce premier ensemble représenterait le Malm-Crétacé inférieur;

- des alternances de calcaires fins et de schistes siliceux noirs, semblables à la formation des "Argiles à Palombini" datés du Crétacé inférieur dans l'Apennin;

- des schistes siliceux noirs à intercalations gréseuses plus ou moins granuloclassées et des brèches à éléments sédimentaires et surtout diabasiques, qui constituent la formation de Roche Noire, considérée comme d'âge Albien-Cénomaniens;

- des calcschistes semblables à ceux de la série de la Roche des Clots, maintenant datés du Crétacé supérieur.

Ici encore, les épaisseurs originelles des différents membres sont tout à fait impossibles à évaluer.

Un certain nombre de coupes montrent le repos direct de sédiments gréseux ou calcschisteux sur des serpentinites ou des gabbros, sans interposition de diabases en coussins. Des brèches ophicalcitiques remaniant cette croûte océanique incomplète marquent localement le contact (massif du Chenaillet).

Des brèches et mégabrèches mixtes, à matériel ophiolitique, sédimentaire et cristallin acide ont été récemment mises en évidence dans la plupart des horizons attribuables à la série de Chabrière (LEMOINE et TRICART, 1979, POLINO et LEMOINE, 1984): ce détritisme hétérogène traduit la diversité de l'environnement paléogéographique du domaine liguro-piémontais au cours du Crétacé et qui sera discuté plus loin.

### 3.3 - LES FLYSCHS ALLOCHTONES DES NAPPES DE L'EMBRUNAIS-UBAYE

Ces séries détritiques relèvent, comme on l'a vu, de trois ensembles structuraux:

- la nappe du Parpaillon, structurellement assez simple, où la série établie dans les années 1960 (KERCKHOVE, 1969) a fait récemment l'objet d'une étude sédimentologique de N. TASSE (1982), malheureusement non encore publiée;
- la nappe de l'Autapie, d'organisation complexe, où de nombreuses inconnues subsistent;
- la zone de Serenne, initialement considérée comme le soubassement stratigraphique de la série du Parpaillon, dont l'étude détaillée reste à entreprendre.

L'ensemble de ces séries, d'âge apparemment entièrement Crétacé supérieur-peut-être aussi Paléocène pour certaines d'entre elles- est décollé d'un soubassement inconnu que plusieurs arguments, en particulier les similitudes frappantes de tout ce matériel avec celui des nappes ligures de l'Apennin, conduisent à situer dans le domaine océanique liguro-piémontais.

#### 3.3.1 - Série de la nappe du Parpaillon (Fig. 8.6)

Elle débute par une formation argilo-pélimitique sombre, à intercalations de grès fins ou plus rarement grossiers, granuloclassés, et à bancs lenticulaires ou lentilles de carbonates manganésifères diagénétiques (TASSE, 1982), habituellement désignée sous le nom de "Complexe de base" (\*).

A sa partie supérieure, cette formation qui peut se développer sur une centaine de mètres d'épaisseur comporte généralement un horizon décamétrique de couches siliceuses rouge-violacé, à épontes vertes, qui paraissent représenter un niveau repère assez constant dans la série.

(\* ) ce terme fut proposé par M. LANTEAUME dès 1957 pour désigner des couches du même type sous le flysch à Helminthoïdes des Alpes maritimes italiennes

Au-dessus vient une puissante série à turbidites gréso-calcaires dont l'épaisseur approche les 1 000 m à l'Ouest d'Embrun. On y distingue deux faciès:

- un faciès à turbidites à séquence grès fin - micrite à helminthoïdes suivie de pélites noires sans carbonates représentant le fond de sédimentation héli-pélagique en milieu profond : c'est le "Flyschs à Helminthoïdes" proprement dit, interprété comme dépôt de plaine abyssale en dessous de la CCD (CARON et al., 1981, TASSE, 1982);

- un faciès à turbidites gréso-conglomératiques, susceptibles de constituer une formation gréseuse développée à la base de la série sur quelques centaines de mètres d'épaisseur de part et d'autre de la Durance au droit d'Embrun et surtout dans une digitation supérieure de la nappe entre Crévoux et le pays de Vars : c'est le faciès des Grès de l'Embrunais (Fig.27).

Ce corps détritique représente un cône profond plus ou moins digitalisé dans la série à dominante calcaire, avec des directions d'apports de provenance ouest ou sud-ouest. Le matériel est à dominante granito-gneissique, avec des volcanites acides certainement paléozoïques, accompagné de débris de carbonates de plate-forme mésozoïques (KERCKHOVE, 1969, TASSE, 1982).

La série à turbidites calcaires a fourni une rare microfaune à Globotruncana datant la formation de l'intervalle Campanien-Maestrichtien. Une récente étude préliminaire du nannoplancton de quelques coupes du massif de Restefond et de la vallée de l'Ubaye permet toutefois de penser que le Santonien serait représenté à la partie basale, au moins localement. Une faunule d'inocérames évoquant, selon M. SORNAY, des formes du Coniacien-Santonien, a été découverte jadis au sommet des Grès de l'Embrunais du massif du Crévoux à l'Ouest du col de Vars.

En fait, il est probable que la base de la série à Turbidites est hétérochrone, comme le montre la disparition locale des couches versicolores du toit du Complexe de base, spécialement sous la formation des Grès de l'Embrunais dans des secteurs les plus chenalisés correspondant aux zones distributrices du cône profond.

Malheureusement, les complications tectoniques limitent les possibilités de restitution rigoureuse de la géométrie des dépôts.

Le Complexe de base n'a fourni, jusqu'à présent, aucune donnée paléontologique, mais des comparaisons avec les séries des Alpes maritimes franco-italiennes et des Apennins permettent de lui proposer un âge Albien-Cénomaniens.



### 3.3.2 - Formations de la nappe de l'Autapie (Fig.8.7)

La nappe de l'Autapie est constituée de plusieurs formations dont il est encore prématuré d'assurer qu'elles constituent une ou plusieurs séries, les empilements observés pouvant être soit stratigraphiques, soit tectono-sédimentaires, soit tectoniques.

On reconnaît néanmoins deux types de faciès:

- un Flysch à Helminthoïdes rappelant celui du Parpaillon;
- un Flysch chaotique ("flysch dissocié").

Le Flysch à Helminthoïdes est une série à turbidites grésocalcaires, à séquences décimétriques à pluri-métriques, très généralement tronquées à leur base (absence des termes a et b), sauf localement où apparaissent des lentilles de brèches et microbrèches granuloclassées, à matériel cristallophyllien et sédimentaire ("Conglomérat du Colombier").

Cette série, d'épaisseur inconnue, supérieure à 200 m, a fourni une microfauve à Globotruncana abondante, avec de rares foraminifères benthiques redéposés, la datant de l'intervalle Turonien-Maestrichtien. Le paléocène paraît représenté dans certaines coupes (environs de Réallon, la Martinasse).

En de très rares localités, un mince horizon de pélites siliceuses noires à lentilles de brèches siliceuses et de grès fins brunâtres apparaît à la base de la série; il correspond au Complexe de base de la série du Parpaillon.

Le Flysch dissocié est constitué de séquences turbiditiques semblables à celles du Flysch à Helminthoïdes, de même âge, avec toutefois des termes fréquemment dilatés et des intervalles d'argiles noires décarbonatées hémipélagiques épais. Ce matériel est partout déformé par des plis à axes très dispersés, apparemment dépourvus de schistosité congénère, qui sont probablement d'origine synsédimentaire.

Malheureusement, ces structures primitives sont reprises par deux phases de déformation tectonique, ce qui rend leur identification délicate. L'exagération de ces déformations conduit à l'apparition progressive et anarchique d'une formation chaotique formée de tronçons disjoints et de blocs noyés dans une matrice de schiste noir.

Très développé en Ubaye méridionale (Col d'Allos, Haut Verdon), ce faciès chaotique peut alterner avec le faciès "Flysch à Helminthoïdes", en membres décamétriques à hectométriques dont certains ont des polarités contraires.

### 3.3.3 - Formations de la zone de Serenne (Fig. 8.5)

La zone de Serenne est un territoire d'alpages encombrés de glissements de terrain et flanqués de pentes schisteuses sombres ravinées, dont l'exploration géologique détaillée est encore à entreprendre.

Dans l'état actuel des connaissances, il semble que l'on puisse y reconnaître une série à l'envers, intensément plissée en antiformes et synformes, avec deux ensembles:

- **À la base** (mais en haut de l'édifice tectonique), une puissante formation de pélites noires à intercalations de grès fins manganésifères, semblables au Complexe de base de la nappe du Parpaillon, avec lequel elle a été d'abord confondue.

Elle s'en distingue en fait par la présence de nombreux corps lenticulaires de matériel resédimenté, en brèches et olistolites, avec:

- des grès divers granoclassés;
- des calcaires fins à radiolaires, de type "Palombini", dont un échantillon a récemment fourni une nannofaune du Crétacé inférieur;

- des brèches et mégabrèches à matériel ophiolitique, sédimentaire et cristallophyllien, constituant les "Ophiolites de Serenne" (KERCKHOVE, 1961).

- **Au-dessus** vient la formation des Schistes de Serenne, série monotone de minces alternances de grès fins quartzitiques à pistes d'annélides, de calc-schistes et de schistes siliceux. La polarité inverse de cet ensemble a été reconnue près de St-Paul-sur-Ubaye par N. TASSE (1982). Une datation du Crétacé supérieur par nannofaune vient d'être obtenue sur un affleurement de position structurale malheureusement douteuse.

Cette "série" apparaît donc avec des caractères intermédiaires entre certaines séries ligures de la zone Piémontaise et celle de la nappe du Parpaillon.

A l'Est, elle est en contact, avec la zone briançonnaise par l'intermédiaire de lambeaux de séries grés-pélitiques à lentilles de calcaires planctoniques qui pourraient représenter un faciès à olistostrome dans le flysch éocène briançonnais.

## Conclusion

Les séries crétacées intra-alpines du secteur durancien sont donc toutes construites sur un thème commun à trois séquences, ou plutôt à deux cycles séparés par une "révolution":

- cycle du Crétacé inférieur, commencé au début du Malm;
- révolution de l'Albien - Cénomaniens;
- cycle du Crétacé supérieur, se poursuivant au Paléocène.

Le tableau de la figure 9 donne une vue synoptique de cette organisation, dans l'ordre palinspastique le plus probable des différents domaines étudiés.

-----

Fig.9 - TABLEAU LITHOSTRATIGRAPHIQUE SCHEMATIQUE DES SERIES DE LA TRANSVERSALE DURANCIENNE

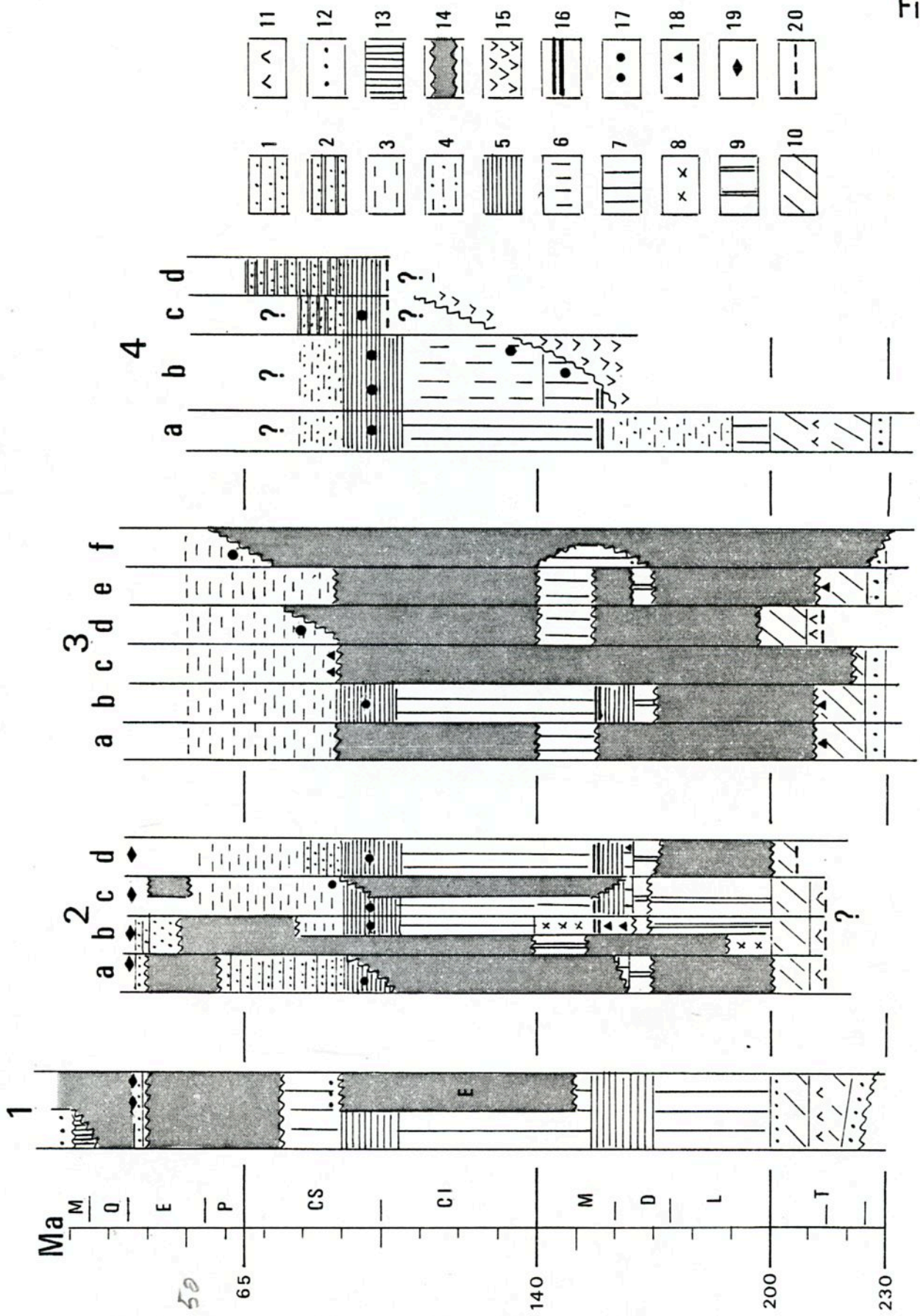
Echelle en millions d'années

Abréviations stratigraphiques usuelles

- 1 - Zone externe (série de Remollon , E = variante des environs d'Embrun)
- 2 - Zone subbriançonnaise
  - a - Pelat
  - b - Séolanes
  - c - Morgon
  - d - Piolit
- 3 - Zone briançonnaise
  - a - Unités frontales diverses
  - b - Champcella
  - c - Guil
  - d - Peyre-Haute
  - e - Unités internes diverses
  - f - Acceglio
- 4 - Zone liguro-piémontaise et flyschs allochtones
  - a - Roche des Clots - Comiran
  - b - Chabrière et variante
  - c - Serenne
  - d - Parpaillon

Lithologie - faciès

- 1 - turbidites
- 2 - turbidites sous la CCD
- 3 - sédim; planctonique
- 4 - planctonique et détritique
- 5 - argiles noires
- 6 - carbonates pélagiques redéposés
- 7 - carbonates pélagiques
- 8 - bioclastique
- 9 - carbonates de plate-forme
- 10 - dolomies
- 11 - gypses
- 12 - grès, conglomérats
- 13 - dépôts continentaux
- 14 - lacune
- 15 - ophiolites
- 16 - radiolarites , cherts
- 17 - détritisme ,olistolites
- 18 - brèches
- 19 - olistostromes
- 20 - niveau de décollement



#### 4 - LE CRETACE DURANCIEN DANS SON CONTEXTE PALEO GEOGRAPHIQUE

La "remise en place" des séries crétacées intra-alpines duranciennes dans leur cadre paléogéographique pose le problème de la restitution d'un espace débité en de nombreux fragments dont les déplacements ne peuvent être retracés que dans un contexte alpin et même européen plus vaste, dans le cadre de la tectonique globale qui apporte un fil directeur fondamental au paléogéographe alpin.

Si cette restitution paraît relativement simple à l'échelle des blocs européens et africains, il n'en est pas de même dès que l'on s'attache à reconstituer le puzzle alpin, dont certaines pièces ont à jamais disparu tandis que d'autres portent des images tellement floues que l'on ne peut pas encore leur assurer une place dans la mosaïque.

La reconstitution qui sera évoquée fait naturellement appel à de nombreuses données extérieures au cadre trop restreint du pays durancien. Leur exposé est ici hors de propos et le lecteur intéressé pourra les retrouver dans les publications citées en référence.

##### 4.1 - LES MILIEUX DE DEPOTS

L'ensemble des dépôts est pélagique, avec des taux de sédimentation très faibles. Ils succèdent à des dépôts pélagiques du Malm, même dans le domaine subbriançonnais des Séolanes, où le Malm "récifal" supportant des restes de Crétacé inférieur (calcaires micritiques à radiolaires et Aptychus) est en réalité formé de matériel carbonaté de plate-forme resédimenté en milieu profond.

La fraction néritique éventuellement présente est toujours à l'état de bioclastes ou de microfaune benthique circalittorale apportée par des processus gravitaires ou des courants au long de pentes sous-marines.

Le matériel terrigène ne figure que dans des turbidites, ou en compagnie de matériel sédimentaire et/ou ophiolitique dans des formations à olistolites ou à brèches impliquant des transits en direction de sillons ou de bassins profonds.

Les lacunes qui accidentent les séries réduites subbriançonnaises et briançonnaises sont dans leur ensemble soulignées par des fonds durcis, des croûtes minéralisées (phosphates, oxydes de fer et de manganèse), des dissolutions du soubassement carbonaté (karst sous-marin), consécutives à des mécanismes sous-marin d'ablation ou de condensation en relation avec des courants ou des configurations particulières des fonds (pentes, reliefs "n'accrochant pas" les sédiments).

La bathymétrie des dépôts, qui varie selon le moment et la diversité des aires de sédimentation au sein des domaines en présence, reste toujours profonde. Si la profondeur absolue est impossible à déterminer, on peut néanmoins l'exprimer par rapport aux classiques niveaux de compensation que sont l'A.C.D., la F.C.D. et la C.C.D.

Le tableau de la figure 10 situe de manière très schématique les différentes séries par rapport à ces repères au cours des trois étapes de leur histoire sédimentaire.

#### 4.2 - ENVIRONNEMENT, CONFIGURATION DES FONDS SOUS-MARINS, ACTIVITE TECTONIQUE SYNSEDIMENTAIRE

##### 4.2.1 - Crétacé inférieur

Les microbrèches et calcarénites souvent granuloclassées et les slumps des séries subbriançonnaises et briançonnaises "épaisses" suggèrent l'existence de pentes et de sillons modérés héritées de la crise tectonique du début du Malm où s'est produit l'effondrement de la marge européenne. Toutefois, la lacune assez générale qui caractérise les séries de cette époque dans ces domaines ne permet pas d'avoir une vue plus complète.

Dans le domaine ligure, des hémipélagites à carbonates redéposés (formation de la Replatte) se sédimentent sur un fond océanique accidenté de failles vivantes mettant à jour des serpentinites et des gabbros de la croûte (TRICART et LEMOINE, 1983), au voisinage d'un bloc de croûte continentale fournissant matériel cristallin et dolomies mésozoïques (POLINO et LEMOINE, 1984).

##### 4.2.2 - Albien - Cénoomanien

La seconde crise tectonique mésozoïque est attestée par le détritisme général des sédiments de cette période, dont les teintes sombres dénotent un confinement favorable à la conservation de la matière organique.

Dans les domaines subbriançonnais et briançonnais, ces "black shales" se déposent dans des sillons étroits bordés d'aires en relief récemment créées par le jeu de failles et d'où se déversent des blocs à olistolites.

Dans le domaine liguro-piémontais, le détritisme ophiolitique atteint l'aire de dépôt des séries piémontaises, tandis que les séries ligures de type Chabrière et Serenne reçoivent d'énormes olistolites de matériel ophiolitique indiquant un jeu actif de failles océaniques ou peut-être le début d'un mécanisme de subduction comme cela a été proposé dans l'Apennin (GRANDJACQUET et HACCARD, 1977).

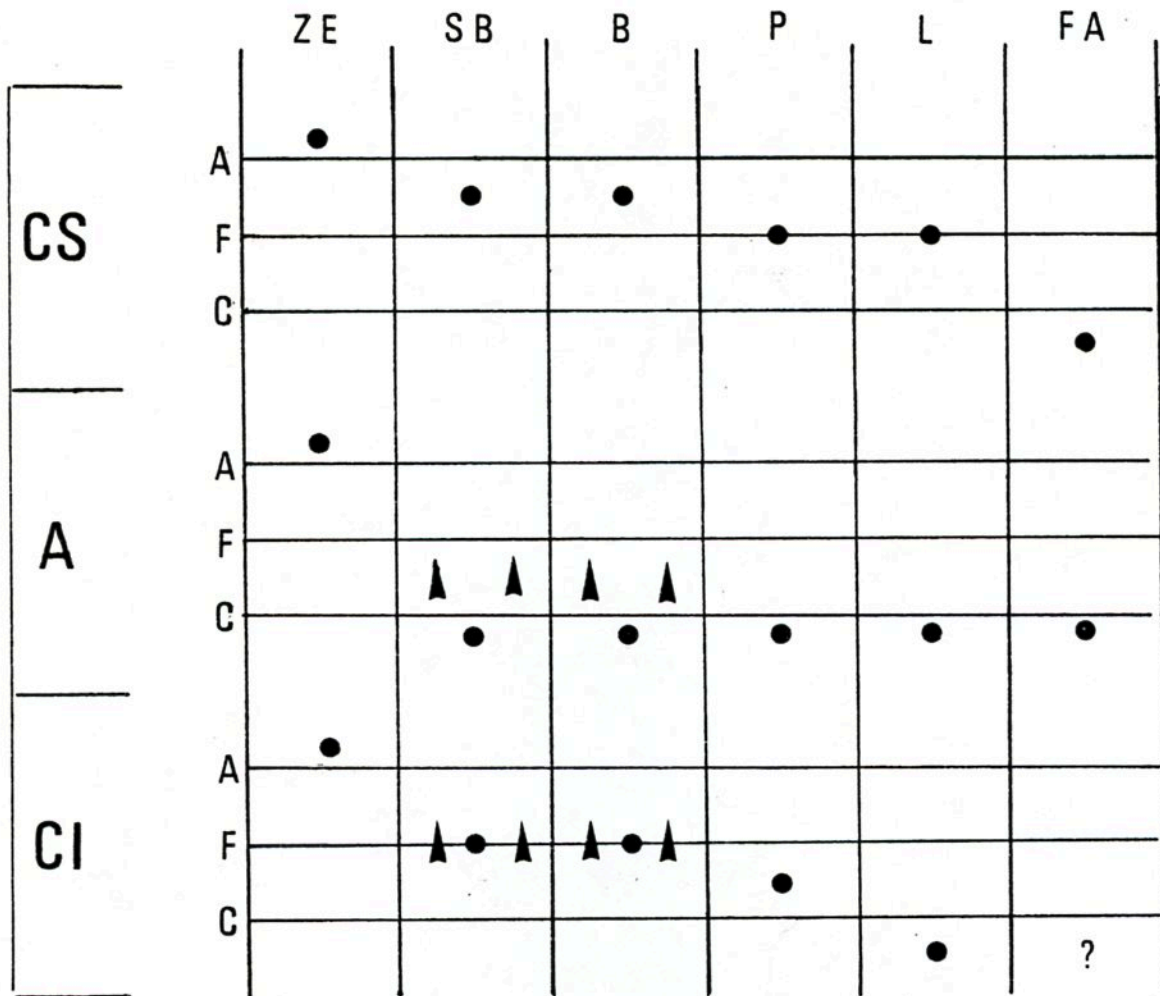


Fig. 10 - Bathymétrie de la sédimentation au Crétacé dans le domaine durancien exprimée par rapport à :

A = ACD = aragonite compensation depth

F = FCD = foraminifera " "

C = CCD = carbonate " ""

CS = Crétacé supérieur

A = Albien (-Cénomanién inférieur)

CI = Crétacé inférieur

ZE zone externe dauphinoise

SB Subbriançonnais

B Briançonnais

P Piémontais

L Ligure

FA Flyschs allochtones

Les flèches noires indiquent la possibilité d'existence d'aires locales plus hautes, mais sans témoins sédimentaires (lacunes, ablations, etc ...)



#### 4.2.3 - Crétacé supérieur

Au Crétacé supérieur, les domaines subbriançonnais et briançonnais comportent encore des sillons et reliefs hérités de la crise précédente.

Les sillons les mieux individualisés reçoivent des turbidites dans un fond de sédimentation planctonique, avec des apports plutôt du Nord-Est à Piolite (Flysch de l'Aiguille), plutôt du Sud au Pelat.

Dans la zone briançonnaise se produisent des inversions de reliefs et des éboulis sous-marins s'accumulent au pied de lèvres de failles rajeunies ou nouvellement formées, tandis que des plaques de formations stratifiées se décollent et glissent en vastes olistolites.

Aux confins orientaux de la zone briançonnaise, des événements tectoniques encore mal définis (failles de coulissage ? LEMOINE, 1967) contribuent à débiter en écailles et broyer le soubassement siliceux permo-triasique et le socle sous-jacent pour constituer les faciès "régénérés" à matrice de boues à globigérines du domaine d'Acceglio.

Au même moment, l'aire de dépôt de la série du Parpaillon apparaît comme un morceau de plaine abyssale en-dessous de la CCD, où se dessine à l'Est un sillon canalisant et confinant des courants de turbidité qui y abandonnent des unités de dépôt géantes (Meyronnes). Au Nord et Nord-Ouest s'étale le cône profond des grès de l'Embrunais, avec une alimentation en provenance de l'Ouest, ce qui suggère l'existence d'un bloc continental émergé du côté "externe" de la nappe. Cette aire faisait partie d'un ensemble très vaste actuellement dispersé dans l'Apennin septentrional, les Alpes maritimes franco-italiennes et les Préalpes (KERCKHOVE et al. 1980, CARON et al., 1981). Il s'agirait d'une vaste plaine abyssale accidentée de rides modérées et bordée de vastes domaines à sédimentation planctonique fournissant les boues carbonatées, sans matériel de plate-forme, des turbidites (HOMEWOOD et CARON, 1982).

Quant aux séries de l'Autapie, elles seraient issues du même domaine, dans des aires affectées de déformations tectoniques sévères impliquant une situation de marge active, plus probablement de type californien que de subduction.

#### 4.3 - L'ASSEMBLAGE DES PIÈCES DU PUZZLE

S'il n'y a pas de difficultés majeures pour replacer dans l'ordre paléogéographique le plus probable les domaines subbriançonnais, briançonnais et liguro-piémontais, la question de la patrie des flyschs allochtones reste encore obscure.

La quasi certitude de l'existence du Crétacé supérieur dans les séries piémontaises et liguro-piémontaises exclut totalement la possibilité, jadis envisagée, de considérer ces flyschs comme la couverture initiale de ces séries, décollée avant l'acquisition du métamorphisme.

Pour la même raison, la série de la zone de Serenne semble relever d'un domaine propre, indépendant de celui du Parpaillon.

Divers arguments permettent de proposer, pour ces flyschs, un ordre palinspastique inverse de leur ordre actuel, c'est à dire d'Ouest en Est: Serenne, Parpaillon, Autapie (KERCKHOVE et al., 1980).

On a vu également qu'il conviendrait d'intercaler un bloc continental au sein des séries ligures, et à l'Ouest de l'aire Parpaillon: la nature et la position de ce fantôme, dont il ne reste aucune trace dans l'édifice alpin durancien, restent évidemment tout à fait conjecturales.

Un dernier problème se pose à propos de la zone subbriançonnaise: une hypothèse récente, développée par RICOU (1980) propose d'y voir un couloir de décrochement sénestre anté-lutétien, rassemblant ainsi une mosaïque d'éléments rhombiques ("navettes") transposés vers le Nord à partir des prolongements orientaux des domaines dauphinois et provençaux subalpins.

L'argumentation de RICOU est essentiellement basée sur le fait que l'on retrouverait au sein de la zone subbriançonnaise la flexure limitant vers le Sud le bassin des Terres noires et du Tithonique pélagique en bordure d'une plate-forme provençale (Calcaires blancs de Provence) supposée se poursuivre à l'origine dans l'aire particulière des Séolanes (Fig.19 et 20).

Il est en effet possible que des rejeux en décrochement se soient produits à partir du Crétacé supérieur sur d'anciennes failles normales jurassiques délimitant des blocs basculés, mais aucun argument formel tiré du terrain ne permet d'assurer cette hypothèse. Par ailleurs, les séries crétacées de la zone subbriançonnaise paraissent suffisamment différentes des séries vocontiennes de la zone subalpine méridionale pour caractériser une aire paléogéographique individualisée. Enfin, la reconstitution présentée par RICOU est fondée sur l'image idéale d'une bordure de plate-forme provençale rectiligne vers l'Est ce qui est un postulat indémontrable.

Nous proposons donc de considérer encore la zone subbriançonnaise comme un domaine paléogéographique propre, annexe externe du domaine briançonnais plus concerné par la tectonique distensive jurassique, et de ce fait plus complexe dans son organisation finale.

Les figures 11-12 résument les conceptions actuelles de la paléogéographie de ce segment des alpes occidentales.

Fig. 11 - RECONSTITUTION PALEOGEOGRAPHIQUE DU CRETACE DURANCIEN

1 - Coupe palinspastique très schématique (de Graciansky et al 1980 ,  
modifié )

Abréviations usuelles

SC = socle continental      CO = croûte océanique

Les tirets qui prolongent les failles listriques jurassiques suggèrent le rejeu possible de ces accidents à partir de l'Albien dans le nouveau champ de contraintes alpines.

2 - Schéma du rejeu possible, en compression ou décrochement (d) , de paléofailles distensives jurassiques au cours du Crétacé supérieur . Incidence sur la répartition des brèches dans la sédimentation (triangles et carrés noirs)

Fig.12-1- CARTE PALINSPASTIQUE HYPOTHETIQUE SITUANT LE DOMAINE LIGURE AU DEBUT DU CRETACE (Lemoine 1983)

LA = Laurasie      G = Gondwana

Ib = Ibérie      Ad = Adriatique

Fig.12-2 - POSITIONS POSSIBLES DES DOMAINES DURANCIENS SUR LA MARGE LAURASIENNE( (européenne) ET DANS L'OCEAN LIGURE , au début du Crétacé supérieur (commencement de la fermeture de l'océan ).

Domaines Dauphinois , SubBriançonnais , Briançonnais et Piémontais sur la marge continentale.

Domaines Ligure et des Flyschs dans le milieu océanique , à proximité d'une faille océanique.

Le demi-cercle noir suggère l'emplacement du système de cônes profonds des Grès de l'Embrunais dans le bassin Parpaillon

Les S indiquent une zone de déformation synsédimentaire dans le domaine Autapie , le long de la faille océanique et/ou en bordure d'une marge active naissante (en subduction , ou en coulissage ? ).

Fig 11

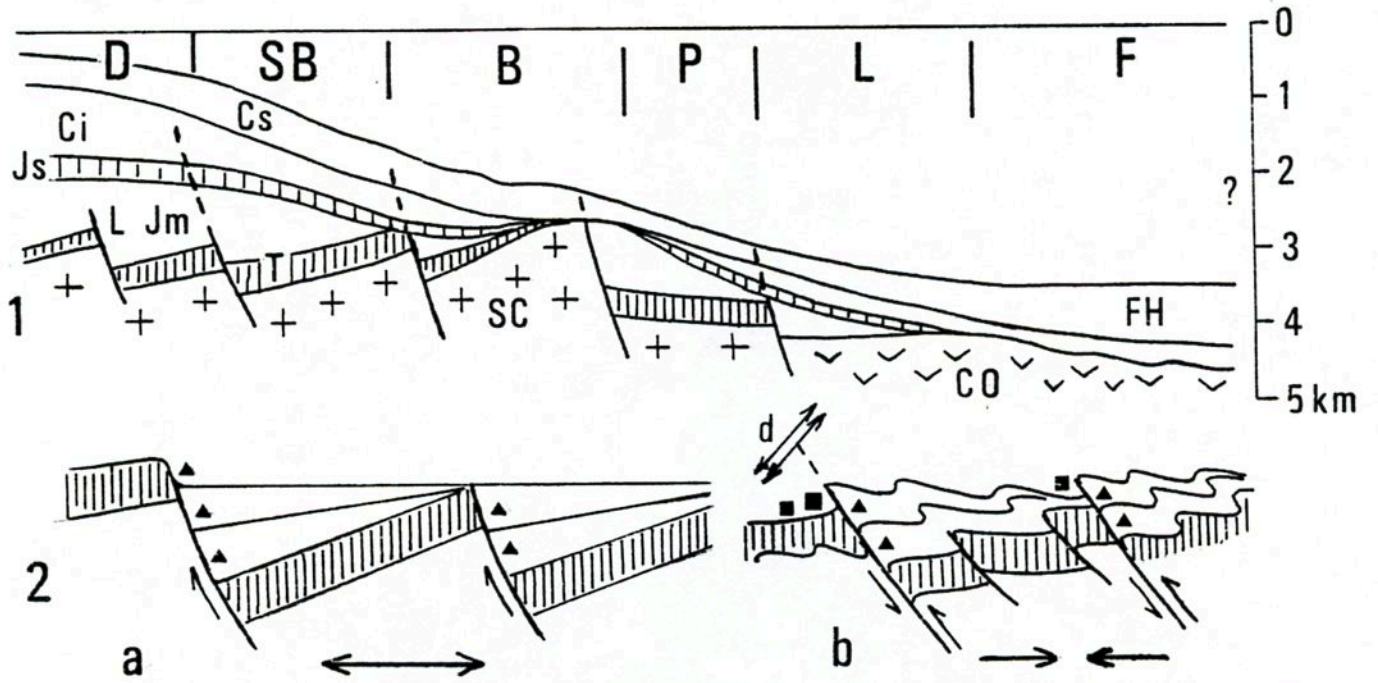
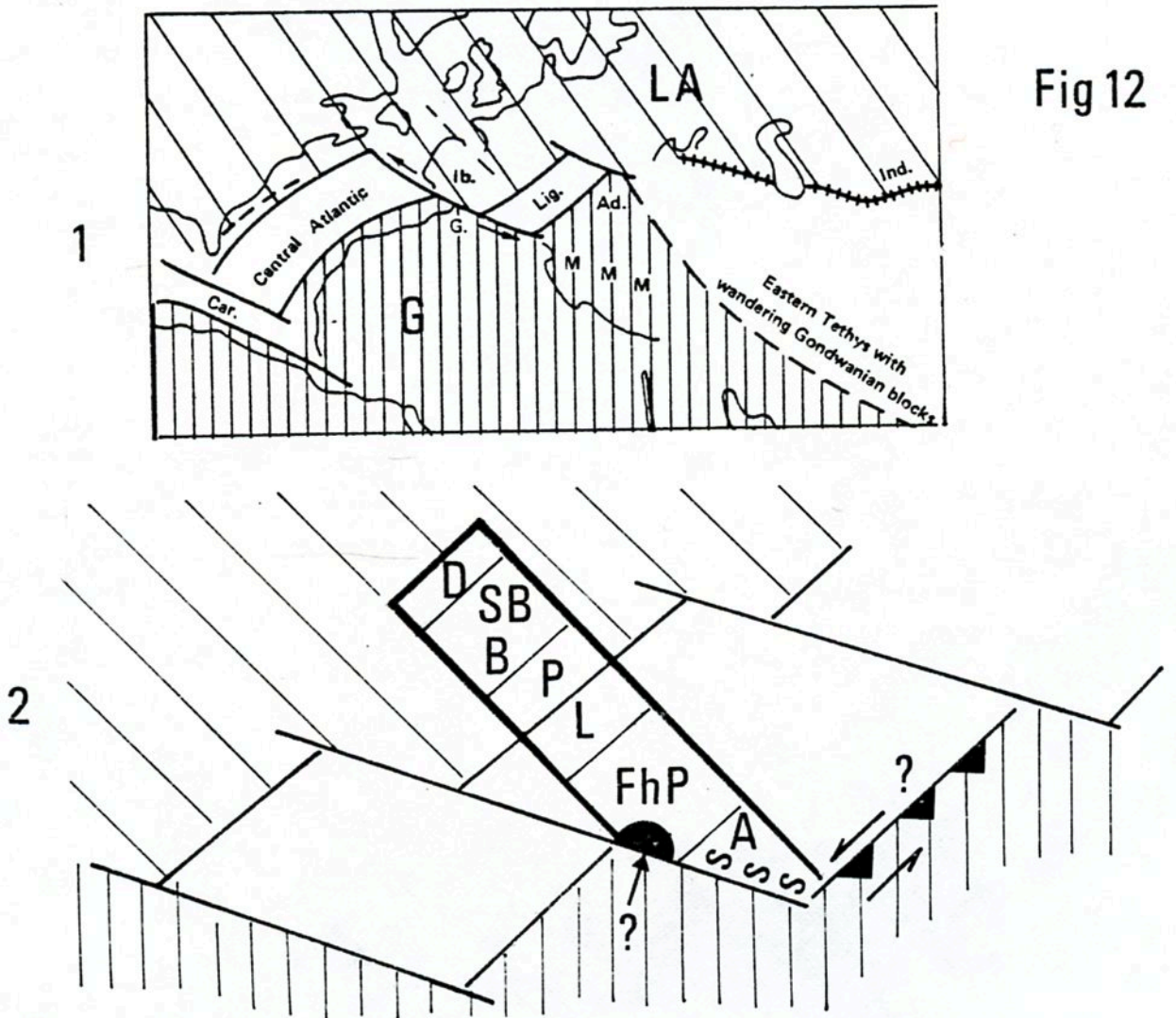


Fig 12



lère journée - MARDI 3 JUILLET (Fig.2-3 et 12 à 20)

C.KERCKHOVE , P.Y. CHENET

ITINERAIRE

GAP gare SNCF - col de Manse - Ancelle - col de Moissière (en car)  
Coupe de l'Arche de Piolit - Moissière (environ 5 heures à pied)  
Virage route d'Ancelle (Flysch Autapie)  
 Col de Manse - Bâtie Neuve - Chorges - barrage de Serre Ponçon (panorama) -  
 Espinasses - belvédère de St Vincent les forts (panorama sur le Morgon) -  
 La Lauzet - Le Martinet (route de Barcelonnette) (Flysch Autapie) -  
Verrou de St Jacques - Méolans (sémie Séolanes , vue sur le Cap) -  
 Barcelonnette - Le Sauze (enc car)

DE GAP AU COL DE MOISSIERE.

La route Napoléon s'élève sur un ensemble de gradins morainiques (glacier wurmien de la Durance) posés sur les Terres noires jurassiques de la série " autochtone " de Remollon .

Vue à l'est sur le Chapeau de Napoléon : Éthonique autochtone tronqué par le chevauchement des unités parautochtones.

On contourne le Puy de Manse par le nord : série Oxfordien à Crétacé inférieur parautochtone , avec des faciès crétacés réduits , à slumps, très pauvres en ammonites , évoquant déjà ceux de la zone subbriannaise .

Descente sur le bassin d'Ancelle : plaine de comblement d'un ancien lac de barrage morainique tardi-wurmien .

D'Ancelle à Moissière : Complexe chaotique d'Orcières et Flysch à Helminthoïdes Autapie qui sera vu au retour.

Col de Moissière : zone de confluence des glaciers rissiens du Drac et de la Durance (1570 m).

MONTEE A L'ARCHE DE PIOLIT (700 m de dénivellation , env. 3 heures)

Du col aux cabanes de Coste Belle (sommet du téléski , 1800 m) : soubassements de flyschs divers sous l'unité subbriannaise de Piolit.

Coste Belle : regroupement , panorama général , contexte structural.

De Coste Belle à la selle entre Arche et Aiguille (2250m) : coupe de la série de Piolit (fig. 14 et 15)

Crête de Terres noires au N de l'Arche : déjeuner tiré des sacs , panorama sur le versant nord de la vallée de la Rouane (Cuchon - Autanes) et sur le Champsaur (vallée du Drac , contreforts du massif du Pelvoux) .

Fig. 12 SCHEMA STRUCTURAL DES ENVIRONS D'ANCELLE ET DU MASSIF DE PIOLIT

- 1 - Mésozoïque autochtone ou parautochtone
  - 2 - Nummulitique " "
  - 3 - Complexe d'Orcières (olistotromes)
  - 4 - Flysch nummulitique des sources de la Rouanne
  - 5 à 7 - Série de Piolit
    - 5 - Dogger
    - 6 - Malm - Crétacé inférieur
    - 7 - Crétacé supérieur - Paléocène
  - 8 - Nappe de l'Autapie
  - 9 - Nappe du Parpaillon
  - 10 - Quaternaire , avec lac Mini-wurmien d'Ancelle
- 
- a - chevauchement
  - b - faille F décrochement de Pont du Fossé
  - c - paléocontact de chevauchement synsédimentaire ( ? )
  - d - itinéraire

# ENVIRONS D'ANCELLE

## Massif de Piolot

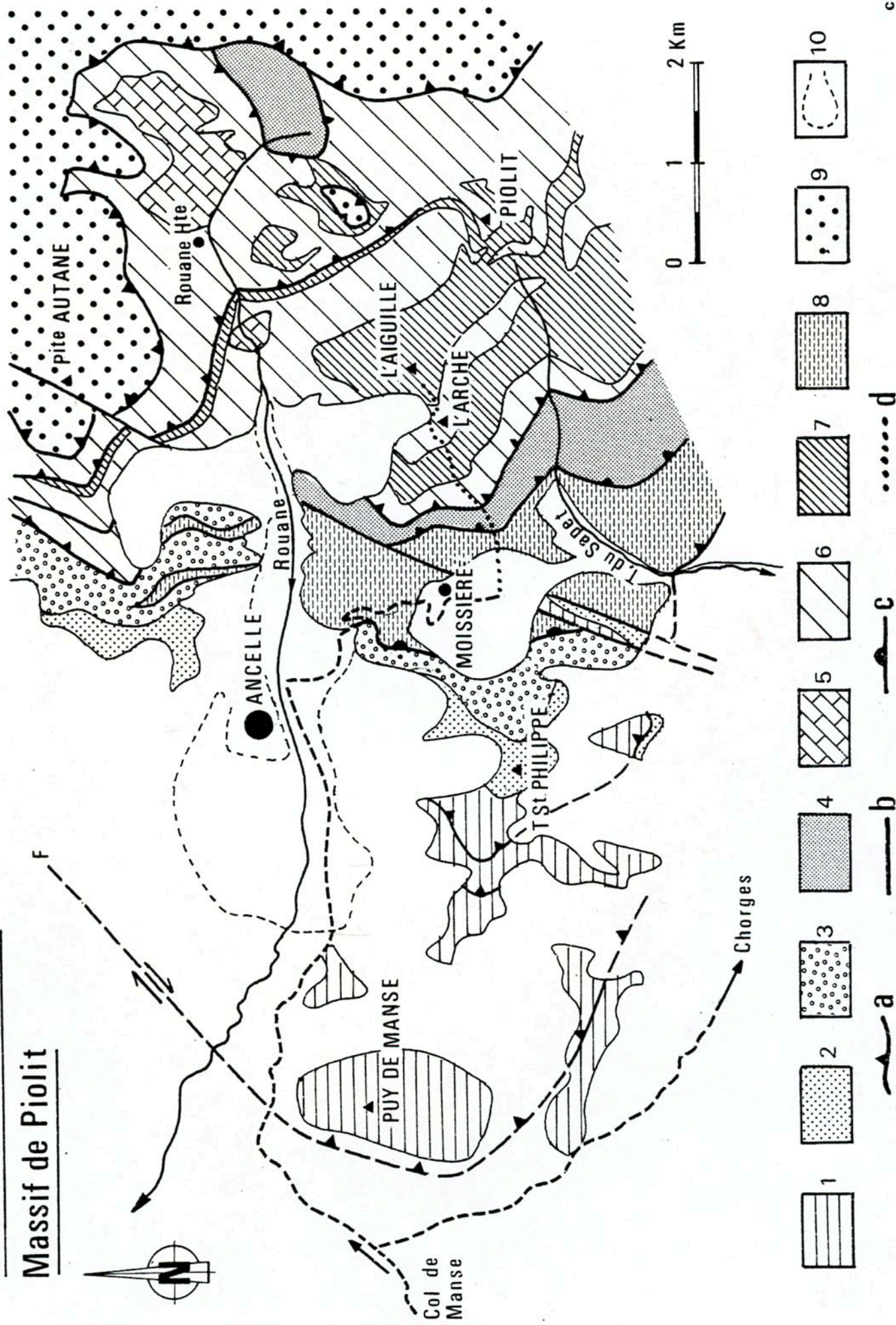
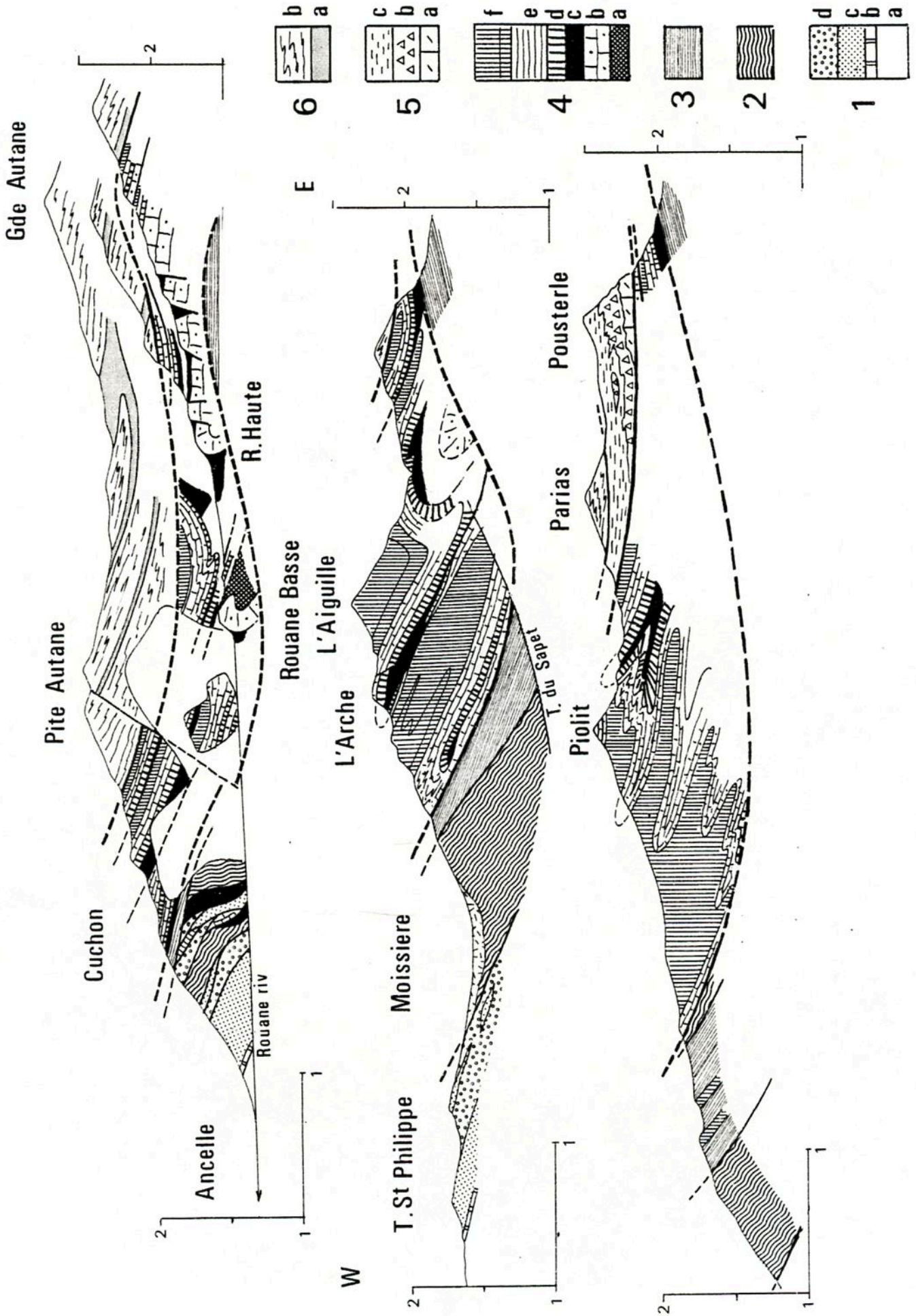


Fig. 12

Fig. 13 - STRUCTURE DU MASSIF DE PIOLIT

- 1 - Soubassement parautochtone
  - a - mesozoïque
  - b - calcaires et marnes priaboniennes
  - c - Grès du Champsaur ( Priabonien )
  - d - olistostromes (Complexe d'Orcières pro parte)
- 2 - Nappe de l'Autapie (flysch à helminthoïdes)
- 3 - Flysch nummulitique argilo-pélimitique
- 4 - Unité subbriançonnaise de Piolit
  - a - Trias supérieur (dolomies)
  - b - Dogger (Calcaire de la Rouane )
  - c - Oxfordien (Terres noires)
  - d - Calcaires du Malm
  - e - Crétacé inférieur
  - f - Crétacé supérieur - Paléocène , avec limite entre le Flysch de l'Aiguille et la formation planctonique
- 5 - Ecaille briançonnaise de la Pouterle
  - a - Trias moyen dolomitique
  - b - Brèches surtout du Crétacé supérieur
  - c - Crétacé supérieur planctonique
- 6 - Nappe du Parpaillon
  - a - Complexe de base
  - b - Flysch à Helminthoïdes





Gde Autane

Pite Autane

Cuchon

Ancelle

Rouane riv

R. Haute

Rouane Basse

L'Aiguille

L'Arche

Moissiere

T. St Philippe

L. du Sable

Parias

Pousterle

Piolit

E

W

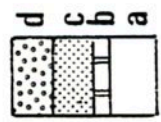
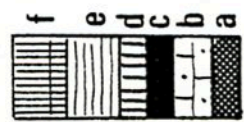
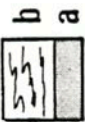


Fig. 14 - COUPE DE L'ARCHE DE PIOLIT - Contexte tectonique

Série subbriançonnaise de Piolit

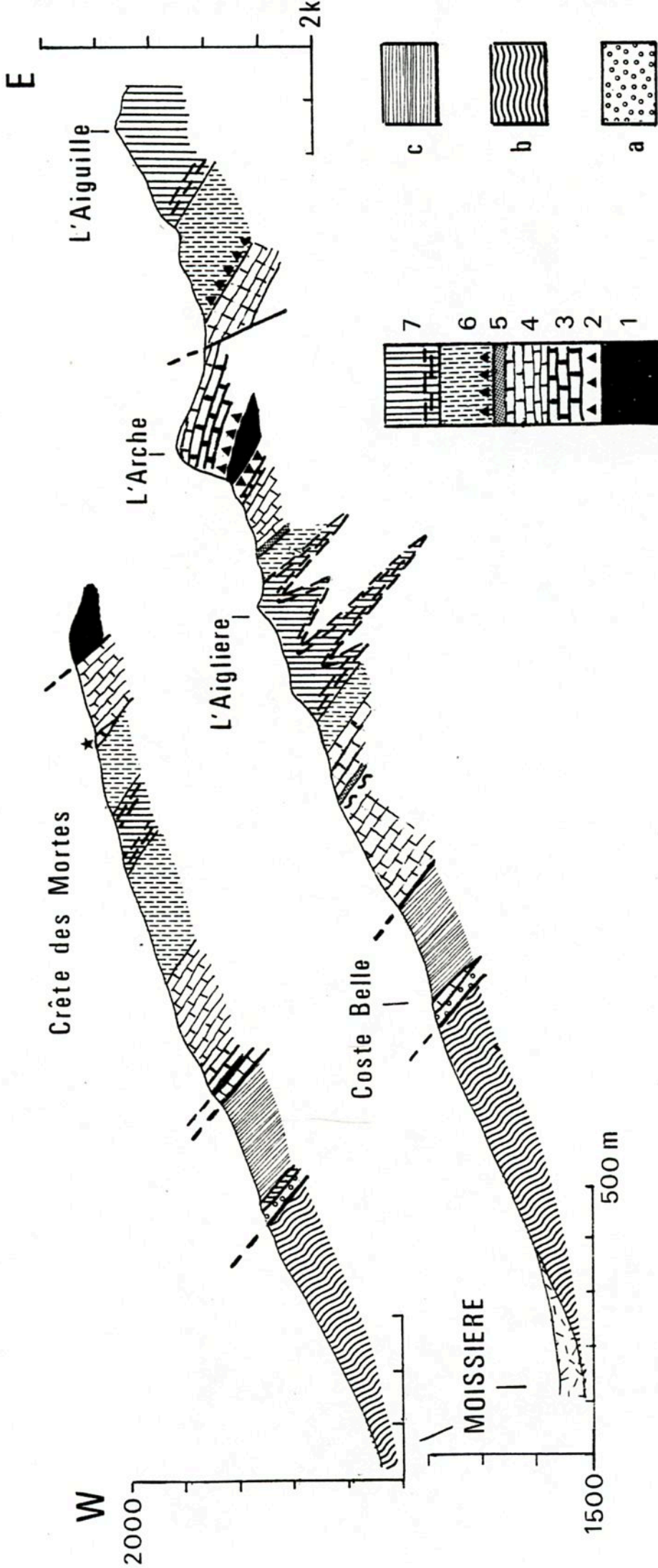
- 1 - Oxfordien
- 2 - Brèches " bleues "
- 3 - Calcaires siliceux et calcaires à cherts (Malm sup.6- Berriasien )
- 4 - Calcaires blancs micritiques (Crétacé inférieur)
- 5 - Schistes vert-noir farcis
- 6 - Flysch de l'Aiguille
- 7 - Calcschistes planctoniques , avec couches rouges basales (tirts)

Autres unités

- a - Complexe d'Orcières
- b - Nappe de l'Autapie (flysch à helminthoïdes)
- c - Flysch nummulitique

L'étoile signale un olistolite de calcaire du Dogger à la base renversée du Flysch de l'Aiguille sur la crête des Mottes

Fig.14



### 1. LA COUPE DE L'ARCHE : UNE SÉRIE ÉPAISSE.

Elle caractérise l'unité de Piolit. Débutant au pied de l'arête NNW du sommet de l'Arche, à 2130 m d'altitude, dans les Terres Noires de l'Oxfordien, elle se termine au sommet de l'Aiguille (2366 m) dans les calcschistes planctoniques du Paléocène. La succession est la suivante (fig. 5) :

- *Les Terres Noires* (épaisseur apparente : 15 m).

Il s'y intercale des calcarénites rousses décimétriques parfois granulo-classées; vers le haut, les schistes prennent une couleur verte et sont partiellement remplacés par des niveaux jaunes calcaréo-siliceux.

Les calcarénites contiennent des grains de dolomie du Trias, du calcaire à oolites de plate-forme du Dogger, des micrites azoïques ou à Radiolaires, de nombreux quartz et des grains opaques; les niveaux fins calcaréo-siliceux ainsi que les schistes peuvent contenir des Radiolaires en abondance. Les minéraux d'origine diagénétique peuvent être abondants : silice, feldspaths (albite), minéraux opaques.

Âge : fin du Callovien-Oxfordien moyen, par comparaison avec les régions voisines.

- *Deux niveaux de brèches* de couleur gris-bleu, ou « brèches bleues » d'aspect noduleux, monogéniques en apparence, de 1,50 m et 8 m d'épaisseur respectivement. Ceux-ci encadrent des calcaires micritiques et des calcschistes gris (6 m environ) où on n'observe que des Radiolaires en lame mince.

*Faciès* : la brèche inférieure contient des éléments centimétriques arrondis, de dolomie (5 %), de calcaires de plate-forme du Dogger (5 %) et de micrite calcaire (85 %). Le ciment est très argileux et présente par endroits une patine jaune.

Le niveau de brèche supérieur, grossièrement granulo-classé est constitué, de 95 % d'éléments calcaires micritiques aux formes contournées, imbriqués les uns dans les autres.

Malgré leur apparence, les éléments micritiques sont relativement variés d'après la présence inégalement répartie de débris d'échinodermes, d'ammonites, de protoglobérines, de *Saccomomidae*, de radiolaires et de gastéropodes. A l'intérieur des éléments, on observe, outre les bioclastes, des figures géotropes par endroits non concordantes avec la stratification (indiquant des remaniements après diagenèse) des bioturbations, des quartz et des albites d'authigénèse (50  $\mu$ ). La nature du liant entre les éléments varie entre un pôle calcaire et un pôle argilo-ferrugineux; dans le premier cas, il est généralement abondant, microsparitique, et contient des radiolaires, des débris d'échinodermes et des petits quartz; dans le second, son aspect rappelle plutôt un joint stylolithique, du fait de son épaisseur réduite à quelques mm, de son aspect

flexueux et notamment de traces de dissolution manifestées par les tronçatures brutales qui recoupent les fossiles à la périphérie des éléments. La surface inférieure des « brèches bleues » est enduite par endroit d'une pellicule millimétrique verdâtre-noire siliceuse, en continuité apparente avec le ciment.

Âge : la brèche inférieure s'est mise en place dans l'intervalle *Oxfordien-Kimméridgien*. On y trouve en effet des Protoglobigérines et *Perispinctes* sp. (remanié ?) de l'Oxfordien (détermination R. ENAY). La brèche supérieure (« brèche bleue ») s'est mise en place dans l'intervalle *Kimméridgien-Tithonique* moyen (présence de Protoglobigérines et de *Saccocoma*).

- *Un ensemble calcaréo-siliceux* (30 m d'épaisseur).

Les *faciès* sont variés : calcarénites classées à patine jaune (quelques cms), calcaires à cherts noirs plus ou moins riches en silice (épaisseur inférieure au dm) et des *niveaux fissiles verts* d'aspect extérieur comparable à celui de radiolaires. Tous ces faciès ne contiennent que des Radiolaires en quantité variable, parfois siliceux. La silice est la plus abondante au milieu.

Âge : *Kimméridgien-Tithonique* moyen (datation par encadrement).

- *Calcaires à cherts.*

Ils forment des bancs de 10 à 25 cm, présentant une bonne continuité latérale; les cherts sont disposés en lits dans la partie inférieure et en rognons dans la partie supérieure, leur fréquence diminuant de bas en haut. Les calcaires sont des micrites à radiolaires et à très rares calpionelles.

Âge : *Tithonique supérieur-Berriasien*, à calpionelles.

- *Calcaires blancs micritiques (50 m d'épaisseur).*

Il s'agit d'une alternance de bancs décimétriques et de calcschistes plus minces (5 cm environ). Les interlits calcschisteux passent à des marnes sombres dans les deux tiers supérieurs de la série. Dans le tiers supérieur, (observable seulement sur les versants sous le col entre l'Arche et l'Aiguille, car une faille passe par le col), les bancs calcaires sont plus épais (50 cm) et montrent des figures de glissements synsédimentaires au sommet, avec des interlits de marnes noires. Des niveaux de calcarénites ou des lumachelles à *Aptychus* et *belemnites* peuvent s'intercaler à tous niveaux. Les calcaires sont toujours des micrites à radiolaires et à très rares débris de phosphate (dents de poissons ?).

Âge : Les niveaux marneux des deux premiers tiers de la série sont datés du *Valanginien-Hauterivien* par des nannofaunes ainsi que la partie supérieure (gros bancs) d'âge *Barrémien* (détermination de C. MÜLLER).

- *Schistes vert-noir farcis (6 m d'épaisseur).*

Les blocs proviennent du Trias, du Dogger, du Malm, et de l'Albien (Foraminifères); ils sont de tailles variables, centimétriques à métriques. Ils sont jointifs par endroits, dispersés ailleurs.

Âge : les foraminifères planctoniques donnent un âge *Cénomaniens* pour la partie supérieure, les nannofossiles datant l'ensemble des schistes de l'Albien supérieur-Cénomaniens inférieur (zone à *Eiffelithus turriseiffeli*).

- *Une série qui sera décrite dans la suite sous le nom de « flysch de l'Aiguille », où s'observent les faciès suivants : brèches (d'épaisseur inférieure au m), turbidites (faciès Ta-e au sens de BOUMA, 1962), calcarénites (5 à 50 cm) à rides de courant ou à laminations parallèles, parfois siliceuses, montrant souvent des traces de bioturbation sur leur enfance supérieure, calcaires fins à figures de charges (10 à 20 cm), marnes et schistes calcaires. Le détritisme est en majorité calcaire et argileux; il s'y ajoute en petite quantité des quartz, des micas et de la glauconie (épaisseur apparente : 120 m).*

Âge : A la base, les foraminifères sont d'âge *Coniacien-Santonien* (Sénonien inférieur). Entre 40 et 80 au-dessus de la base, les nannofossiles sont d'âge *Santonien* ou plus récent. Les derniers mètres sont probablement déjà d'âge *Campanien* (foraminifères).

- *Un niveau de calcschistes et de calcarénites rouges riche en quartz et en minéraux opaques. L'épaisseur est de 5 m; l'âge est Campanien, d'après les foraminifères et les nannofossiles.*
- *Une série de calcaires et de calcschistes blancs constituée de niveaux décimétriques, alternativement plus durs et plus tendres. En lame mince, ce sont des micrites à foraminifères planctoniques. L'épaisseur est de 130 m.*

Âge : les 50 premiers mètres sont datés du *Campanien*, puis le *Maestrichtien* vient ensuite sur 70 m, les 10 derniers mètres appartenant au *Tertiaire* (Paléocène). La série est apparemment continue.

Ce type de succession est très largement répandu, à quelques nuances près, sur l'ensemble du domaine étudié. On le retrouve dans toute la digitation de Piolit-Rouanne Basse, et dans l'unité du petit Galibier. Dans l'unité de Piolit Rouanne-Haute, le Malm est souvent réduit ou absent. Dans l'unité de Vallouise, enfin, la partie détritique est plus réduite et l'ensemble calcaréosiliceux (Kimméridgien-Tithonique) est absent.

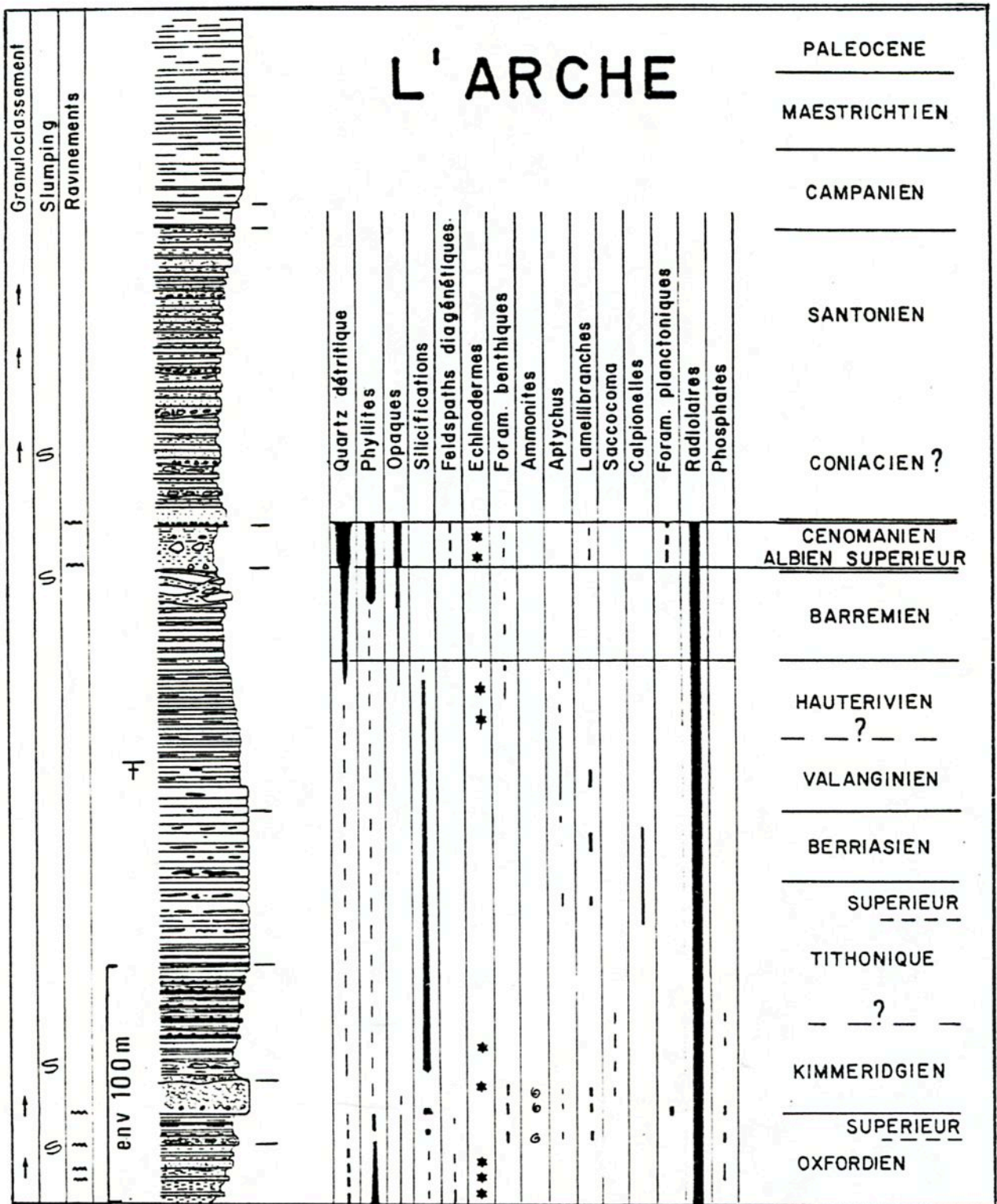


Fig. 15 - Coupe de la série de Piolit (CHENET 1979)

Explications dans le texte

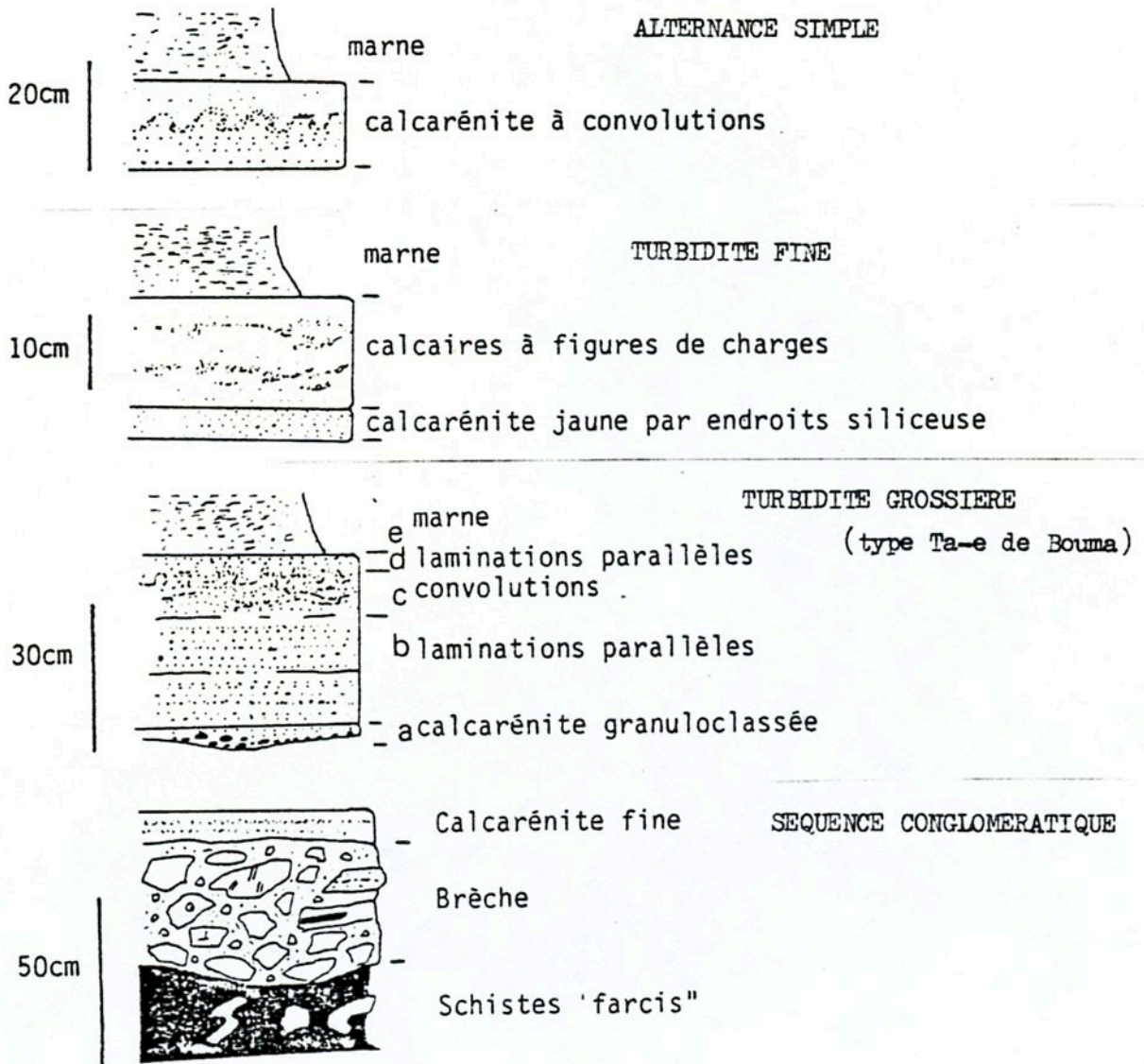


Fig. 16 - Flysch de l'Aiguille : séquences-types (CHENET 1978)

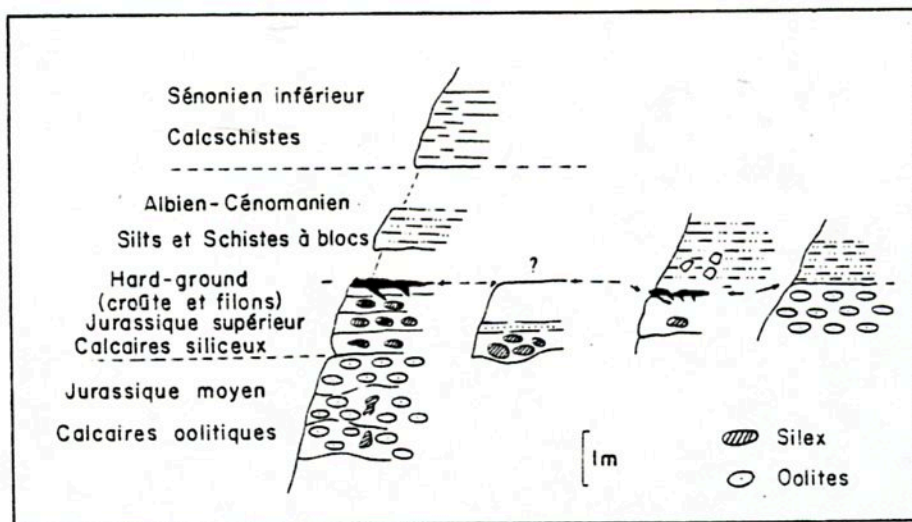


Fig 17 - Série réduite du Clot des Hourmes , dans l'unité de la Martinasse sous-jacente à celle de Piolit à l'ouest (CHENET 1979)

DESCENTE A MOISSIERE

Par sentier balisé le long de la Crête des Mortes . On recoupe la série de Piolit , puis le Flysch à Helminthoïdes de la nappe de l'Autapie  
Retour au car .

VIRAGE DE LA ROUTE D'ANCELLE sous la Pinouse

Flysch à Helminthoïdes de la nappe de l'Autapie  
Ecaille tectonique (et/ou méga-elistolite dans le Complexe d'Orcières  
Série normale , dominante de turbidites décimétriques de type  
T b-e , exceptionnellement T a-e ,avec intervalles millimétriques à centimétriques d'argiles noires non carbonatées ( hémipélagiques ) .  
Microfaune : Glebotruncaña (Sénonien supérieur )

D'ANCELLE AU BARRAGE DE SERRE PONCON

Du col de Manse , descente dans le sillon de Chorges : large vallée glaciaire morte du glacier wurmien de la Durance , dans les Terres noires jurassiques de la ceinture du Dôme de Remollon.

De Chorges au barrage : traversée du Bajocien au Sinémurien de la série de Remollon .

BARRAGE DE SERRE PONCON

Bref arrêt, panorama sur le front des nappes de l'Embrunais-Ubaye de part et d'autre de la demi-fenêtre d'Embrun

DU BARRAGE A LA VALLEE DE L'UBAYE

Descente au cœur triasiques (gypses , spilites ) du Dôme de Remollon (Espinasses ) , puis traversée de toute la série jurassique jusqu'au Tithonique de St Vincent les Forts

BELVEDERE DE LA D.900 sous St Vincent-Les-Forts

Panorama sur le massif subbriançonnais du Morgon (fig 18)

VALLEE DE L'UBAYE

De St Vincent au Lauzet : écailles parautochtones redoublant la série de Remollon , avec des modifications dans l'organisation stratigraphique (Crétacé supérieur discordant , importantes variations d'épaisseurs dans le Nummulitique).

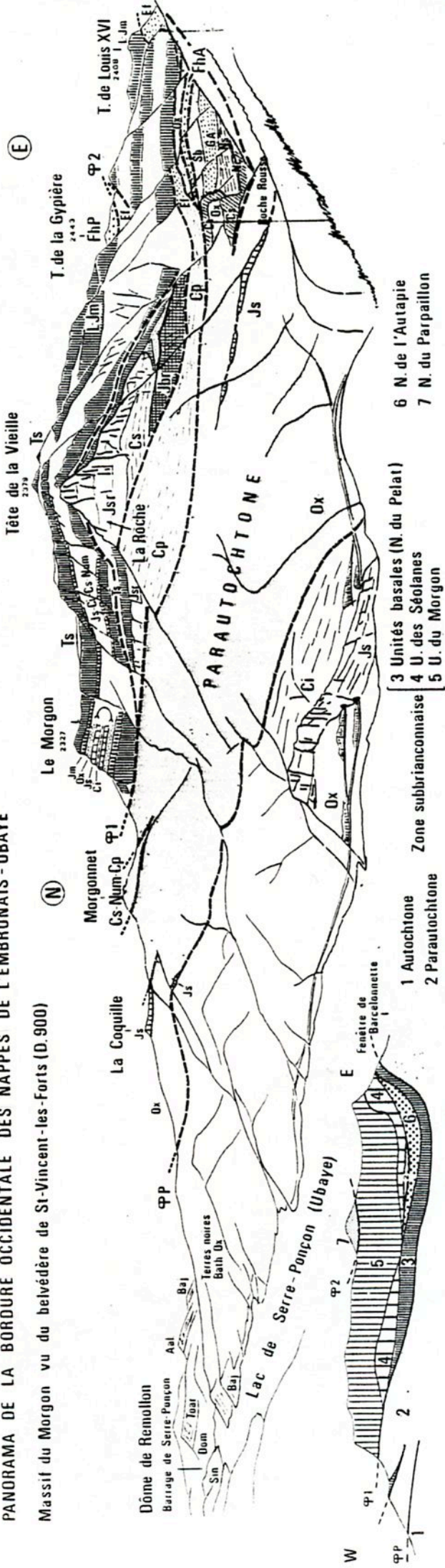
A la sortie amont du Lauzet , on pénètre dans les nappes de l'Embrunais-Ubaye : la vallée de l'Ubaye est creusée longitudinalement dans un ensemble d'écailles subbriançonnaises (surtout Crétacé supérieur - Eocène) séparées par des " synclinaux " de nappe d'Autapie et des " anticlinaux " de Terres noires jurassiques du soubassement parautochtone .



Fig. 18

PANORAMA DE LA BORDURE OCCIDENTALE DES NAPPES DE L'EMBRUNAIS-UBAYE

Massif du Morgon vu du belvédère de St-Vincent-les-Forts (D.900)



PONT SUR L'UBAYE EN AMONT DU MARTINET

Affleurements de la nappe de l'Autapie dans le talus de la route , et sur la rive gauche de l'Ubaye (ancienne carrière de pierre à chaux ).

Flysch à Helminthoïdes semblable à celui de Moissière , avec plis nombreux , à axes dispersés : slumps synsédimentaires probables , plus déformations tectoniques superposées.

Quelques mètres plus haut : faciès chaotique " dissocié " , à séquences T a-e disloquées au sein d'une matrice d'argilo-pélites noires.

Microfaune : Globotruncana et nannoplancton du Campanien - Maestrichtien dans le FH .

VERROU DE St JACQUES - MEOLANS

Unité subbriançonnaise des Séolanes , à son extrémité nord sous le pli du Cap (Fig. 19 et 20)

Lacune du Crétacé entre les calcaires blancs de plate-forme du Malm et les grès lutétiens à Discocyclines et Nummulites .

Le Crétacé pourrait être représenté sous forme de remplissages de fissures (paléokarst sous-marin ? ) et de placages de brèches à matrice de schistes rouges (série en cours d'étude )

DE MEOLANS AU SAUZE DE BARCELONNETTE

A quelques centaines de mètres en amont du verrou de St Jacques , on pénètre dans le fenêtré de Barcelonnette : Terres noires bathono-oxfordiennes jusqu'au Sauze .

-----

Fig. 19 STRUCTURE DU MASSIF DU MORGON (schématisée)

1 - SOUBASSEMENT PARAUTOCHTONE

Tn - Terres noires jurassiques

GA - Grès d'Annot

Sab - " Schistes à blocs " (olistostromes) } Priabonien

2 - UNITE SUBBRIANCONNAISE DES SEOLANES (Le Cap , la Roche )

TTs - Keuper

L-Jm - Lias - Dogger

Br - Brèche du Cap

Js R - Malm " récifal "

C-E ⚡ Crétacé - Eocène

3 - UNITES SUBBRIANCONNAISES DU PEYRON ET DU MORGON

Mêmes notations , sauf

Ox - Oxfordien

Js - Ci - Calcaires du Malm - Crétacé inférieur

4 - NAPPE DE L'AUTAPIE

5 - NAPPE DU PARPAILLON

Détail du pli du Cap en fig. 20

Fig.19

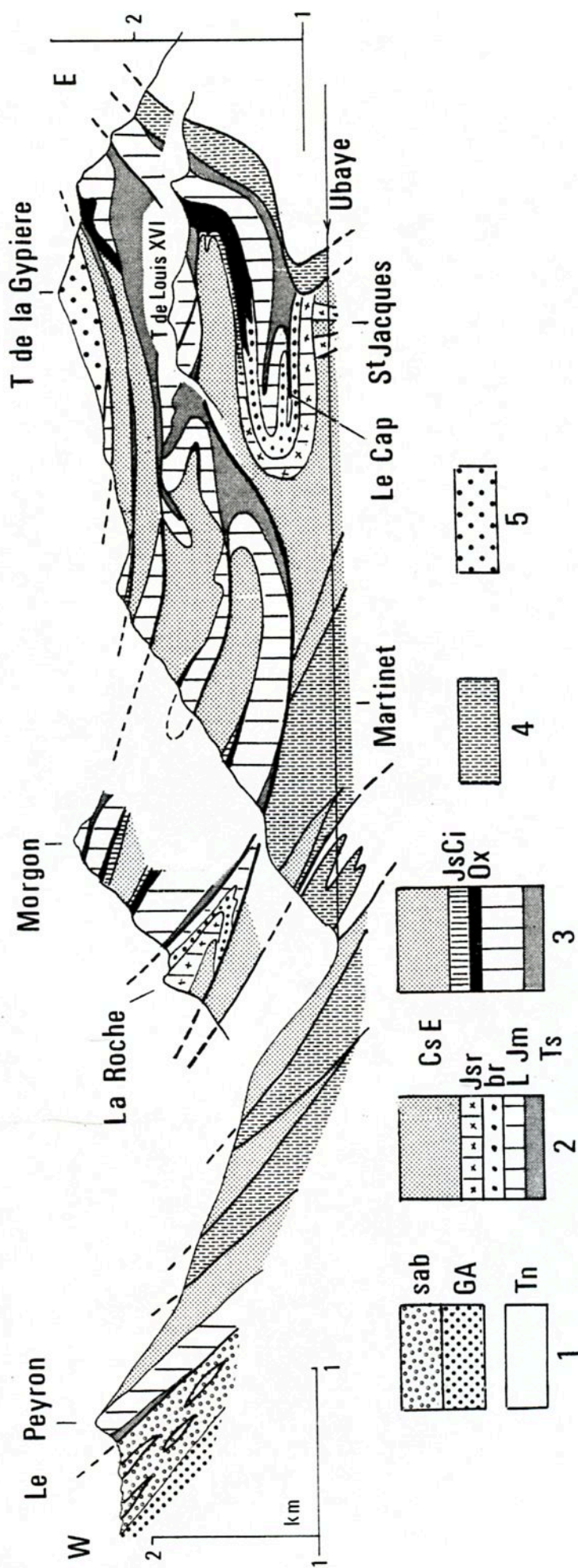


Fig. 20 - STRUCTURE DU PLI DU CAP , à l'extrémité sud du massif du Morgon  
(vallée de l'Ubaye )

Série subbriançonnaise du Cap - Pessiéou

- Tg - gypses triasiques
- Tmf - " marbre fluidal " (calcitite fétide)
- Ts - Keuper-Rhétien (dolomies , lumachelles )
- Li - Lias inférieur (calcaires à gryphées , à silex )
- Lm - Lias moyen (calcaires à entroques )
- Ls - Lias supérieur (calcaires siliceux ondulés et marnes noires)
- Jm - Dogger (calcaire oolithique) calcaire à Cancellophycus )
- Ox - Oxfordien (marnes noires détritiques à lentilles de brèches )
- Br - Brèche du Cap
- R - Radiolarites
- JsR - Malm " récifal "
- Js - Tithonique (calcaires fins à silex)
- Ci - Crétacé inférieur (calcaires à Aptychus et bélemnites )
- A - Albien (argiles noires farcies )
- Cs - Crétacé supérieur (calcschistes planctoniques )
- Em - Lutétien (grès à discocyclines et nummulites )
- Es - Priabonien (flysch grès-pélimitique )

Nappe de l'Autapie

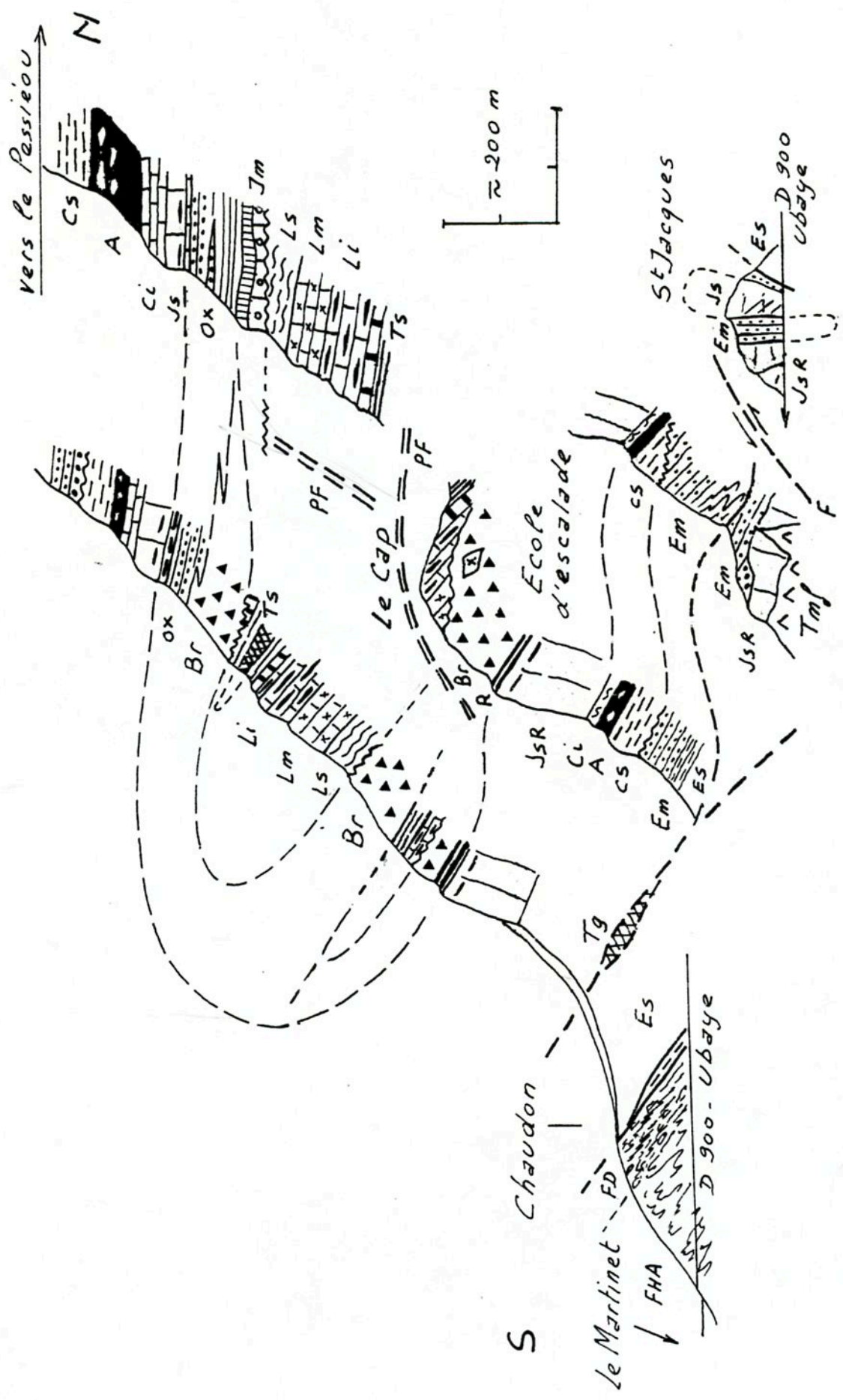
- FHA - Flysch à helminthoïdes
- FD - Flysch dissocié

PF - Paléofaille jurassique

- F - Faille alpine

Dans cette structure complexe , on observe le passage latéral du sud-ouest vers le nord-est d'une série à Jurassique supérieur de type " plateforme " ou plutôt talus en bordure d'une plateforme , à une série de bassin , avec Oxfordien ~~smamfawis~~ " Terres noires " et calcaires pélagiques du Tithonique . Cette variation s'effectue à l'emplacement d'un système de horsts et grabens formés avant l'Oxfordien . La Brèche du Cap paraît se localiser au pied de paléoescarpements nés de failles anté-Dogger .

Fig. 20



2ème journée - MERCREDI 4 JUILLET (Fig. 2 - 3 et 21 à 28 )

C.KERCKHOVE , M.BOURBON

### ITINERAIRE

LE SAUZE - Barcelonnette - Jausiers - route de la Bonette jusqu'à Restefond-  
Pas de Touréis (Flysch à Helminthoïdes du Parpaillon) - Roche Chevalière  
(écaïlle briançonnaise) (environ 4 - 5 h à pied) - Jausiers - La Condamine -  
Meyronnes (F.H. Parpaillon) - St Paul sur Ubaye - Col de Vars (Complexe de  
base et formation de Serenne, vue sur les Grès de l'Embrunais du massif  
de Crévoux) - Vars les Claux.

Note : ce programme risque d'être modifié en raison de l'enneigement  
rendant problématique l'accès en car à Restefond.

LE SAUZE - Tour d'horizon sur la fenêtre de Barcelonnette et sa ceinture  
de nappes.

BARCELONNETTE - Ravitaillement

DE BARCELONNETTE A RESTEFOND : traversée de la partie orientale de la  
fenêtre de Barcelonnette. Terres noires abondamment garnies de moraines  
et de cônes de déjection. Sur la route de la Bonette, traversée du pli  
couché de Terres Plaines, à coeur de gypses triasiques (fig.21). Il  
s'agit d'un pli d'axe est-ouest, anté-Crétacé supérieur, jouant encore  
un rôle de paléorelief au Priabonien ("on lap" de la série priabonienne).

On arrive alors dans le cirque de Restefond, établi sur un  
plancher de Grès d'Annot surmonté par des éléments de la nappe de l'Ubaye  
déchaussés par l'érosion en un ensemble de klippes (fig.22).

LAC DES ESSAUPRES (2320 m)

Petit lac installé sur un soubassement imperméable de Schistes  
à blocs au sommet des Grès d'Annot, encadré par des klippes de calcaires  
du Dogger et Crétacé supérieur d'unités subbriançonnaises.

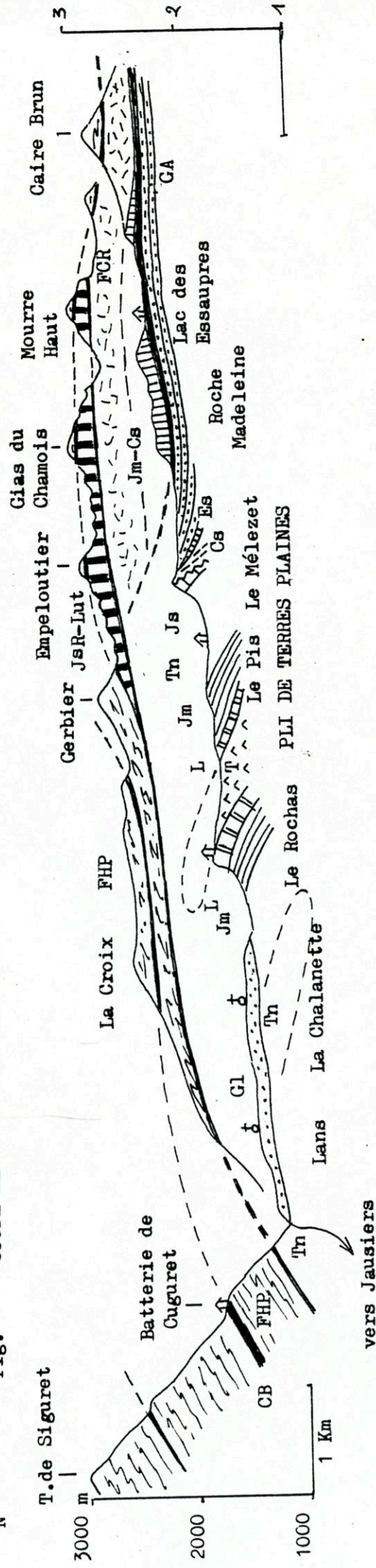
Départ de l'itinéraire pédestre en direction du Pas de Touréis  
(2670 m) et de Roche Chevalière (environ 4 h).

PAS DE TOUREIS

Un des rares points où l'on peut observer l'extrême base de la  
série du Flysch à Helminthoïdes du Parpaillon au contact du Complexe de  
Base au prix d'un minimum de marche d'approche.

Argile-pélites noires, vertes, rouges, totalement décarbonatées,  
du sommet du Complexe de base.

Fig. COUPE DE L'EXTREMITÉ ORIENTALE DE LA FENÊTRE DE BARCELONNETTE ENTRE JAUSIERS ET RESTEFOND



Soubassement autochtone : T = Keuper, L = Lias, Jm = Bajocien, Tn = Terres noires (Bathonien-Oxfordien)

Js = Kimmeridgien, Cs = Crétacé supérieur discordant, Es = Priabonien (calcaires à Nummulites et marnes), GA = Grès d'Annot (en noir: olistostrome sommital)

Nappes de l'Embrunais-Ubaye : Jm-Cs = écailles subbriançonnaises (Dogger - Crétacé supérieur)

FCR = formation chaotique de Restefond

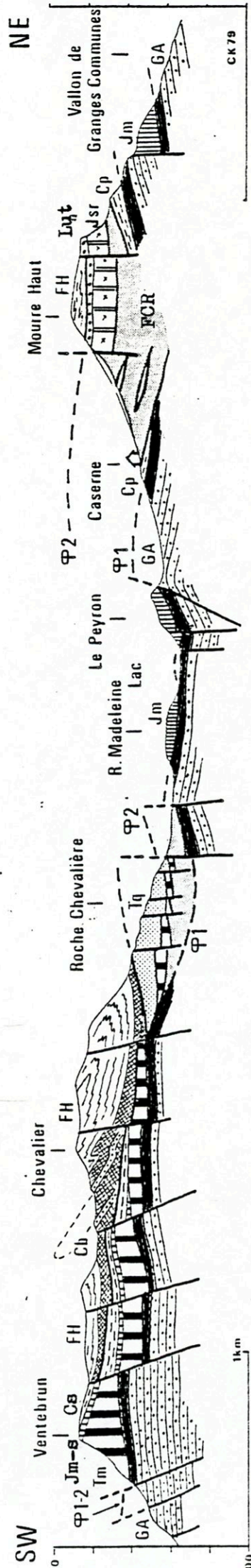
JsR - Lut = écailles de la base de la nappe du Parpaillon (série de type Séolane)

FHP - Nappe du Parpaillon (Flysch à Helminthoïdes) CB = Complexe de base



FIG. 22

Coupe du massif de Restefond



Légende : voir fig. 21 , en plus :

Ecailles briançonnaises dans le contact de la nappe du Parpaillon :

Tq = Werfenien(quartzites)(+ Malm + Eocène localement ) = série de type Acceglio de Roche Chevalière

Tm = Anisien (calcaire)Ladinien(dolomies) , Jm-s = Dogger et Malm , Cs = Crétacé supérieur

Cp = calcaires planctoniques (Crétacé supérieur-Paléocène...) insérées dans la formation chaotique

Age indéterminé (radiolaires recristallisés non déterminables ).

Passage rapide en quelques décimètres au F.H. par apparition de turbidites fines de type T d-e , puis T c-e , avec quelques unités T b-e à semelles ravinantes = faciès d'interchenaux ou d'interlobe (TASSE 1982). Intervalles de schistes siliceux noirs hémipélagiques .

Microfaune : Globotrannana gr lapparenti d'Orbigny  
 " cf centusa Cushman  
 " cf calciformis de Lapparent  
 (déterminations J. SIGAL) = Campanien-Maestrichtien  
 Nannofaune = Santonien - Campanien (C.MULLER)

Descente en direction de l'extrémité N de la Roche Chevalière ( 2500m)

#### ROCHE CHEVALIERE (fig. 23 - 24 - 25 )

Ecaille briançonnaise insérée à la base de la nappe du Parpaillon  
 Au-dessus d'une assez épaisse série grès-conglomératique où  
 l'on reconnaît les conglomérats à galets de quartz et de volcanites acides  
 du Verrucano et les quartzites blancs du Werfénien vient une très mince  
 pellicule de sédiments carbonatés du Dogger-Malm et de l'Eocène .

Cette série évoque celle de la zone d'Acceglio (Briançonnais interne)

#### Coupe de Roche Chevalière (M.BOURBON )

Cette coupe présente une succession stratigraphique ultracondensée  
 et lacunaire de type briançonnais, de surcroît très variable latéralement.

On y trouve de bas en haut :

- Quartzites werféniens
- Un mince niveau calcaréo-gréseux (quelques mètres , Dogger ? )
- Un calcaire noduleux (cf " Guillestre " )(de quelques dizaines de centimètre à 10 m ; Callovo-Oxfordien à la base , Tithonique supérieur au sommet ) ;
- Un encroûtement ou " un clafoutis de nodules " ferromanganésifères et phosphaté (Crétacé supérieur à la base , Lutétien au sommet )
- Une alternance de calcschistes à Globigérines et Globorotàlia et de calcarénites à Nummulites et Orthophragmines (Lutétien probable ) .

L'extrême condensation et le caractère lacunaire de la sédimentation peut s'interpréter en terme d'instabilité : accumulation instable des sédiments pélagiques sur un fond légèrement et irrégulièrement en pente , instabilité du fond lui-même , instabilité de la dynamique des courants sous-marins sur un fond exposé : pentes , gradins , haut-fonds.

Le paroxysme de cette instabilité se situe au Crétacé , dont aucun sédiment ne subsiste , excepté dans quelques pièges comme les filons

sédimentaires présentés par la figure 25 .

L'alternance des calcarénites et des calcschistes du L<sub>1</sub>tétien peut être interprétée comme le résultat d'une sédimentation lente , autochtone de calcschistes à foraminifères pélagiques , interrompue par des avalanches de calcarénites constituées de matériel moins " profond " .

-----

Déjeuner tiré des sacs sur la Roche Chevalière ou au Lac des Essaupres où on rejoint le car .

#### DE RESTEFOND A MEYRONNES

Descente sur Jausiers par l'itinéraire de montée .

De Jausiers à Meyronnes , traversée de la nappe du Parpaillon constituée d'un empilement de trois unités tectoniques séparées par des contacts soulignés par d'étroites bandes ou des lentilles de Complexe de base , malheureusement non visibles au fond de la vallée (fig. 26 ) .

#### ROUTE DU COL DE LARCHE D 109 EN AVAL DE MEYRONNES

Flysch à Helminthoïdes de la nappe du Parpaillon , en série à tendance renversée . Les affleurements de bord de route se situent à environ 500 m d'épaisseur au-dessus de la base de la formation , dont l'accès est trop éloigné de la route et difficile (ravin de Bouchiers).

Série de turbidites T c-e décimétriques à métriques , quelques unités T a-e à semelles érosives. Hémipélagites noires .

Assez nombreuses unités à divisions G-e dilatées , pouvant atteindre jusqu'à 10 m d'épaisseur , indiquant un confinement géométrique dans un sillon . (Fig. 27 bis)

Directions de courant longitudinales et de sens opposés dans les couches successives (NW et/ou SE , fig. 27 ) .

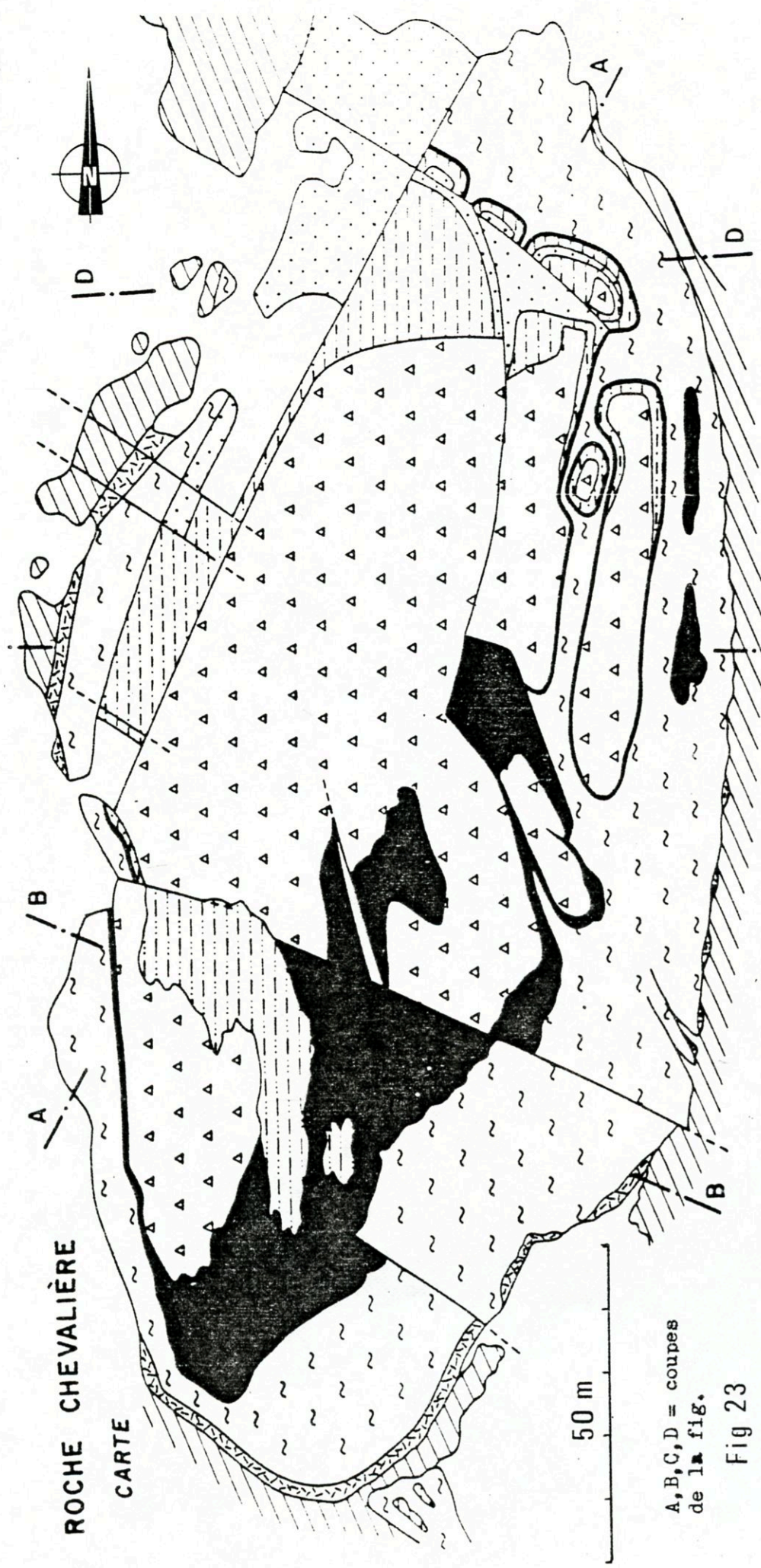
Données paléontologiques très médiocres : très rares Globotruncana naines , nannoplancton recristallisé indéterminable , un inocérame en place .

#### MEYRONNES - St PAUL - COL DE VARS

Retour à la vallée de l'Ubaye . A St Paul on arrive dans les formations de schistes noirs de la zone de Serenne , encombrées de moraines et de gigantesques glissements de terrain . Montée au Col de Vars à tantôt dans la zone de Serenne , tantôt dans la nappe du Parpaillon selon les lacets .

# ROCHE CHEVALIÈRE

CARTE



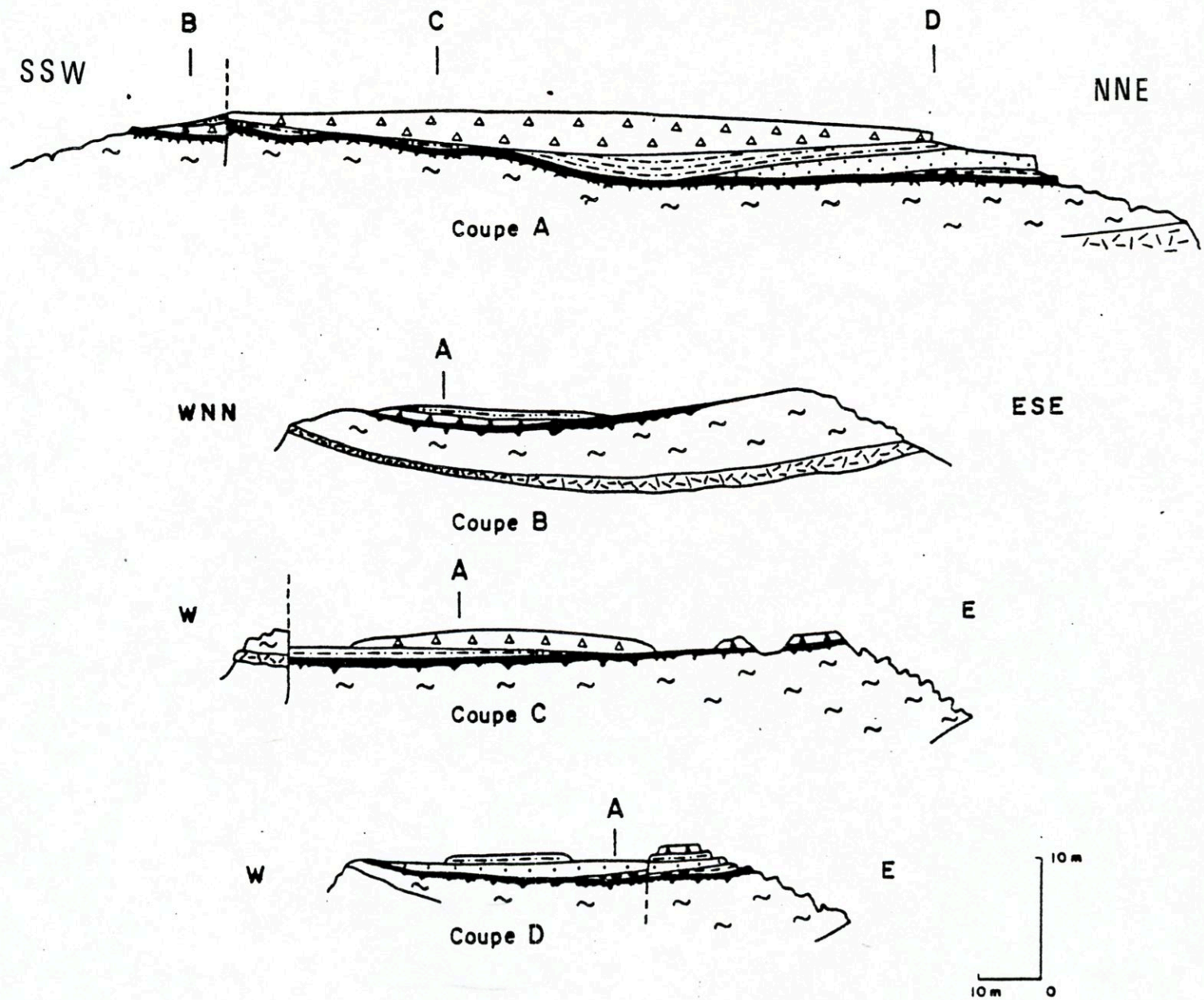
50 m

A, B, C, D = coupes de la fig.

Fig 23

- |  |   |  |   |  |  |
|--|---|--|---|--|--|
|  | <b>Calcschistes supérieurs</b><br>(Lutétien probable) |  | <b>Calcschistes intermédiaires</b><br>(Lutétien probable)   |  | <b>Quartzites (Werfénien)</b>  |
|  | <b>Calcarénite inférieure</b><br>(Lutétien probable)  |  | <b>Calcarénite supérieure</b><br>(Lutétien probable)        |  | <b>Couche ferromanganésifère et phosphatée</b><br>(Crétacé sup. à la base et Lutétien au sommet) |
|  | <b>Calcaire noduleux (Malm)</b>                       |  | <b>Conglomérat calcaro-gréseux et ferrugineux (Dogger?)</b> |  |  |
|  |   |  | <b>Calcschistes intérieurs</b><br>(Lutétien probable)       |  |  |

Fig. 24 ROCHE CHEVALIÈRE - COUPES



Légende : voir figure 23

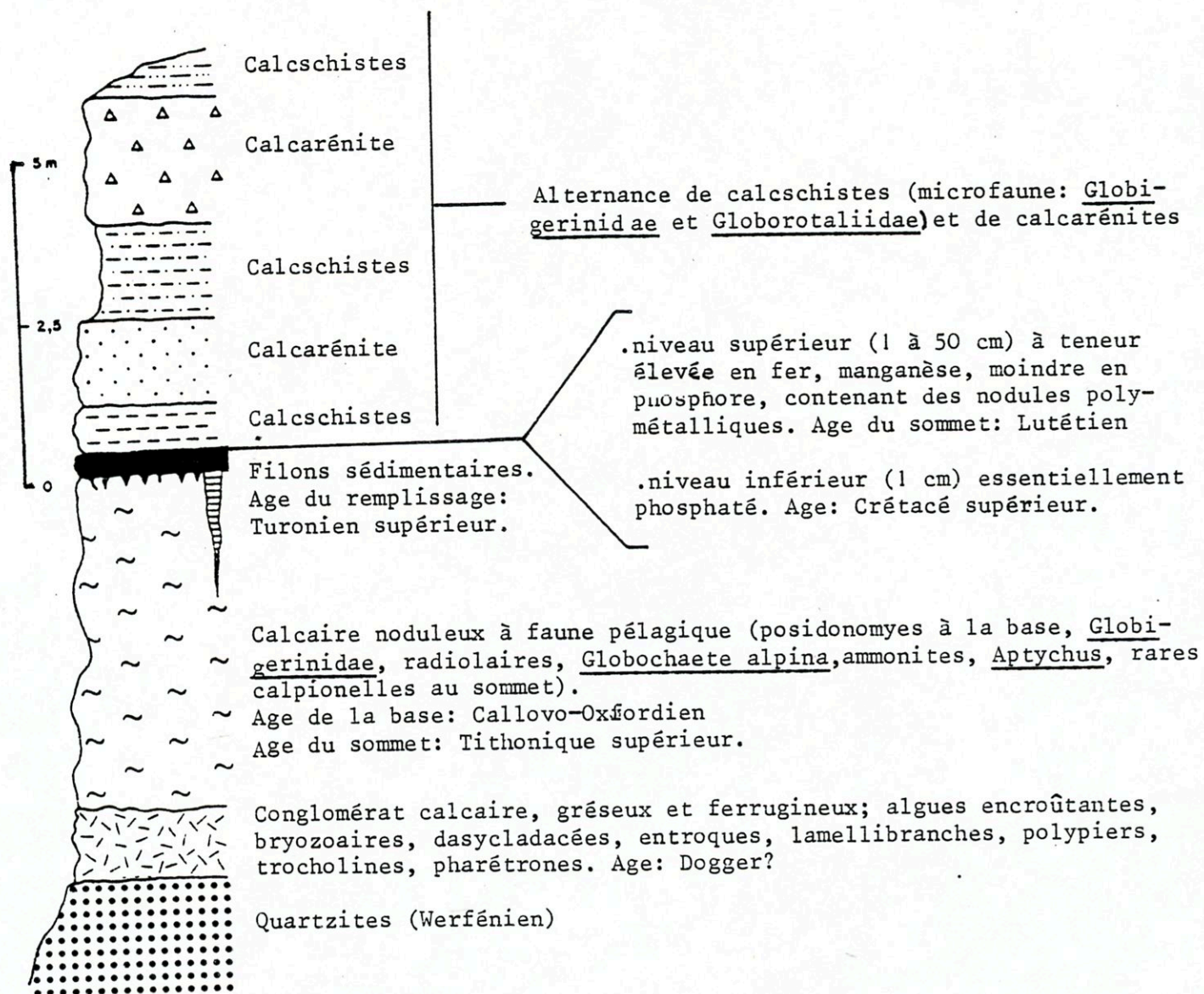
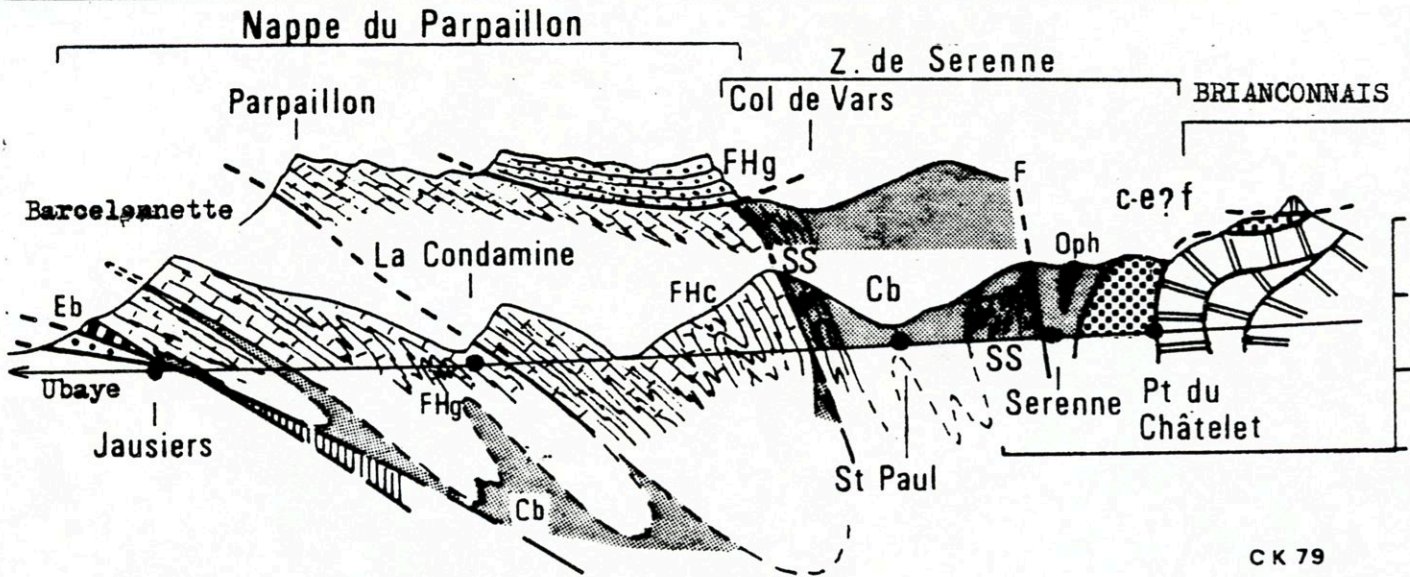
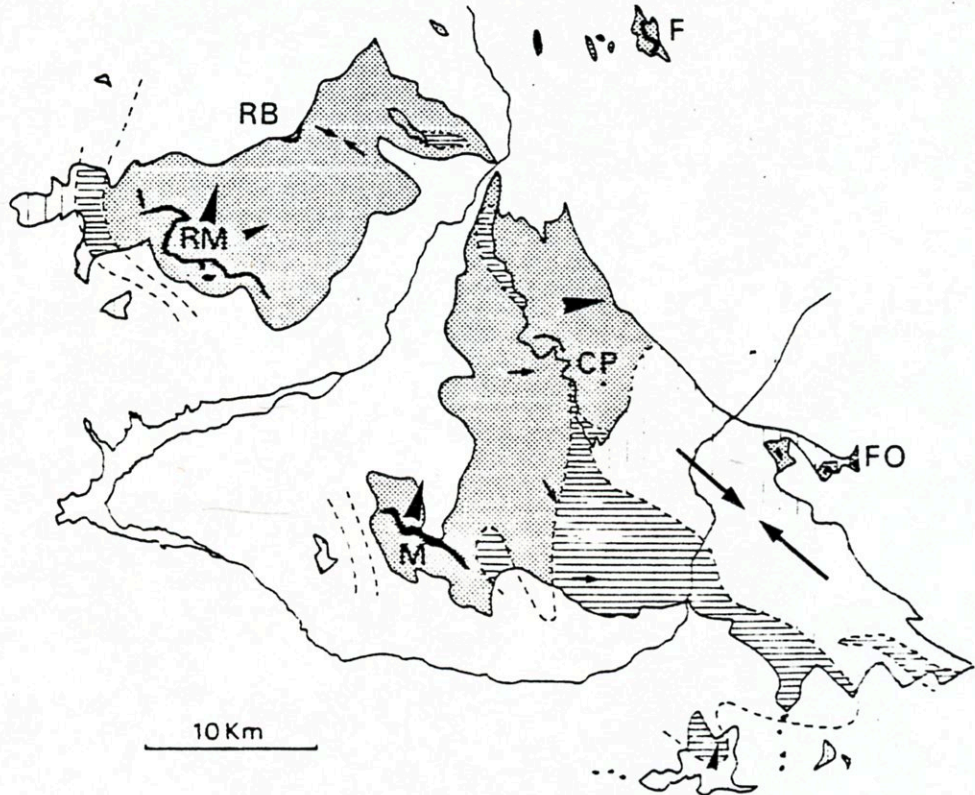
Fig 25 ROCHE CHEVALIERE. Coupe stratigraphique

Fig. 26 COUPE DE LA VALLEE DE L'UBAYE ENTRE LA FENETRE DE BARCELONNETTE ET LA ZONE BRIANCONNAISE



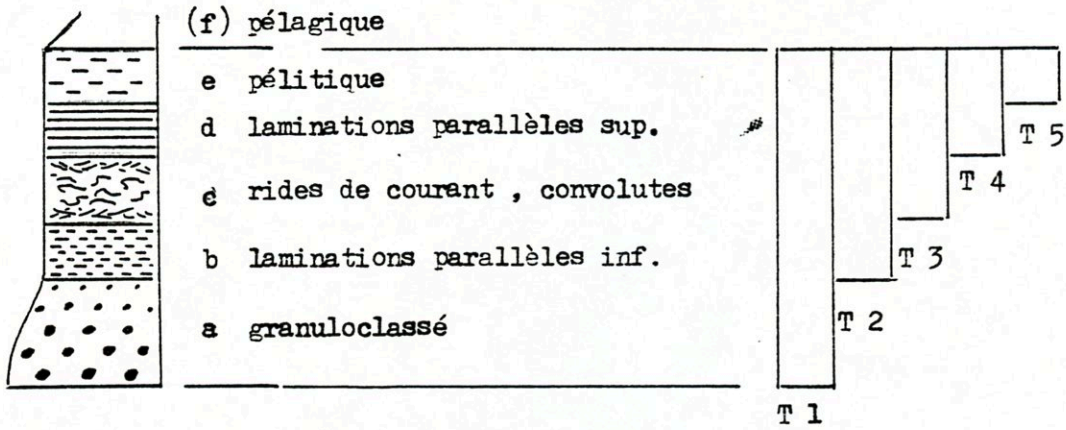
Fhc : flysch à helminthoïdes à dominante calcaire  
 FHg : grès de l'Embrunais Eb = écaille basale Cb = Complexe de base  
 SS : formation de Serenne Oph = ophiolites c-e?f = série énigmatique des Hourtches

Fig. 27 CARTE DE REPARTITION DES FACIES DANS LA NAPPE DU PARPAILLON  
 (Kerckhove 1979 , modifié d'après Tassé 1982)



Grisé : zone d'extension des Grès de l'Embrunais (cône profond)  
 Hachuré vertical : faciès de plaine abyssale  
 Hachuré horizontal : faciès intermédiaires  
 Triangles noirs: directions de courant dans le (les) cone(s)  
 Flèches : idem dans les faciès de plaine  
 Noir : turbidites à division dominante (conglomérats canalisés)

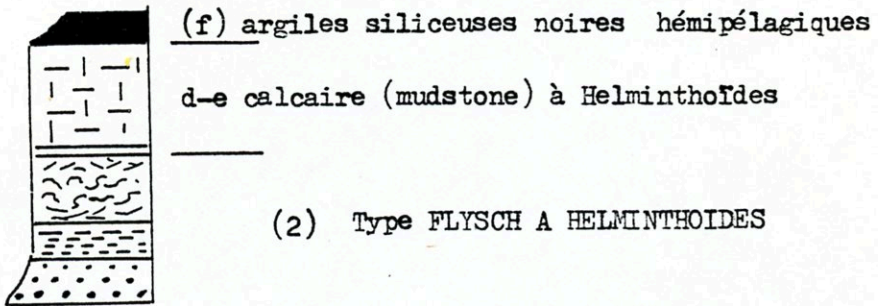
Fig. 27 bis - SEQUENCES-TYPES DU FLYSCH A HELMINTHOIDES (Parpaillon)



BOUMA 1961

MUTTI & RICCI LUCCHI 1975

(1) RAPPEL DE LA TERMINOLOGIE DES TURBIDITES

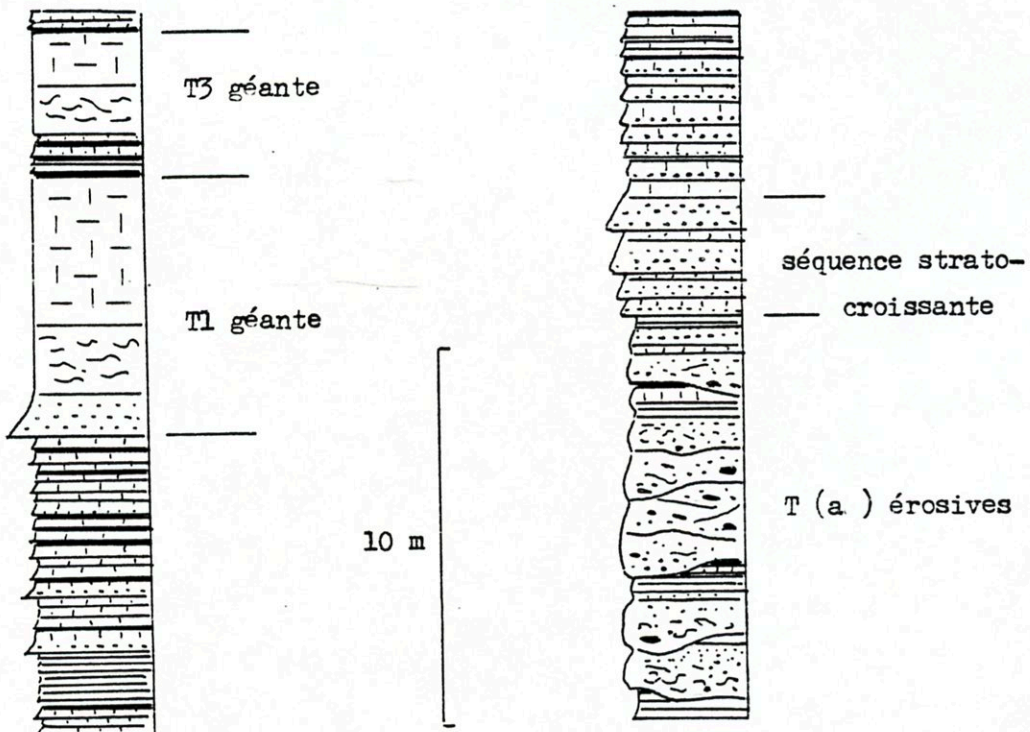


FLYSCH A HELMINTHOIDES s.st.

Faciès de plaine abyssale

GRES DE L'EMBRUNAIS

Cône profond





COL DE VARS

Arrêt près de la Chapelle (versant sud )

- Panorama sur la vallée de l'Ubaye et le front de la zone briançonnaise dans le massif du Brec de Chambeyron

● Affleurements en bordure de route :

à l'ouest : formation de Serenne : série renversée à plis isoclinaux  
Alternance centimétrique grès-pélitiques , à bioturbations , très pauvres en carbonate = turbidites distales de type T d-e + hémipélagites .

Il s'agit probablement d'un équivalent latéral de la série du flysch à helminthoïdes , dans une unité et un domaine de sédimentation distincts (cf lère partie arguments et discussions ) .

à l'est : Complexe de base du massif du Paneyron : argile-pélites noires , à intercalations de grès fins granuloclassés et à lits carbonatés .

Argile-pélites = shales constituées de chlorite, illite , quartz  
= sédimentation hémipélagique en dessous de la CCD , riche en matière organique (milieu confiné type à minimum d'oxygène ) , où arrivent quelques turbidites distales .

Niveaux carbonatés ; laminae millimétriques  
"nodules " ou galettes d'épaisseur centimétrique  
lits décimétriques plus ou moins continus qui  
se révèlent des turbidites distales T cde à ciment carbonaté , et fissures remplies de quartz .

Analyse chimique des carbonates : dolomite (Ca MgMnFe )  
sidérite (Fe MnMgCa )  
rhodocrosite (Mn CaFeMg)

Interprétation : carbonates authigènes formés à quelques dizaines de mètres sous la surface des sédiments , sous le niveau de réduction des sulfates , au toit de la zone anaérobie où se produit du CO<sub>2</sub> .

L'abondance du Mn pourrait résulter de l'altération d'un soubassement basaltique (ophiolitique). (Données tirées de TASSE 1982)

● Vue au nord-ouest sur les Grès de l'Embrunais du massif de Crévoux.

Cette série normale peu tectonisée appartient à une unité structurale indépendante supérieure au corps principal de la nappe du Parpaillon.

Les Grès de l'Embrunais dépendent d'un cône profond qui s'est étalé dans le bassin du flysch à helminthoïdes dans les premiers temps de son histoire sédimentaire , à la base de la série.

On observe ici la bordure sud d'un cône qui se développe considérablement au-dessus de Vars les Claux ( massif de Chabrières ) et qui se fond vers le sud dans les faciès de plaine abyssale.

Turbidites métriques à décamétriques T a-e , à divisions a-b dominantes , à semelles érosives , avec répétitions a-a-a = zone de chevaux distributaires dans la partie interne du cône , passant à des levées .

On observe à distance quelques séquences strato-croissantes positives.

La séquence générale à l'échelle des falaises est strate-décroissante négative , avec apparition progressive des turbidites T b-e et T c-e de plaine abyssale. (Fig. 27 bis)

Examen des divers faciès lithologiques dans les blocs du glacier pierreux qui s'étale jusqu'au col de Vars.

Le matériel dominant est un grès grossier conglomératique , à "galets mous " de grès fin , de calcaire micritique ou d'argile noir provenant de l'érosion des divisions supérieures de turbidites.

Éléments des conglomérats (plus développés à l'ouest , fig 27) :

- 55% - granites leucocrates
- 20% - rhyolites et laves intermédiaires à basiques
- 15% - gneiss , micaschistes
- 10% - roches carbonatées mésozoïques (en particulier faciès de plateforme )

Minéraux lourds : Zircen , Tourmaline , Chromite (cette dernière sans doute paléozoïque , sans relation avec les ophiolites alpines )

(Données N. TASSE 1982)

-----

Descente sur le versant nord jusqu'à VARS LES CLAUD .

-----

3ème journée - JEUDI 5 JUILLET (Fig. 2 - 3 et 28 à 38 )  
 M. BOURBON - Séries briançonnaises des environs de Guillestre

ITINERAIRE (fig.28)

VARS - virage en amont de Guillestre (panorama) - Guillestre - Monument-Bonnet - Guillestre - Montdauphin - Gros (coupe du Guil) - Montdauphin - St Crépin (carrière) - Soureliou sur la route de Champcelle - retour à Montdauphin gare SNCF - fin de l'excursion .

DE VARS A GUILLESTRE

Descente jusqu'à Ste Marie de Vars sur les formations de la zone de Serenne avec de nombreux recouvrements (moraine, glissements de terrain )

On longe ensuite le front de la zone briançonnaise jusqu'au point de vue dans un virage dominant le bassin de Guillestre

PANORAMA SUR LE BASSIN DE GUILLESTRE , la partie occidentale de la zone briançonnaise , la nappe du Parpaillon dans les montagnes situées au nord de la Durance . Au fond , le massif du Pelvoux .Contexte structural. (fig. 29)

GUILLESTRE - Ravitaillement

MONUMENT BONNET - Série de la nappe de Peyre-Haute (fig. 30 et 31)

LE GROS - Coupe de la série du Guil (fig.32)

ST CREPIN - Carrière - Autre aspect de la série de la nappe de Peyre-Haute (fig. 33) - Déjeuner au bord de la Durance .

SOURELIOU - Série de la nappe de Champcella (fig.34 à 38 )  
 Itinéraire pédestre d'environ 2 à 3 heures.

-----

SERIES CONDENSEES BRIANCONNAISES (M. BOURBON )

Les séries du Malm et du Crétacé briançonnais présentées lors de cette journée sont de deux types :

- condensé et lacunaire
- condensé et non lacunaire.

La condensation générale de la sédimentation briançonnaise entre Malm et Vraconien est essentiellement due à une non alimentation du domaine en terrigènes et à une profondeur de sédimentation globalement assez importante. La présence ou l'absence de lacunes et le type même des sédiments sont régis essentiellement par la morphologie du domaine et par l'histoire de son évolution .

L'évolution du domaine briançonnais se fait en trois étapes , correspondant à trois crises tectoniques majeures , datées respectivement du Callovo-Oxfordien, du Vracono-Cénomanién et du Turono-Coniacien. Chacune de ces crises détermine les conditions de sédimentation pour une longue période .

### 1) Callovien (?) - Vraconien

La plate-forme briançonnaise s'effondre au Callovien ou à l'Oxfordien inférieur et devient un bassin accidenté et profond , où se déposent des sédiments pélagiques . La morphologie de ce domaine est dominé par une alternance de hauts-fonds (comme l'aire de Peyre-Haute où sont situées les coupes du Monument Bonnet et de St Crépin ) , de sillons (aire de Champcella où se trouve la coupe de Soureliaou ) et d'aires accidentées et instables intermédiaires .

Les lignes générales de cette morphologie sont orientées à N 340° environ. Les faciès des sédiments sont déterminés par la profondeur et la morphologie du lieu de dépôt.

Ainsi , le Malm du Monument Bonnet , le Malm et les lentilles du Vraconien-Cénomanién-Turonien de St Crépin montrent un faciès très carbonaté et très peu argileux .

Les lacunes de sédimentation, dues à une instabilité soit des sédiments sur un fond en pente douce , soit du fond lui-même , soit du régime dynamique des courants sous-marins , sont marquées par des encroûtements polymétalliques , essentiellement phosphatés au Crétacé inférieur (St Crépin , M. Bonnet ) , soit ferromanganésifères et phosphatés au Crétacé supérieur et surtout au Paléocène-Eocène (Roche Chevalière , 2eme journée).

Les sédiments des sillons , comme le Crétacé inférieur de Soureliaou, sont caractéristiques d'une profondeur de dépôt importante , sous l'ACD (sauf peut-être au Berriasien ) , probablement sous la Feram-CD ensuite et enfin sous la CCD elle-même (radiolarites du Vraconien-Cénomanién ) .

### 2) Vraconien-Turonien

Les mouvements tectoniques , apaisés presque partout depuis l'Oxfordien moyen, reprennent au Vraconien. Cette crise se manifeste , outre par des brèches et des glissements synsédimentaires , par l'arrivée massive d'argiles en Briançonnais , excepté en quelques points hauts (St Crépin).

### 3) Turono-Coniacien

La morphologie briançonnaise subit un renouvellement majeur, avec en particulier de spectaculaires inversions de reliefs d'une aire de sédimentation à l'autre. Ainsi une ancienne zone de hauts-fonds comme Peyre-Haute reçoit à cet instant un flot d'olistolites formés de calcaires à cherts et de radiolarites appartenant à une ancienne zone de sillon comme Champcella.

A part certaines zones de hauts-fonds comme l'aire de Grand Bois plus au nord qui montre encore des séries carbonatées hypercondensées entrecoupées d'encroûtements ou de cordons de nodules polymétalliques, le Briançonnais s'ennoie alors sous une relativement forte épaisseur de boues argileuses à feraminifères.

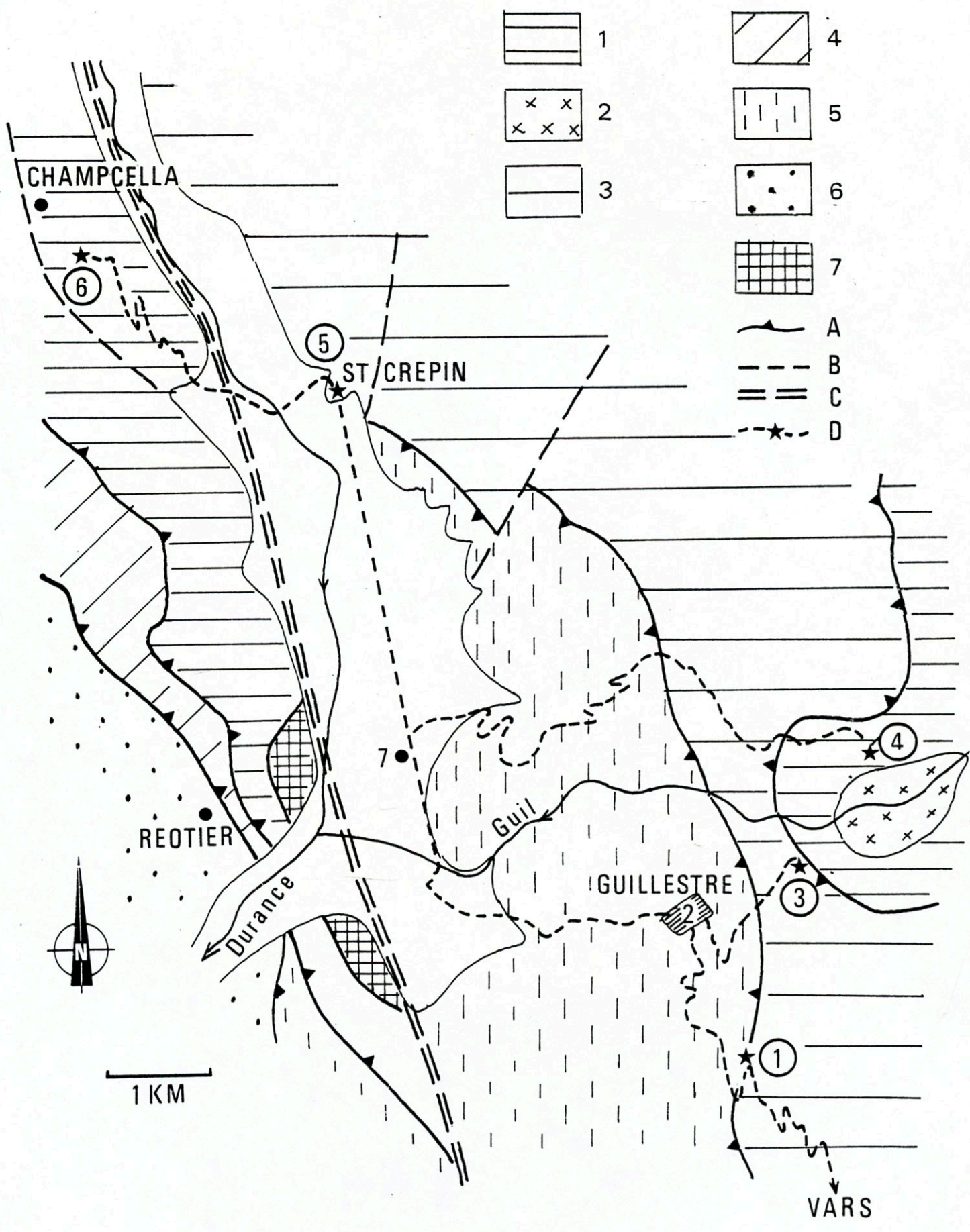
-----

Fig.28 ENVIRONS DE GUILLESTRE : CADRE STRUCTURAL ET ITINERAIRE DE J3

- 1 - Nappe de Champcella et unité du Guil
  - 2 - Semelle siliceuse de l'unité du Guil
  - 3 - Nappe de Peyre-Haute
  - 4 - Nappe de Roche Charnière
  - 5 - Flyschs noirs du bassin de Guillestre : flysch éocène briançonnais et formations de la zone de Serenne
  - 6 - Nappe du Parpaillon (flysch à Helminthoïdes)
  - 7 - Ecaillès de Plan de Phasy (granite, gypse, Terres noires dauphinoises)
- En blanc : alluvions quaternaires récentes
- A - limite de nappe
  - B - faille
  - C - faille sismique de la Durance
  - D - itinéraire avec arrêts :
    - 1 - panorama général du cadre structural
    - 2 - Guillestre (ravitaillement)
    - 3 - Monument Bonnet
    - 4 - Le Gros : coupe du Guil
    - 5 - Carrière de St Crépin
    - 6 - Sourellicou
    - 7 - Montdauphin gare SNCF (fin de l'excursion)

-----

Fig.28



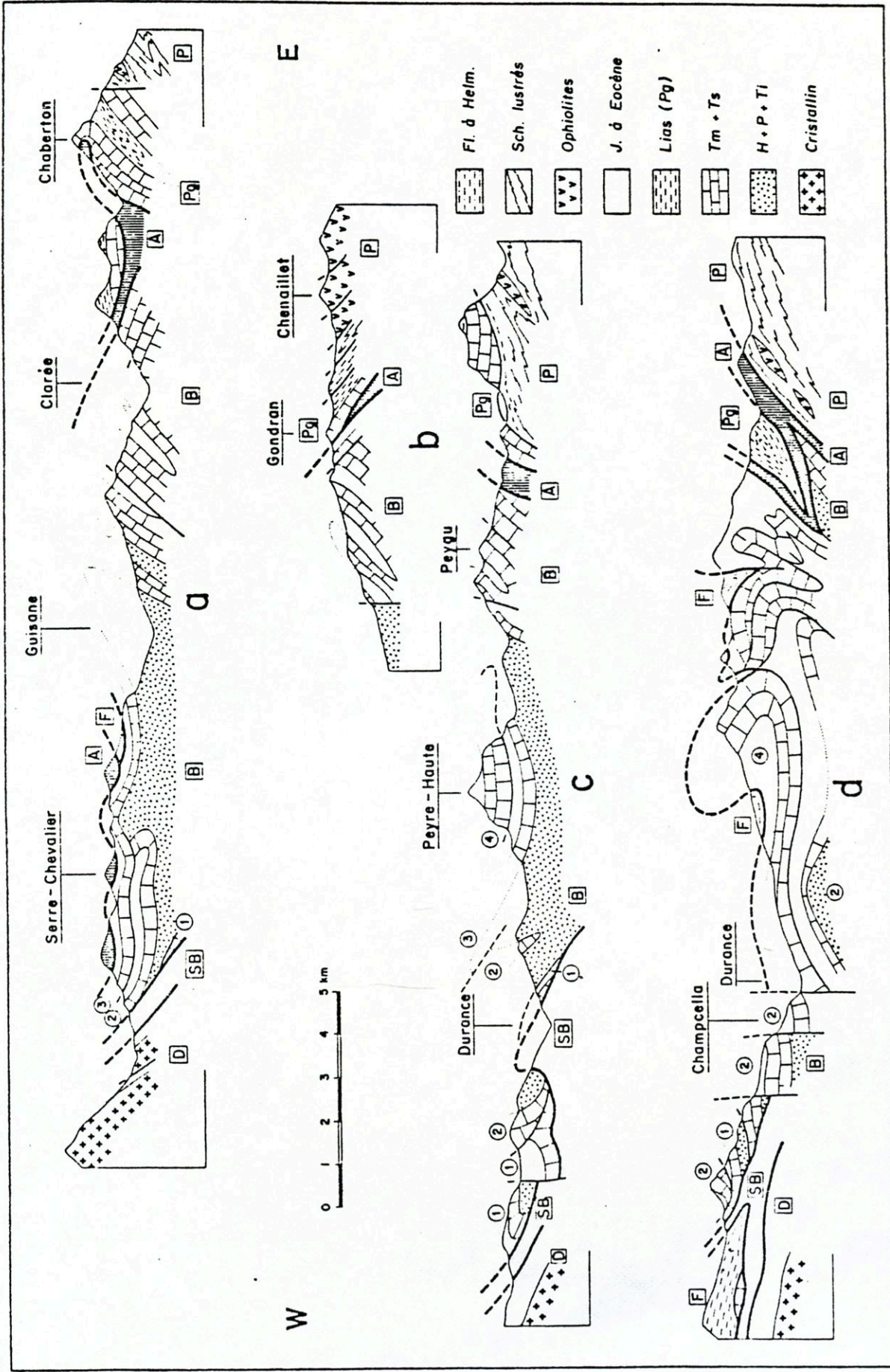


Fig. 29. Coupes structurales schématiques à travers la zone briannonnaise entre Serre Chevalier et Champcella (d'après BOURBON et al., 1975).  
L'emplacement des coupes est donné par la figure I.2.

D. zone externe dauphinoise SB. zone subbriannonnaise B. zone briannonnaise A. zone d'Acceglio  
Pg. zone prépiémontaise de Roche des Clots-Grande Hoche P. zone piémontaise s.l. F. Flysch à Helminthoïdes  
1. Unité de Roche Charnière 2. Unité de Champcella 3. Unité de la Candamine 4. Unité de Peyre-Haute  
externe.

## COUPE DU MONUMENT DU COLONEL BONNET (Fig. 30 et 31)

x = 942,8

y = 271,5

La coupe du monument du colonel Bonnet montre :

- 1) un mince encroûtement phosphaté brun recouvrant la surface supérieure des dolomies noriennes, formé vraisemblablement au Callovien (?) - Oxfordien inférieur
- 2) des couches inférieures du Malm peu noduleuses et riches en encrines
- 3) une bonne "zonation" stratigraphique de la partie inférieure du Malm ("Zones" à protoglobigérines et à Saccocomidae)
- 4) une hétérogénéité des sédiments du Malm (nuages, plus exceptionnellement stratifications et granuloclasses), traduisant des remaniements probablement de faible amplitude mais nombreux.
- 5) la présence abondante de gastéropodes et d'ammonites, au moins dans la partie inférieure du Malm, traduisant une profondeur du fond vraisemblablement inférieure à l'ACD.
- 6) une longue lacune stratigraphique d'origine sous-marine, s'étendant du Berriasien au Turonien, marquée par un mince encroûtement phosphaté vert.

## TAUX DE SEDIMENTATION

De l'ordre de 1 m/Ma, de l'Oxfordien moyen au Tithonique supérieur.

## MICROFACIES

1. Micrite
2. Biomicrite.

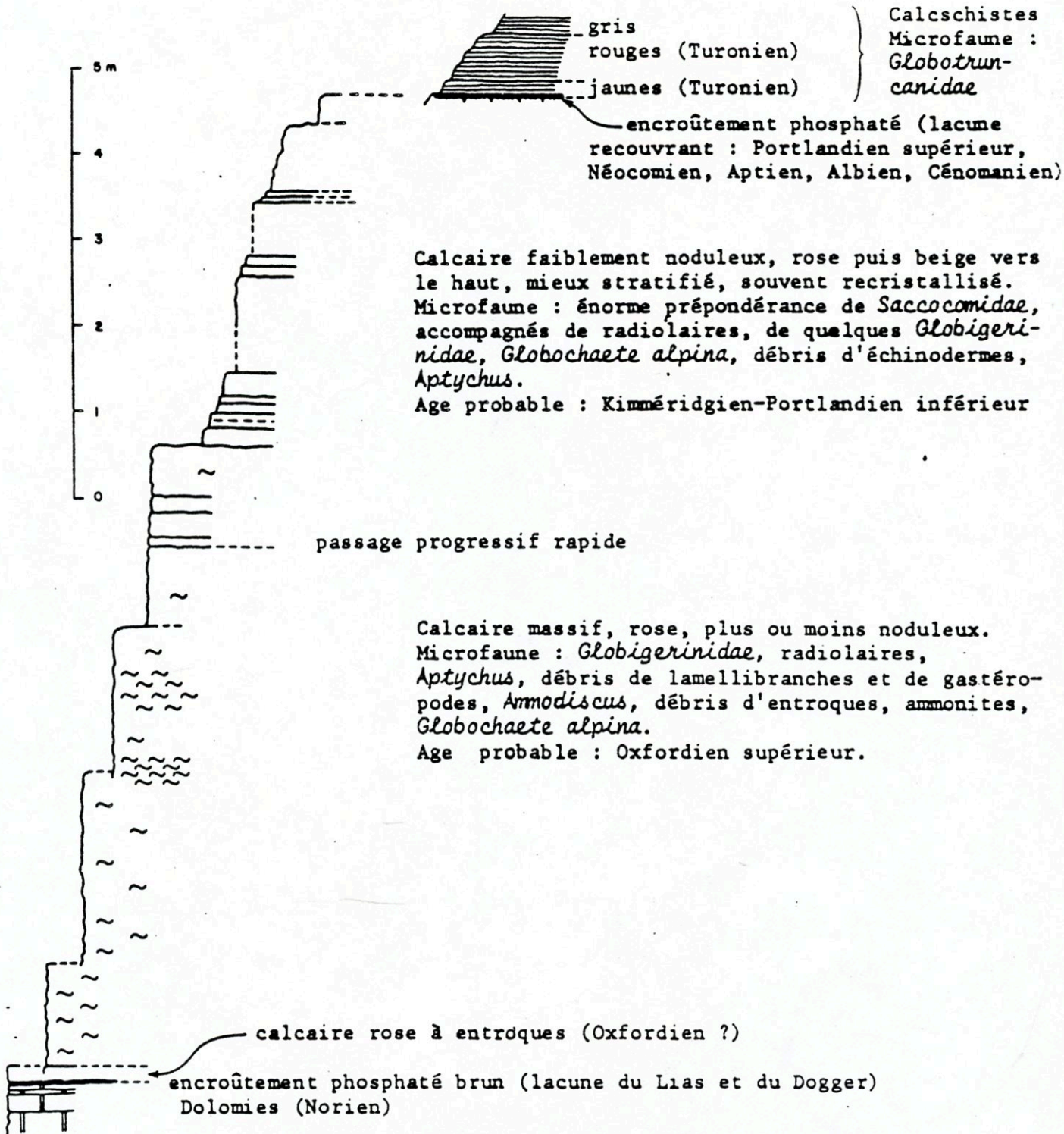
## DETERMINATIONS MICROPALÉONTOLOGIQUES

72/80 a : Globotruncana sigali ?

72/80 b et 81 : Gl.lapparenti, coronata, Praeglobotruncana helvetica  
(Dét. M. CARON).



Fig. 30 MONUMENT BONNET - COUPE DU MALM ET DU CRÉTACÉ





## COUPE DU GUIL (fig. 32)

x = 943,9

y = 273

Cette coupe appartient à la nappe inférieure du Guil, unité tectonique reconnue classiquement comme étant en continuité directe de la nappe de Champcella ; elle présente cependant une série stratigraphique beaucoup plus proche de celle de la tête de Roche-Charnière que de celle de Soureliou. De fait elle appartenait à une aire de morphologie vraisemblablement comparable à celle de Roche Charnière et donc probablement soumise au même type de sédimentation : l'aire des Aiguillons, qui était la zone de passage, en pente, entre le plateau de Peyre-Haute et le sillon de Champcella. L'instabilité tectonique et la forte inclinaison qui caractérisaient cette pente expliquent à la fois la longue lacune stratigraphique et le caractère détritique présentés par la coupe du Guil. Les éléments détritiques dominants sont triasiques (calcaires et dolomies) ; il s'y mêle cependant une fraction quartzeuse et micacée non négligeable.

## MICROFACIES

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1. Micrite et microsparite     | 2. Micrite, microsparite et sparite                    |
| 3. Brèche à matrice micritique | 4. Micrite et lits argilo-ferrugineux                  |
| 5. Grès à ciment micritique    | 6. Micrite, microsparite et chevelu argilo-ferrugineux |
|                                | 7. Microbrèche à ciment micritique.                    |

## DETERMINATIONS MICROPALÉONTOLOGIQUES

75/353 : *Globotruncana schneegansi*, *Gl. helvetica*, *Gl. coronata*.

75/354 : *Gl. coronata*, *Gl. schneegansi*

75/357 : *Gl. cf. schneegansi*, *Gl. cf. angusticarinata*

(Dét. M. CARON).



## COUPE DE LA CARRIERE DE SAINT-CREPIN (Fig. 33).

x = 938,1

y = 276, 1

La coupe de la carrière de Saint-Crépin montre des sédiments du Malm en bon état de conservation, et donc assez facilement datables, mais dont la succession est malheureusement perturbée par une faille dans la partie supérieure. Elle présente en outre diverses caractéristiques particulièrement intéressantes sur le plan sédimentologique :

1) Le substratum norien montre à l'affleurement, perpendiculaires à sa stratification, des placages de calcaire blanc du Malm (éch. 68.186). Ce calcaire devait remplir à l'origine des filons sédimentaires, semblables à ceux qu'on peut voir au S du Rocher Roux dans les dolomies noriennes. L'intérêt de ces filons réside dans le fait qu'ils sont remplis de calcaire massif blanc-rosé homogène, daté de l'Oxfordien moyen-Kimméridgien inférieur, et donc contemporain du calcaire noduleux rose ou rouge en place dans la série. Ce fait démontre l'importance prépondérante, dans la nodularisation du sédiment, des phénomènes pouvant affecter celui-ci lorsqu'il est déposé en lits sur le fond, et ne pouvant le faire lorsqu'il est à l'abri dans des anfractuosités ou dans des diaclases (remaniements, une certaine diagenèse par ex.).

2) L'encroûtement vert phosphaté et siliceux recouvrant le toit du Malm se divise parfois en plusieurs couches pour isoler des lentilles de calcaires d'âges divers : Vraconien, Cénomaniens, Turonien. Saint-Crépin est d'ailleurs un des rares points où l'on peut prouver que l'encroûtement phosphaté s'est formé, de façon continue ou au cours de brèves périodes répétées, entre le Vraconien et le Turonien supérieur.

3) Les lentilles vraconiennes, cénomaniennes ou turoniennes qui viennent d'être citées sont constituées de calcaire homogène très peu argileux, très proche de faciès du calcaire tithonique, alors que les sédiments du Turonien supérieur-Coniacien inférieur deviennent brutalement beaucoup moins condensés et beaucoup plus argileux. Il faut voir là l'influence locale de l'inversion de relief Peyre-Haute/Champcella : jusqu'au Turonien supérieur, la région de Saint Crépin est un haut-fond où ne se déposent que des sédiments calcaires et très peu argileux. Après cette date, la région est en dépression et reçoit une sédimentation de calcaires argileux identique à celle de la plus grande partie du domaine briançonnais, à l'exception de l'aire Grand Bois-Olive.

## TAUX DE SEDIMENTATION

De l'ordre de 1,1 m/Ma de l'Oxfordien moyen au Tithonique supérieur-Berriasien inférieur.

## MICROFACIES

- |                       |                           |                         |               |
|-----------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|
| 1. Micrite            | 2. Concrétions Fe-Mn-P    | 3. Intramicrite         | 4. Biomicrite |
| 5. Intrabiomicrite    | 6. Concrétions P-Chlorite | 7. Biomicrite argileuse |               |
| 8. Micrite argileuse. |                           |                         |               |

## DETERMINATIONS MICROPALÉONTOLOGIQUES

MBF 14 et 15, 68/147, 148, 151, 153, 154 : prédominance de Calpionella, plus rares exemplaires de Crassicolaria (Dét. M. BOURBON).

68/155 à 162 : Globotruncana lapparenti, coronata, angusticarinata, leupoldi, linnei, arca, globigerinoides, cf. stuarti. (Dét. J. SIGAL).

Fig. 33 - COUPE DE LA CARRIERE DE ST CREPIN

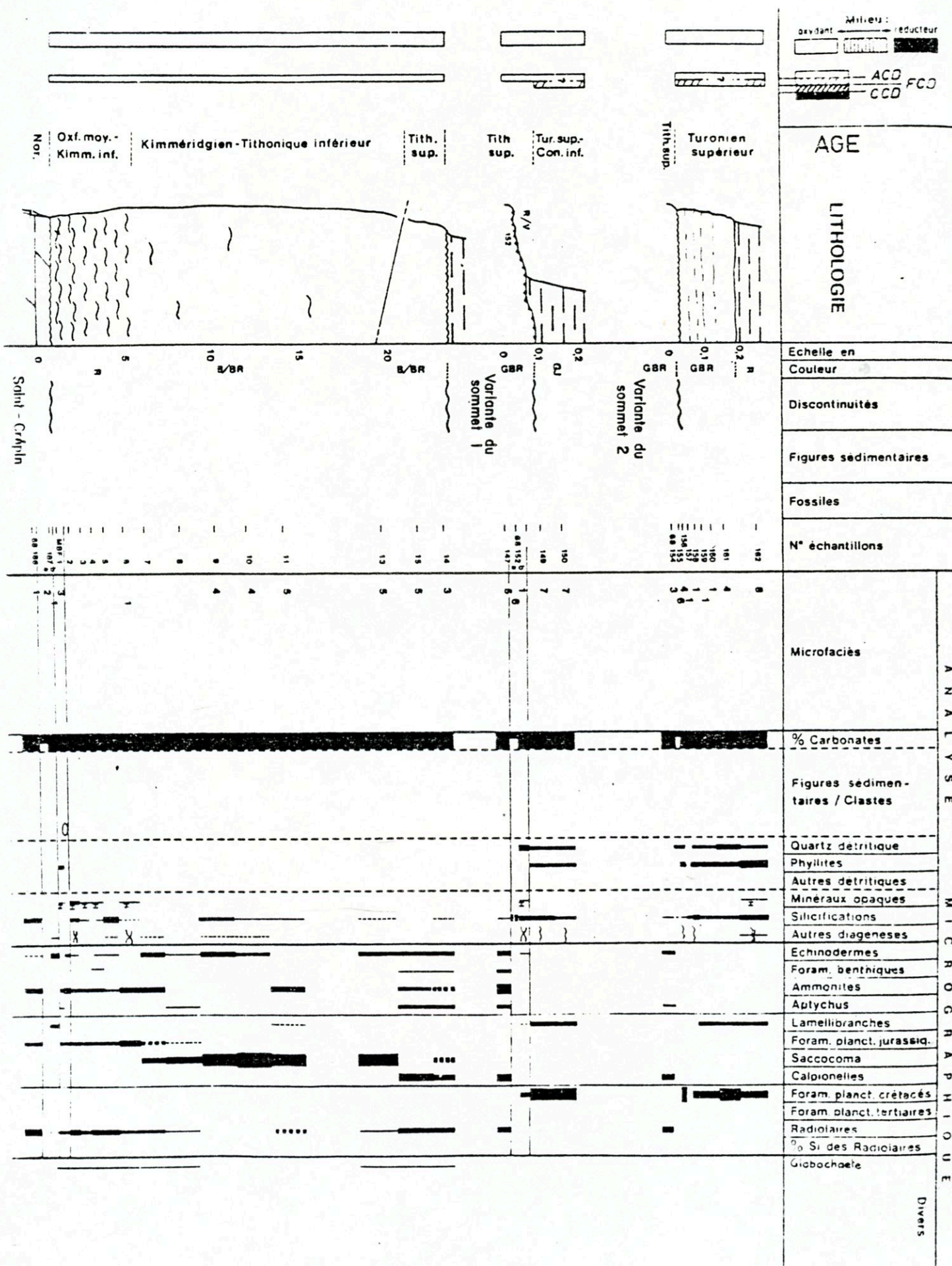
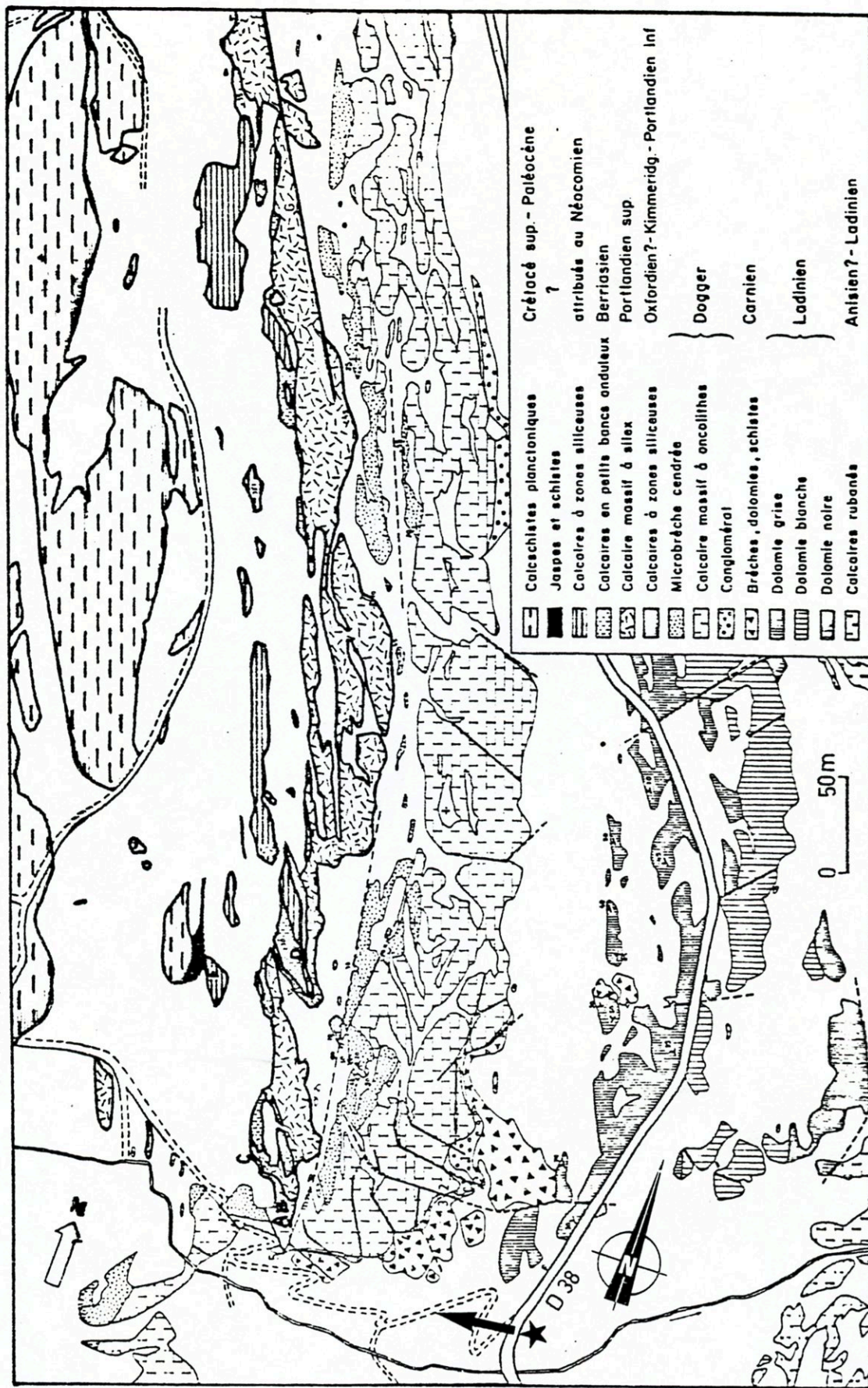


Fig. 34 CARTE GÉOLOGIQUE DES ENVIRONS DE SOURELIOU (SE de CHAMPCELLA)



D'après BOURBON et al., (1975). A, B, : coupe inférieure C : coupe intermédiaire inférieure D : coupe intermédiaire supérieure E : coupe supérieure.

## COUPE DE SOURELIOU (Fig. 35 à 38)

x = 935,94

y = 277,43

e : épaisseur des bancs radiolaritiques et des interbancs schisteux : de 1 à 5 cm.

a, b, c, d : les bancs sont dessinés à l'échelle.

Le mode de sédimentation peut être expliqué par la superposition d'une "trame" pélagique (sub)autochtone (micrite à radiolaires ou radiolarite) tombée en pluie sur le fond ou peu transportée, et de différents sédiments apportés mécaniquement : nombreux et minces niveaux de calcarénites à *Saccocomidae* (terme a) ; fluxoturbidites à ammonites, gastéropodes, etc... (termes b et c) ; ainsi on peut décrire les différents termes de la manière suivante :

- terme a : micrite à radiolaires alternant avec de fins et très nombreux niveaux à *Saccocomidae*, d'où une formation très finement stratifiée.

- terme b : "mélange" d'aspect fluidal, plus rarement interstratifié, de micrite à radiolaires et de micrite bioclastique à ammonites, gastéropodes, calpionelles, etc.

- terme c : alternance de micrite à radiolaires et de fluxoturbidites de micrite bioclastique (ammonites, gastéropodes, calpionelles, échinodermes).

- terme d : prédominance de micrite pélagique subautochtone

- terme e : alternance de sédiment pélagique autochtone (radiolarite) et de pélites.

- terme f : sédiment "classique" du Crétacé supérieur briançonnais (boue à foraminifères planctoniques), contenant ici cependant d'inhabituelles fractions détritiques quartzeuses.

## PROFONDEUR DE SEDIMENTATION

Si on ne considère dans la coupe que les sédiments autochtones, on met facilement en évidence :

1) une profondeur importante de sédimentation du Kimméridgien au Cénomanién (monotonie et rareté de la faune, seule préservation de la faune à test siliceux ou à test calcitique épais)

2) un approfondissement sensible (en valeur relative par rapport à la CCD) pendant la même période.

## TAUX DE SEDIMENTATION

Si on admet la continuité de la sédimentation du Kimméridgien au Cénomanién, on peut calculer les taux de sédimentation très faibles suivants (compte non tenu de la compaction) :

Kimméridgien - Berriasien supérieur : 0,5 m/Ma

Berriasien supérieur - Cénomanién : 0,3 m/Ma

Kimméridgien - Cénomanién : 0,4 m/Ma

## MICROFACIES

- |                        |  |                             |
|------------------------|--|-----------------------------|
| 1. Micrite et chert    | 2. Micrite                             | 3. Biomicrite               |
| 4. Biomicrite et chert | 5. Micrite, microsparite et chert      |                             |
| 6. Chert               | 7. Intramicrite                        | 8. Calcarénite à bioclastes |
|                        | 9. Chert, quelques plages micritiques. |                             |

## DETERMINATIONS MICROPALEONTOLOGIQUES

73/280 : apparition des *Crassicollaria* (?), des *Calpionella* (dominants)

73/303 : apparition de *Calpionellopsis* (Dét. M. BOURBON)

73/360 : une *globotruncana monocarénée*?

73/361 : *Globigérines* et *Globorotalia*

73/371 : *Globotruncana elevata*? (Dét. M. CARON)



fig.35 - SOURELIOU - SCHÉMA STRATIGRAPHIQUE (MALM A PALÉOCÈNE)

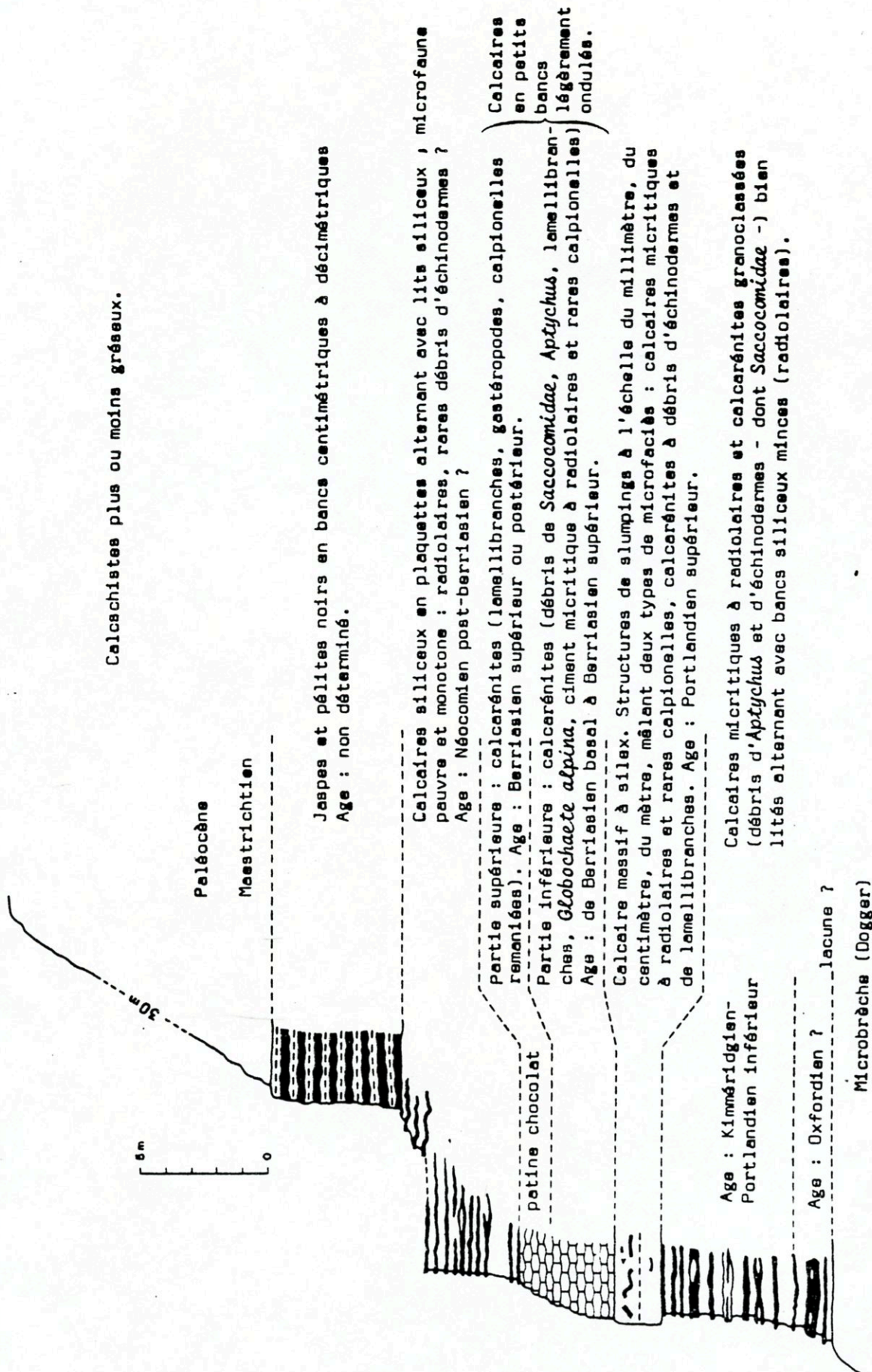




Fig. 37 - COUPE DE SOURELIOU (détail Berriasien - Crétacé inférieur)

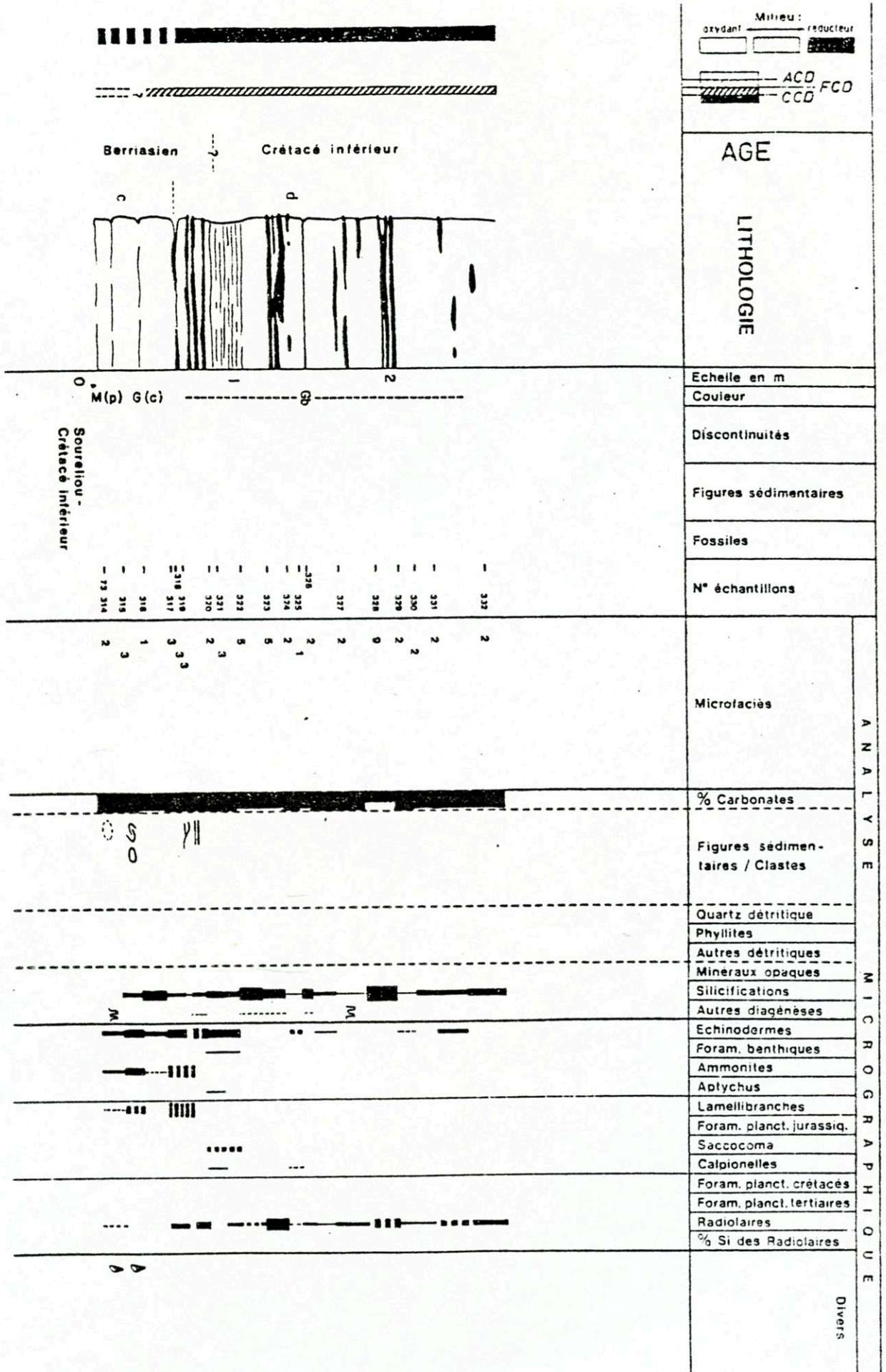
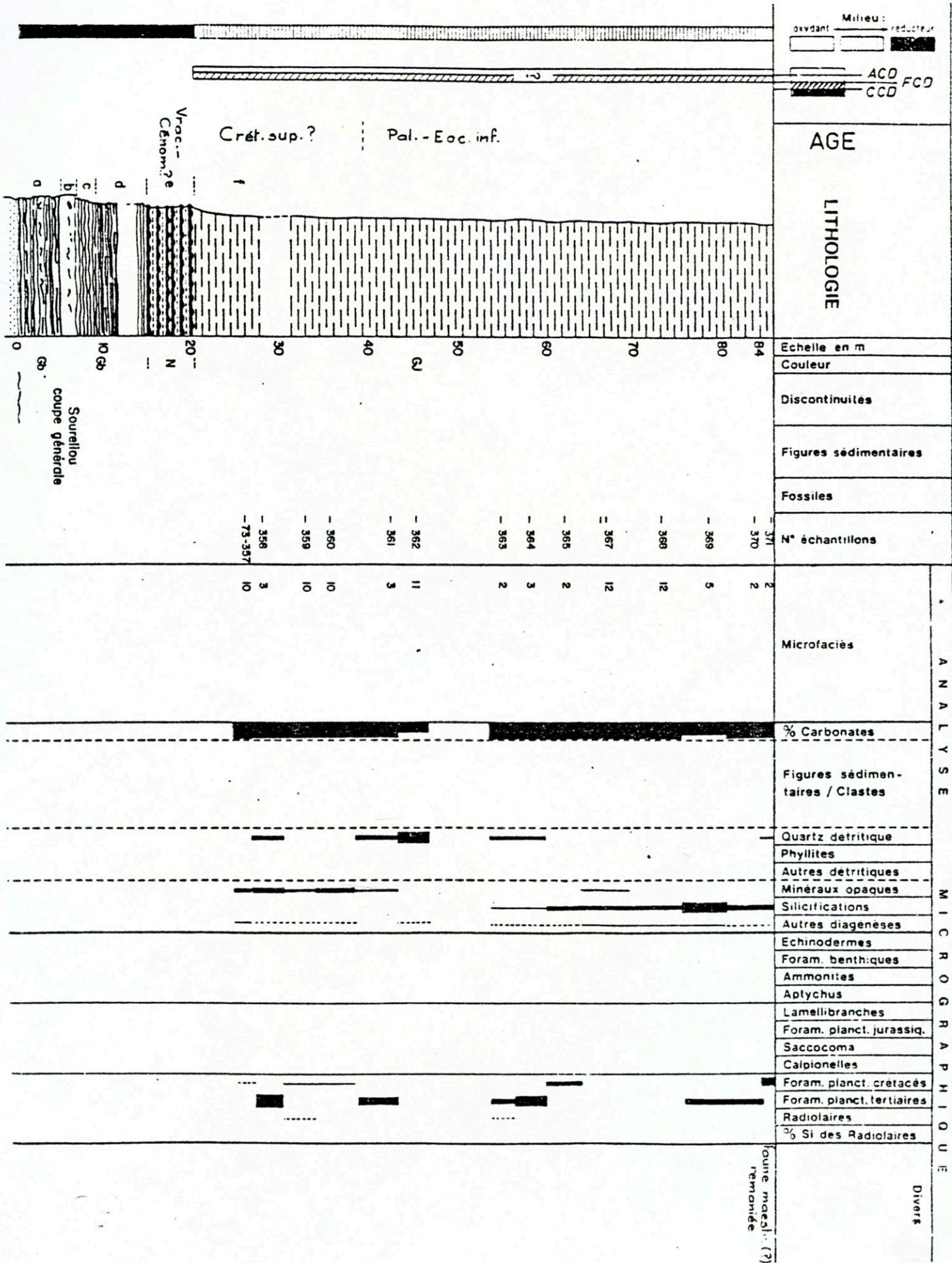


Fig.38 - COUPE DE SOURELIOU (détail Crétacé supérieur)



## BIBLIOGRAPHIE

- BOURBON M. (1980).- Evolution d'un secteur de la marge nord-téthysienne en milieu pélagique: la zone briançonnaise près de Briançon entre le début du Malm et l'Eocène inférieur. Thèse Strasbourg, 334 p.
- BOURBON M., CARON J.M., LEMOINE M., TRICART P. (1979).- Stratigraphie des Schistes lustrés piémontais dans les Alpes cottiennes (Alpes occidentales franco-italiennes): nouvelle interprétation et conséquences géodynamiques. C.R.sommaire Soc. géol. France, 4, p. 180-182.
- BOURBON M., de GRACIANSKY P.Ch., LEMOINE M., MEGARD-GALLI J. et MERCIER D. (1975).- Carbonates de plate-forme et séries pélagiques condensées dans le mésozoïque de la zone briançonnaise (Alpes Françaises). Excursion 59e Congrès Intern. Sédimentologie, Nice, 155 p.
- CARON C., HESSE R., KERCKHOVE C., HOMEWOOD P., Van STUIJVENBERG J., TASSE N. et WINKLER W. (1981).- Comparaison préliminaire des flyschs à Helminthoïdes sur trois transversales des Alpes. Eclogae géol. Helv. 74/2, p.369-378.
- CARON J.M. (1977).- Evolution paléogéographique et tectonique de la zone piémontaise dans les Alpes cottiennes. Bull. Soc. Géol. France, 7,19,4, p.893-899.
- CHENET P.Y. (1978).- La marge téthysienne au Mésozoïque dans le secteur subbriançonnais entre Gap et le Col du Galibier (Alpes occidentales françaises). Thèse E.N.S.M.P., Paris 385 p.
- CHENET P.Y. (1979).- Le secteur subbriançonnais entre Gap et le col du Galibier au Mésozoïque, sa place dans la marge européenne de la Téthys. Géologie Alpine, 55, p.45-74.
- DEBELMAS J. (1955).- Les zones subbriançonnaise et briançonnaise occidentales entre Vallouise et Guillestre (Hautes-Alpes). Mem.Serv.Carte Géol. France, 171 p.
- DEBELMAS J. et al. (1983).- Alpes du Dauphiné. Guides géol. régionaux, Masson.
- DUMONT T. (1983).- Le chaînon de Rochebrune au sud-est de Briançon: étude paléogéographique et structurale d'un secteur de la zone piémontaise des Alpes occidentales. Thèse 3e cycle, Grenoble, 250 p.
- GRACIANSKY de P.C. et LEMOINE M. et al. (1980).- Paléomarge de la Téthys dans les Alpes occidentales: du Massif Central français aux ophiolites liguro-piémontaises. Excursion 27, 26e Congrès, géol. intern. Fr., Géologie Alpine, 56, p.119-147.
- GRANDJACQUET C. et HACCARD D. (1977).- Position structurale et rôle paléogéographique de l'unité du Bracco au sein du contexte ophiolitique liguro-piémontais. Bull. Soc. Géol. France, 7, 19, 4, p.901-908.
- HAUG E. et KILIAN W. (1894).- Les lambeaux de recouvrement de l'Ubaye. C.R.Acad.Sc.Paris, 119, p.1285-1288.
- HOMWOOD P. et CARON C. (1982).- Flysch of the Western Alps, in Mountain Building Processes, HSU K.J. Edit., Academic Press, p. 157-168.
- KERCKHOVE Cl. (1962).- Sur la position structurale et stratigraphie des grès de l'Embrunais à l'Ouest du Col de Vars (Hautes-Alpes). Bull. Soc. Geol. France (7), 4, p. 298-302.
- KERCKHOVE Cl. (1963).- Présence d'une pseudo-couverture de Flysch à Helminthoïdes dans la zone subbriançonnaise des nappes de l'Embrunais-Ubaye. C.R.Acad.Sc.Paris, 257, p. 1952-1954.

- KERCKHOVE Cl. (1969).- La "zone du Flysch" dans les nappes de l'Embrunais-Ubaye (Alpes occidentales) Géologie Alpine, 45, p.1-202.
- KERCKHOVE Cl. (1983).- in Feuille Seyne à 1/50.000, B.R.G.M.
- KERCKHOVE Cl., CARON C., CHAROLLAIS J. et PAIRIS J.L. (1980).- Panorama des séries synorogéniques des Alpes occidentales, in Evolutions géologiques de la France, AUTRAN A., et DERCOURT J. édit., 26e Congrès géol. int. colloque C7, Mem. B.R.G.M.Fr. n°107, p. 234-235.
- KILIAN W. (1899).- Feuille de Gap au 1/80.000e. Bull. Serv. Carte Géol. France, 69, X.
- LATREILLE M. (1961).- Les nappes de l'Embrunais entre Durance et Haut-Drac. Mem. Serv. Carte géol. France, 205 p.
- LEMOINE M. (1967).- Brèches sédimentaires marines à la frontière entre les domaines Briançonnais et piémontais dans les Alpes occidentales. Geologische Rundschau, 56, p. 320-355.
- LEMOINE M. (1971).- Données nouvelles sur la série du Gondran près Briançon (Alpes cottiennes). Réflexions sur les problèmes stratigraphiques et paléogéographiques de la zone piémontaise. Géologie Alpine, 47, p. 481-201
- LEMOINE M. (1983).- Rifting and early drifting: mesozoic central atlantic and ligurian tethys in SHERIDAN R.E. and GRADSTEIN F.M. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, vol. 76, Washington U.S.G.P.O.
- LEMOINE M., BOURBON M. et TRICART P. (1978).- Le Jurassique et le Crétacé prépiémontais à l'Est de Briançon (Alpes cottiennes) et l'évolution de la marge européenne de la Téthys: données nouvelles et conséquences (C.R.Acad. Sc. Paris, 286, D, p. 1237-1240.
- LEMOINE M., STEEN D. et VUAGNAT M. (1970).- Sur le problème stratigraphique des ophiolites piémontaises et des roches sédimentaires associées: observations dans le massif de Chabrière en Haute-Ubaye (C.R. Séances Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, N.S., 5, p.44-59.
- LEMOINE M. et TRICART P. (1979).- Une partie des Schistes et des Ophiolites du Queyras (Alpes occidentales françaises) résultent-ils de sédimentation et d'écroulement au pied d'un escarpement de faille océanique ? C.R.Acad.Sc.Paris, 288, D, p.1655-1658.
- POLINO R. et LEMOINE M. (1984).- Détritisme mixte d'origine continentale et océanique dans les sédiments jurassico-crétacés supra-ophiolitiques de la Téthys ligure: la série du Lago Nero (Alpes Occidentales franco-italiennes) C.R. Acad. Sc. Paris, 298, II, 8, p.359-364.
- RICOU L.E. (1980).- La zone subbriançonnaise des Alpes occidentales interprétée comme la trace d'un ample décrochement sénestre sub-méridien. C.R. Acad. Sc. Paris, 290, D, p.835-838.
- SCHNEEGANS D. (1938).- La géologie des nappes de l'Embrunais-Ubaye entre la Durance et l'Ubaye, Mem. Serv. Carte Géol. France, 334 p.
- TASSE M. (1982).- Sédimentologie du Flysch à Helminthoïdes de la nappe du Parpaillon, Embrunais-Ubaye, Hautes-Alpes, France.Thèse PHD, Univ.Mc Gill Montréal, 226 p.
- TRICART P. (1974).- Les Schistes lustrés du Haut-Cristallan (Alpes cottiennes, France): lithostratigraphie, architecture, tectonogenèse Géologie Alpine, 50, p. 131-152.
- TRICART P. (1980).- Tectoniques superposées dans les Alpes occidentales au Sud du Pelvoux. Evolution structurale d'une chaîne de collision. Thèse Strasbourg, 407 p.
- TRICART P. et LEMOINE M. (1983).- Serpentinite oceanic bottom is south Queyras ophiolites (Franch Western Alps): record of the incipient oceanic opening of the Mesozoic Ligurian Tethys. Eclogae geol. Helv. 76/3 p. 611-629.