

LES BAUXITES DU REVEST - LES - EAUX (VAR)

Pierre LAVILLE



Pierre LAVILLE

GEOLOGIE, MINERALOGIE, GEOCHIMIE DES FORMATIONS
BAUXITIQUES DU REVEST LES EAUX (VAR)

Contribution à l'étude de la genèse et de l'évolution des Bauxites Karstiques de
Provence.

Travail présenté comme :

THESE DE DOCTORAT DE 3e CYCLE DE GEOLOGIE APPLIQUEE
Mention Gîtes Minéraux

Soutenue le 30 novembre 1972 devant la Commission composée de :

Monsieur le Professeur Jean NICOLAS Président
Monsieur le Professeur Alain POIGNANT Rapporteur
Monsieur le Professeur Jean AUBOUIN Examineur

*A mes Parents,
A Liliane, ma femme*

"La bauxite du Revest, près Toulon (un des types éruptifs de Mr COQUAND), est parfaitement stratifiée et s'étend de l'est à l'ouest, sans la moindre interruption sur plus de 15 kilomètres. A l'est du Revest, elle repose sur le calcaire à Chama et est recouverte par le Cénomaniens. L'Aptien et le Gault font absolument défaut en ce point."

DIEULAFIT 1881



Fig. 1 Le Revest et le Mont Combe

AVERTISSEMENT

La version numérisée de cette thèse a permis une remise en forme de la mise en page pour mieux associer le texte aux figures et aérer la présentation. De ce fait, la pagination est différente de l'original et les citations éventuelles devront renvoyer aux paragraphes plus qu'aux pages.

Effectuée en 2006, cette numérisation est fidèle à l'original les arguments et les interprétations de 1972. Seules les fautes d'orthographe et les coquilles qui faisaient l'objet d'un erratum ont été intégrées.

Cependant, à l'occasion d'un travail d'inventaire de 5 ans (1976-1980) menés sur l'ensemble des bauxites françaises par l'auteur, les interprétations qui y figurent, notamment celles des figures sédimentaires ont été largement revues dès 1980 (cf. J.P. Lajoie et P. Laville 1980 Mémoire BRGM n° 100 et P. Laville 1981, Chronique de la recherche minière, n° 461, pp 51-68).

I - LOCALISATION (fig. 2).....	11
LITHOSTRATIGRAPHIE.....	19
1. - LES TERRAINS ANTE-BAUXITIQUES.....	19
2 - LES TERRAINS POST-BAUXITIQUES.....	30
a) Faciès gardonien C ₂ M.....	30
b) Le faciès à Caprines C ₂ R.....	32
a) Faciès marneux C ₃ M.....	33
b) Faciès gréseux C ₃ G.....	34
c) Faciès calcaire à rudistes C ₃ R (80 à 200 mètres).....	34
3 - CONCLUSION.....	35
TECTONIQUE.....	37
1-LES UNITES STRUCTURALES fig. 27 et 28.....	37
a) Anticlinal du mont Combe et de Coste Belle (fig. 28 coupes 2, 3, 4).....	39
b) Anticlinal du Colombier (fig. 28, coupes 1, 2, 3).....	40
2-CONCLUSIONS.....	40
LES FORMATIONS BAUXITIQUES.....	42
1-INTRODUCTION.....	42
2-ETUDE DETAILLEE D'UNE FORMATION BAUXITIQUE.....	42
a) Le mur.....	44
b) La formation bauxitique (fig. 31 et 32).....	44
c) Le toit.....	46
a) Les argiles basales.....	47
b) La masse inférieure.....	47
c) La masse médiane.....	48
a) Le manganèse.....	49
b) Le gallium.....	49
c) Le nickel.....	49
d) Le chrome.....	49
e) Le zinc.....	49
3-ETUDE COMPLEMENTAIRE SUR LE GISEMENT DES CLOTETS (G.Lc) (fig. 38).....	50
a) La masse inférieure (3 mètres).....	51
b) La masse médiane (2,50 mètres).....	52
c) La masse supérieure (2,50 mètres).....	52
d) Le toit.....	52
4-PREMIERES CONCLUSIONS.....	53
5 - LES AUTRES FORMATIONS BAUXITIQUES.....	54
6 - LE PASSAGE DU MUR A LA BAUXITE.....	65
7 - LE PASSAGE DE LA BAUXITE A SON TOIT.....	67

8 - LES APPORTS BAUXITIQUES.....	70
CONCLUSIONS GENERALES.....	72
1 - PALEOGEOGRAPHIE ANTE-BAUXITIQUE	72
2 - LA TRANSGRESSION CENOMANIENNE ET LA MISE EN PLACE DES GITES	74
3 - LE PROBLEME DE LA ROCHE MERE.....	76
4 - BILAN (fig. 60).....	77
BIBLIOGRAPHIE	79
ANNEXE.....	88

HORS TEXTE

- 1 carte
- 2 planches

REMERCIEMENTS

Ce mémoire est l'aboutissement de deux années de travail au sein du Laboratoire de Géologie Appliquée, où Monsieur le Professeur J. NICOLAS, son directeur, m'accueillit en juillet 1970. Pour la confiance qu'il m'a témoignée, les facilités qu'il m'a accordées encore très récemment, je tiens à ce qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

Que Monsieur le Professeur J. AUBOUIN soit ici vivement remercié pour m'avoir permis de découvrir et d'aimer cette géologie provençale lors d'une excursion faite avec lui pendant mon année de Géologie Générale. Il a ainsi contribué indirectement au choix de ce sujet au cadre provençal qu'il a pris le temps d'examiner ; je l'en remercie, connaissant la valeur de ses remarques sur cette région.

Je remercie, également, Monsieur le Professeur A. POIGNANT qui me guida dans la flore des formations crétacées et me permit de gagner un temps précieux lors des déterminations micropaléontologiques. Sa présence dans ce jury est un honneur pour moi.

Je ne saurais oublier tous les spécialistes qui me prêtèrent leur concours tout au long de cette étude :

Monsieur BEAUVAIS, pour les polypiers du Crétacé ; Monsieur J. SORNAY, pour les ammonites ;

Monsieur J. MEDUS, pour l'étude des lignites ;

Monsieur MAZERAND, pour la thermoluminescence.

Une place particulière revient à Monsieur E. FOURCADE₃ assistant au département de Géologie Structurale, qui consacra beaucoup de son temps à la détermination de la microfaune et me conseilla toujours utilement lors des premières conclusions de ce travail.

Je n'oublie pas l'aide matérielle que m'ont fournie Monsieur P. LEMPERIERE, géologue de la Société Péchiney et Monsieur DURAND, assistant à Luminy notamment pour la documentation minière de ce secteur. Qu'ils trouvent dans ce travail le fruit de leur gentillesse.

Je tiens à remercier Monsieur H. ROUVIER, maître assistant qui a toujours su me guider avec calme et réflexion vers les solutions des problèmes qui m'atteignirent dans ce laboratoire.

Ma reconnaissance va évidemment vers tous les "bauxiteux" du laboratoire qui m'ont fait partager leur expérience sur ce minerai :

Monsieur M. LECOLLE, par sa connaissance de Mazaugues à toutes échelles ;

*Monsieur B. HIERONYMUS, pour le temps qu'il a consacré à me faire visiter les différentes exploitations provençales ;
Monsieur P. BILDGEN, pour les discussions comparatives sur les Baux.*

J'adresse mes remerciements à l'équipe "laboratoire" qui a permis les déterminations des minéraux phylliteux : en particulier à Monsieur Ph. DOUILLET qui par ses conseils et avec bonne humeur m'a guidé dans une méthode peu familière. Je n'oublie pas les techniciennes et techniciens qui ont oeuvré avec lui : M^{mes} DE KERSABIEK et DUBARRY, M^{elles} HUCHE et RICHET, MM. GIRAUD, MATRINDOLLA et TANZER. Cette équipe "laboratoire" serait incomplète si je ne remerciais pas Madame VIDOT et Monsieur MARTIN pour l'aide efficace et rapide qu'ils m'ont apportée dans la recherche des éléments en trace.

Je remercie Madame ANGOT pour la tâche peu agréable que lui a occasionné le broyage des échantillons, ainsi que Mademoiselle JIORDANO, pour la réalisation de nombreuses lames minces.

L'illustration photographique de ce texte est le fruit de Monsieur ANGOT qui a dépensé beaucoup d'adresse pour ces clichés d'échantillons.

Le travail bibliographique m'a été très agréablement facilité par Mademoiselle LANÇON qui n'a cessé de suivre l'actualité bauxitique.

Je remercie Monsieur BATESTINI que j'ai souvent submergé de photocopies pour le tirage de cette thèse.

Le travail de frappe et d'impression a été réalisé par Madame M. DAUBA et Monsieur LECOINTRE ; qu'ils soient chaleureusement remerciés pour cet ouvrage agréable à consulter.

Enfin, je remercie particulièrement Mesdames FRANCES et LEBON qui par leur gentillesse et leur efficacité m'ont fait oublier l'administration.

Que tous mes camarades "3^{ème} cycle" soient remerciés de ces heureuses années géologiques que j'ai passées en leur compagnie.



Fig. 2 Cadre général

INTRODUCTION

I - LOCALISATION (fig. 2)

Le département du Var qui fut parcouru ces cinq dernières années par mes prédécesseurs "bauxiteux" (J. NICOLAS, M. ESTERLE, M. LECOLLE, B. HIERONYMUS, B. KOTSCHOUBEY, P. BILDGEN) dans sa partie nord, recèle encore bien des problèmes géologiques. Les bauxites du Revest font partie de ceux-ci. Elles se placent dans la partie orientale du bassin du Beausset, en une suite d'affleurements qui jalonnent la cuesta cénomanienne du puit de Turben, au village de Tourris.

Deux cours d'eau temporaires délimitent, par leurs bassins, deux régions d'accès différents. Il s'agit:

- du bassin du Las qui intéresse la zone bauxitique proche du village du Revest. On atteint ces gisements à partir du Revest même, ou à partir de Tourris (route du Coudon D. 446).
- du bassin du Destel qui intéresse la zone bauxitique septentrionale, que l'on atteint par le village du Broussan.

Lorsque l'on veut joindre le Broussan par la route à partir du Revest, il suffit d'emprunter la route D. 62 qui mène au mont Caumes, Caüme pour les vieux provençaux. Ce mont, véritable belvédère domine à 801 mètres d'altitude toute la région toulonnaise. De ce point de vue, on note la faible couverture végétale qui couvre les plateaux calcaires où la karstification modèle la topographie. Il est évident que, dans un tel substratum, le réseau karstique souterrain est très développé et responsable de l'assèchement estival du Las et du Destel.

Les cultures sont totalement abandonnées, exceptée celle de la vigne, et la garrigue gagne sur les terrasses autrefois couvertes d'oliviers.

Le patrimoine touristique réside dans le site du Revest, installé sur un piton au-dessus du lac alimenté par la résurgence du Ragas.

Les exploitations des lentilles bauxitiques importantes n'ont jamais atteint la taille de celles du bassin de Brignoles, Les plus grosses peuvent être estimées à 500 000 tonnes. La dernière exploitation à fermer ses portes fut celle du Revest en 1966, et elle occupait trois mineurs ! A l'exception de ces trois "gros" chantiers qui se signalent par les ruines de leurs infrastructures, toutes les observations consignées dans ce mémoire ont été effectuées sur des grattages artisanaux, vestiges d'une époque où le minerai était convoyé à dos de bourricot.



Les exploitations de calcaire pour la construction et l'empierrement sont très développées dans les bancs du Barrémien et du Cénomaniens (fig. 3).

Fig.3 Sciage du calcaire dans la carrière d'Orves.

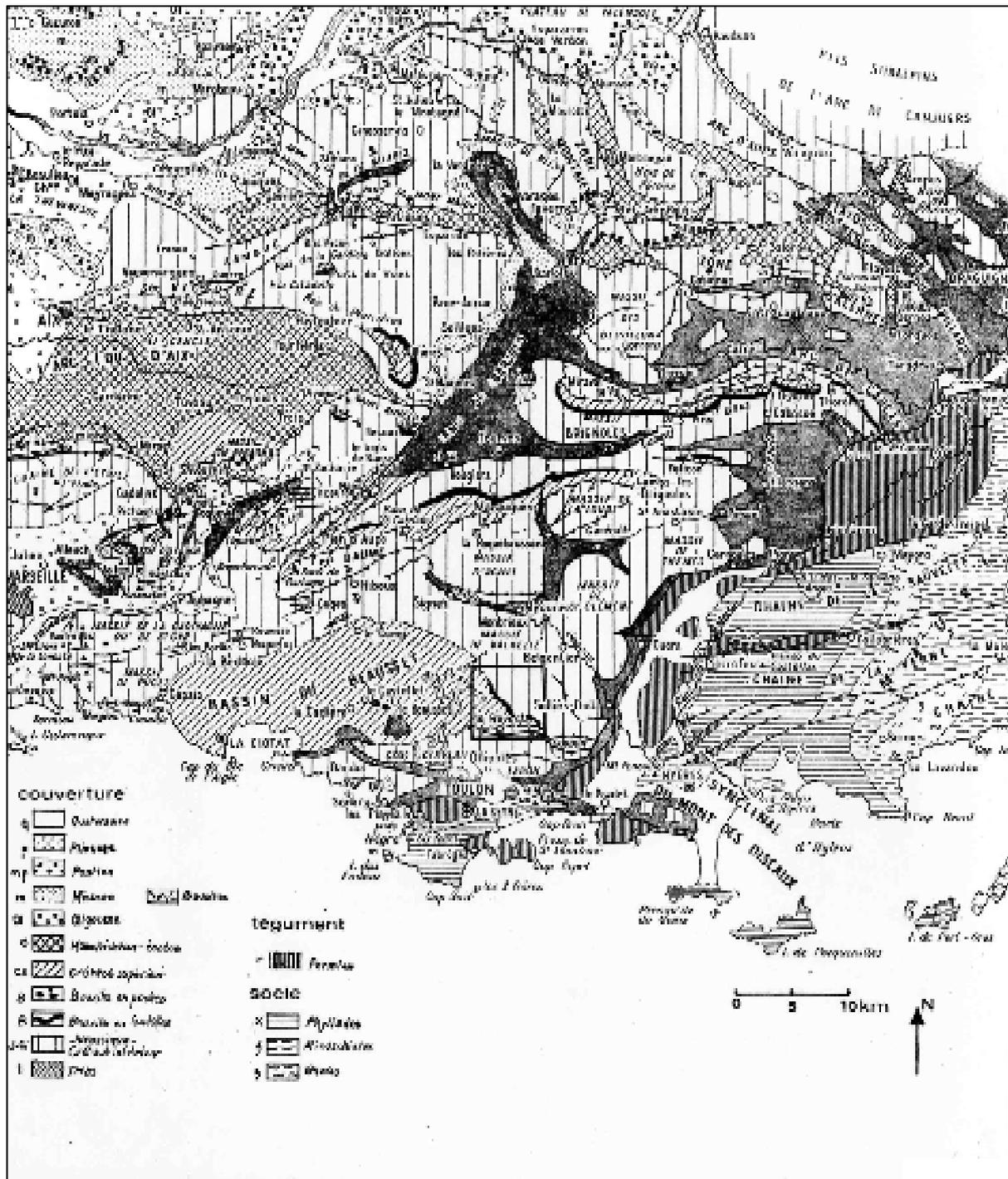


Fig. 4 Localisation des bauxites provençales (d'après J. Aubouin et G. Mennessier 1963)

II - CADRE GEOLOGIQUE ET BUT DE CETTE ETUDE (fig. 4)

Les dépôts bauxitiques qui font l'objet de cette étude appartiennent à une grande unité stratigraphique et morphologique : le bassin du Beausset. Cette région, dans les reconstitutions paléogéographiques récentes, est attribuée au flanc sud de l'isthme durancien considéré comme un vaste pli anticlinal qui joignait les terres émergées du Massif Central à celles d'un continent pyrénéo-provençal, ce dernier se plaçant au sud du massif des Maures actuel.

Ce pli n'est plus considéré comme une simple voussure, mais comme une succession de plis anticlinaux et synclinaux agencés en anticlinorium, qui, à l'Albien, séparait la mer alpine du golfe de basse Provence (AUBOUIN, MENNESSIER, 1963). Cette morphologie liée à un basculement de l'axe de l'isthme vers l'ouest permet aux transgressions, venues du golfe de basse Provence, de gagner dans les gouttières synclinales, orientées est-ouest, de la plus méridionale à la plus septentrionale. (J.J. BLANC et C. GOUVERNET 1967).

Les bauxites du Revest se placent dans la plus méridionale de ces gouttières synclinales, envahie par la mer dès le Cénomani.

Cette étude, par l'analyse de la formation bauxitique ainsi que de ses mur et toit, conduira à des reconstitutions paléogéographiques du secteur de l'isthme tout au long de son évolution, ainsi qu'à la mise en évidence de guides de prospection.

III - LES HYPOTHESES GENETIQUES CONCERNANT LA BAUXITE

Mon propos n'est pas de discuter sur le fond les différentes tendances qui ont présidées à l'élaboration des nombreuses hypothèses génétiques relatives aux bauxites à mur carbonaté ou "de karst". Je renvoie le lecteur aux travaux de M. ESTERLE (1967 pp. 99-108) pour ce qui concerne les auteurs ayant étudié les bauxites de la France méridionale, et à l'article de G. BARDOSSY (1970) pour les bauxites de l'Europe et des pays de l'Est.

Je rappelle dans le tableau ci-contre, les différentes tendances élaborées jusqu'à ce jour, en ce qui concerne la France méridionale, et en me dégageant des termes "autochtone" et "allochtone", dont on ne sait s'ils s'appliquent à la bauxitisation ou au matériel qui constitue la bauxite. Ce tableau ne prétend pas être exhaustif, les auteurs cités ne représentent que la tendance de leur groupe.

LOCALISATION DE LA BAUXITISATION		NATURE DU MATÉRIEL BAUXITISÉ		CALCAIRE ACTUELLEMENT SOUS JACENT A LA BAUXITE	AUTRE ROCHE NON SOUS JACENTE ACTUELLEMENT À LA BAUXITE	ROCHE ÉRUPTIVE
SUR LE MUR ACTUEL	SANS TRANSPORT		La bauxite procède d'une argile de décalcification dont l'évolution s'est en grande partie poursuivie au lieu même de sa libération. J. de Lapparent 1930	La bauxite est une ancienne latérite issue d'un manteau de roches volcaniques qui a couvert l'isthme durancien. P. Termier 1928		
	AVEC TRANSPORT	AVANT BAUXITISATION	La bauxite est un dépôt local issu d'argiles de décalcification transformées (...) dans des cuvettes d'ennoyage où ces argiles se sont entassées par glissement, quelquefois par ruissellement. P. Georges 1935	La bauxite est le résultat de l'évolution diagénétique d'un matériau de type latéritique (kaolinique, ferrugineux) transporté par les fleuves depuis le massif des Maures-Estérel. I. Valeton 1966		
		AVANT ET APRÈS BAUXITISATION		La bauxite procède du remaniement puis du piégeage de marnes crétacées préalablement bauxitisées dans un premier piège karstique. C. Rousset 1968 P.J. Combes 1972		
SUR UNE AUTRE ROCHE QUE LE MUR ACTUEL				La bauxite est un sédiment détritique. L. Dieulafait 1881 J. Nicolas et al. 1966 à 1972		
DANS LES CONDUITS DE SOURCES PROFONDES					Tout s'accorde pour faire considérer la bauxite comme un dépôt geysérien L. Collot 1880	

IV - INDICATIONS QUANT AUX VOCABULAIRE ET SIGNES UTILISES

Je pense qu'il est utile de préciser la définition de quelques termes utilisés tout au long de cette étude :

- Bauxite et Formation Bauxitique

Employés indifféremment, ils désignent les gîtes exploités entre mur et toit carbonatés. Les roches qui constituent ces gîtes ne sont pas nécessairement minéral d'aluminium, mais sont toujours alumineuses (kaolinite, smectite, illite).

- Masse (inférieure, moyenne, supérieure)

Ensemble stratoïde de minéral exploité ou non. Les subdivisions ont une valeur locale.

- Pisolithe

Ce terme est employé comme substantif féminin.

- Oolithe

Ce terme est employé comme substantif féminin, par homogénéité avec son supérieur granulométrique.

- (147)

Les numéros entre parenthèses désignent les échantillons récoltés.

- (D 5)

Les lettres entre parenthèses désignent les gîtes de minéral, les numéros afférents désignent les échantillons récoltés dans les gîtes répertoriés, aussi bien dans le mur, la bauxite, ou le toit.

- (P. J. COMBES 1967)

Publication répertoriée en bibliographie.

- La nomenclature stratigraphique utilisée est celle des cartes géologiques à 1/50 000^{ème} (Toulon 1969).

Chapitre I

LITHOSTRATIGRAPHIE

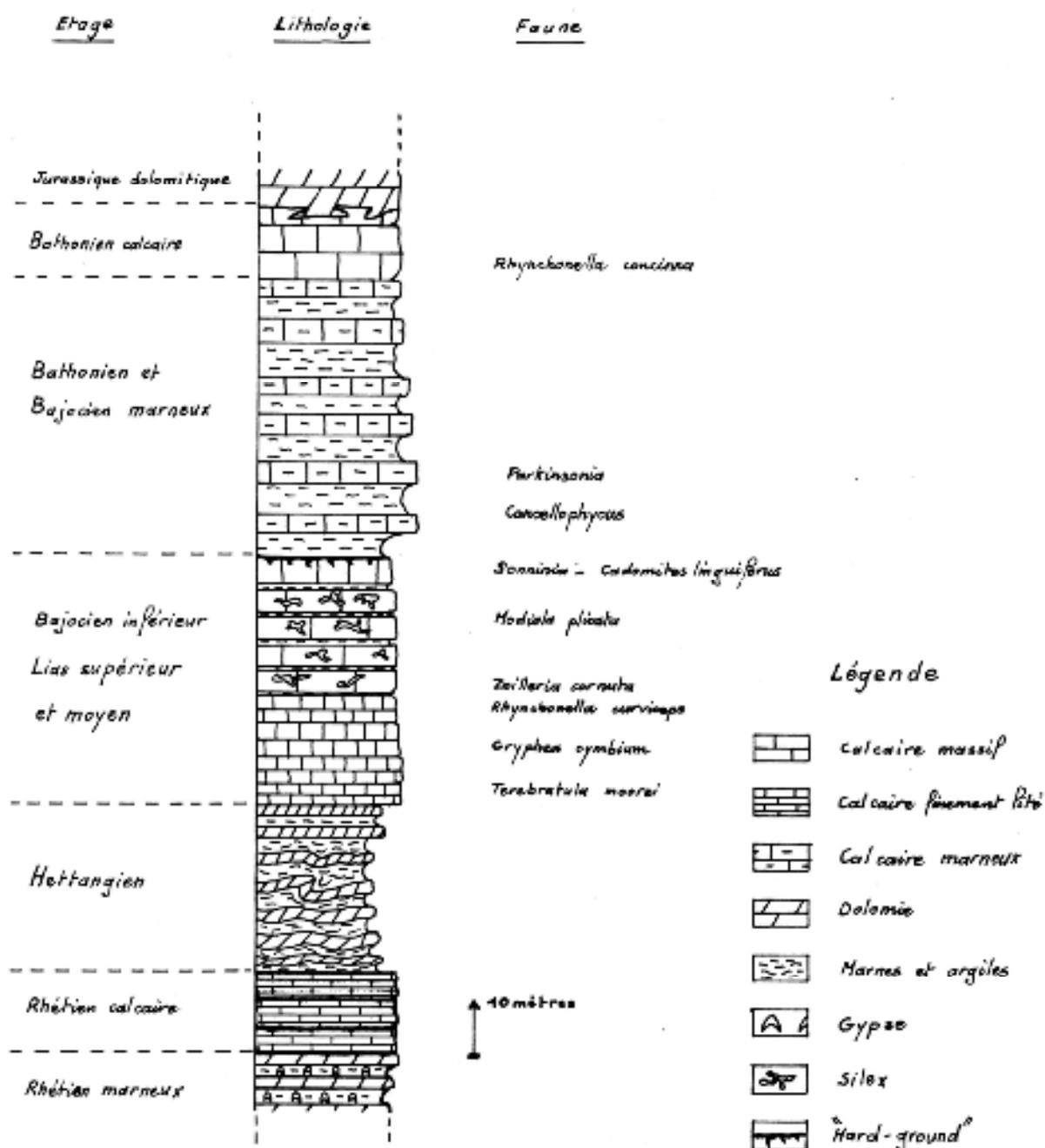


Fig. 5 Lithostratigraphie de la série Jurassique
Coupe en aval du barrage du Revest-les-Eaux

LITHOSTRATIGRAPHIE

Je limiterai l'analyse aux terrains sédimentaires qui ont fait l'objet d'une cartographie. Pour toutes les formations plus anciennes, je renvoie le lecteur à la thèse de C. GOUVERNET (1963).

1. - LES TERRAINS ANTE-BAUXITIQUES

Une très belle coupe de la série jurassique est observable en aval du barrage du Revest, sur la rive droite du Las, le long de la route du Colombier puis le long du canal de trop plein, (fig. 5).

1-1 Le Rhétien I₁

Cet étage est bien représenté dans une ancienne carrière, au lieu dit la "carrosserie du barrage".

A la base, dans une charnière anticlinale fracturée, des alternances de dolomie claire et de marnes vertes gypseuses figurent les premiers termes, sans que leurs relations avec le trias soient visibles. *Si la base de la série n'affleure pas dans son entier, il faut voir là un effet de la tectonique chevauchante, qui lamine les bancs près du contact anormal.* Ces alternances sont surmontées par un ensemble carbonaté, à débit massif en gros bancs métriques, bien que des échantillons fraîchement cassés présentent une fine stratification, par endroit brêchifiée.

Succèdent à ces calcaires, des alternances de calcaire finement lité et de dolomie grise qui assurent le passage avec les faciès hettangiens.

Ce Rhétien se développe sur 25 mètres de puissance environ. Je n'y ai pas rencontré *Avicula contorta* bien qu'elle soit signalée par les auteurs.

1-2 L'Hettangien I₂

Il m'est difficile de donner une limite stratigraphique inférieure à cet étage. Je l'ai placée arbitrairement lors de l'apparition du premier banc marneux au sein des alternances du Rhétien.

Sur 30 mètres de puissance il est possible d'observer un ensemble de bancs dolomitiques finement lités, ce qui favorise le débit en plaquettes typique de ces faciès. Les bancs de 0,50 mètre environ, présentent des figures sédimentaires fréquentes, et ils sont séparés par des passés de marnes vertes.

Cet ensemble dolomitique s'oppose à la série sus-jacente plus franchement marine.

1-3 Le Bajocien inférieur et le Lias supérieur et moyen j_{1a-16-4}

J'ai regroupé ces étages pour deux raisons :

- *Primo : ils sont constitués de terrains calcaires. Cela permet de les séparer de l'Hettangien dolomitique et du Bajocien-Bathonien marneux.*
- *Secundo : il aurait été difficile de les faire figurer séparément sur la carte à l'échelle du 20 000^{ème} sans causer de surcharge.*

A la base, 20 mètres de calcaire gris fossilifère représentent le Lias moyen, puis 20 mètres de calcaire roux ferrugineux à silex, dont les bancs sont séparés par des joints marneux, représentent le Lias supérieur.

Le Bajocien inférieur n'est exprimé que par quelques mètres de calcaires bleutés coiffés d'un "hard-ground" typique, avec ammonites encroûtées de fer.

1-4 Le Bathonien et le Bajocien marneux j_{2a-1b}

J'ai également regroupé ces deux étages en une seule unité lithologique.

Ils sont formés de l'alternance de bancs calcaires saillants et de bancs marneux tendres. Les empreintes de *Cancellophycus* sont abondantes, quelques empreintes d'ammonites ne peuvent être déterminées (*Parkinsonia* ?). Cette formation est reconnaissable à sa patine jaune et elle forme une dépression dans le paysage.

La puissance de cette unité lithologique est de 50 mètres environ.

1-5 Le Bathonien calcaire j_{2b}

Ce sous-étage, s'il présente une limite inférieure nette est considérablement atteint par la dolomitisation dans sa partie supérieure. C'est pour cela qu'il n'est représenté que par 10 mètres de calcaire néritique bioclastique, avec deux bancs oolithiques.

1-6 Le Jurassique dolomitique j_d

Cette formation qui affleure sur une dizaine de mètres ne peut être considérée comme un étage car sa dolomitisation est un phénomène secondaire pour ce qui est du Bathonien et primaire pour ce qui est du Malm. Aussi ses limites seront lithologiques ou tectoniques.

La coupe en aval du barrage se termine dans cette formation par contact tectonique de celle ci sur l'Aptien marneux.

Le reste de la série sera détaillé dans d'autres coupes.

La coupe suivante est levée sur la pente sud de la Vieille Valette près Tourris. Elle concerne la série stratigraphique du Portlandien au Barrémien (fig. 6).

1-7 Le Portlandien j_o

Cet étage a toujours suscité chez les géologues "provençaux" des discussions quant à ses limites.

Sa partie basale est dolomitique, et sa limite inférieure n'est pas tranchée avec le Bathonien.

Sa partie sommitale est calcaire mais le faciès se poursuit dans le Crétacé. Ceci a pu être démontré par les travaux micropaléontologiques de J. PFENDER (1927-1938).

Donc avec les réserves précédentes afférentes au Jurassique dolomitique, je place dans le Portlandien les 100 mètres de calcaire blanc entre la dolomie et le premier banc marneux du Valanginien.

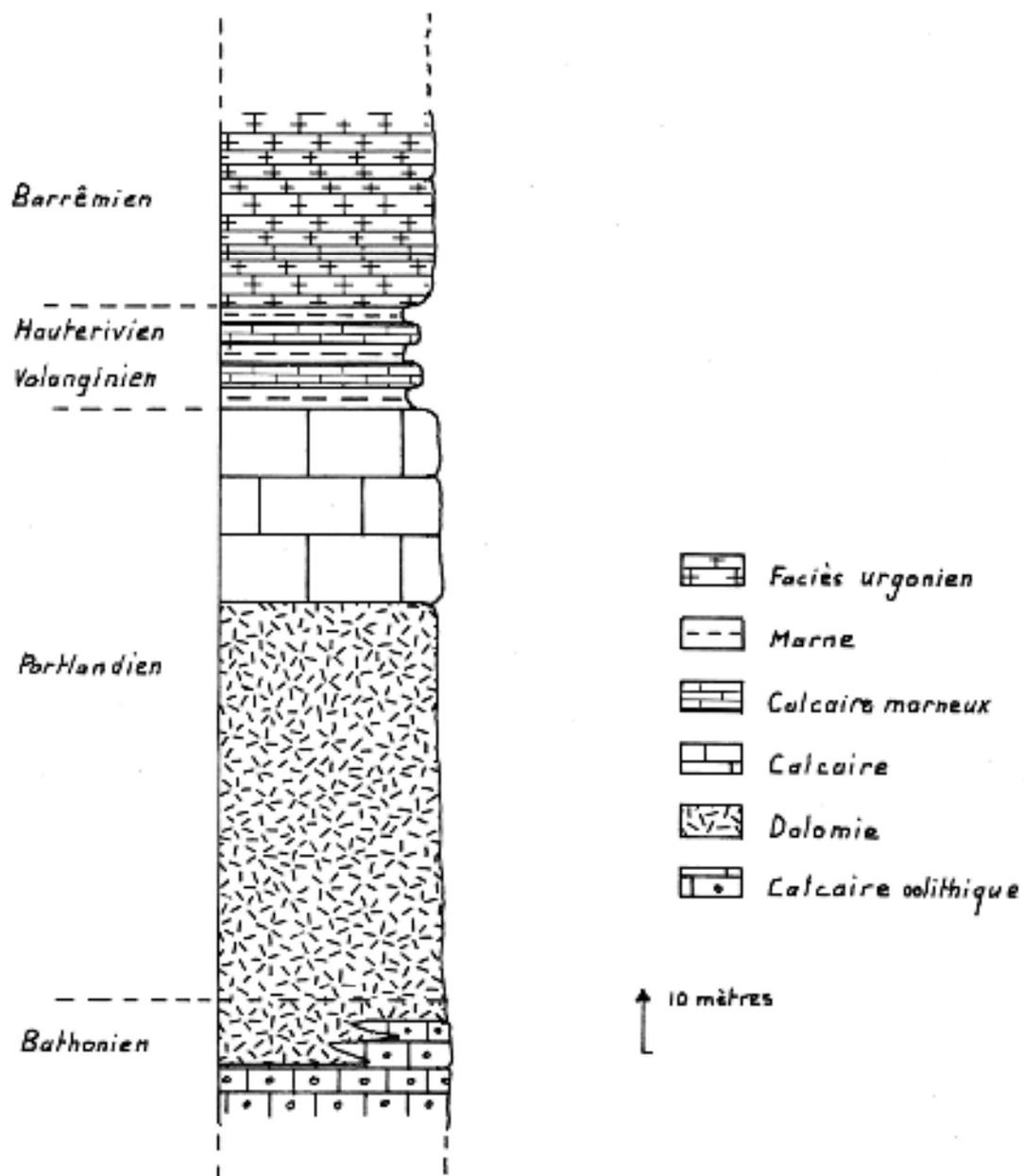


Fig. 6 Lithostratigraphie de la série Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur
Coupe de la Vieille Valette

1-4 Le Valanginien et l'Hauterivien n₃₋₂

C'est un groupe d'étages réduit en puissance, 15 mètres au maximum, qui se compose d'une alternance de bancs calcaires et de bancs marneux.

Ces formations sont en dépression morphologique entre les calcaires portlandiens et les calcaires barrémiens.

1-5 Le Barrémien n_{4U}

Cette formation très puissante, 250 mètres au moins, constitue le mur de la bauxite. Seule sa partie basale est représentée dans cette coupe sur 25 mètres environ.

Son faciès homogène dans sa partie sommitale, du moins pour le secteur étudié, ne permet pas de fixer un horizon lithologique repère. Une étude micropaléontologique du secteur, à laquelle je ne me suis pas livré, permettra d'apprécier l'intensité de l'érosion durant l'émersion durancienne. La microfaune relevée à proximité des affleurements de bauxite peut malgré tout donner une indication :

- Tomatoporella sp.
- Paléodictyoconus cuvillieri (Foury) (fig.7)
- Cuneolina cf. hensoni (Dalbiez)
- Orbitolina sp.

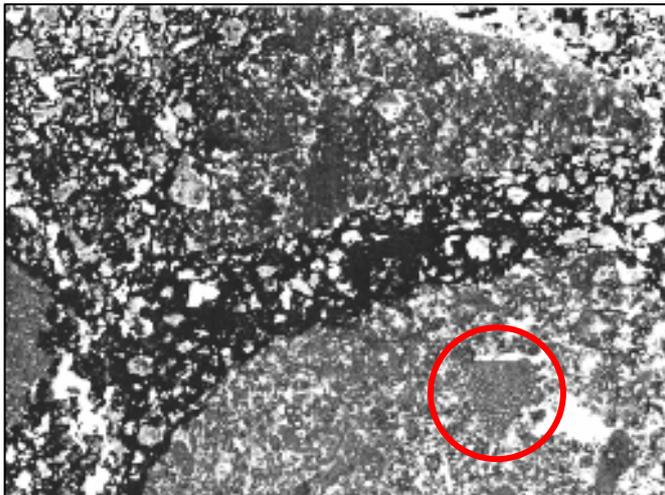


Fig. 7 *Paleodictyoconus cuvillieri*

x 7,5

Les rapports de ces calcaires biodétritiques avec la bauxite seront discutés plus loin.

Les étages de l'Aptien au Cénomaniens ont été étudiés sur les coupes du vallon de Cimay, de Coste Belle et du Mont Combe.

1-6 L'Aptien n_{6a}-n₅

Il faut distinguer deux faciès :

- Faisant suite au Barrémien, un faciès calcaire de type urgonien (n₅), de 20 mètres,
- Un faciès vaseux (n_{6a}), 80 m, passant latéralement au précédent ou reposant directement sur le Barrémien dans le secteur méridional du Mont Combe. Dans la série de Coste Belle et du vallon de Cimay, le faciès vaseux repose sur le faciès calcaire n₅.

Dès l'Aptien des variations de faciès traduisent des mouvements tectoniques qui annoncent l'émersion durancienne.

Une paléogéographie aptienne peut être esquissée (GOUVERNÉ 1963), non sans omettre les déplacements tectoniques tangentiels qui conduisent à déplacer vers le sud ce paysage aptien. La portée des chevauchements sera proposée dans le chapitre "Structure".

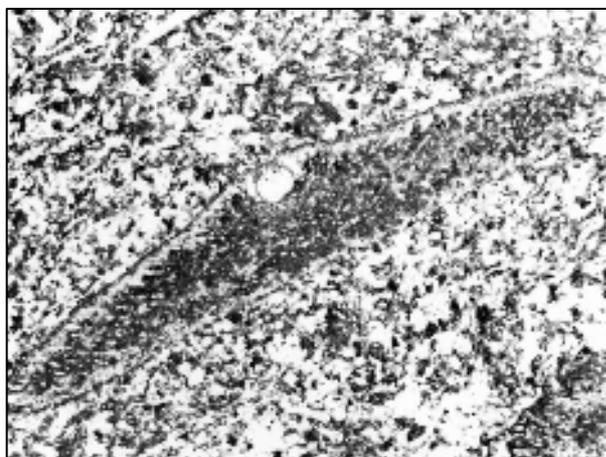
Quoiqu'il en soit la reconstitution suivante, au niveau du Revest, peut être proposée :

- Au nord, une plateforme en voie d'émersion où se poursuit la sédimentation de type urgonien.
- Au sud, un sillon, ultime prolongement du golfe pyrénéo-provençal qui reçoit les apports détritiques d'un continent émergé plus méridional. Ce sillon protège la plate-forme carbonatée de toute influence détritique pendant le début de la période aptienne. Puis les apports détritiques transgressent faiblement le domaine carbonaté.

Les faunes et flores rencontrées sont :

- Aptien calcaire n₅

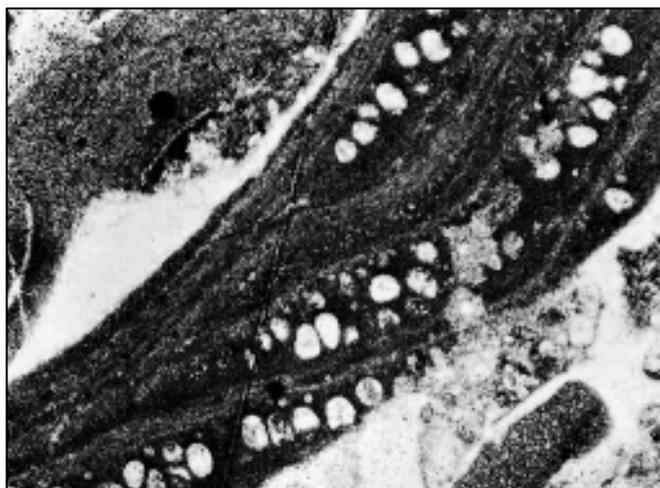
Orbitolina sp.
Sabaudia minuta (Hofke)



Palorbitolina lenticularis
(Blumenbach)

Fig. 8

x 25



*Archeolithothamnium
rude (Lemoine)*

Fig. 9
x 47



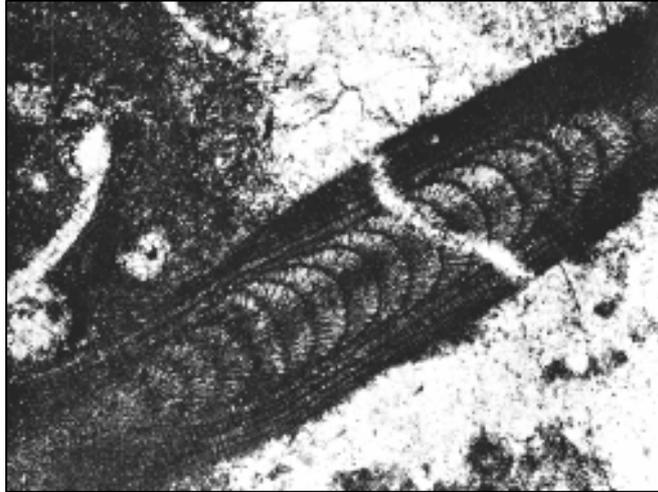
*Agardhiellopsis
cretacea (Lemoine)*

Fig. 10
x 75



*Kymalithon belgicum
(Lemoine)*

Fig. 11
x 26



*Paraphyllum
primaevum (Lemoine)*

Fig. 12

x 74

- Aptien marneux n_{6a}

Spicules siliceux (fig. 13)

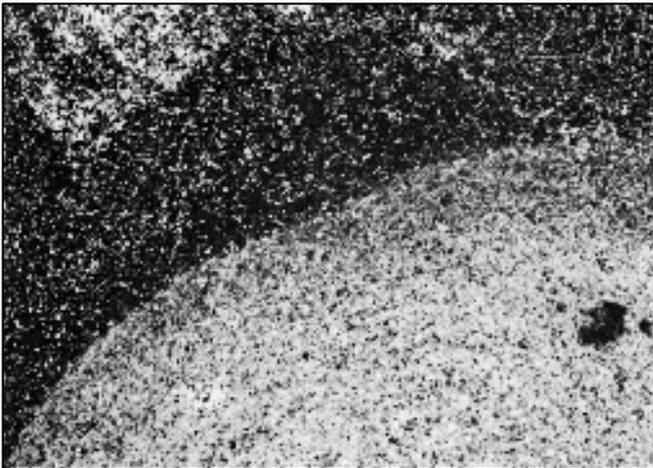


Fig. 13 Silex de l'Aptien marneux

x 7

Cet Aptien est une alternance de bancs argileux à illite et kaolinite et de bancs calcaires à spicules. Les silex envahissent peu à peu la série vers le haut. Quelques grains de quartz détritiques peu émoussés sont visibles.

1-7 L'Albien n^{6b}

La seule coupe qui présente tous les termes de cet étage est levée dans le vallon de Cimay le long de la route D. 462 entre les barres de la Simaille et des Aiguilles (J.P. MASSE et J. PHILIP 1969).



Fig. 14 Coupe le long de la route de Saint Anne d'Evenos à Evenos

- L'Albien inférieur : 15 mètres (fig. 14)

Dans cette coupe l'absence d'ammonites ne permet pas de fixer avec précision la base de l'étage d'autant plus que les faciès sont ceux de l'Aptien. Je me fixerai sur une coupure lithologique : l'apparition de la première barre calcaire sans spicules, après la dépression qu'empreinte le chemin qui mène à la ferme de la Simaille.

C'est une alternance de bancs calcaires métriques avec des bancs phylliteux décimétriques. Les silex sont très développés suivant les plans de stratification, ils forment dans certains bancs des lits continus.

Le passage à l'Albien inférieur s'effectue au niveau d'une brèche sédimentaire (fig. 15).

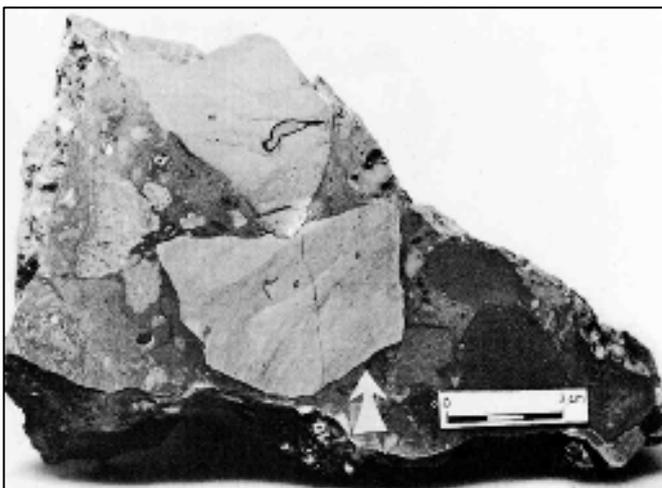


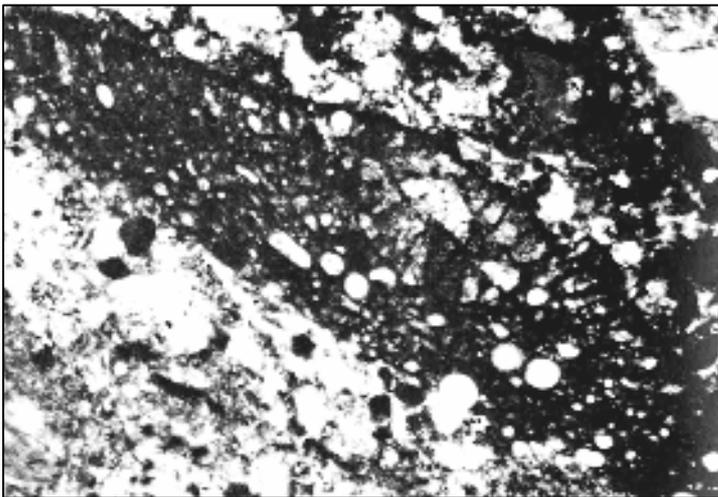
Fig. 15 Brèche sédimentaire de l'Albien

La faune livrée dans ces niveaux est :



Hedbergella washitensis
(Carsey)

Fig. 16
x 190



Orbitolina (Mesorbitolina) cf.
subconcava

Fig. 17
x 47

Orbitolina (Mesorbitolina) cf. aperata
Spongiaire de type Hexactinellide
Archeolithothamnium rude
Paraphyllum primaevum

– L'Albien supérieur : 20 mètres

La limite supérieure de l'Albien est extrêmement floue, la coupure proposée repose sur l'apparition d'Orbitolina conica typique du Cénomanién inférieur. Aucune coupure lithologique ne souligne cette prise de position d'ordre paléontologique.

Ce sous étage est constitué de bancs calcaires bien développés. Un seul banc, à la base, présente quelques silex. Les interbancs phylliteux sont réduits à quelques millimètres.

La faune est identique à celle de l'Albien inférieur :

Orbitolina (Mesorbitolina) cf. subconcava
Hedbergella washitensis
Rotalipore
Trocholina sp.
Paraphyllym primaevum
Archeolithothamnium rude
Agardhiellopsis cretacea
Pitonella sp.

Le niveau de brèches sédimentaires passe latéralement, entre la route D.462 et la ferme de Reynaud, à des klippes sédimentaires de faciès urgonien (J.P. MASSE, J. PHILIP 1969). Au sein de ses brèches albiennes des fragments de calcaire à spicules typiquement aptiens sont représentés. Ces terrains albiens sont également représentés dans la série renversée de Mal Vallon au sud des lentilles bauxitifères du Revest, mais de façon discontinue car les bancs phylliteux sont laminés sous le chevauchement.

Seul l'Albien supérieur est représenté.

Il apparaît qu'à l'Albien, le domaine marin est fortement réduit à une mince bande est-ouest dont la terminaison orientale se situait à la hauteur du Revest en première approximation.

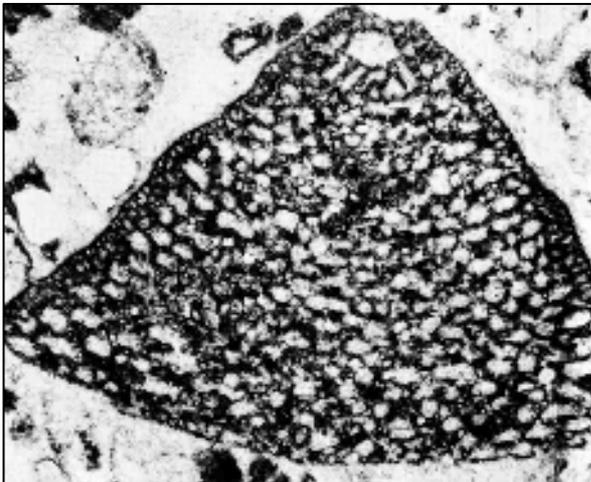
Au nord et à l'est de ce domaine marin, l'émersion durancienne était réalisée.

1-8 Le Cénomaniens inférieur C₂ ; 35 m

Le toit de la bauxite étant d'âge cénomanien supérieur, les terrains décrits ci-après peuvent être considérés, soit comme antébauxitiques ou comme synbauxitiques. A la suite de l'analyse sur la formation bauxitique, ces hypothèses seront discutées.

Ce sous étage est constitué de calcaires en bancs décimétriques se chargeant en grains de quartz vers le sommet. Quelques gros silex sont visibles dans la partie médiane de la formation. Deux niveaux de "mud-cracks" sont présents au sommet des bancs de part et d'autre du niveau à silex. La faune rencontrée montre des

influences récifales :



Orbitolina conica (d'Arch.)

Fig. 18
x 47

Pseudocyclamina rugosa (d'Orb.)
Caprina aff. choffati (Douv.)

Outre une tendance à l'émersion mise en évidence par les "mud cracks", les dépôts carbonatés sont peu à peu contrecarrés par des apports détritiques.

2 - LES TERRAINS POST-BAUXITIQUES

2-1 Le Cénomaniens supérieur C₂M-C₂R

Ces deux terrains constituant le toit de la bauxite. Ils représentent deux faciès que nous détaillons.

a) Faciès gardonien C₂M

Dans la coupe de Cimay ce faciès est réduit à 15 mètres environ. Dans la coupe de Mal Vallon il est laminé entre les grès du Cénomaniens et les calcaires à Caprines.

- Secteur du vallon de Cimay : on y distingue deux ensembles.
 - o Reposant sur les diastèmes du Cénomaniens gréseux, des alternances de bancs calcaires, de bancs gréseux à ciment carbonaté, de bancs d'argiles à lignite (10 mètres) .

 - o Reposant en discordance sur l'ensemble précédent, et souligné à sa base de plages ferrugineuses, des alternances également décimétriques de bancs calcaires à Préalvéolines, de marnes ligniteuses riches en quartz à leur base (5 mètres).

Le passage aux calcaires à Caprines est brutal.

- Secteur à bauxite :
Le faciès gardonien est beaucoup plus développé (15 à 25 mètres). Ses relations avec les calcaires à Caprines sont détaillées dans la planche n°1.

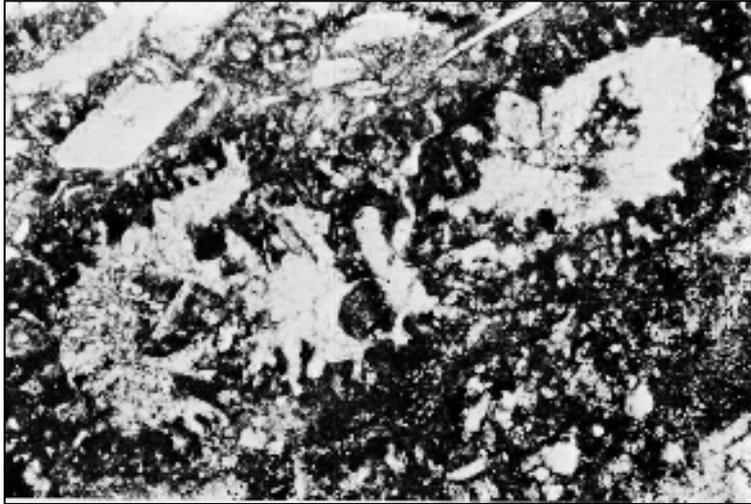
On y rencontre :



Prealveolina gr. cretacea
(d'Arch.)

Fig.19

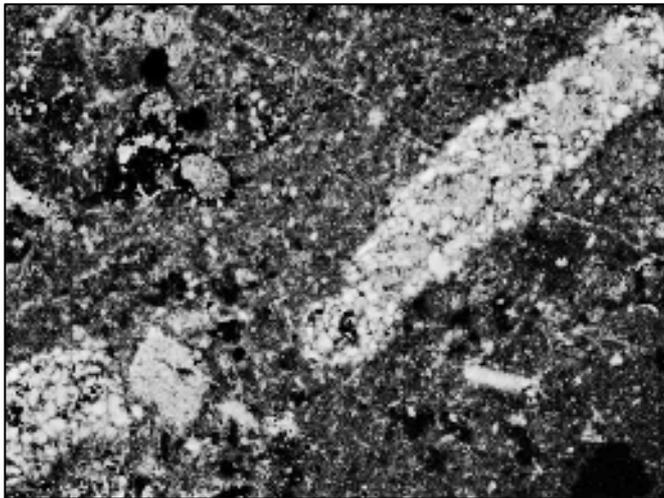
x 47



*Pseudocyclamina
rugosa (d'Orb.)*

Fig. 20

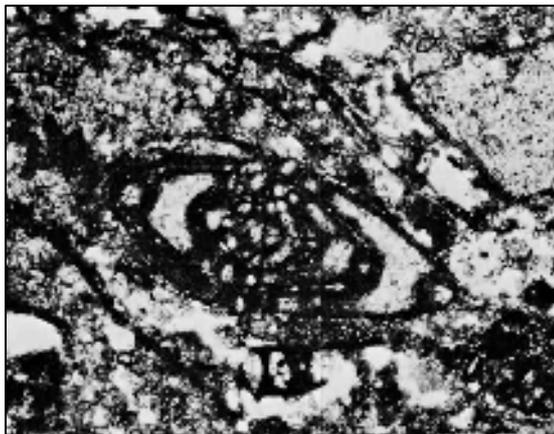
x 47



Ammobaculites sp.

Fig. 21

x 47



Daxia cenomana (Debourle)

Fig. 22

x 74

Neolobites sp.
Cuneolina pavonia-parva (d'Orb.)
Cyolastrea spinosa (de From.)
Pitonella sp.
Miliolides
Fragments de lamellibranches, de rudistes.

La flore révélée par les lignites a été étudiée par J. MEDUS, qui la compare à celle de Laudun (J. MEDUS et J.M. TRIAT 1969) et confirme son âge Cénomaniens supérieur.

Appendicisporites tricuspoidatus (Neyland et Greifeld)
Convenneosisporites sp.
Vadaszisorites sp.
Dictyophyllidites sp.
Leiotriletes forma foveaperturites (Azemat Durand, Medus)
Inaperturopollinites triatus
Bilatricolpites psilatus (Pierce)
Retitricolpites georgensis (Brenner)

Les végétaux aériens ne sont pas les seuls rencontrés. En effet, des algues du type *Munieria* (fig. 23) se rencontrent dans les premières manifestations carbonatées au toit des bauxites, où elles sont accompagnées de tiges de Characées (fig. 24) (A. F. POIGNANT 1969).

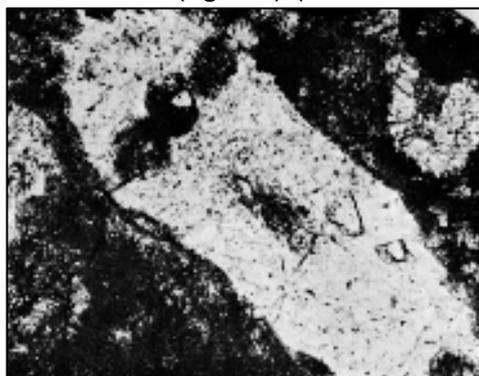


Fig. 23 x 190 *Munieria* sp.

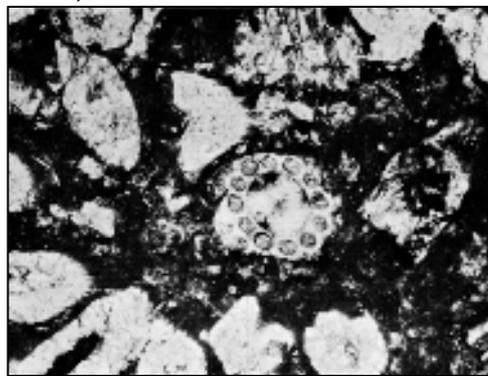


Fig. 24 x 74 Section de tige de Characées

b) Le faciès à Caprines C2R

Ce sont des strates essentiellement carbonatées, riches en débris organiques. Elles s'intriquent étroitement avec les formations gardoniennes dans le secteur occidental de la bande bauxitique (planche n° 1).

Faune rencontrée :

Radiolitidés
Caprinidés

Le caractère transgressif du Cénomaniens supérieur est démontré ; quelques faits en précisent la modalité :

- l'apparition des Préalvéolines au même niveau, 50 cm au-dessus de la bauxite, sur toute l'étendue étudiée, laisse à penser que la transgression marine s'effectuait sur une morphologie peu accentuée. Une forte marée suffisait pour envahir un territoire étendu. La présence de lignite au dessus des bancs typiquement marins, les indentations profondes des différents faciès confirment les hésitations du domaine marin qui triomphe par

l'installation générale du faciès à Caprines. Ce dernier est très réduit près de Tourris, à l'est.

- L'axe du bassin de sédimentation est décalé vers le nord par rapport à celui de la période albo-aptienne. Le bassin semble également fermé à l'est. Son extension au nord n'est pas connue par manque d'affleurements. Les relations de la bauxite avec son toit seront discutées plus loin.

2-2 Le Turonien C₃ (fig. 25)

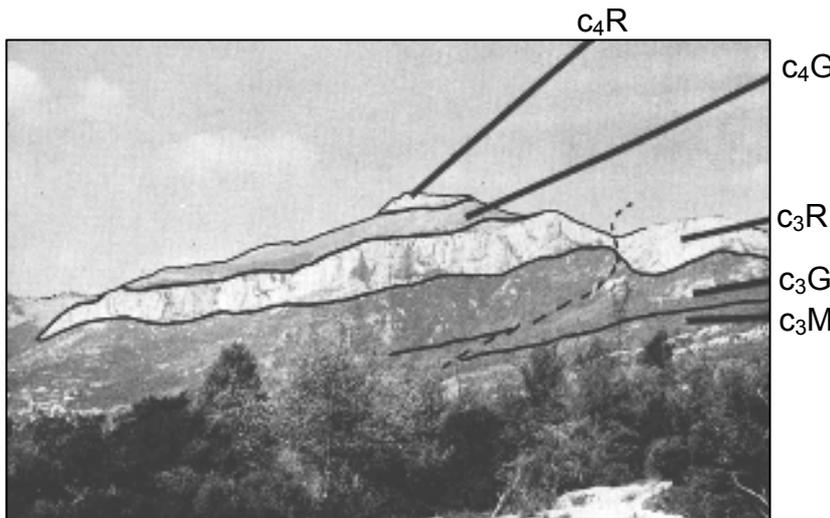


Fig. 25 Le Mont Caumes
Face est :

Formations turoniennes
et coniaciennes

On y distingue trois faciès qui s'intriquent étroitement. L'absence de microfaune n'a pas permis de placer des isochrones qui faciliteraient la lecture de la carte. La succession la plus fréquemment rencontrée est de bas en haut : faciès marneux, faciès gréseux, faciès calcaire à rudistes.

a) Faciès marneux C3M

C'est un ensemble de marnes à grains de quartz et de calcaires marneux qui alternent en bancs métriques. Leur passage aux calcaires à Caprines est net. A la base on relève dans le flanc est du mont Caumes un petit banc de grès à ciment calcaire.

Des pistes récentes tracées sur les pentes est des Bigourets, m'ont permis de récolter une faune de mollusques dont les ammonites furent déterminées par J. SORNAY :

Mammites cf. nodosoides afra Pervinq.
Mammites cf. nodosoides (Schlot.)
Leoniceras sp.
Vascoceras ??

Cette faune est représentative du Turonien inférieur (Babinot, Fabre-Taxy, Philip, Tronchetti 1972).

Quelques algues ont été rencontrées :

Bacinella irregularis
Pseudolithothammium album

b) Faciès gréseux C₃G

Dans le secteur de Mal Vallon, il est très bien représenté (100 mètres). On y distingue : à la base des grès mal consolidés, exploités en carrière, puis des grès roux à ciment carbonaté surtout vers le sommet. De nombreux rudistes y sont fragmentés.

Dans la face nord du Mont Caumes leur puissance est réduite à 50 mètres environ, et le ciment est toujours carbonaté. Les figures sédimentaires sont fréquentes : slumpings, ravinements, etc.

Ils sont totalement absents au nord du mont Caumes, et ils disparaissent progressivement vers l'ouest.

Les faciès calcaires à rudistes s'intercalent du nord vers le sud avec les faciès marneux et gréseux.

c) Faciès calcaire à rudistes C₃R (80 à 200 mètres)

Ces calcaires constituent la falaise qui domine le Revest à l'ouest. Vers le nord, ce faciès prend une ampleur plus importante par son apparition dans les faciès inférieurs et par sa puissance croissante.

Au Turonien le domaine marin se poursuit sur le même axe qu'au Cénomaniens. Le développement d'édifices construits et de la sédimentation carbonatée, sont constamment entravés par les apports terrigènes d'un continent émergé à l'est et au sud.

2-3 Le Coniacien C₄ (200 mètres)

On y rencontre deux faciès :

- A la base des grès C₄G à ciment carbonaté, semblables à ceux du Turonien gréseux. Des figures métriques prouvant l'instabilité du sédiment au cours de sa consolidation sont fréquentes le long de la route montant au mont Caumes (fig. 26).



Fig. 26

Slumping dans les grès coniaciens

- Au sommet des calcaires à rudistes C₄R. Leur passage aux grès présente des intrications visibles dans les tranchées autour des affûts de Caumes-Est.

Seul le mont Caumes, pour le secteur étudié, présente des affleurements de ces terrains. Leur surface réduite ne permet pas de conclure à une paléogéographie.

2-4 Le Santonien C₅M

Toujours affleurant dans le mont Caumes, ces calcaires marneux sont conservés dans une charnière synclinale.

L'érosion ne permet pas d'observer d'autres formations sédimentaires relevant d'époques plus récentes, à l'exception des formations superficielles. Ces dernières ont été indicées comme sur la carte à 1/50 000 (1969).

2-5 Les formations superficielles

a) Cailloutis de piedmont P_y

Ils sont présents à l'ouest du Revest (Le Ray, Mal Vallon). Les débris de terrains turoniens et coniaciens sont les principaux éléments de cette formation meuble. Au niveau de la source de Mal Vallon un travertin la consolide.

b) Limons L_y

Il s'agit du matériel argileux qui s'accumule dans les dépressions karstiques près des Bigourets et de Tourris.

c) Alluvions de la basse terrasse F_y

Elles reposent sur les cailloutis près du Revest (lavoir). L'ancrage est du barrage est en partie installé dans celles ci.

d) Eboulis E

3 - CONCLUSION

De l'Aptien au Turonien, nous avons vu évoluer un bassin en tant qu'entité lithologique, nous avons pressenti un certain nombre de structures qui conduisaient à la migration vers le nord de l'axe du bassin et qui conditionnaient la répartition des sédiments.

Dans le chapitre suivant nous allons dépouiller les structures actuellement visibles et tenter de montrer leurs liens avec les paléogéographies précédentes.

L'absence de terrains tertiaires ne permettra pas de dater dans ce secteur les phases majeures de la tectonique provençale, je me reporterai à ce moment à des données élaborées dans d'autres domaines non moins provençaux.

Chapitre II

TECTONIQUE

TECTONIQUE

Le chevauchement de la bordure orientale du bassin du Beausset est une des pièces maîtresses de la géologie provençale. Ce n'est pas sans quelques scrupules que je vais tenter d'exposer sa terminaison orientale que couvre le secteur étudié (fig. 4).

1-LES UNITES STRUCTURALES fig. 27 et 28

1-1 L'autochtone

Il comprend tous les terrains situés au nord d'une ligne passant par les villages de Tourris, les Olivières, le Revest. Cette série recèle dans ses strates les dépôts bauxitiques, témoins indirects de l'émergence durancienne (fig. 27).

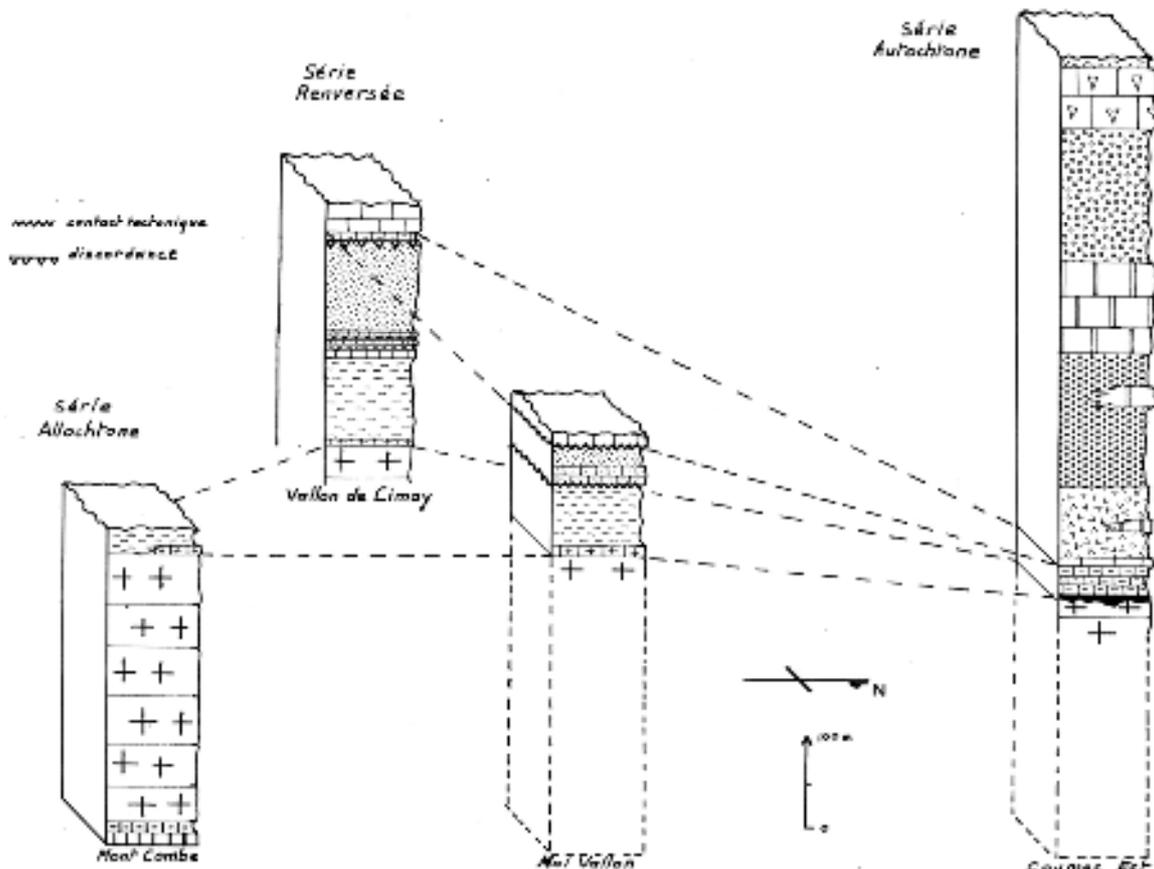


Fig. 27 Les séries crétacées (Figurés voir Fig. 28)

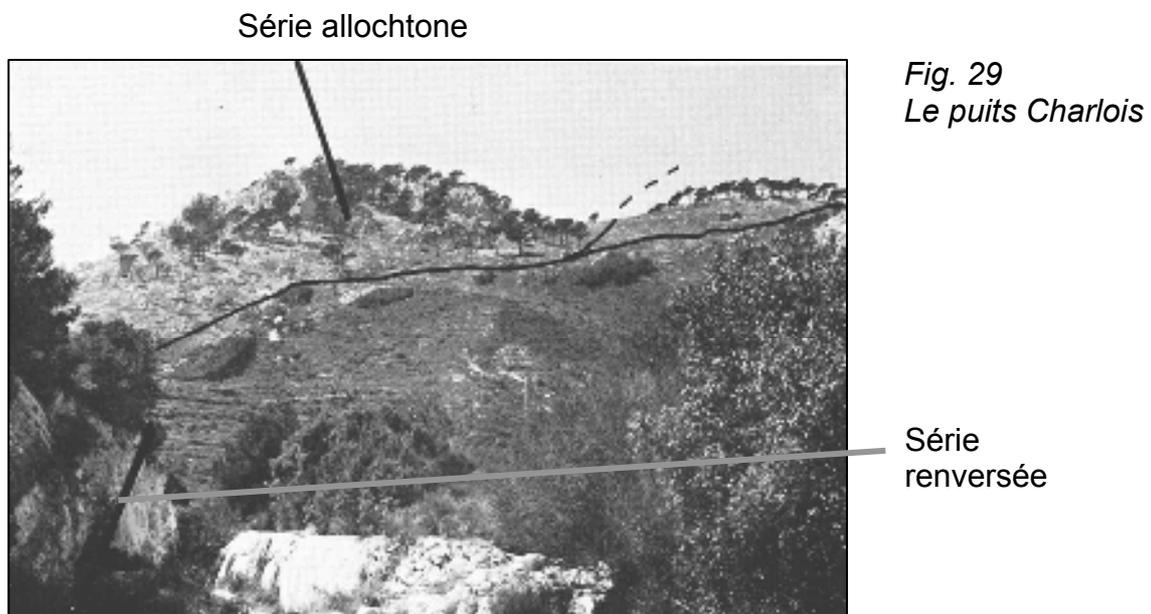
C'est un ensemble monoclinale simple, pente au sud-ouest d'une vingtaine de degrés au maximum. Dans le secteur de Mal Vallon la tendance synclinale de l'unité autochtone est visible dans une charnière qui affecte le calcaire à rudistes du Turonien.

Du puits de Turben au village du Revest, un faisceau de failles nord-ouest sud-est découpe en lanières le flanc normal de ce synclinal. Le rejet vertical est dominant.

Dans le secteur de la bergerie d'Orvès, une famille de failles perpendiculaires à la première découpe les lanières en caissons. Ce découpage de la série par la tectonique cassante a gêné l'exploitation de la bauxite. De ce fait, les chantiers sont restreints et reliés par de nombreux plans inclinés.

1-2 La série renversée fig. 29

Elle n'est visible qu'entre la colline de Coste Belle et celle de Puits Charlois, en ce qui concerne le secteur cartographie. Elle est également observable dans le vallon de Cimay et sous les fortifications au sud du mont Caumes ouest.



Cette série est constituée par les strates du flanc méridional du synclinal déversé du mont Caumes. Elle se caractérise par l'absence de bauxite et par l'apparition des termes lacunaires de la série autochtone : l'Albien et le Cénomaniens moyen.

Son déplacement tangentiel est restreint ; il s'agit d'un simple écaillage du flanc inverse sous l'unité chevauchante. Ces contraintes provoquent le laminage des termes incompetents : Aptien supérieur et Albien inférieur, Cénomaniens marneux, Turonien marneux.

Dans le vallon de Cimay, la série est simplement portée à la verticale, sans laminage des termes.

Dans le secteur entre Coste Belle et Tourris la série renversée n'apparaît pas sous le chevauchement du mont Combe.

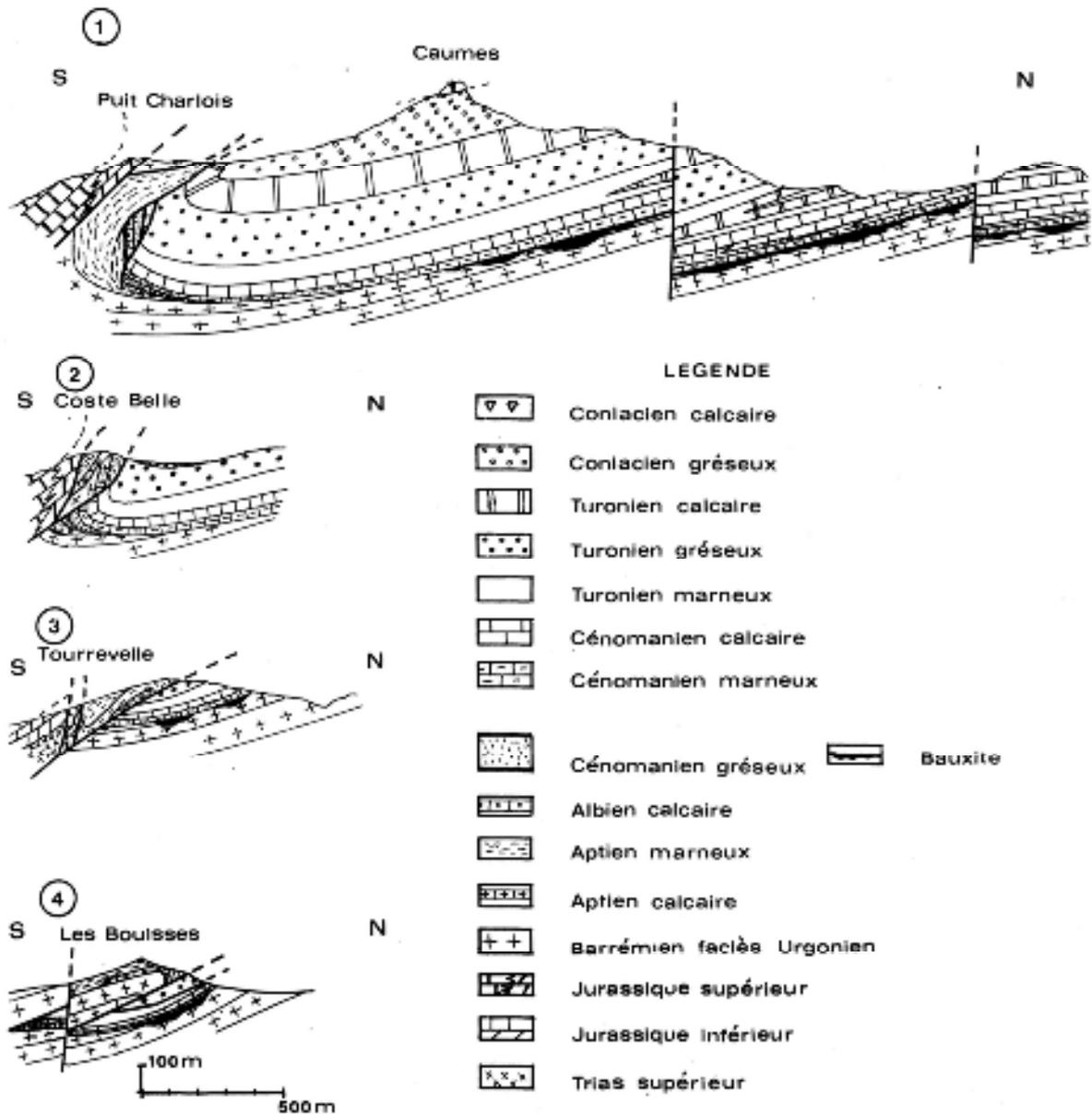


Fig. 28 Coupes en série de la bordure orientale du bassin du Beausset
(Voir carte géologique pour la position des coupes)

1-3 L'allochtone

Il s'agit en fait d'une double unité : un anticlinal constitué des termes du Crétacé inférieur est chevauché à son tour par un anticlinal formé par la série jurassique.

a) Anticlinal du mont Combe et de Coste Belle (fig. 28 coupes 2, 3, 4).

Cette unité s'enracine sous le chevauchement de l'unité jurassique à la hauteur de la sablière de Mal Vallon.

J'estime la flèche du chevauchement à 1 000 mètres environ sous le compartiment des Bouisses. Sa limite orientale correspond à un décrochement probablement syntectonique.

b) Anticlinal du Colombier (fig. 28, coupes 1, 2, 3)

On peut en suivre le flanc inverse du hameau de la Tourrevelle au puits Charlois. Le rabotage basal est de plus en plus important vers l'est. A la hauteur du Colombier, la charnière est fracturée et le flanc normal chevauche le flanc inverse à mesure que l'on s'éloigne vers l'est.

2 - CONCLUSIONS

En conclusion, l'étude structurale de ce secteur permet l'établissement d'un premier guide : la bauxite est piégée dans les terrains qui constituent l'unité autochtone.

D'autre part, la recherche d'affleurement éventuel de profil latéritique primaire en place est condamnée, car les raccords des unités autochtones aux unités allochtones ou renversées ne peuvent jamais être observés.

Sur le plan structural, trois catégories de déformations sont identifiables :

2-1 Phases préparoxysmales

Elles s'échelonnent de l'Aptien au Cénomaniens et conduisent à l'émersion durancienne ainsi qu'aux différentes transgressions sur l'isthme. La formation de la bauxite et son piégeage se placent à cette période.

Il s'agit de plissements peu accentués probablement liés à l'émersion au sud et à l'est d'un continent dont les produits de démantèlement alimentent les dépôts de cette période.

L'érosion de ces structures favorisera les déplacements tangentiels lors de la phase paroxysmale (Luteaud).

2-2 Phase paroxysmale

Elle est responsable des chevauchements qui affectent la bordure méridionale du bassin du Beausset.

2-3 Phases post-paroxysmales

On y attribue le réseau de failles nord-ouest sud-est.

Les relations de la bauxite avec cette évolution structurale seront exposées en détails dans le chapitre "conclusions générales".

Chapitre III

LES FORMATIONS BAUXITIQUES

LES FORMATIONS BAUXITIQUES

Les termes employés pour la description des niveaux lithologiques relevés dans ces gisements ont été définis par mes prédécesseurs (J. NICOLAS et al.) et ne préjugent en rien d'une arrière-pensée génétique.

Leurs définitions sont précisées au paragraphe 4 de l'introduction.

1-INTRODUCTION

L'étude du minerai portera sur les profils les plus complets afin d'établir une séquence lithologique générale. Celle des autres gisements complétera ces observations. Les différents gisements sont localisés dans l'annexe ou sur la planche n° 1.

2-ETUDE DETAILLEE D'UNE FORMATION BAUXITIQUE

Le gisement du stade du Revest (B) (fig. 30).



Fig. 30

Gisement du stade du Revest (B) Vue générale



Fig. 31
Détail de la formation bauxitique

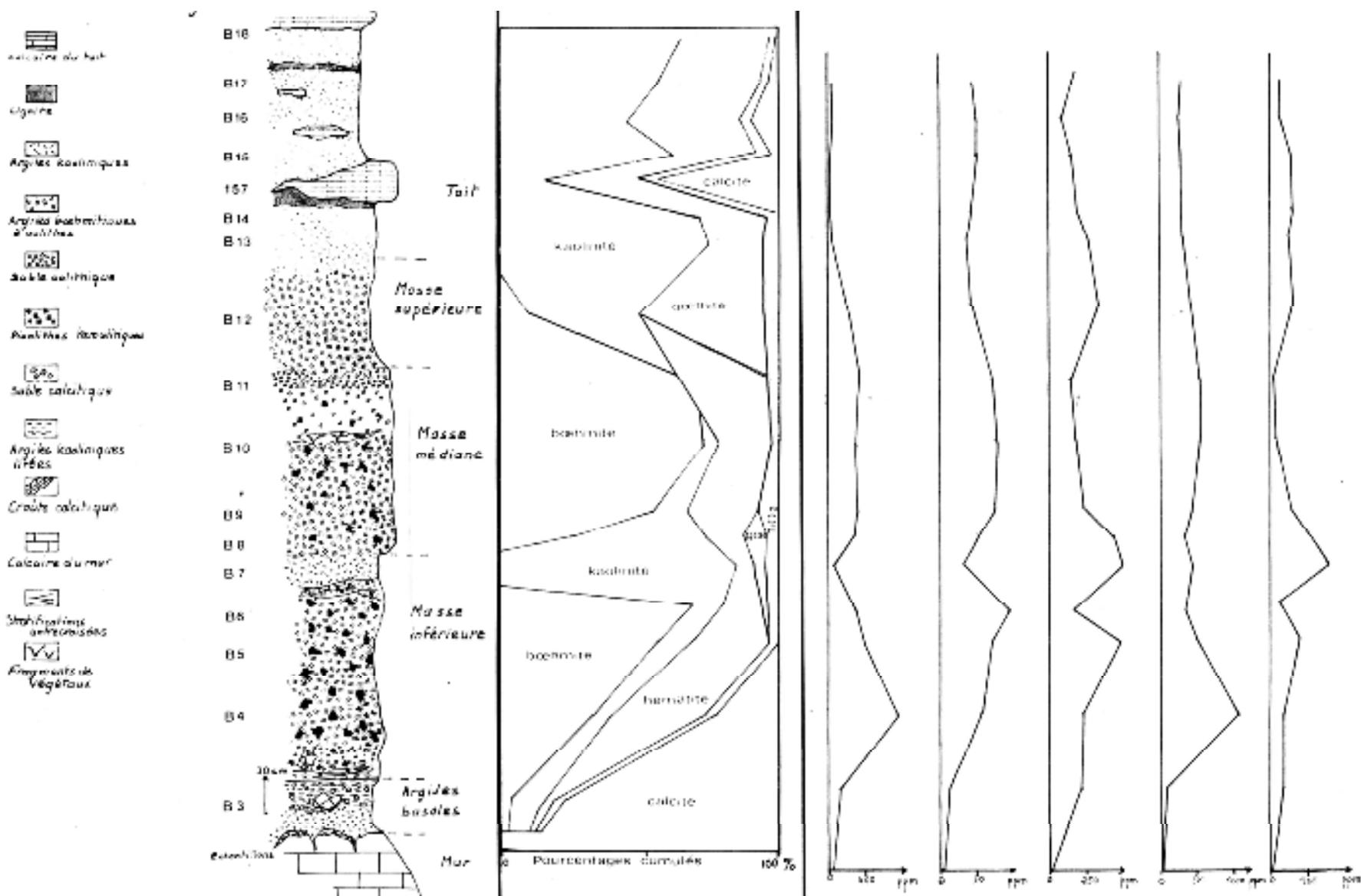


Fig. 32 Coupes lithologiques, minéralogiques et géochimiques du gisement du stade du Revest (B)

2-1 Sédimentologie (fig. 32)

a) Le mur

Il s'agit d'un calcaire de faciès urgonien blanc prenant une teinte ocre au contact de la bauxite. Il est facilement reconnaissable sur le terrain car ses éléments (pellets, fossiles) sont inclus dans un ciment calcitique limpide. Il présente une altération de type karstique qui progresse à partir des diaclases. De ce fait les encroûtements calcitiques sont fréquents. Les diaclases récemment ouvertes sont remplies de concrétions ferrugineuses (goethite). La morphologie karstique est peut accentuée, elle a pénétré sur 50 à 100 centimètres.

b) La formation bauxitique (fig. 31 et 32)

Les argiles basales (50 cm environ)

Elles reposent en discordance sur le mur karstifié. A plus petite échelle (gisements) la discordance est difficilement observable, la bauxite couvrant une aire trop restreinte. Ce sont des argiles aphanitiques, riches en kaolinite et hématite plus ou moins riches en boehmite. Elles s'enrichissent vers le sommet d'une sablité (KRYLATOV 1971) calcitique fine (0-200 μ). Ces argiles et la base de la formation supérieure sont extrêmement perturbées dans leur stratification par les dissolutions karstiques du mur. En effet, les pitons de mur sont moulés par les argiles, des fragments de mur y sont emballés (fig. 33), de nombreuses surfaces de glissement dans le minerai recoupent toute stratification.

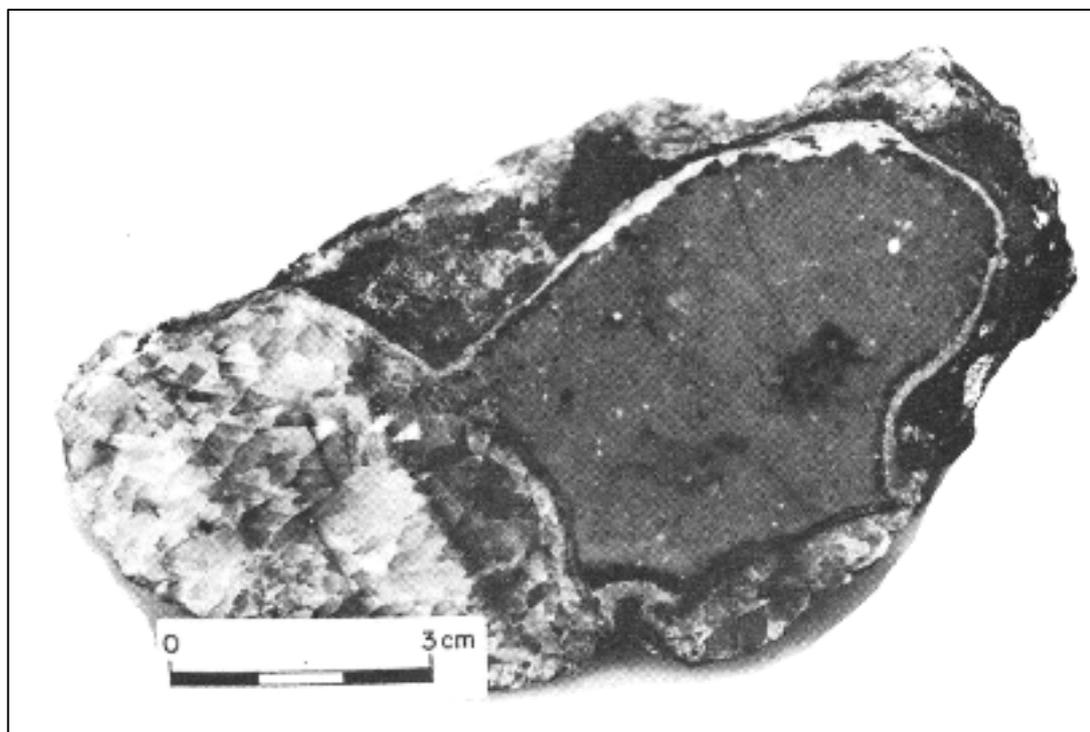


Fig. 33

Au contact mur-argile des décolorations des argiles sont fréquentes, elles s'accompagnent d'un enrichissement en kaolinite.

Ces argiles sont surmontées en continuité, par les couches bauxitiques exploitées.

La masse inférieure (2 m. environ)

Elle est peu indurée, ses constituants minéralogiques sont représentés dans la figure 32. La sablité calcitique accompagnée ici de fragments de fossiles : *Lamellibranches*, *Echinodermes*, persiste sur 30 cm, puis disparaît.

Dans cette couche apparaissent des oolithes, des fragments bréchiques du mur et d'hématite, des pisolithes.

Le sommet de cette couche présente des figures de sédimentation cantonnées à des lentilles de pisolithes et d'oolithes de faible extension (30 à 40 cm). Des plans de discontinuité dus au tassement du minerai recoupent ces figures (fig. 34).

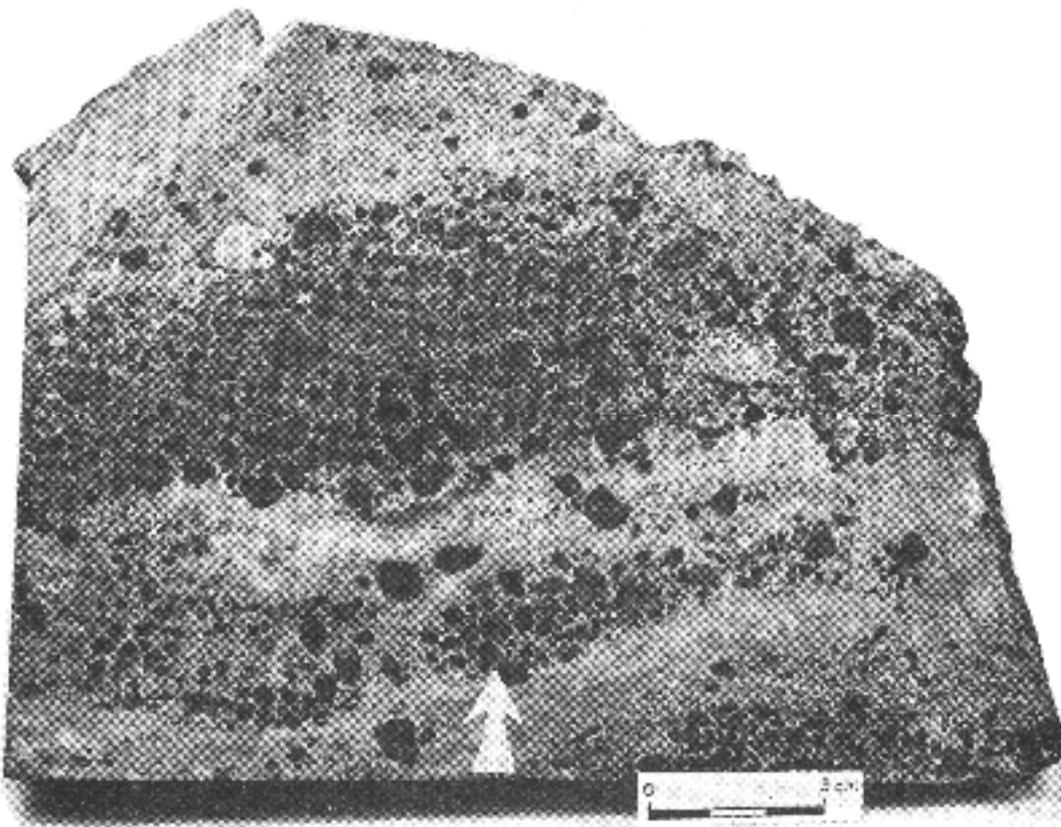


Fig. 34

Juste au-dessus de ces figures la bauxite présente un enrichissement important en kaolinite au dépend de la boehmite. Ces argiles kaoliniques reçoivent brutalement sur une surface ondulée la strate sus-jacente.

La masse médiane (1 à 1,50 m)

Cette masse nettement indurée fut exploitée car elle est très riche en boehmite. Il n'y a plus, comme à la base de la masse inférieure, de fragments de mur, mais les autres éléments figurés sont les mêmes : pisolithes, oolithes, fragments d'hématite. Les pisolithes et les oolithes sont nettement plus abondants vers le sommet et les dix derniers centimètres sont formés d'un sable oolithique raviné.

Il n'y a pas de figures sédimentaires nettement exprimées, mais des fragments de végétaux sont fréquents sous le sable oolithique.

La masse supérieure (1 m. environ)

Ce sont des argiles peu indurées essentiellement boehmitiques et hématitiques. Elle contient peu d'oolithes et de pisolithes, pas d'éléments bréchiques.

La kaolinite envahie le sommet de la formation de façon progressive. La teneur en boehmite varie en sens inverse et sa disparition coïncide avec celle des éléments figurés (oolithes).

Le passage au toit semble progressif. Il est souligné par l'apparition de nodules carbonatés que l'on peut classer en deux types :

- Des feutrages de carbonates au sein des argiles kaoliniques.
- Des masses calcaires compactes contenant des fossiles (Munieria). Les argiles sommitales présentent des concentrations d'hématite le long de diaclases verticales au dépend de la bauxite environnante déferrifiée.

c) Le toit

Il n'y a pas de discordance visible entre la bauxite et son toit. Celui-ci est constitué par une alternance de couches argileuses riches en quartz et de couches carbonatées de mieux en mieux exprimées jusqu'à la barre à rudistes cénomaniennes.

Ce toit de faciès gardonien (voir p. ??) présente des intercalations de lignite qui recèle une flore à affinité tropicale. Une récurrence hématitique est visible au-dessus du premier banc calcaire.

Outre les lignites à la limite bauxite-toit, des fragments de végétaux sous forme d'empreinte ne sont pas rares (fréquents aux gisements (L) et (P)).

Dans les premiers mètres de toit, des baguettes de gypse se rencontrent fréquemment au sein des argiles kaoliniques.

2-2 Minéralogie (fig. 31)

Elle est essentiellement basée sur l'analyse diffractométrique des échantillons. La méthode quantitative utilisée est celle mise au point par G. BARDOSSY (1966).

Les observations de lames minces complètent dans la mesure du possible cette analyse.

a) Les argiles basales

(B3) Le fond cryptocristallin est constitué d'hématite et de kaolinite. Cette masse révèle aux rayons X un faible pourcentage de boehmite. Elle cimente des grains détritiques carbonatés d'origines diverses :

- valves de lamellibranches
 - piquants d'oursins
 - pellets
 - fragments de mur à faciès urgonien 0,5 à 10 cm
- } 100 à 400 μ

La calcite a recristallisé dans tous les vides en plages amiboïdes.

Aucune oolithe ou pisolithe de bauxite ne sont décelables.

b) La masse inférieure

(B4) Le fond est identique au précédent. Les éléments figurés sont variés :

- fragments de mur et de fossiles
- oolithes très ferrugineuses à cortex mince boehmitique
- oolithes boehmitiques sans cortex peu ferrugineuses
- pisolithes hématitiques sans cortex contenant de nombreuses oolithes ferrugineuses.
- fragments anguleux d'hématite sans cortex \varnothing 0,5 cm
- minéraux lourds (zircon) \varnothing 20 μ

Les fissures qui affectent toute la roche sont remplies de calcite.

(B5) La composition est identique à l'échantillon précédent mais les cortex des oolithes et des pisolithes sont plus fréquents. De grands accordéons de kaolinite ont cristallisé dans les plans de glissements.

(I54) Les lentilles présentent un classement frustré des éléments et des fragmentations d'oolithes à cortex épais. La composition est semblable à celle de (B5) (fig. 34).

(B6) Les éléments figurés sont plus rares et le fond cryptocristallin est riche en boehmite.

(B7) Ce sont des argiles kaoliniques contenant de rares oolithes. On note l'apparition de goethite.

c) La masse médiane

(B8) Le fond est constitué de boehmite et de kaolinite. Cette dernière est en agrégats microcristallins. L'hématite et la goethite sont également présentes dans cette mésostase qui cimente les éléments figurés :

- pisolithes et oolithes d'hématite.
- oolithes à cortex de boehmite.

Tous les éléments sont aplatis suivant le plan de stratification.

(B9) Le fond de boehmite et d'hématite cryptocristallines est important. Les pisolithes et les fragments anguleux d'hématite sont devenus plus rares que dans les niveaux inférieurs.

Les oolithes sans cortex de boehmite sont les plus abondantes.

(B10) Cet échantillon est semblable au précédent mais un peu plus riche en fragments anguleux d'hématite.

(B11) Le fond cryptocristallin est constitué d'hématite et de boehmite. Cette mésostase riche en petits minéraux détritiques (5μ) est parcourue par un réseau de fissures qui amorcent la bréchification de la bauxite.

Les éléments rencontrés sont divers :

- facules de boehmite sans structure concentrique et sans nucleus. Toutes les tailles sont représentées de 20μ à 200μ .
- oolithes ferrugineuses, simples à cortex boehmitique.
- oolithes composées à plusieurs nucleus.
- pisolithes simples hématitiques à cortex boehmitique très développé.
- pisolithes composés contenant des oolithes ou des pisolithes divers.

Ces éléments sont fracturés et leurs fragments isolés sont cimentés par le fond boehmitique ou servent de nucleus à des oolithes. Des cristallisations de gibbsite sont quelques fois visibles au sein de pisolithes hématitiques.

(B12) On note une mésostase cryptocristalline importante, de même que quelques rares oolithes à cortex très développé.

(B13) C'est la zone de transition au toit. Aucun des éléments figurés précédents n'y est rencontré. Seules des concrétions ferrugineuses plus ou moins dendritiques persistent au sein des argiles kaoliniques et goethitiques.

2-4 Géochimie (fig. 31)

Cette analyse porte sur la répartition des éléments en traces. La méthode utilisée est celle de la fluorescence des rayons X. Ces résultats sont donnés à titre indicatif et ne peuvent être interprétés que par convergence avec des études d'autres gisements.

a) Le manganèse

Se cantonne de préférence dans les masses bauxitiques où il présente un maximum à la base des gisements, son minimum semble se situer à la hauteur des strates kaoliniques.

b) Le gallium

Il suit bien les variations quantitatives de l'alumine confirmant sa position dans le tableau des potentiels ioniques de Goldschmidt.

Contrairement au manganèse sa teneur ne chute pas dans le toit.

c) Le nickel

Il ne présente pas de variations nettes par rapport à la sédimentologie ou à la minéralogie.

d) Le chrome

Sa teneur est la plus forte de tous les éléments en traces étudiés.

Il n'est pas influencé par les premières manifestations carbonatées au toit de la bauxite. Il disparaît dans les échantillons situés au-dessus de (B18).

e) Le zinc

Sa courbe de répartition est semblable à celle du nickel et présente une tendance à la concentration au niveau des strates kaoliniques supérieures.

D'une façon générale on note le caractère étranger de ces éléments par rapport au mur de la bauxite. En revanche, à l'exclusion du manganèse facilement lessivé, les éléments persistent dans les premiers termes du toit.

Les coupures sédimentologiques et minéralogiques épousent, notamment pour l'échantillon (B7), les variations des éléments en traces.

3-ETUDE COMPLEMENTAIRE SUR LE GISEMENT DES CLOTETS (G.Lc) (fig. 38)

Ce gisement fut exploité en mine et présente une puissance de huit mètres à l'affleurement.

Le mur relevé par une faille nord-ouest sud-est limite le gisement au nord-est.

3-1 Le mur

Il s'agit toujours du même calcaire à faciès urgonien. Son altération de type karstique est accentuée et présente des formes en pain de sucre ou en campaniles d'un mètre à deux mètres environ. Bien souvent, ces pitons de calcaires sont saignés par des conduits en siphon (fig. 35) témoignant d'une circulation d'eau.



Fig. 35

3-2 La bauxite

Contrairement au gisement précédent les argiles basales font défaut ou se résument à quelques centimètres d'argiles kaoliniques et goethitiques.

a) La masse inférieure (3 mètres)

Elle repose le plus souvent directement sur le mur karstifié et est identique à celle du gisement (B). La base de cette couche révèle des figures de sédimentation (fig. 36) constituées par des alternances de sablite calcitique et de lits riches en oolithes boehmitiques.

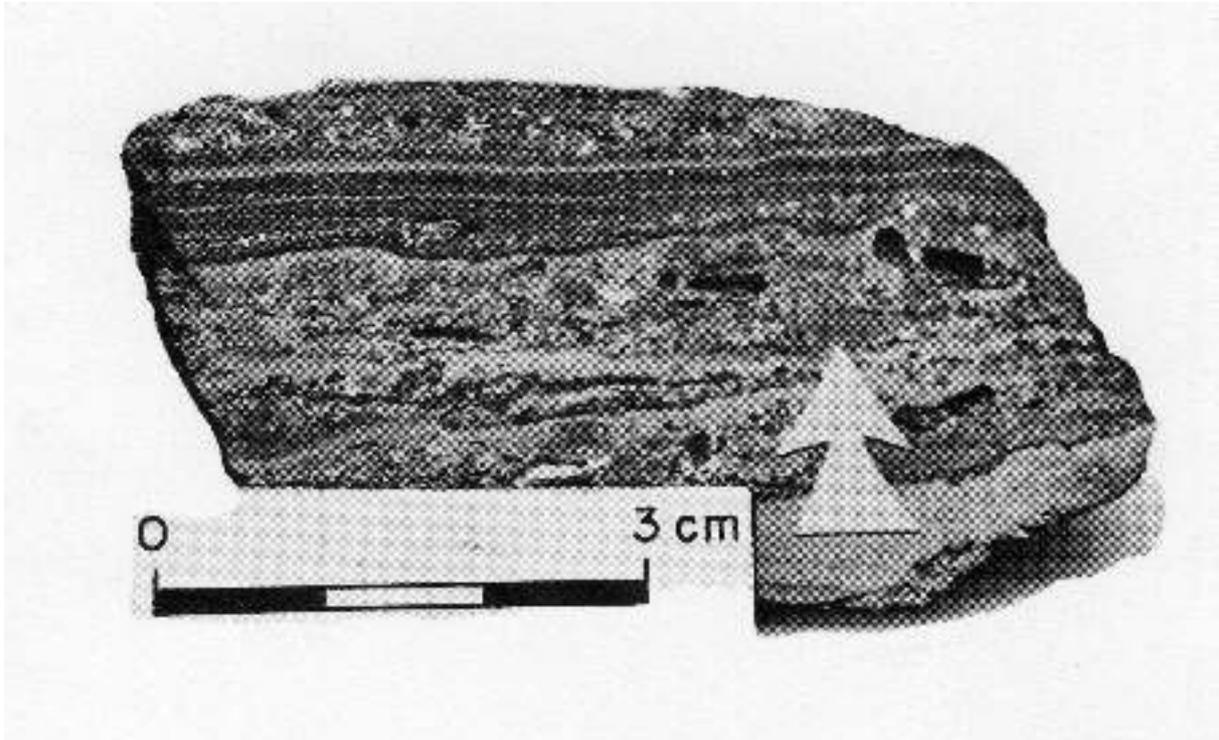


Fig. 36

Ces figures qui traduisent la dynamique du transport s'estompent rapidement et, du fait de la dissolution karstique post dépôt bauxitique, sont très morcelées dans l'espace. Elles font place à une bauxite homogène dans la distribution de ses éléments où les fragments bréchiques d'hématite sont dominants.

Cette masse inférieure recèle de nombreuses vacuoles tapissées de croûtes goethitiques, ainsi que des concentrations ferrugineuses le long de fractures.

b) La masse médiane (2,50 mètres)

Elle est comparable à celle du gisement (B) mais sa limite inférieure n'est pas aussi tranchée ; d'autre part, si les niveaux supérieurs sont riches en oolithes, le sable oolithique n'est pas exprimé. Le sommet de cette masse est caractérisé par des empreintes de végétaux (fig. 37).



Fig. 37

c) La masse supérieure (2,50 mètres)

Elle est caractérisée tout comme dans le gisement (B) par le couple kaolinite-goethite, sa pauvreté en oolithes, son passage progressif au toit marneux à lignite.

d) Le toit

Immédiatement au-dessus de la bauxite (15 cm) les premiers nodules carbonates font leur apparition et recèlent des squelettes de *Munieria*.

Avant d'entamer l'analyse portant sur les autres gisements bauxitiques, quelques conclusions préalables me semblent nécessaires.

4 - PREMIERES CONCLUSIONS

Malgré leur aspect fragmenté à l'affleurement, les formations bauxitiques sont présentes en sondage, tout au long de la cuesta cénomaniennne, du Revest au quartier de Turben.

Cet ensemble bauxitique se place constamment entre un mur d'âge barrémien et passe non moins constamment à un toit d'âge cénomanienn supérieur. Ceci me semble suffisant pour qualifier cet ensemble de strate bauxitique.

A une plus grande échelle, nous avons mis en évidence des sous-ensembles, baptisés masses. Ces dernières, outre des caractères typiques de sédiment détritique, sont réparties dans le temps suivant un ordre constant d'un gisement à l'autre.

La bauxitisation est indépendante du mur actuel de la bauxite. En effet, des fragments de mur et des grains de calcite participent à la sédimentation sans subir la bauxitisation (fig.7, 32, 36). Ce caractère étranger de la bauxitisation conduit à rechercher la roche mère autour des gîtes actuels.

La bauxite passe progressivement à son toit cénomanienn supérieur. Ceci traduit une lutte entre deux phénomènes : les apports de matériel bauxitisé et une sédimentation marine carbonatée, cette dernière triomphant finalement autant par épuisement des apports bauxitiques que par augmentation de la transgression. Ce passage progressif permet de penser que la mise en place des masses bauxitiques s'est déroulée à la fin du Cénomanienn moyen et au début du Cénomanienn supérieur.

Cette hypothèse est renforcée par le fait que la bauxite est absente de la série renversée à Cénomanienn moyen et à Cénomanienn supérieur réduit, mais présente dans un forage à 800 mètres au nord de cette unité.

Les phénomènes qui ont concouru à la transgression du Cénomanienn supérieur sont également responsables du démantèlement des gîtes primaires de bauxite latéritique.

La bauxite du Revest s'est déposée en milieu aqueux. De nombreuses structures en témoignent (fig. 36, 34).

5 - LES AUTRES FORMATIONS BAUXITIQUES

5-1 Le gisement (U)

Située sous la bergerie de Fiéraquet, cette poche restreinte fut mise à jour et épargnée par les travaux des carrières proches. Seules les argiles basales et la base de la masse inférieure sont conservées.

Les figures sédimentaires observées dans la bauxite comptent parmi les plus belles connues actuellement.



Fig. 39

A l'échelle de l'échantillon, on note (fig. 39) :

- Des stratifications entrecroisées centimétriques à la base ;
- Des granoclassements horizontaux affectant des fragments du mur, les grains de calcite, les éléments bauxitiques ;
- Des ravinements par des passées grossières ;
- Des laminations millimétriques de bancs calcitiques et de bancs bauxitiques.

A l'échelle de la lame mince, on note :

- Des valves accolées de lamellibranches contenant des oolithes d'hématite et de boehmite, le fossile étant classé avec des grains de calcite (fig. 40) ;

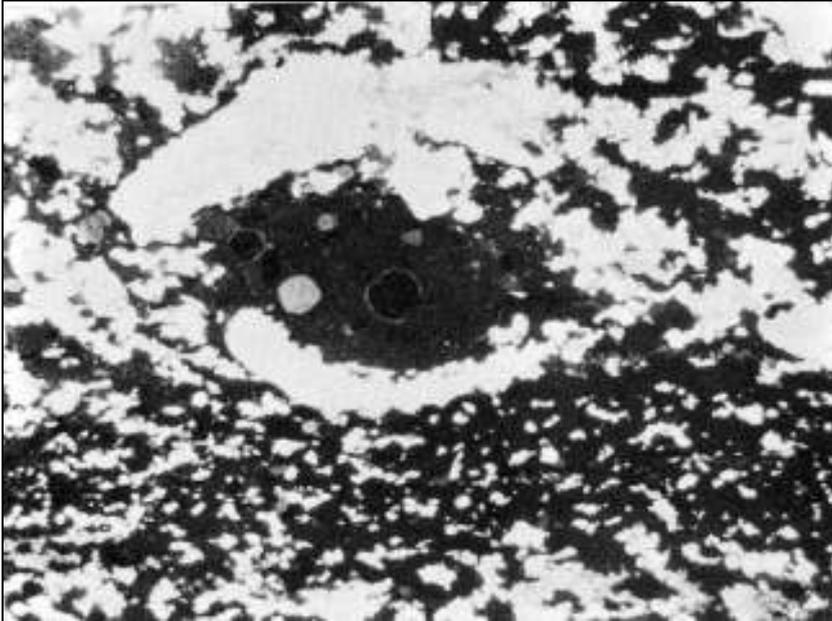


Fig. 40

x 16

-
-
-

- Des valves libres de lamellibranches orientées dans les plans de stratification et montrant un remplissage plus fin et plus calcitique que la bauxite périphérique (fig. 41).

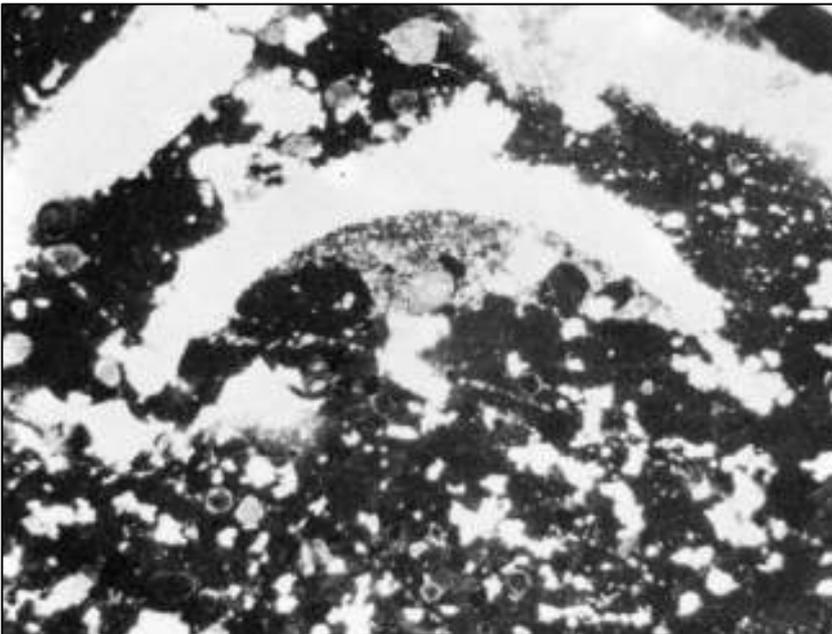


Fig. 41

x 16

Outre les lamellibranches, des piquants d'oursin très bien conservés dans leur ornementation sont observables. Quelques grains de glauconie apparaissent dans les passées calcitiques grossières de la base.

Ces caractères militent en faveur des conclusions précédentes à savoir :

- a) **Sédiment détritique déposé en milieu aqueux, nous pouvons même préciser proche du littoral. De plus de telles figures ne prennent naissance que dans un milieu agité.**
- b) **La bauxite ne procède pas de son mur actuel car ce dernier est fragmenté, classé dans le matériel bauxitique sans subir la bauxitisation, tout comme les fossiles calcitiques remplis de bauxite.**

5-2 Le gisement (K)

Cet affleurement est à rattacher à la masse médiane par sa position sous les argiles kaoliniques supérieures et de part sa constitution minéralogique.

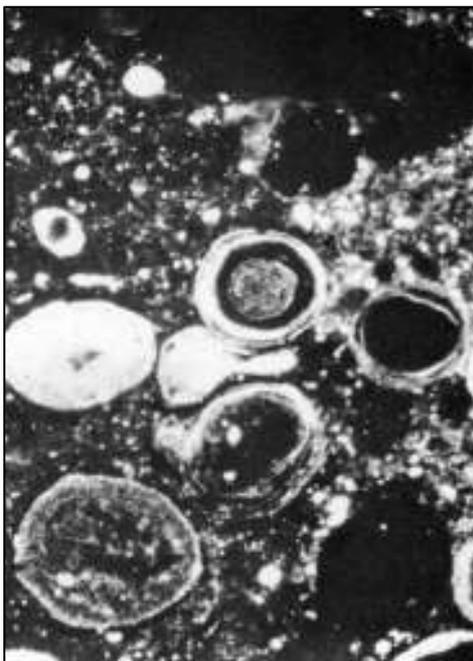
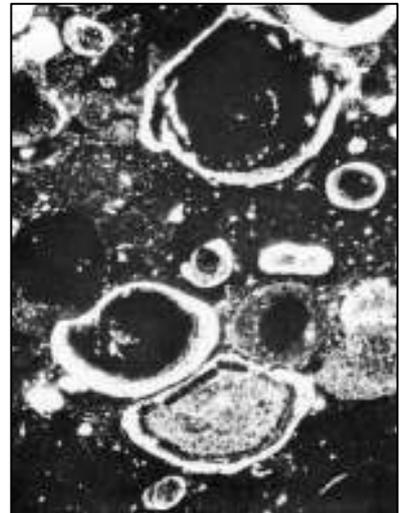
Les figures de sédimentation rencontrées ici sont des classements de bancs bauxitiques centimétriques. Un granoclassement général est visible de bas en haut de la masse mais il n'apparaît pas dans le détail des bancs.

A l'échelle de la lame mince, la diagenèse est soulignée par des figures nombreuses :

- Impression d'oolithes les unes sur les autres (fig. 42) avec déformation du cortex boehmitique ;

Fig. 42

x 75



- Déformation de facule boehmitique sans cortex entre deux oolithes à cortex plus indurées (fig. 43) ;

Fig. 43

X 75

- Compaction différentielle entre des oolithes et la mésostase riche en hématite (fig. 44) ;

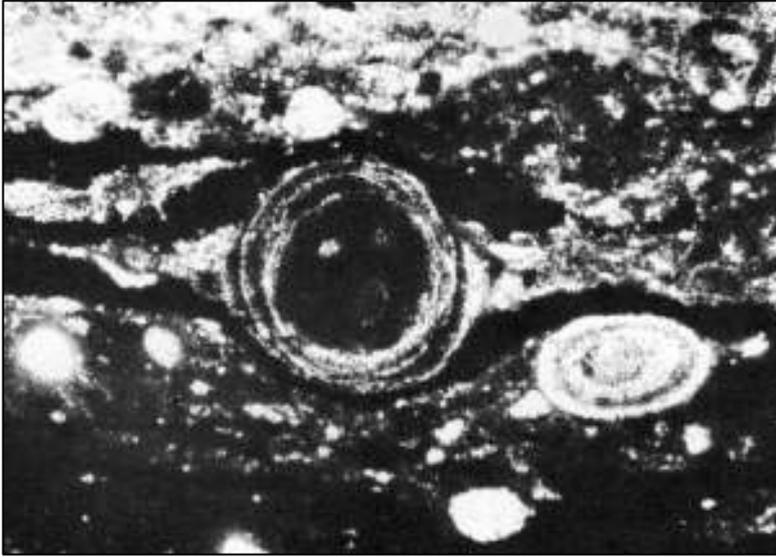


Fig. 44

x 190

- Effet de poinçon d'un grain d'hématite sur une oolithe, entraînant une fracturation de celle-ci, (fig. 45) ;

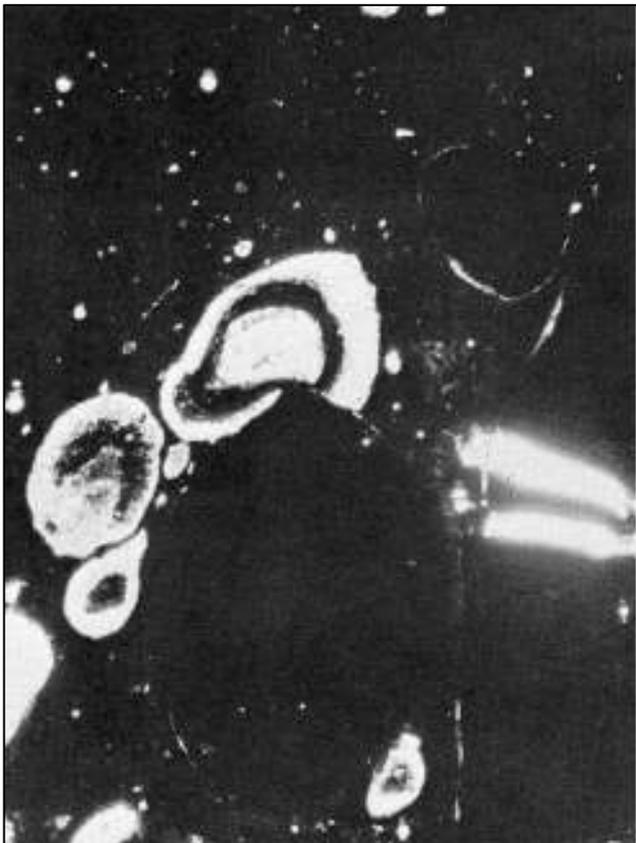


Fig. 45

x 75

- Oolithe brisée (fig. 46) ;

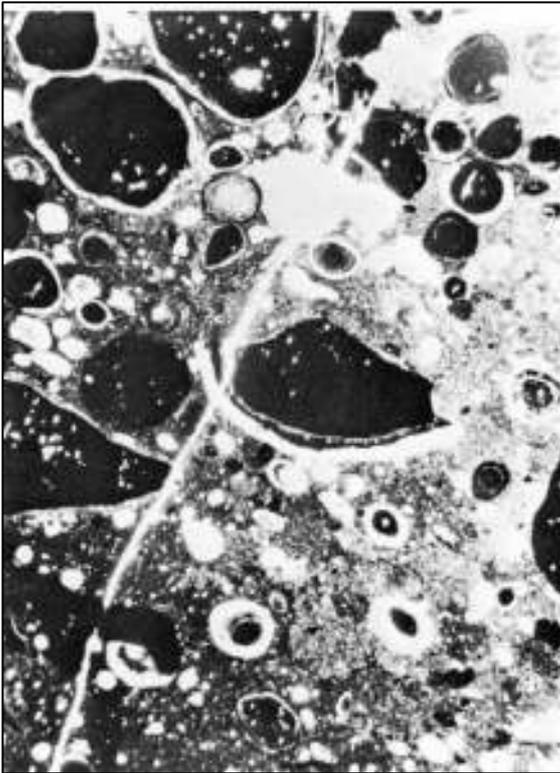


Fig. 46

x 16

- Pisolithe constitué d'un agglomérat d'oolithes (fig. 47).



Fig. 47

x 190

Si il est prouvé que les oolithes et les pisolithes peuvent prendre naissance à l'air libre lors de la latéritisation, des phénomènes conduisant à des structures identiques s'effectuent dans le bassin de sédimentation. C'est à mon sens le cas pour les facules boehmitiques mal indurées, les cortex boehmitiques des oolithes et des pisolithes, l'arrondissement par

accroissement du cortex des fragments bréchiques d'hématite. De tels accroissements dans un milieu aqueux agité peuvent être assimilés à ceux des oolithes et pisolithes calcaires qui s'effectuent de façon centrifuge.

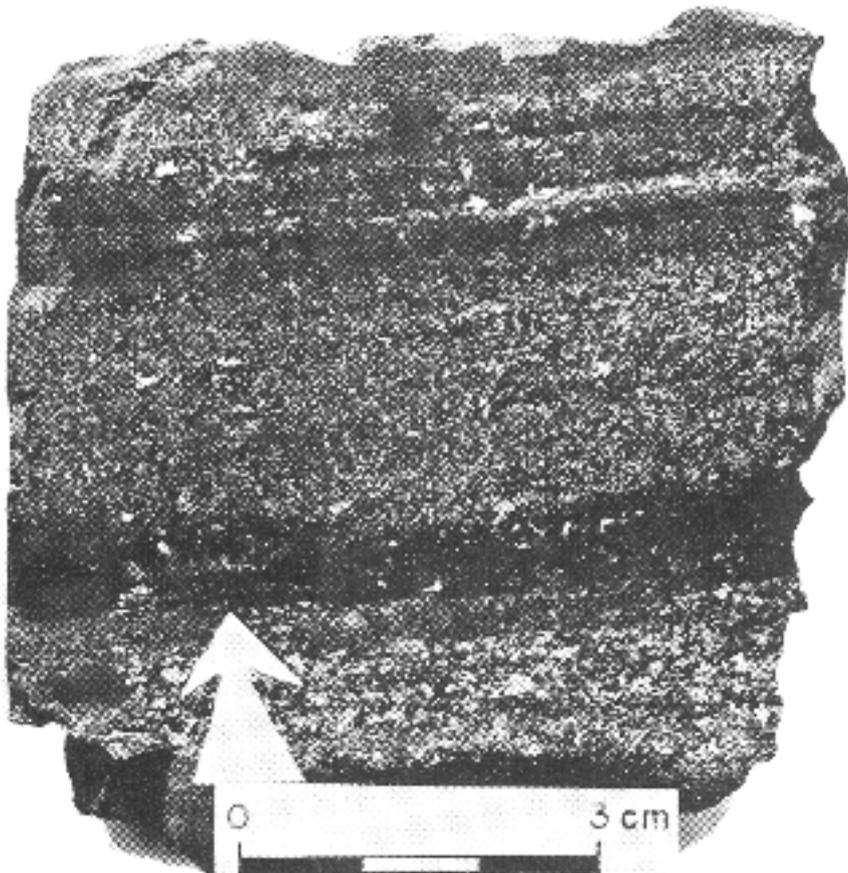
Il ne faut pas exclure, dans les zones déferrifiées, un accroissement de type centripète (NICOLAS et BILDGEN 1972) sur les fragments bréchiques d'hématite. Ce dernier phénomène étant franchement épigénétique.

5-3 Le gisement (V)

Situé sous le puits de Turben cet affleurement totalement isolé de son toit est réduit à la masse inférieure et présente des figures sédimentaires du même type que celles du gisement (D).

Ce sont des alternances de lits oolithiques pauvres en grains de calcite, de lits de bauxite aphanitique, de lits de grains calcitiques avec peu d'oolithes (fig. 48).

Fig. 48



Ces figures se rencontrent donc, dans toute l'étendue de la bande bauxitique.

5-4 Le gisement (W)

Cent mètres plus à l'est du précédent cet affleurement montre des figures du même ordre que le précédent mais affectées par des dissolutions karstiques post-dépôt. En effet, on observe à proximité du mur des crochons de ces lits, ou des soutirages des lits supérieurs au travers des lits inférieurs.

Ces phénomènes karstiques se sont produits lorsque la Provence émergea définitivement à la fin du Crétacé. Ils se sont poursuivis jusqu'à nos jours.

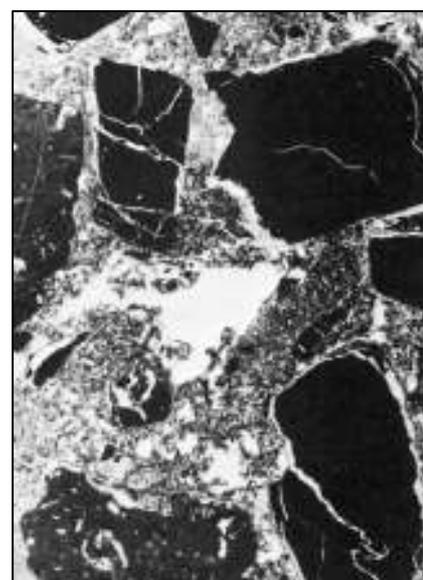
5-5 Le gisement (F)

Situé à l'est de celui des Clotets, celui-ci présente la particularité d'être tronqué par une brèche de pente (fig. 49). Cette dernière est alimentée par le compartiment nord de la faille NW-SE qui limite le gisement.



Fig. 49

Cette faille est probablement récente car les éléments de la brèche ne recèlent aucuns terrains postérieurs à ceux qui entourent le gisement. Elle est constituée de fragments de bauxite et de mur barrémien qui sont cimentés par une calcite microcristalline. (fig. 50).



*Fig. 50
x 7*

Ceci laisse à penser que l'érosion du toit devait être avancée.

Ce gisement présente une morphologie karstique très développée avec des campaniles de mur de plus de 5 mètres (fig. 51).

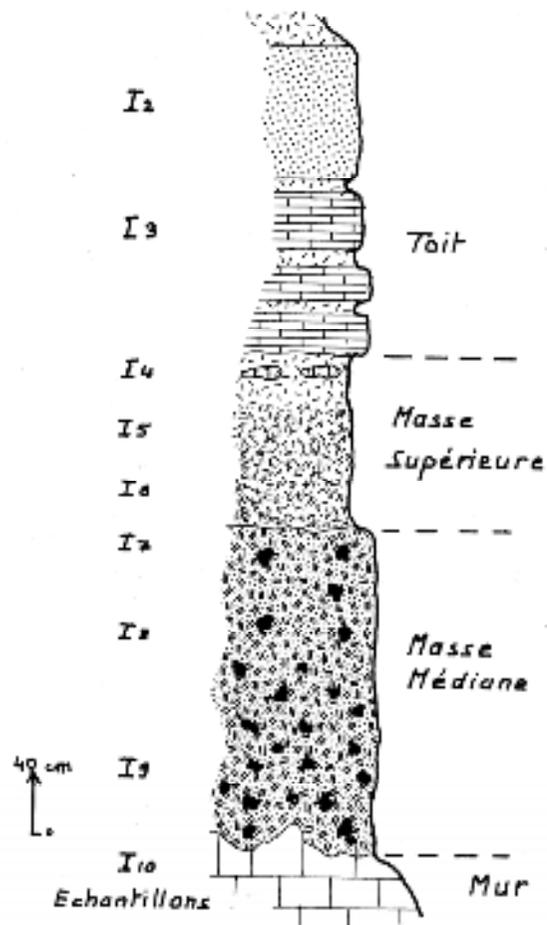


Fig. 51

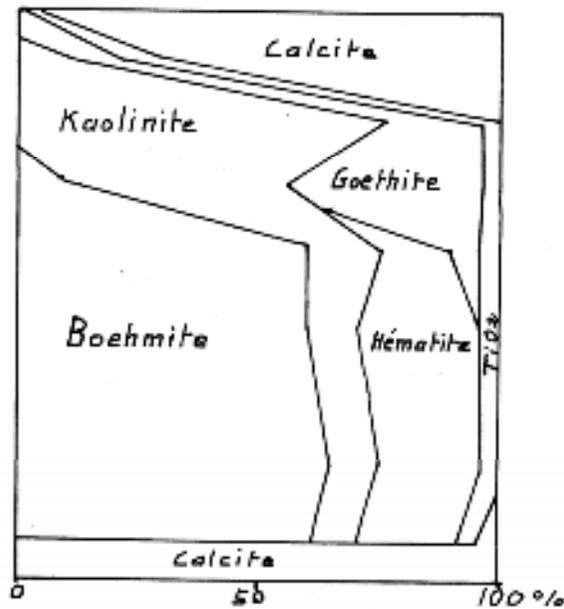
J'attribue à cette absence de toit argileux l'évolution karstique prononcée que je n'ai jamais rencontrée dans d'autres gisements. La bauxite moule les pitons de mur et présente une foule de plans de glissements consécutifs à l'approfondissement post dépôt bauxitique du karst.

5-6 Le gisement (I) (fig. 52)

Sédimentologie



Minéralogie



LP 1372

Fig. 52 Coupes lithologiques, minéralogiques et géochimiques du gisement (I)

A un mètre au-dessus de la bauxite, le toit de ce gisement présente des bancs gréseux riches en empreintes de végétaux. Cette richesse en silice n'est pas sans influence sur la composition minéralogique des bauxites sous-jacentes. En effet, du toit au mur, la Kaolinite se maintient dans une proportion non négligeable, contrairement à ce qui a été vu dans les gisements (B) et (Lc) (fig. 31, 38) où le toit ne recèle pas de bancs gréseux.

Cette silicification per descencum de la boehmite est un phénomène épigénétique qui affecte la bauxite après le dépôt de son toit et dès l'émergence de celui-ci. Elle se superpose aux apports kaoliniques, reflets de la lithomarge du profil primaire qui couronnent tous les gisements.

Parallèlement à cette kaolinisation une transformation de l'hématite en goéthite vient souligner cette épigénèse.

Cette kaolinisation s'exprime dans l'échantillon I7 au niveau des diaclases où de grands accordéons ont cristallisé.

L'absence de coupure minéralogique ne permet pas de distinguer une masse inférieure ; d'autre part on ne rencontre jamais de sablite entre mur et bauxite.

5-7 Le gisement (D)

Cette petite poche limitée par une faille, dont la majeure partie du toit est tronquée par l'érosion, présente des caractères voisins de (I) du point de vue de la kaolinisation.

Elle est constituée de la masse médiane qui repose directement sur le mur. Cette bauxite est très riche en oolithes boehmitiques souvent impressionnées les unes sur les autres (fig. 53).

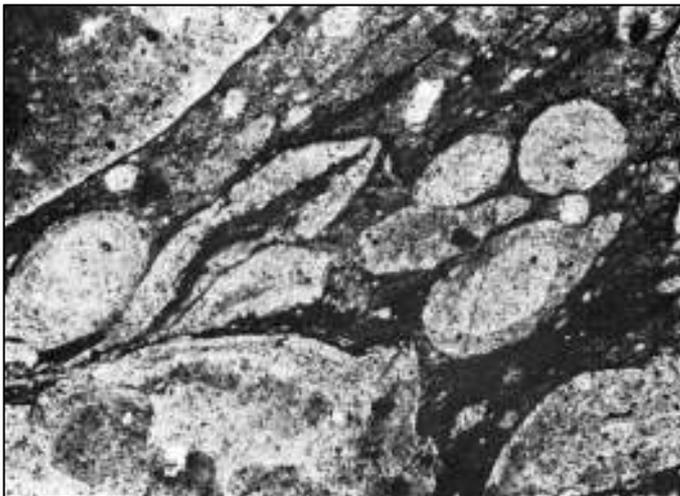


Fig. 53

x 75

5-8 Le gisement (N)

C'est une relique épargnée par les exploitations. Mais ce lambeau de masse médiane, riche en oolithes, a des empreintes de végétaux ramifiés (fig. 54), ainsi que des tubulures ferrugineuses *que je suis tenté d'attribuer à des moules de racines*.

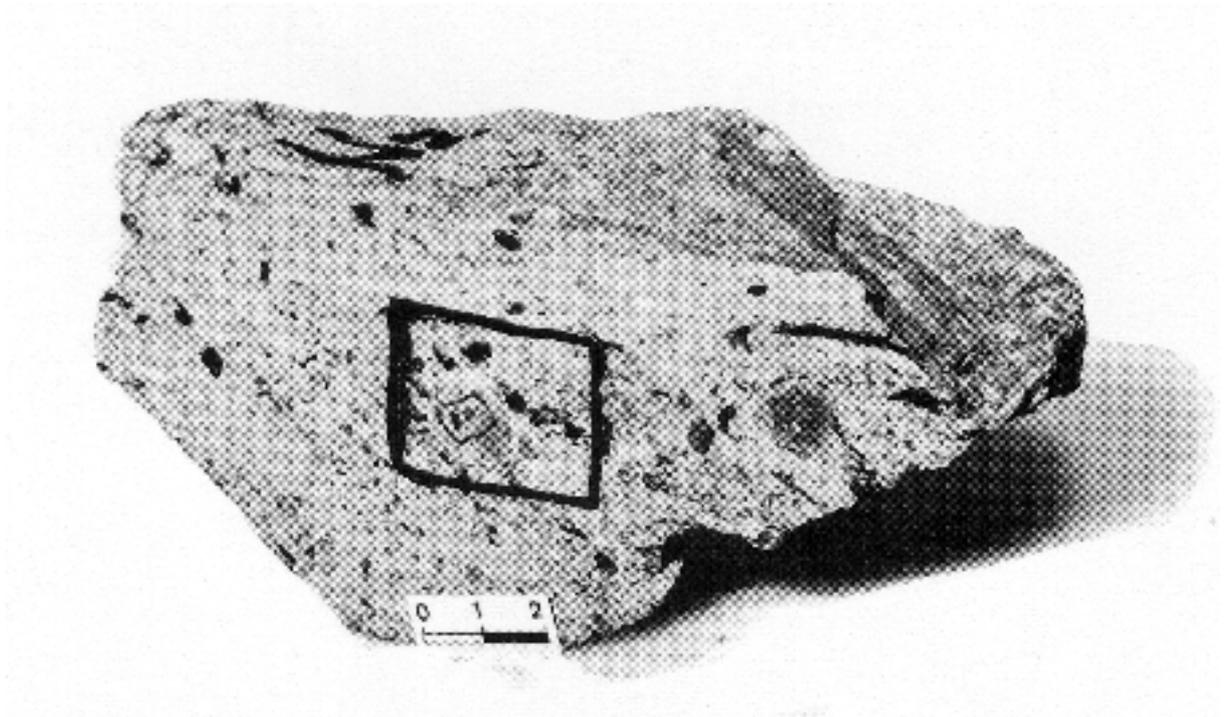


Fig. 54

Ceci, lié à la variété lithologique des strates bauxitiques, permet de penser que l'apport de matériel bauxitisé s'est effectué en plusieurs épisodes marqués par des émergences locales avec développement d'une végétation.

6 - LE PASSAGE DU MUR A LA BAUXITE

Deux séries de phénomènes sont intervenues dans l'établissement de cette limite sédimentologique.

Une première série anté-dépôt bauxitique. Ces phénomènes essentiellement karstiques se sont effectués tout au long de l'émersion durancienne et sont en quelque sorte fossilisés sous les dépôts de la période cénomaniennes supérieure.

6-1 Le contrôle morphologique des gisements par le mur

Nous avons démontré (planche n°1) le sens de la transgression cénomaniennes. La mer s'est installée progressivement du nord-ouest au sud-est dans une dépression morphotectonique qui était précédemment le lieu d'une karstification. Il semble logique que cette dernière se soit poursuivie plus longtemps au sud-est. Cette hypothèse se trouve vérifiée si on observe la carte isopaque des formations bauxitiques (planche n° 2).

Cette planche met en évidence le rôle karstologique des diaclases (SERONIE-VIVIEN 1961). En effet, la direction dominante de fracturation dans le mur est conforme à l'alignement général des poches bauxitiques et à celle du pendage. D'autre part, du nord-ouest au sud-est, les anastomoses des poches (NE-SW) se font de plus en plus fréquentes.

Les directions de facturation du toit (MONTEAU 1971) sont totalement opposées à celles du mur, *ceci tend à prouver que la karstification post dépôt n'a pas joué un rôle important dans la répartition du minerai.*

Une première conséquence utilitaire de la fracturation du mur réside dans l'établissement moins aléatoire des forages au cours de la prospection.

En étudiant les coupes des gisements (B), (GLc), (I), (U), on remarque une certaine continuité de la calcite à la base des coupes.

6-2 Syngénèse, diagenèse et épigénèse des dépôts de base de la bauxite.

On peut rattacher à la syngénèse les grains de calcite observés en (B 3), (U) et (Lc20) car ils sont classés avec des tests de fossiles. Il en va de même pour les fragments de mur en (U) et (B 3).

En revanche, les fragments de mur encroûtés de calcite (fig. 33) isolés dans les argiles basales kaoliniques, les recristallisations de calcite dans les fractures de la masse inférieure des gisements (B) et (GLc) et de la masse médiane du gisement (I) *sont des conséquences de phénomènes de dissolution karstique diagenétique ou épigénétique.*

Les circulations d'eau dans le karst sous la bauxite sont également responsables de la kaolinisation des argiles basales.

6-3 Les tassements de la masse bauxitique.

Ces tassements et les soutirages de minerai dus à l'approfondissement du karst se répercutent dans le minerai sous la forme de plans de glissements brillants car souvent soulignés par la kaolinite secondaire. Ces plans s'estompent vers le sommet de la coupe.

Dans les poches de fortes épaisseurs les tassements sont importants et dans le cas du gisement (B) un biseau des premiers termes du toit (fig. 30) est peut être dû à un tassement précoce.

7 - LE PASSAGE DE LA BAUXITE A SON TOIT

Nous avons vu que ce passage est progressif dans tous les gisements.

7-1 Principales caractéristiques

- a) Disparition progressive des éléments figurés (oolithes, pisolithes).
- b) Disparition de la boehmite et de l'hématite aux dépens de la kaolinite et de la goethite.
- c) Apparition progressive au sein des argiles kaoliniques, de nodules carbonatés contenant des algues du type *Munieria*.

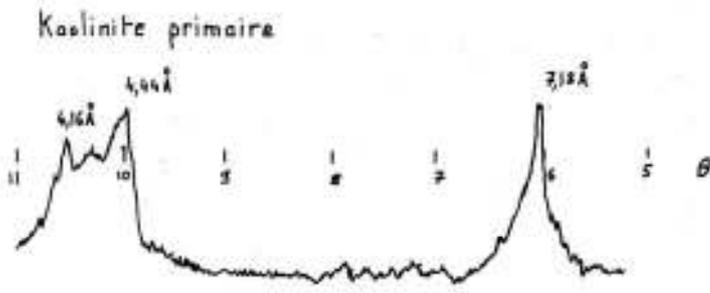
7-2 La kaolinite dans le passage au toit

Comme nous l'avons vu au gisement (I), ce minéral a deux origines :

- a) Ou bien il représente les derniers termes du profil latéritique primaire en fin de démantèlement et est le résidu de la lithomarge kaolinique.
- b) Ou bien il n'est que le produit de l'évolution diagénétique et épigénétique des derniers termes du dépôt bauxitique, sous l'action des eaux percolantes au travers du toit créacé. Ce dernier riche en silice à l'état de quartz détritiques, présente des altérations de ces grains le long des fractures.

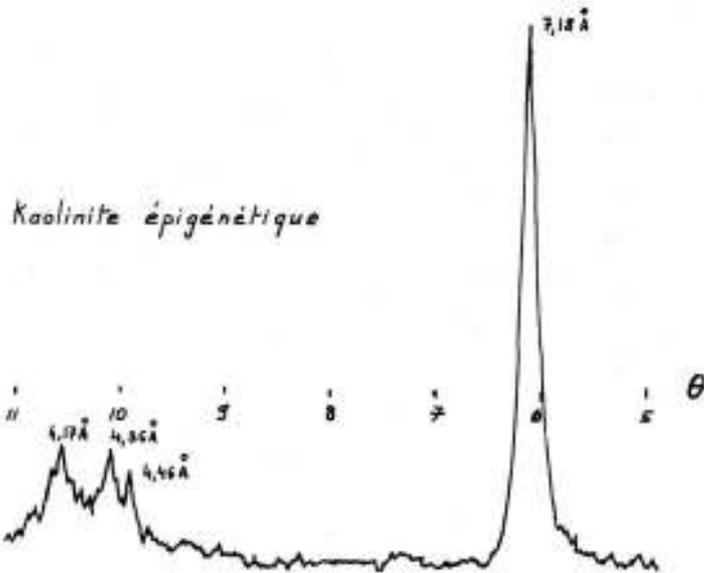
Pour établir le facteur dominant dans ce secteur, la comparaison avec des gîtes de bauxite resiliifiés est enrichissante. En effet, on ne remarque jamais, au Revest, de digestion épigénétique des éléments figurés par la kaolinite progressant le long de fractures (COMBECAVE).

C'est pour cela que le phénomène "héritage" de la lithomarge me semble dominant. Ceci se vérifie dans les profils minéralogiques où la disparition de la boehmite ne correspond pas à la stabilité quantitative de la kaolinite ; au contraire, elle augmente brusquement (B, I) .



D'autre part, la morphologie cristalline de la kaolinite épigénétique est toujours visible : grands cristaux en accordéon, gris en lumière polarisée. Son spectre diffractométrique est également différent de la masse Kaolinique du toit (Fig. 55).

7-3 Evolution des phyllites dans l'espace



Une étude, portant sur les argiles kaoliniques immédiatement inférieures aux nodules carbonatés tout au long de la bande bauxitique, a permis de mettre en relief un gradient dans l'évolution des phyllites. Celui-ci est conforme à des modèles cités par MILLOT (SMOOT 1960 fig. 29 in MILLOT 1964).

Ces faits déterminés par la méthode des agrégats orientés sont représentés sur le tableau ci-dessous. Pour la localisation voir la planche n° 1.

Paléogéographie	Gisements	Espèces minérales
Bassin NW	(M)	Kaolinite, Illite, Interstratifié : Illite-Smectite
	(G, Lc) (B) (I)	KAOLINITE, Interstratifié : Illite-Smectite
Continent SE	(L)	KAOLINITE

L'héritage de la kaolinite qui semble dominant au paragraphe précédent, est vérifié ici par ce gradient qui confirme les conclusions de SHOOT (1960) quant à la dynamique des cristaux de kaolinite lors de leur transport. Ceux-ci plus gros que les phyllites dégradés, se déposent au voisinage des côtes avec les grès tandis que les minéraux bâillants sont entraînés vers le coeur du bassin ou ils subissent la diagenèse.

7-3 Liaison de la bauxite aux faciès du toit

Nous avons remarqué dans le cas du gisement (I) l'influence du niveau gréseux dans la kaolinisation du toit, ou dans le cas du gisement (F) le rôle de l'érosion du toit qui favorise l'approfondissement du karst sous le minerai.

Il est non moins remarquable de constater que les poches bauxitiques ont une puissance importante à l'aplomb des bancs de lignite les plus développés (planche n°1).

Je pense qu'il faut voir là un effet de subsidence au niveau de cette zone à lignite. Cette subsidence aurait débuté précocement avec les premiers apports de bauxite. Ce ne serait que la suite logique de la tendance à l'abaissement de cette zone préalablement émergée. Cette hypothèse a l'avantage de mieux expliquer le biseau dans le toit du gisement (B) que ne le fait celle d'un tassement sur un rejet de 10 mètres. Outre la morphologie karstique, cette subsidence a permis une plus grande accumulation de bauxite en ce point.

Cet argument purement local est malgré tout précieux pour l'implantation de sondages, en particulier sur le flanc nord du mont Caumes.

8 - LES APPORTS BAUXITIQUES

Comme nous l'avions pressenti, après l'analyse du gisement (B), il semble bien que la mise en place de la bande bauxitique du Revest ne soit pas un phénomène simple mais une succession de petits apports.

Il est raisonnable d'envisager au moins trois apports bauxitiques avant le dépôt du toit. L'étendue de chaque apport étant conditionnée par l'énergie cinétique de la masse terrigène et par la morphologie du mur.

La limite nord ouest des gisements se place au sud du point (Z) (planche n°1). Là, le mur barrémien à faciès urgonien reçoit en discordance les marnes du Cénomaniens supérieur. La morphologie karstique est à peine esquissée le long des diaclases et des croûtes de fer soulignent la lacune et la discordance (fig. 56).



Fig. 56

La limite sud se place entre la colline de Coste Belle et la cote 250 sur la route du Revest aux carrières de Fiéraquet.

La limite sud-est est une limite d'érosion.

La richesse des termes inférieurs en fragments hématitiques, la richesse en kaolinite non épigénétique des termes supérieurs, permet de penser que **la source du matériel bauxitique correspondait à une latérite alumineuse déjà cuirassée.**

Ce démantèlement par étape donnait au début des produits à dominante hématitique bréchique, puis au fur et à mesure de la destruction du gîte primaire des produits à dominante kaolinique. Ce schéma simple (NICOLAS, LECOLLE, HIERONYMUS 1966) est contrecarré dans le détail par des mélanges intervenus au cours du transport.

Chapitre IV
CONCLUSIONS GENERALES

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

1 - PALEOGEOGRAPHIE ANTE-BAUXITIQUE

1-1 La période aptienne (fig. 57a)

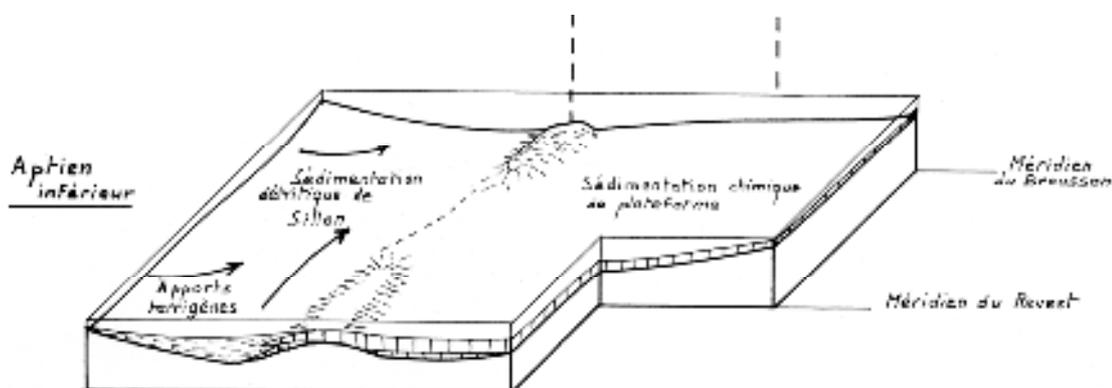


Fig. 57a Paléogéographie de l'Aptien inférieur

C'est à cette période que sont enregistrés, sur le domaine étudié les premiers mouvements qui atteignent la sédimentation du golfe de Basse-Provence, relativement homogène au Barrémien.

Dans la série de la future unité chevauchante la tendance à la subsidence est marquée par l'accumulation de sédiments détritiques fins dans un sillon est-ouest. Plus au nord, caractérisant la série renversée, se développe sur un haut fond une sédimentation carbonatée de type urgonien. Les limites nord et est de ce domaine marin avec le continent sont imprécises car les érosions postérieures ont été importantes. Au nord-ouest de notre secteur, sur le plateau du Camp, l'Aptien montre des limites de sédimentation (BLANC 1965). **Je pense que le domaine carbonate s'est étendu sur l'unité autochtone, mais ses dépôts furent érodés lors de l'émersion durancienne.**

Il est net que le futur piège des bauxites est composé avant toute émersion, de terrains essentiellement carbonatés.

1-2 La période albienne (fig. 57b et 58a)

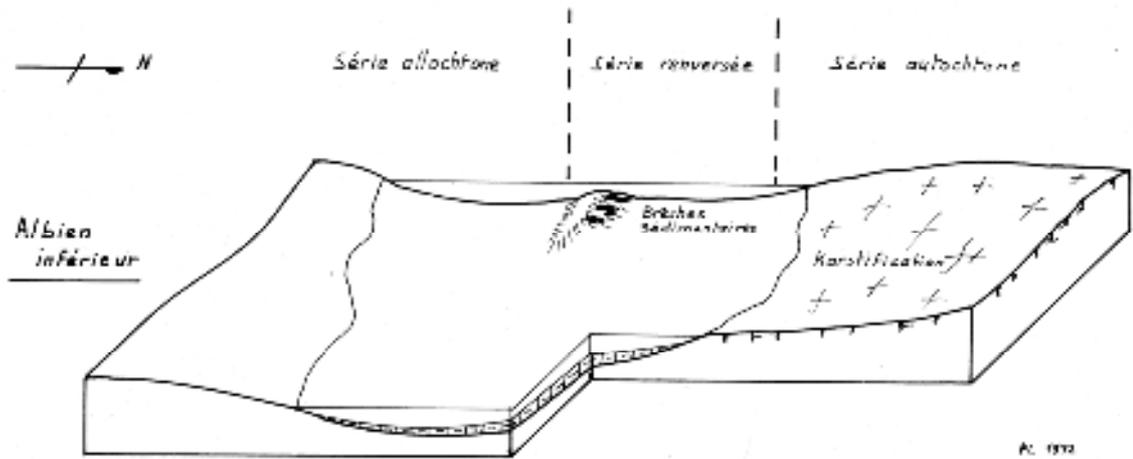


Fig. 57b Paléogéographie de l'Albien inférieur

A l'Albien inférieur, l'instabilité de la série renversée se manifeste de nouveau. Des brèches sédimentaires s'expriment avec des éléments aptiens, peut-être barrémiens. La source méridionale de matériel détritique qui fonctionnait à l'Aptien persiste et s'intensifie à l'Albien supérieur car les dépôts calcaires sont de plus en plus riches en grains de quartz.

Une tendance à l'émersion se manifeste et laisse présager de la proximité du rivage.

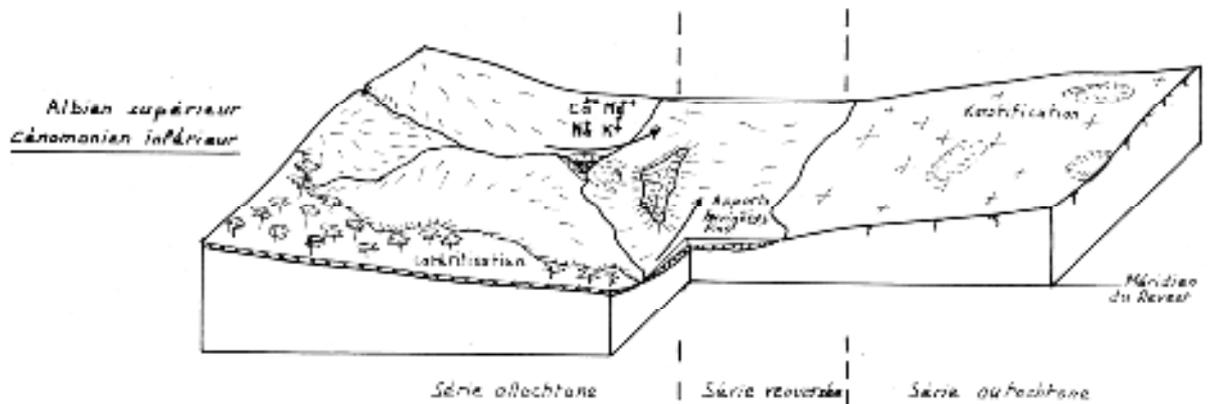


Fig. 58a Paléogéographie du Cénomaniens inférieur

1-3 La période du Cénomanién inférieur au Cénomanién moyen (fig.58b)

Le Cénomanién inférieur fait suite à l'Albien et assure le passage aux formations fluviatiles du Cénomanién moyen.

La sédimentation marine est rejetée à l'ouest, tandis que les territoires est, sud et nord sont émergés.

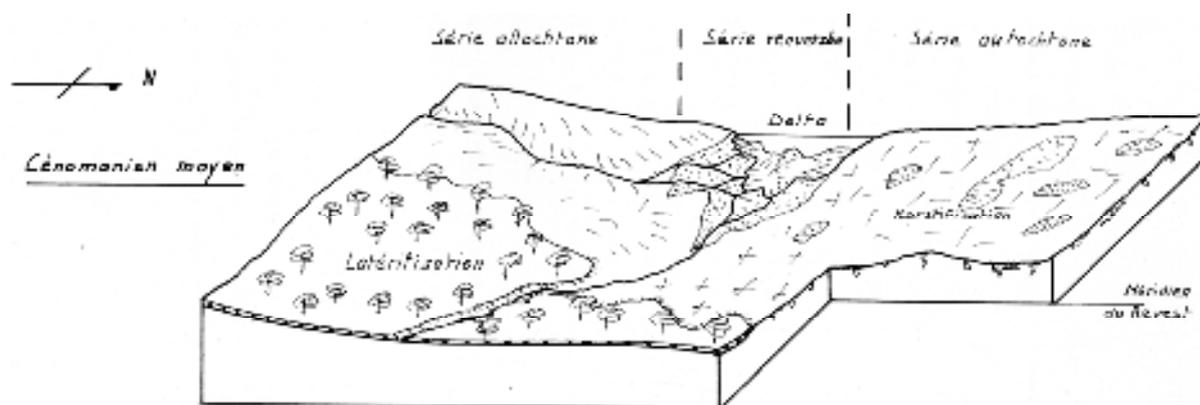


Fig. 58b Paléogéographie du Cénomanién moyen

1-4 Les phénomènes continentaux

Outre l'érosion mécanique d'un arrière pays méridional dont les produits terrigènes arrivent évolués dans le bassin, une morphologie karstique se développe sur les formations carbonatées de "l'isthme durancien", ce dernier présente deux secteurs :

- Une zone NW précocement constituée de carbonates purs,
- - Une zone plus tardivement émergée, à terrains riches en phyllites, située à l'est et au sud de la précédente.

La latéritisation se développera essentiellement sur la zone phylliteuse, roche mère acceptable par sa teneur en alumine, ou sur une roche mère plus éloignée vers l'est et le sud.

Le début de cette latéritisation est difficile à fixer car elle est fonction de sa localisation. Elle a pu commencer au plus tôt à l'Aptien dans des secteurs très orientaux ou méridionaux. Elle a pu, au plus tard, commencer à l'Albien.

2 - LA TRANSGRESSION CENOMANIENNE ET LA MISE EN PLACE DES GITES

A la fin du Cénomanién moyen la transgression ne progresse pas à partir du delta situé sur la série renversée, mais à partir de l'aire autochtone, plus au nord-ouest (fig. 59). Cette transgression est grandement facilitée par la morphologie karstique acquise tout au long de l'émersion durancienne.

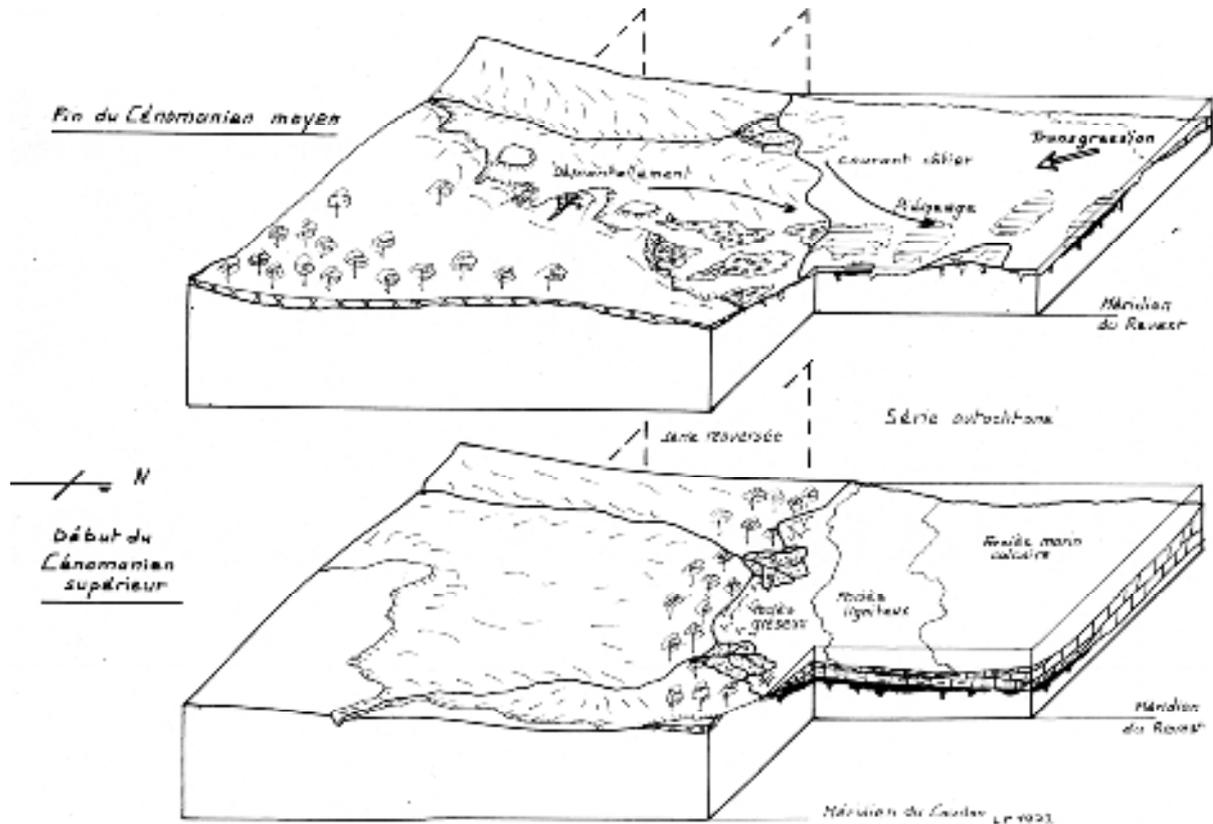


Fig. 59 Paléogéographies du Cénomaniens moyen à supérieur

Il s'agissait de vastes étendues accidentées de dépressions du type doline, avec un lapiez développé sur les diaclases.

Le démantèlement de la latérite est synchrone de la transgression du Cénomaniens supérieur. Les deux phénomènes s'opposent dans leurs dépôts, les sédiments non bauxitiques triomphant lorsque le démantèlement est achevé.

Lors des premières conclusions, nous avons envisagé une mise en place des gîtes dans une période correspondant à la limite Cénomaniens moyen Cénomaniens supérieur. Nous sommes conduits à décomposer le phénomène en trois étapes au moins, dans cette période déjà courte (à l'échelle géologique).

Cette séquence de phénomènes très rapprochés les uns des autres peut être mis en parallèle avec les coulées boueuses, observées lors d'orages tropicaux, sur les versants des cuirasses latéritiques. Le volume évacué est considérable, sans triage des éléments.

Tous ces produits de démantèlement ne parvenaient pas au bassin immédiatement et pouvaient subir une bauxitisation et un cuirassement avant d'être transportés à nouveau.

Vu le manque d'éléments massifs, tels que les blocs rencontrés à Mazaugues au sein des bauxites, le sédiment bauxitique devait être issu d'une latérite peu indurée ou d'une latérite relativement éloignée.

Cette incertitude sur la localisation de la roche mère de ces latérites ne permet pas de conclure sur sa nature de façon satisfaisante.

3 - LE PROBLEME DE LA ROCHE MERE

Si notre étude, par la présence d'une série non lacunaire à proximité des gisements, se situe dans le secteur le plus favorable à la recherche de la patrie bauxitique, il apparaît que les relations des gîtes actuels avec celle-ci sont toujours marquées par la tectonique chevauchante, ou bien détruites par l'érosion.

La recherche de cette patrie peut être entreprise, du point de vue qualitatif, sur les terrains qui assurent le passage au toit et qui représentent la lithomarge de la latérite initiale.

Je n'ai pu aborder, par manque de temps, cet aspect du problème qui demande un travail important et minutieux d'analyse sédimentologique.

4 - BILAN (fig. 60)

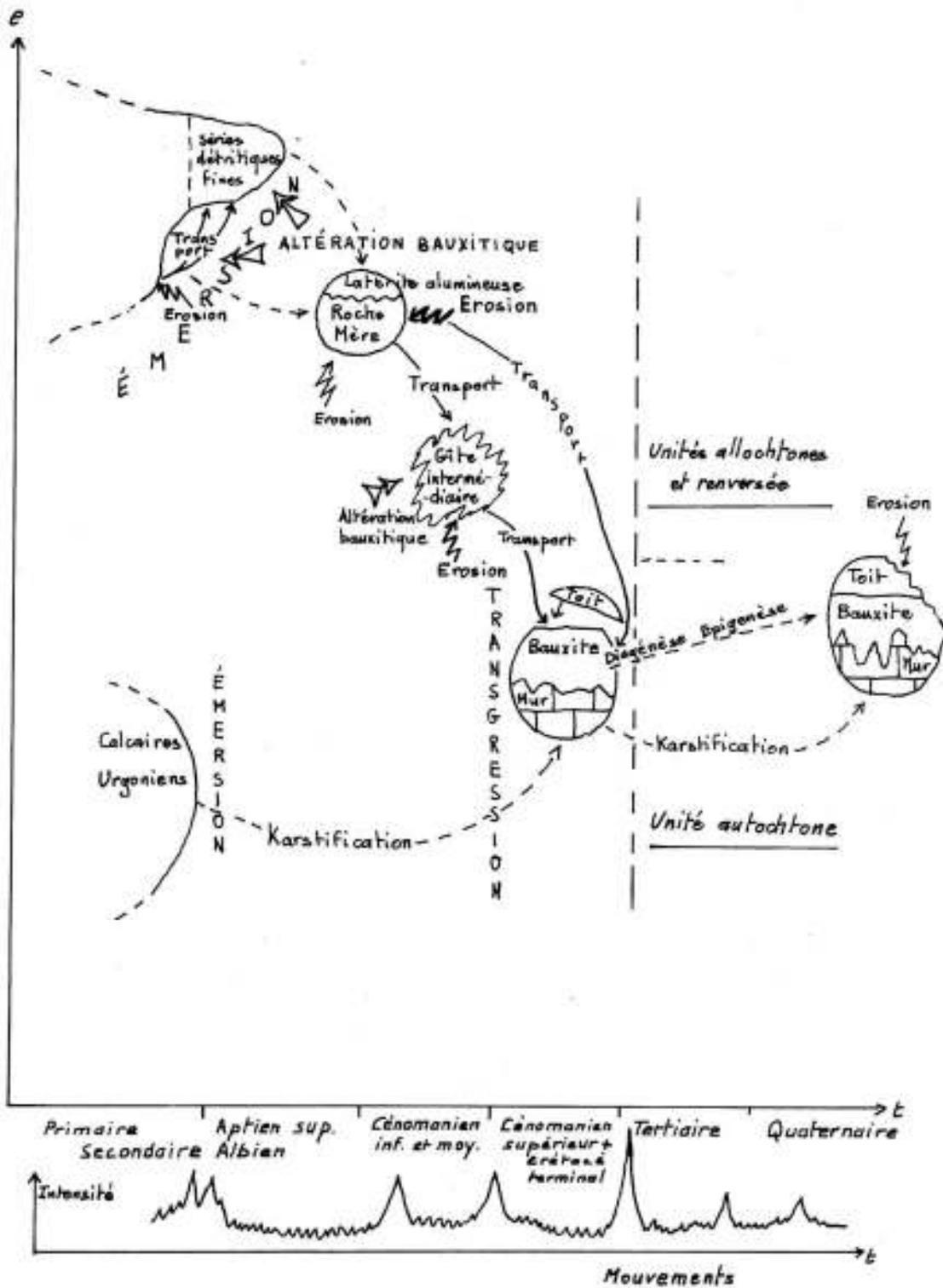


Fig. 60 Chronodiagramme de la genèse des bauxites du Revest

Je pense avoir renforcé, après cette étude, le courant de pensée qui considère les bauxites comme un sédiment banal, résultant de la convergence de phénomènes classiques connus dans l'élaboration des autres sédiments.

Chapitre V
BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- AUBOUIN J., MENNESSIER, G. (1963).- Essai sur la structure de la Provence. *Livre Mém. Prof. Paul Fallois, mém. h.-s. S. G. F., t. 2, p. 45-98.*
- AUGE M. [1887).- Note sur la Bauxite, son origine, son âge et son importance géologique. *B.S.G.F. (3), t. XVI, p. 345-350.*
- BABINOT, FABRE-TAXY, PHILIP J., TRONCHETTI (1972).- Ammonites, rudistes et microfaunes du Cénomaniens et du Turonien provençal. Essai de corrélations biostratigraphiques. *C.R.Ac.Sc., t.274, p. 3080-3083.*
- BARBIER (1960).- Le rôle des paléokarsts dans la formation des réseaux karstiques actuels et leurs répercussions sur l'hydrogéologie de ces régions. *B.S.G.F., p. 52-60.*
- BARDOSSY G. (1962).- Composition et genèse des bauxites de Hongrie. Minéraux des bauxites non préformés. *Ann. Inst. Geol. Publ. Hunga, 49, p. 1017-1026.*
- BARDOSSY G. (1970).- Comparaison des bauxites de karst. *Ann. Inst. Geol. Publ. Hunga, 54 (3), p. 51-65.*
- BILOTTE M., PEYBERNES B., SOUQUET P. (1972).- Mise en évidence de l'Albien et étude de termes de passage au Cénomaniens dans la série de la montagne de Tauch (Corbières). *C.R.Ac.Sc., t. 274, p. 1461-1464.*
- BLANC J.J. (1965).- La terminaison de l'Aptien au plateau du Camp (Var). Ses modalités paléocéanographiques et sédimentaires. *Ann. Fac. Sc. Marseille, t. XXXVII, p. 103-112.*
- BLANC J.J., GOVERNET C. (1967).- L'isthme Durancien en Basse Provence occidentale. *Bull. Soc. Géol. France, (7), IX, P. 631-639.*
- BLANC J.J. (1970).- Slumpings et figures sédimentaires dans le Crétacé supérieur du Bassin du Beausset (France) *Sedimentary Geology Elsevier.*
- BONTE A. (1958).- Réflexion sur l'origine des bauxites et sur l'altération superficielle des calcaires. *C.R. 83^e Congr. Soc. Savante, p. 147-165.*
- BONTE A. (1963).- Les remplissages karstiques. *Sedimentology, t.2, p. 333-340.*
- BONTE A. (1965).- Sur la formation en deux temps bauxites sur mur calcaire. *C.R. Ac. Sc. t. 260, p. 5076-5078.*
- BONTE A. (1969).- Mise en place et évolution des bauxites sur mur calcaire. Centenaire de l'Institut Géologique de Hongrie. Budapest. 3-10 septembre.

- BUSHINSKIJ G.I. (1958).- La théorie de A. D. ARKHANGELSKIJ sur la genèse des Bauxites à la lumière des données actuelles. Moscou Isd. A.N. SSSR, p. 83-92. Trad. B.R.G.M. 2640-4.
- CAILLERE S., POBEGUIN (1964). - Considération sur la genèse des Bauxites de la France méridionale. C.R. Ac. Sc., t. 259, groupe 9, p. 3033.
- CAILLERE S., POBEGUIN (1965).- Considérations générales sur la composition minéralogique des Bauxites du Midi de la France. Mém. Mus. Natio. Hist. Nat., série C, t. 12, p. 125-212.
- CAILLERE S., POBEGUIN (1966).- Quelques remarques sur le comportement des boehmites ferrifères. C.R. Ac. Sc., t. 263, série D.
- CAMPANA B., COCQUIO S., JAQUET J.M. (1970).- Découverte et mise en valeur des bauxites australiennes. Le projet de CHITTERING. Bull. Assoc. Suisse Géol. Ingres Pet. Vol. 36, n° 90, p. 1-31.
- CARON J.P.H., GUIEU G., TEMPIER C. (1966).- Quelques aspects de la tectonique tangentielle en Basse Provence occidentale. C.R. Somm. S.G.F., p. 41-45
- COLLOT L. (1867).- Age de la bauxite dans le Sud-Est de la France. C.R. Ac. Sc., t. 104, p. 227-130. & B.S.G.F. (3), t. XV, p. 331.
- COMBES P.J., REY J. (1963).- Découverte de bauxite intra-urgoniennes dans la région de Durban sur Arize (Ariège). C.R. somm. S.G.F. fasc. 9, p. 318-319.
- COMBES P.J. (1963).- Observations sur le gisement de bauxite d'Unjat (Ariège). C. R. somm. S. G. F. fasc. 1.
- COMBES P.J. (1965).- Dissolution karstique sous une couche bauxitique. Remarque sur l'origine des gisements en poches. C.R. somm. S.G.F. fasc. 4, p. 123-124.
- COMBES P.J. (1967).- Contribution à l'étude de la genèse des bauxites. Observations sur l'origine des argilites ; le passage de marnes à argilites. C.R. Ac. Sc., t. 264, p. 23-32.
- COMBES P.J., MONGIN D. (1968).- Sur la présence de mollusques dans les niveaux argileux intrabauxitiques près de Lescalé (Ariège). C.R. Ac. Sc. T. 266, p. 1553-1555.
- COMBES P.J. (1972).- Les différents types de bauxites sur substratum carbonate dans le Languedoc et l'Ariège. Remarques sur la notion d'allochtonie et d'autochtonie. C.R. Ac. Sc., t. 274, p. 1613-1616.
- COULON C. (1967).- Le volcanisme tertiaire de la région toulonnaise (Var). B.S.G.F., t. IX, p. 691-700.
- KERSSABIEC A.M. (1970).- Dégradation actuelle de la bauxite à mur karstique du SE de la France. Recherche sur le mode de transport par les eaux de AL₂O₃, Fe et SiO₂. C.R. Ac. Sc., t. 270, p. 1739-1742.

- DE LAPPARENT J. (1924).- Sur la constitution minéralogique des bauxites et des calcaires au contact desquels on les trouve. C.R. Ac. Sc. , p. 178-181.
- DE LAPPARENT J. (1930).- Les Bauxites de la France méridionale, Mém. Cart. Géol. France, (5), IV, p. 186.
- DEMANGEON P. (1965).- Sur la présence et la signification probable de minéraux du Massif Central dans les bauxites de l'Isthme durancien. C.R.. Ac. Sc., t. 261, p. 2685-2687.
- DENIZOT G. (1962).- La composition et la genèse des Bauxites de Provence et du Languedoc. Bull. B.R.G.M. n° 2.
- DIBON M. (1970).- Etude des faciès sableux de St Anne d'Evenos et du Val d'Aren. D.E.A. Marseille Luminy. Laboratoire de Géologie marine et de Sédimentologie.
- DIEULAFAIT L. (1869).- Notice géologique sur les deux cantons de Toulon. Bull. Soc. Et. Sc. et Arch. de la ville de Draguignan, t. VII.,. p. 387.
- DIEULAFAIT L. (1881).- Les bauxites, leurs âges, leur origine. Diffusion complète du titane et du vanadium dans les roches de la formation primordiale. C.R. Ac. Sc., t. XCIII, p. 804-807.
- ESTERLE M. (1967).- Contribution à l'étude de la genèse et de l'évolution des Bauxites karstiques de Provence. Géologie, Minéralogie, Géochimie des formations bauxitiques de Saint Maximin, Ollières, Pourcieux (Var). Thèse 3e cycle Lab. Géol. Ap. , Fac. Sc. Paris.
- ERHART H. (1956).- La genèse des sols en tant que phénomène géologique. Biostasie et rhexistasie. Masson, Evolution des sciences n° .8.
- ERHART H. (1965).- Sur l'inversion des bilans géochimiques au cours de l'altération continentale. Application de cette notion à l'étude de la genèse des bauxites en pays calcaire. C.R. Ac. Sc. t. 261, p. 5568-5571.
- FABRE S. (1940).- Le Crétacé supérieur de la basse Provence occidentale. Ann. Fac. Sc. Marseille, Série II, t. 14 Thèse p. 109-121, p. 75.
- FABRE TAXY S. (1959).- Le domaine mésogéen au Crétacé supérieur. Le golfe de Basse Provence. C.R. 84^e congr. Soc. Sav., p. 840-849.
- FABRE TAXY S., CHATELET H. (1971).- Précision paléontologique sur les algues *Munieria Deecke* et *Septorella Grambast*. C.R. Ac. Sc., t. 272, p. 3021-3023.
- GOGUEL J. (1943).- Essai d'une synthèse tectonique de la Provence. Bull. Soc. Géol. France, t. XIII.,. p. 367.
- GOUVERNET C. (1963).- Structure de la région toulonnaise. Mémoire pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France. Paris, Imprimerie Nationale.

- GUERNET C. (1967).- Les bauxites en Eubée (Grèce). Age et origine. Cahiers géologiques Fac. Sc. Paris, p. 915-924.
- GRUBB P.L.C.(1970).- Mineralogy, geochemistry and genesis of the bauxite deposits on the Gove and Mitchell plateaus, northern Australia. Mineral. Deposit. 5, p.248-272.
- GUIEU G. (1968).- Erosion et tectonique: les surfaces crétacées dans le massif d'Allauch, près de Marseille. C.R. som. S.G.F., t. 3, p. 94-95.
- HAUG E. (1921).- Sur les plissements dysharmoniques dans les montagnes au nord de Toulon. C.R. Ac. Sc., t. 173,
- HAUG E. (1925).- Les nappes de charriages de la basse Provence I : la région toulonnaise. Mém. Expl. Cart. Géol. Dét. France. Imprim. Nationale.
- HIERONYMUS B.(1969).- Contribution à l'étude de la genèse et de l'évolution des bauxites karstiques de Provence : géologie, minéralogie, géochimie des formations bauxitiques de la partie occidentale de l'ensemble synclinal VAL-VINS. Thèse 3e cycle Lab. Géol. Ap. Fac. Sc. Paris.
- KIM Ju.I. (1970).- Région karstique bauxitique du Tourgai. Sov. Geol. Num. 8, p. 13-24.
- KRYLATOV S. (1971).- Proposition d'une série cohérente de termes (graves, gravites, sables, sablites, pèles, pélites) destinés à désigner les grands groupes de roches détritiques. Cahiers géologiques n° 87, p. 1164-1170.
- LATTMANN L.H., NICKELSEN R.P. (1968).- Photogeologic fracture-trace mapping in Appalachian Plateau [Pennsylvania] . Bull. A.A.P.G., XLII, p. 2238-2245.
- LECOLLE M.(1967).- Contribution à l'étude de la genèse et de l'évolution des bauxites à mur Karstique de Provence. Géologie, minéralogie et sédimentologie des formations karstiques de Mazaugues et Pélicon-Merlançon (Var). Thèse 3e cycle, Lab. Géol. Ap., Fac. Sc. Paris.
- LLOPIS-LLADO N. (1953).- Karsts holofossiles et mérofossiles. 1er Congrès int. Spéléo, Paris, t. II, p. 41-50.
- LOMBARD A. (1956).- Géologie sédimentaire. Masson.
- LOUIS P.R. (1971).- Etude stratigraphique et pétrographique des faciès carbonatés ferrugineux du Lias supérieur de la région Lyonnaise. Thèse 3e cycle, Lab. Géol. Histo., Fac. Sc. Paris.
- LUTAUD L. (1935).- Sur la genèse des chevauchements et écailles de la Provence calcaire. C.R. Som., S.G.F., p. 261.
- LUTAUD L. (1969).- Présence de Crétacé inférieur à affinités nord toulonnaises dans la région de Camps près de Brignoles (Var). Conséquences paléogéographiques. C.R. Som., S. G. F., p. 33.

- MASSE J.P., POIGNANT A.F. (1971).- Contribution à l'étude des algues du crétacé inférieur provençal. Intérêt stratigraphique. Revue de Micropal. n° 4, vol. 13, p. 258-266.
- MAURY E. (1938).- Sur la géologie du bassin du Beausset. C.R. Som., S.G.F., p. 150.
- MEDUS J. (1962).- Premiers résultats de l'étude palynologique d'un niveau associé à la bauxite dans le sud ouest de la France. Naturalia Monspeliensa, Bota. fasC. 14, p. 99-109.
- MEDUS J., TRIAT M. (1969).- Le Cénomaniens supérieur de la coupe de Laudun (Gard). Etude palynologique et données sédimentologiques. Rev. Paléobot. et Palyn., n° 9, p. 213-228.
- MENNESSIER G., SORNAY J. (1959).- Sur la présence de l'Albien au sud de Brignoles. C.R. Ac. Sc., t. 248, p. 1199-1200.
- MICHALET A. (1901).- Le Cénomaniens des environs de Toulon et ses Echinides. B.S.G.F., 4 sér., t.I, p. 574-589.
- MILLOT G. (1964).- Géologie des argiles. Masson.
- MONTEAU R. (1971).- Le Karst turonien du bassin du Beausset, D.E.S. Marseille Luminy.
- NICOLAS J., ESTERLE M. (1965).- Position et âge de la bauxite karstique d'Ollières (Var). Présence de gastéropodes dans la bauxite de Mazaugues (Var). C. R. Ac. Sc. t. 260, p. 3722-3723.
- NICOLAS J., LECOLLE M. (1966).- Nouvelles hypothèses concernant le mode de transport et de dépôt de la bauxite de Mazaugues (Var). C.R. Ac. Sc., t. 263, p. 224-227.
- NICOLAS J., LECOLLE M., HIERONYMUS B. (1966).- Nouvelles preuves de l'origine sédimentaire de la Bauxite du Var et interprétation bio-rhéxistatique de son dépôt, C.R. Ac. Sc., t. 263, p. 1689-1691.
- NICOLAS J. (1966).- Observations à la note de MM ROCH et DEICHA, C.R. S.G.F. n° 7, p. 271.
- NICOLAS J., LECOLLE M., HIERONYMUS B., (1967).- Précisions sur les modes de passages de la Bauxite à ses différents toits et sur ses variations de faciès. Interprétations sédimentologiques. C.R. Ac. Sc., t. 264, p. 240-243.
- NICOLAS J. (1968).- Nouvelles données sur la genèse des bauxites à mur karstique du sud est de la France. Leur origine latéritique, leur transport et leur dépôt en milieu aqueux sous forme de bauxite déjà constituée. Mineralium deposita, 3, p. 18-33.

- NICOLAS J., LECOLLE M., (1968).- Essai de reconstitution paléogéographique de la Provence au Crétacé supérieur. Position et âges possibles de la Roche mère de la latérite d'où provient la Bauxite. C. R. Ac. Sc., t. 266, p. 445-448.
- NICOLAS J.(1969). - Problème de la genèse des bauxites à mur karstique de France. Preuves pétrographiques, paléontologiques et géochimiques de la nature sédimentaire des formations bauxitiques de Provence. Pub. Lab. Géol. Ap., Manif. intern., Cent. Inst. Géol. Hongrie.
- NICOLAS J., HIERONYMUS B., KOTSCHOUBEY B. (1969).- Kaolinisation et formation d'argiles flint par resilicification et déferrification de la bauxite du Var sous l'influence des toits sableux et gréseux du Valdo-Fuvélien. C.R. AC. SC., t. 268, p. 2862-2864.
- NICOLAS J., KOTSCHOUBEY B. (1972).- Précisions sur les nodules riches en nickel présents dans les bauxites à mur karstique de la mine de Codouls (Var). Origine et mode de formation de ces nodules. C.R. Ac. Sc., t. 274, p. 1449-1452.
- NICOLAS J., LAVILLE P. (1972).- Contribution à l'étude des bauxites karstiques du Revest-les-Eaux (Var). Présence de figures sédimentaires et de fossiles à différents niveaux du profil bauxitique. C.R. Ac. Sc., t. 274, n°17, p. 2451-2454.
- NICOLAS J., BILDGEN P. (1972).- Observations sur la genèse des pisolithes des formations bauxitiques à mur karstique du sud-est de la France, en liaison avec les phénomènes de déferrification qui les affectent. Exemple des Alpilles. C.R. Ac. Sc., t. 274, p. 3496-3499.
- PERINET G. (1961).- Sur la nature minéralogique des pseudos bauxites. C.R. Ac. Sc., t. 252, n° 23, p. 3603.
- PERINET G. (1964).- sur la minéralogie des argiles bauxitiques de Peygros (Var), B.S.F. Miné. Crist., n° 87, p. 542-546.
- PFENDER J. [1938).- Les foraminifères du Valanginien provençal : Pseudocyclamina, Dictyoconus, Eorupertia, B. S. G. F. , (5), t. VIII, p. 231.
- PHILIP J. (1967).- Sur l'âge cénomanien de la barre à Rudistes des Aiguilles (Bordure méridionale du synclinal du Beausset, Var). C.R. Ac. Sc., t. 264, sér. D, p. 1383-1385.
- PHILIP J. (1968).- Nouvelles observations stratigraphiques au toit de la bauxite de la région de Brignoles (Var). Implications paléogéographiques. C.R. som. S.G.F., p. 216-217.
- PHILIP J., MASSE J.P. (1969).- Sur la présence de brèches et de klippes sédimentaire s dans l'Albien de la région de St. Anne d'Evenos. (Var). Conséquences paléogéographiques. Bull. S.G.F. (7) X, p. 665-669.

- PHILIP J. (1970).- Les formations calcaires à rudistes du Crétacé supérieur provençal et rhodanien. Thèse Doc. es Sciences Marseille.
- PIRLET H. (1970).- L'influence du karst sous jacent sur la sédimentation calcaire et l'intérêt de l'étude des paléokarsts. Ann. Soc. Belge Géol. t. 93 n° 2, p. 247-254.
- POIGNANT A.F. (1969).- Les algues du toit des bauxites des environs de Mazaugues (Var). Rev. Micropal., vol. 11, n° 4, p. 233-240.
- POIGNANT A.F., LAVILLE P. (1972).- Un exemple de migration algaire. Conséquences stratigraphiques. C.R. Ac. Sc., t. 274 n° 18, p. 2563-2565.
- RENAULT Ph. (1967-68).- Contribution à l'étude des actions mécaniques et sédimentologiques dans la spéléogenèse. Ann. Spéleo., t. XXII, fasc. 1-2 ; fasc.1-3, t. XXIII.
- ROCH E. (1926).- Sur quelques ammonites du Revest près de Toulon. B.S.G.F., (4), t. XXVI, p. 287.
- ROCH E. (1959).- La genèse des bauxites de Provence et du Bas Languedoc. Ann. Hébert et Haug. Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Paris, IX, p. 11-78.
- ROCH E., DEICHA G. (1966).- Sur les argilites de la région de Draguignan (Var). C.R. Som. S.G.F., p. 145.
- ROCH E. (1967).- Les problèmes relatifs à la géologie et à la biogéographie des terrains renfermant les bauxites et les ocre. Extr. C.R. Collo. Biogéogra. Crétacé-Eocène de la France Méridionale.
- ROSSI D. (1856).- Etudes géologiques sur les environs de Toulon. Bull. Soc. Et. Sc. et Arch. de la ville de Draguignan, t. I., p. 128.
- ROUSSET C. (1967).- La terra rossa, jalon de l'évolution des sédiments glauconieux en bauxite. Evolution et néogenèse dans le karst provençal, C.R. Ac. Sc., t. 265, p. 1353.
- ROUSSET C. (1967).- Sur la genèse des minerais de fer du Haut Var. Relation avec la paléogéographie locale. Rapports et différences avec les formations bauxitiques et les "terra rossa". B.S.G.F., (7), t. IX, p.640-651.
- ROUSSET C. (1968).- Contribution à l'étude des karsts du Sud-Est de la France ; altérations morphologiques et minérales. Thèse Université Aix-Marseille, Muséum n° 4191.
- ROUSSET C. (1968).- Le matériel originel des Bauxites de Provence; difficultés des reconstitutions paléogéographiques : niveaux d'érosion crétacés et tectogenèse tertiaire, C.R. Ac. Sc., t. 266, Série D, 12-13 ; 12-15.
- ROUSSET C. (1969).- Le bombement varois ; relation entre la bauxitisation au Crétacé moyen en Provence et l'évolution originale de la région en régime karstique. C.R. Ac. Sc., sér. D, t. 268, p. 2331-2334.

SERONIE-VIVIE.N (1961).- Les diaclases, leur rôle dans la spéléogenèse. Ann. Spéléo, t. XVI, fasc. 1, p. 92-110.

THIELE R. [1972].- De la Ste. Baume au Roc de Candelon : Contribution à l'étude géologique du chevauchement sud provençal. Thèse de spécialité. Lab. Géol. Struct., Université Paris VI.

VALETON I. (1966).- Sur la genèse des gisements de bauxite du sud-est de la France. B.S.G..F., (7), t. VIII, p. 685-701.

VALETON I. (1971).- Bauxite. Elsevier London. Advancement in soil science.

DE WEISSE G. (1964).- Bauxite latéritique et bauxite karstique. Symposium sur les Bauxites,Zagreb. I., 7-29.

ZURCHER Ph.(1926).- Sur la tectonique des environs de Toulon. B.S.G..F., (4),. t. XXVI,. p. 241-246.

Cartes géologiques consultées :

80 000^e : *Toulon 1950, 2^e édition*
Marseille 1967, 3^e édition

50 000^e : *Toulon 1969, 2^e édition*
Aubagne-Marseille 1969, 2^e édition

Chapitre VI

ANNEXE

LOCALISATION DES AFFLEUREMENTS

ANNEXE

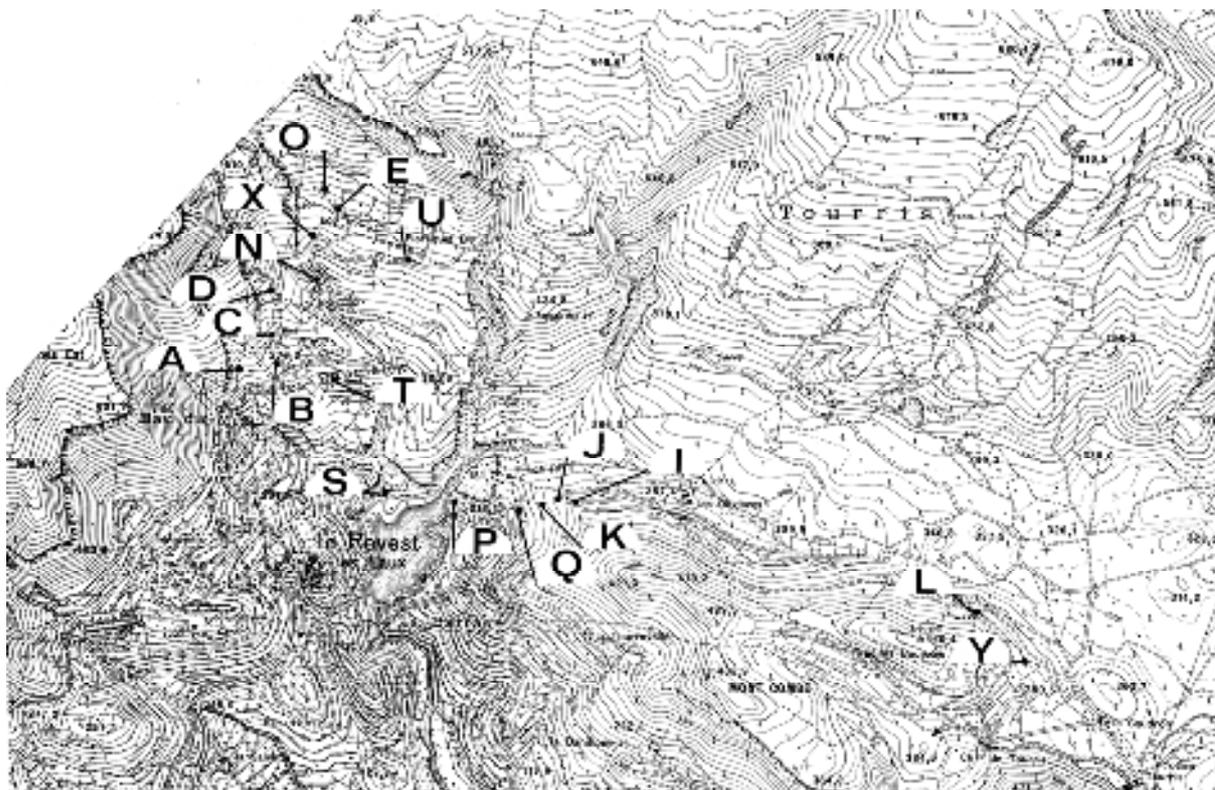
FICHES DE GISEMENT

L'objet de ces fiches est essentiellement pratique. Le lecteur désireux de se rendre sur le terrain pourra, je l'espère, trouver rapidement les affleurements qui l'intéressent.

Les gisements sont répartis en deux groupes, suivant le bassin où ils se placent :

- Le bassin du Destel accessible à partir du village du Broussan,
- Le bassin du Las accessible à partir du village du Revest ou du hameau de Tourris.

Fig. 61 Bassin du Las Répartition des gisements



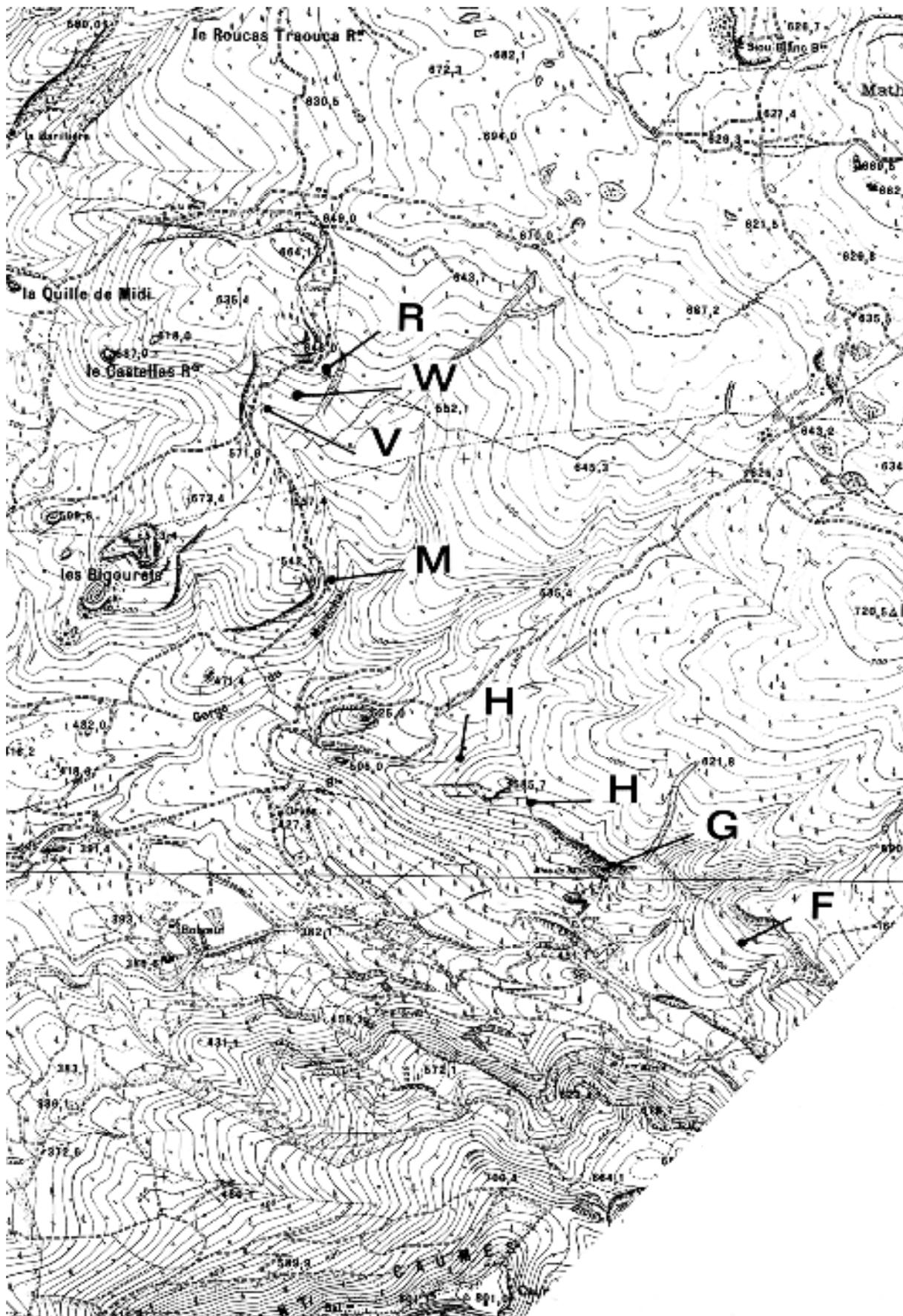


Fig. 62 Bassin du Destel Répartition des gisements

GISEMENT (A)

Bassin du Las

Route du Revest aux carrières "Durance-Agrégats".

Passés les quatre lacets de la route après le Revest, on atteint une carrière abandonnée au nom des établissements "Crues et Fieraquet". Cette exploitation fut, avant guerre, une mine de bauxite. Une galerie est visible, 50 mètres à droite du transformateur ; le gisement étudié est constitué de reliques bauxitiques coincées dans le Karst du mur.

Classement des pisolithes et des oolithes.

GISEMENT (B)

Bassin du Las

Route du Revest aux carrières "Durance-Agrégats".

Se rendre au stade du Revest. Derrière les butts ouest on peut observer la plus belle coupe du secteur.

Beau passage au toit, figures de classement.

GISEMENT (C)

Bassin du Las

Route du Revest aux carrières "Durance-Agrégats".

Même accès que le gisement (B), mais poursuivre le chemin du stade sur 50 mètres. On atteint d'anciennes exploitations indiquées comme mine sur la carte topographique au 20 000e. Ces gisements sont très altérés ou masqués par des glissements du toit.

Passage au toit du même type que (B).

GISEMENT (D)

Bassin du Las

Route du Revest aux carrières "Durance-Agrégats".

Passé le dépôt d'ordures, atteindre par la route le pylône électrique situé au sud-ouest de la descenderie de la mine du Revest. Du pylône prendre le sentier qui monte vers le nord. Sur la gauche après 20 mètres une excavation permet l'observation des horizons supérieurs de la masse bauxitique.

Toit décapé, stratification décimétrique.

GISEMENT (E)

Bassin du Las

Chemin des carrières "Durance-Agrégats", au lieu dit "Lei Mouar".

Ce chemin passe devant la bergerie de Fiéraquet et s'élève vers l'ouest en direction d'Orves. Repérer un gros pin à gauche du chemin, de vieilles excavations sont disposées à son pied.

Mur fossilifère.

GISEMENT (F)

Bassin du Destel

Route du Rebuou, puis dans le domaine d'Orvès prendre à partir de la ferme de Roboeuf le chemin qui s'élève vers le lieu dit "Lei Mouar". Trois cents mètres avant ce col on observe à gauche du chemin des déblais provenant des affleurements (F), situés plus au nord.

Karstification importante du mur, absence de toit, brèche de pente à éléments de mur et de bauxite.

GISEMENT (G)

Bassin du Destel

Même accès que (F), mais quitter plus tôt le chemin pour bifurquer à gauche sur une piste qui mène à l'ancienne mine dite des "Cloutets". Celle-ci est portée sur la carte topographique à 1/20 000.

Bauxite avec fragments de bois, beau passage au toit, miroir de faille limitant le gisement.

GISEMENTS (H)

Bassin du Destel

Accessibles à partir du gisement (G), par un sentier vers le point coté 585,7. La première poche se trouve 100 mètres avant d'atteindre la barre cotée. C'est un grattage au pied de trois chênes. Le second grattage se trouve au pied de la barre et est encombré d'arbres morts. Le troisième affleurement s'atteint en contournant cette barre par la droite. Il suffit de suivre le chemin qui redescend vers les déblais de minerais.

Ces gisements sont très altérés par l'érosion.

GISEMENT (I)

Bassin du Las

Deux solutions d'accès sont possibles :

- soit à partir du lac du Revest : suivre le chemin de la rive gauche du lac, puis le sentier qui s'élève vers l'est en direction du village des Olivières. Le sentier passe près des trémies de chargement de l'ancienne mine. Grimper le talus vers l'exploitation, à gauche le gisement (I), à droite les gisements: (J) et (K).
- soit à partir du hameau de Tourris : à l'entrée du terrain militaire prendre la piste à gauche ; à la fourche emprunter la piste de gauche qui mène au village des Olivières, dépasser les ruines et atteindre les trémies.

Le gisement (I) présente un beau passage au toit.

GISEMENT (J)

Bassin du Las

Même accès que pour (I) Le gisement est moins étendu que ce dernier et s'atteint par une descenderie.

Petit décrochement par faille, passage au toit.

GISEMENT (K)

Bassin du Las

A partir du gisement (K), prendre un sentier qui descend vers l'ouest entre les cistes.

50 mètres sous le stérile de (J) une petite poche à droite du sentier présente de très belles figures de classement.

GISEMENT (L)

Bassin du Las

Emprunter le même itinéraire que pour (I), (J) et (K). Après le lieu dit "Le Goudron", prendre sur la gauche un chemin qui suit la colline des Bouisses. Après 250 mètres on laisse sur la gauche le gisement (Y) ; poursuivre sur 500 mètres jusqu'à la plateforme de chargement sous le gisement. On escalade le talus pour atteindre deux anciennes galeries, seule celle de droite est observable.

Beau passage au toit ligniteux, présence de fossiles. Végétaux dans les argiles sommitales.

GISEMENT (M)

Bassin du Destel

Dans le domaine d'Qrvès, après la maison du garde, prendre la piste ; à la fourche laisser la ferme de Roboeuf à droite, la piste de gauche conduit vers les Bigourets. Avant d'aborder la montée des Bigourets prendre à droite une piste qui mène à la gorge du Maréchal (balises oranges).

Le long du sentier deux poches permettent l'observation du Passage au toit.

GISEMENT (N)

Bassin du Las

Route du Revest aux carrières "Durance-Agrégats". Après la dépôt d'ordures on aperçoit une carrière, sur sa droite une ravine serpente dans des déblais ; les gravir et suivre la ravine vers le lacet de la route.

Sur le parement sud-ouest deux pochettes de bauxite présentent un soutirage karstique et quelques empreintes de végétaux.

GISEMENT (O)

Bassin du Las

Même accès que (E). Trois poches plus à l'ouest.

GISEMENT (P)

Bassin du Las

Depuis l'ancrage est du barrage, suivre le canal latéral jusqu'à sa terminaison. Repérer le panneau "Baignade interdite", en face de lui une pente d'éboulis signale l'affleurement par des fragments de bauxite.

Beau passage au toit, empreintes de végétaux dans les argiles sommitales.

GISEMENT (Q)

Bassin du Las

Même accès que (I) par le lac. Lorsque le sentier passe près de la ligne téléphonique, repérer un cairn. A 30 mètres sur la droite se trouve l'affleurement.

GISEMENT (R)

Bassin du Destel

Même accès que (M), mais poursuivre la montée des Bigourets et gravir la piste jusqu'au quartier de Turben. A l'aplomb du point côté 646,0 avant le puits, on remarque au sud-est 25 à 30 mètres en contrebas, des arrachements jaunes du toit.

GISEMENT (S)

Bassin du Las

Affleurements dispersés au nord du lac du Revest, réparables facilement autour de la carrière.

Gisements tectonisés.

GISEMENT (T)

Bassin du Las

Même accès que (B). Le gisement est au lieu dit "Les Baumettes", sous le stade. Deux poches limitées par une faille au nord.

Gisement tectonisé.

GISEMENT (U)

Bassin du Las

Route du Revest aux carrières "Durance-Agrégats". L'affleurement est situé dans un décapage récent sous la bergerie de Fiéraquet.

Très belles figures de sédimentation.

GISEMENTS (V) et (W)

Bassin du Destel

Passé le point côté 571, on aperçoit à droite de la piste, avant la montée de Turben, plusieurs petites poches.

Figures de sédimentation.

GISEMENT (X)

Bassin du Las

Juste après l'ancienne mine du Revest, grand décapage du toit à lignite, seules les argiles bauxitiques sommitales reposent sur le mur.

Beau passage au toit, coupe complète du toit céno-manien, morphologie karstique du mur.

GISEMENT (Y)

Bassin du Las

Pour l'accès voir le gisement (L) Vieille exploitation

Toit gréseux bien développé.