

Etude géologique sur les conditions de mise en place d'une bauxite allochtone à substratum carbonaté

Le gisement de Bédarieux (Hérault, France)

P.-J. COMBES

Les bauxites de Bédarieux sont comprises entre un mur dolomitique jurassique (Bathonien-Malm pro parte?) et un toit argilo-conglomératique rapporté au Campanien continental (Valdo-fuvélien). Durant ce long intervalle aux limites mal définies, s'est mis en place un ensemble bauxitique complexe essentiellement allochtone, provenant du remaniement de bauxites primitives situées principalement au sud sur l'emplacement actuel des Monts de Faugères (Montagne Noire orientale). Les sédiments se déposaient dans une vaste dépression karstique noyée en contrebas des Monts de Faugères qui constituaient une région surélevée.

C'est vraisemblablement au Berriasien et à l'Albo-aptien(?) que se produisirent les principaux apports de bauxite de qualité variable mêlés à des dolomies détritiques et des argilites pollinifères. Des interruptoins de sédimentation et des érosions dans le bassin ont permis de distinguer trois termes : une bauxite inférieure, une intercalation argilo-dolomitique intra-bauxitique, une bauxite supérieure. Le fonctionnement du karst pendant ou après le dépôt a provoqué, par affaissement-dissolution, le développement de poches plus ou moins anastomosées et l'apparition de bauxites à structure fluidale et/ou bréchique. Dans certains cas l'altération a pu se poursuivre après le dépôt du sédiment en partie bauxitisé antérieurement.

La mise en place de la bauxite-sédiment déritique à éléments parfois grossiers (présence même d'olistolithes de grande taille) est liée à l'évolution tectonique de la région. Le jeu du contact faillé Monts de Faugères/bassin de Bédarieux durant le Crétacé inférieur, permet d'expliquer le ramaniement des bauxites primitives, les arrêts de sédimentation, les érosions et les karstifications dans le bassin. Des études sont encore nécessaires pour déterminer la nature exacte de la roche mère des bauxites primitives. Les premiers résultats géochimiques sur les éléments majeurs montrent en effet que toutes les roches alumineuses (de l'Ordovicien au Lias) susceptibles de se trouver au Crétacé inférieur sur les Monts de Faugères, auraient pu aboutir aux différents faciès bauxitiques de la région de Bédarieux.

Le gisement de bauxite de Bédarieux est un des témoins les plus septentrionaux des bauxites à substratum carbonaté du Languedoc (fig. 1). Nos observations antérieures (P. J. Combes, 1969) ont avant tout insisté sur le rôle important joué par une karstification postérieure à la mise en place de la bauxite. Nous avons montré que les affaissements-dissolution karstiques au mur ont provoqué le démantèlement d'une couche antérieure homogène de minerai et l'apparition dans des poches de structures bréchiques hétérogènes. Le développement de nos travaux (P. J. Combes, 1971) nous conduit maintenant à situer avec davantage de précision la place de ces phénomènes dans l'histoire des bauxites de cette région que nous avons essayé de reconstituer.

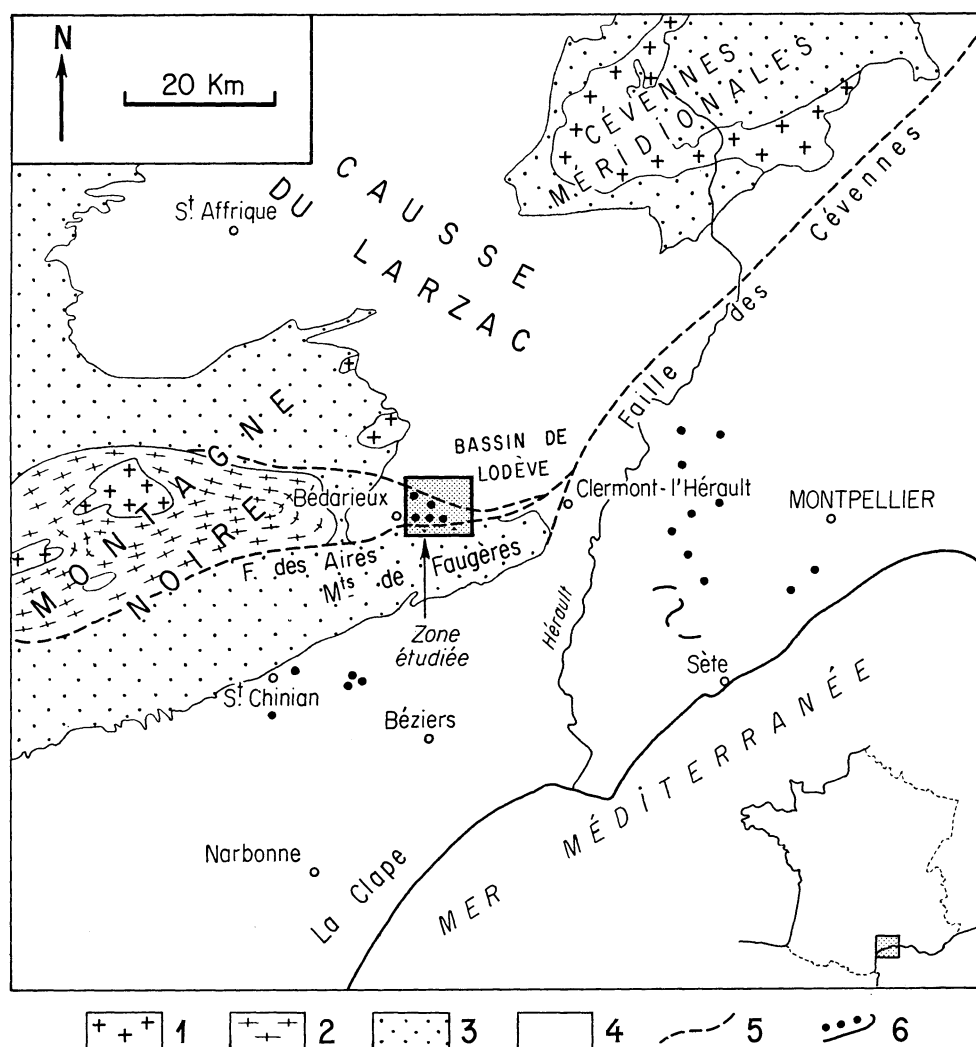


Fig. 1. — Cadre géologique des bauxites du fossé de Bédarieux
 1. Granite. — 2. Roches métamorphiques. — 3. Terrains antéhercyniens. — 4. Couverture post-hercynienne. — 5. Failles citées dans le texte. — 6. Bauxite.

1. LE CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL

1.1. Structure (fig. 1 et 2)

La région de Bédarieux constitue un fossé de terrains secondaires et tertiaires de forme à peu près triangulaire, limité à l'ouest par les formations anté-cambriennes et cambriennes (extrémité orientale de l'axe métamorphique de la Montagne Noire), au sud par la série dévono-carbonifère des Monts de Faugères (extrémité orientale du versant méridional de la Montagne Noire), au nord par le bassin permien de Lodève. Le contact se fait par des failles normales qui ont permis l'individualisation du fossé au Tertiaire postérieurement au Lutétien. Selon B. Gèze (1949), ces failles sont un rejeu d'accidents hercyniens tardifs ayant affecté la masse paléozoïque indurée de la Montagne Noire. Certaines d'entre elles, comme la faille des Aires au sud, ont pu fonctionner, nous le verrons, durant le Jurassique et le Crétacé. Par ailleurs, P. Ch. Vincent (1953) a bien montré que cette dernière avait ultérieurement permis le chevauchement des Monts de Faugères sur la partie méridionale du fossé. Cet accident inverse affectant le Lutétien est une faille-pli dont l'apparition peut être rattachée à la phase pyrénéo-provençale (Eocène supérieur).

1.2. Stratigraphie

La bauxite repose sur une dolomie représentant le Bathonien et, peut-être, une partie du Jurassique supérieur (P. Ch. Vincent 1953, M. Gottis 1957). A. F. de Lapparent et P. Ch. Vincent (1953) ont attribué un âge éocène inférieur aux conglomérats et argiles rouges du toit de la bauxite qui passent latéralement sous le calcaire lacustre lutétien. Plus récemment, les faciès et l'analyse sédimentologique amènent P. Freytet (1970) à considérer, à titre d'hypothèse plus probable, la série argilo-conglomératique continentale du toit comme campanienne (valdo-fuvélienne) par comparaison avec les grès à Reptiles de St-Chinian.

Nous verrons plus loin que l'horizon bauxitique se révèle en réalité constitué par plusieurs formations. Il y a en effet deux niveaux bauxitiques séparés par une lentille dolomitique complexe comportant une intercalation argileuse noire fossilifère. L'étude micro-paléontologique a permis de montrer que cette dernière s'est déposée au Berriasien supérieur en remaniant les marnes noires du Toarcien-Aalénien inférieur qui pouvaient exister à faible distance sur la bordure méridionale du fossé (P. J. Combes et al., 1973).

Nous pouvons donc retenir que le premier niveau bauxitique s'est mis en place durant une période comprenant une partie du Jurassique supérieur et du Berriasien. Le deuxième niveau serait apparu dans l'intervalle compris entre le Berriasien supérieur et le Campanien(?).

2. LES DIFFÉRENTES FORMATIONS BAUXITIQUES

Dans la région de Bédarieux, la bauxite est exploitée dans deux secteurs distincts (fig. 2):

- au sud on distingue, d'ouest en est, les gisements de l'Arboussas (Cabanes, Cabrils, Lebrard, Uston), Peyreblaque, La Braunhe;
- au nord, le Bousquet de la Balme à l'ouest et l'Issart-rouge à l'est.

La série bauxitique la plus complète se trouve à Uston. Nous commencerons notre description par ce gisement qui permet de mettre en évidence un certain nombre d'événements liés à la mise en place des bauxites dans le fossé de Bédarieux. Ce gisement nous servira ensuite de référence pour interpréter les observations faites dans les autres exploitations.

2.1. Le gisement d'Uston (fig. 3)

2.1.1. La bauxite inférieure

Le mur dolomitique présente une morphologie karstique avec des poches qui peuvent atteindre 10-12 m de profondeur (fig. 3, 3-6). Cette surface irrégulière est remplie par une bauxite (1 à 12 m d'épaisseur suivant le profil du mur) nettement stratifiée (3-5) avec de nombreuses laminae claires et sombres selon la teneur en hématite. Des pisolithes et des galets de bauxite hétérométriques (1-10 cm de diamètre) sont répartis irrégulièrement, dans certains lits ou dans des lentilles allongées de bauxite alternant avec une argilite rouge finement feuilletée (ph. 1). Des niveaux grano-classés sont abondants ainsi que des chenaux et rigoles d'érosion (ph. 2). Les faciès détritiques sont parfois grossiers (blocs de bauxite de 10-80 cm) et hétérogènes (blocs sub-angleux de dolomie de 1-30 cm). Un exemple remarquable est fourni par un bloc de bauxite de forme sub-arrondie, de 1 m de diamètre environ, enfoncé jusqu'à mi-hauteur dans un niveau bauxitique à laminae qui a été déformé lors de l'impact. La partie supérieure du bloc est recouverte horizontalement par d'autres niveaux de bauxite stratifiée.

Les surfaces de bancs étant rarement visibles en exploitation, les traces de courant sont peu nombreuses. Nous avons pu toutefois observer (dans la partie orientale du gisement) quelques flute casts, cannelures et cupules en croissant qui indiquent des apports du sud

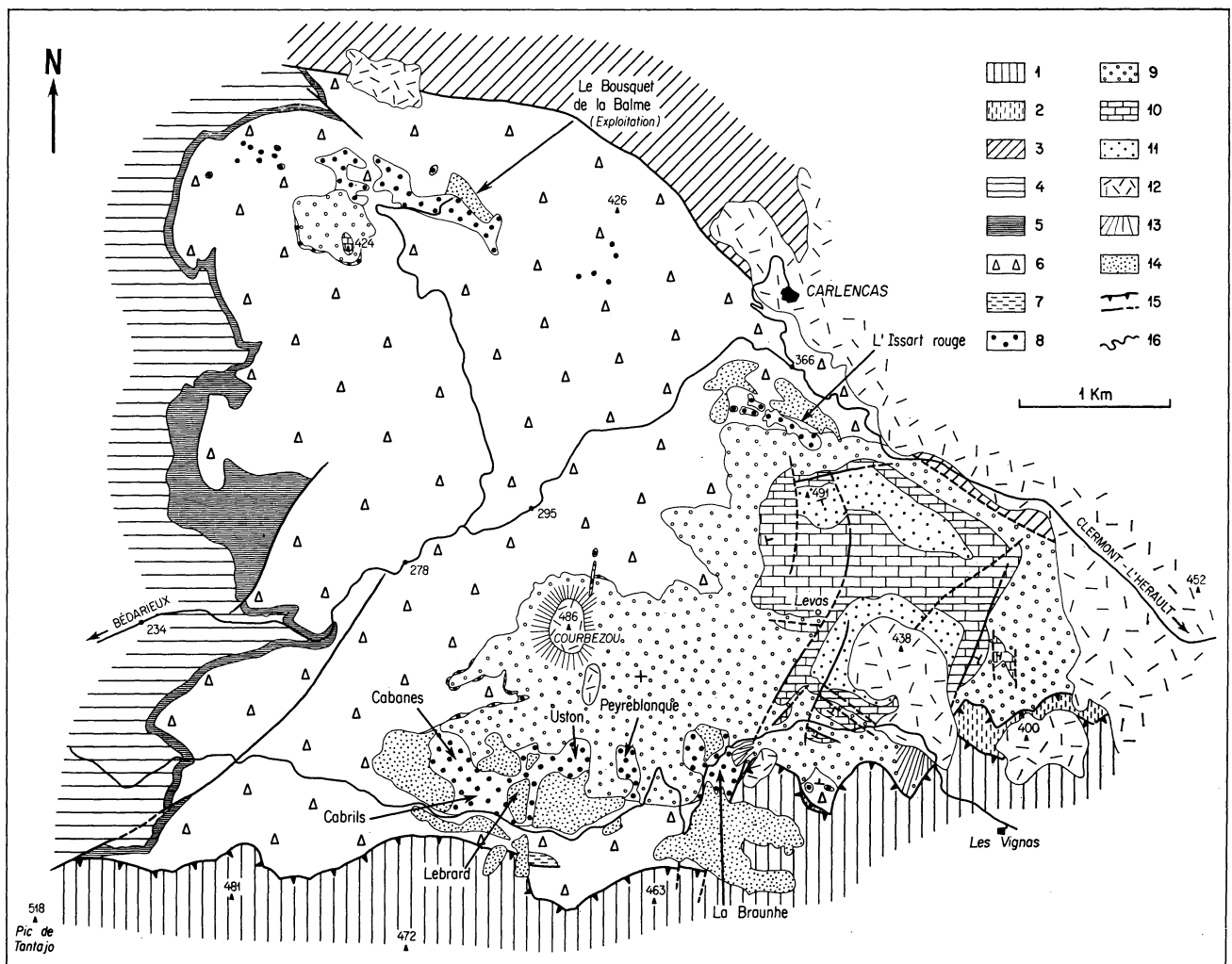


Fig. 2. — Carte géologique schématique de la partie orientale du fossé de Bédarieux. 1. Schistes et dolomies anté-hercyniens. — 2. Dolomie d'âge indéterminé. — 3. Conglomérats et pélites permien. — 4. Toarcien-Aalénien inférieur marneux. — 5. Aalénien supérieur-Bajocien calcaréo-dolomitique. — 6. Bathonien et Jurassique supérieur pro parte (?) dolomitique. — 7. Argilites noires berriasiennes. — 8. Bauxites indifférenciées. — 9. Campanien (?) argilo-conglomératique. — 10. Lutétien calcaire. — 11. Calcaires, argiles, conglomérats du Lutétien supérieur (?). — 12. Basalte plio-quaternaire. — 13. Eboulis. — 14. Déblais et remblais d'exploitation. — 15. Failles inverses et normales. — 16. Routes principales.

vers le nord. Le microplissement de la lamination avec déversement des plis ainsi que les laminae contournées (ph. 3) sont plus fréquents et peuvent être interprétés comme provoqués par des glissements de la bauxite plastique pénécontemporains du dépôt dans le karst.

Ces structures indiquent une sédimentation rapide et discontinue avec des apports répétés et violents de matériaux surtout bauxitiques déposés de façon épisodique sur une surface karstique inondée. Il est probable que durant le dépôt la karstification au mur continua à se développer et aboutit à des poches où les strates de bauxite présentent une structure emboîtée. Les tassements et les glissements de la matière bauxitique boueuse provoquant l'apparition des figures sédimentaires décrites pourraient avoir, au moins en partie, la même origine. Ces phénomènes expliquent l'aspect « fluidal » de la bauxite en de nombreux points.

2.1.2. L'intercalation dolomitique intra-bauxitique

a) La partie supérieure de la bauxite précédente est légèrement ravinée (E1). Au-dessus vient une dolomie grossière plus ou moins recristallisée (3-3a), souvent conglomératique avec des éléments sub-anguleux centimétriques de dolomie compacte dans un ciment



Photo 1. — Bauxite régulièrement stratifiée à laminae alternés rouges et blanches; galets de bauxite rouge. Gisement d'Uston. X 0,9

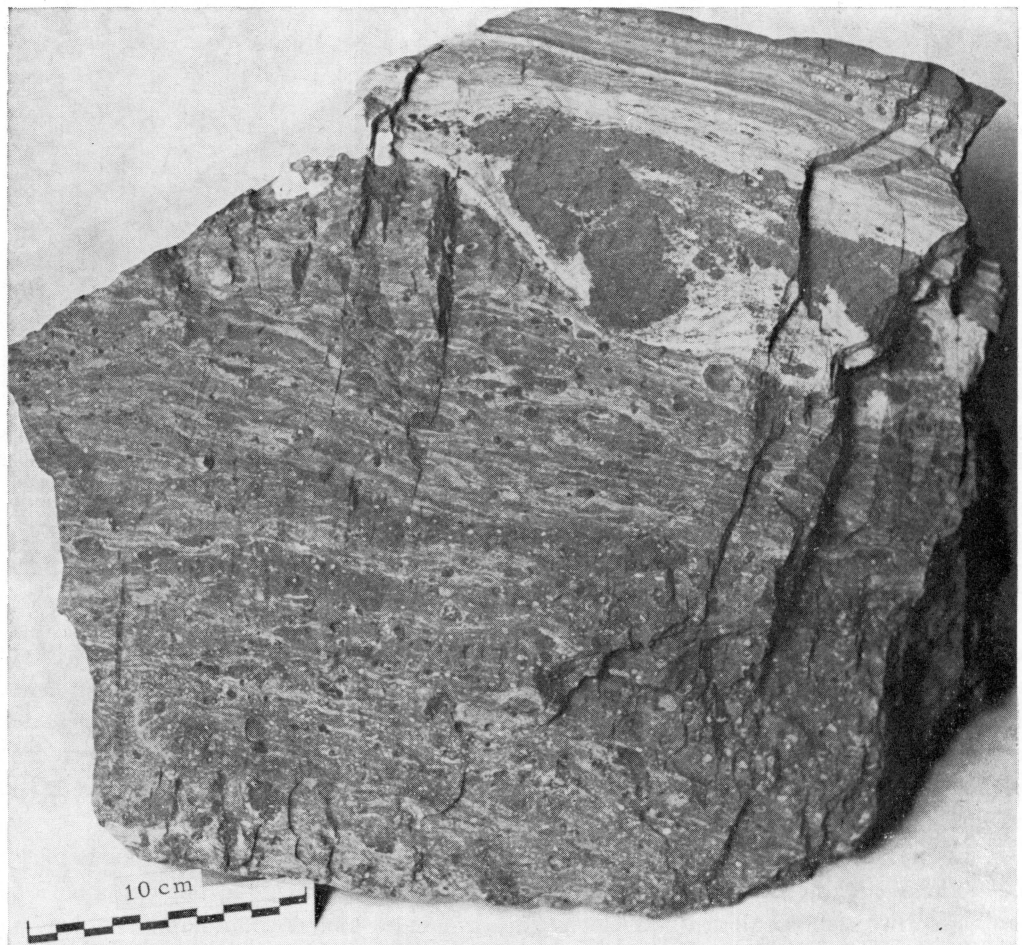


Photo 2. — Bauxite stratifiée avec, à la partie supérieure, une rigole d'érosion remplie de bauxite blanche et rouge

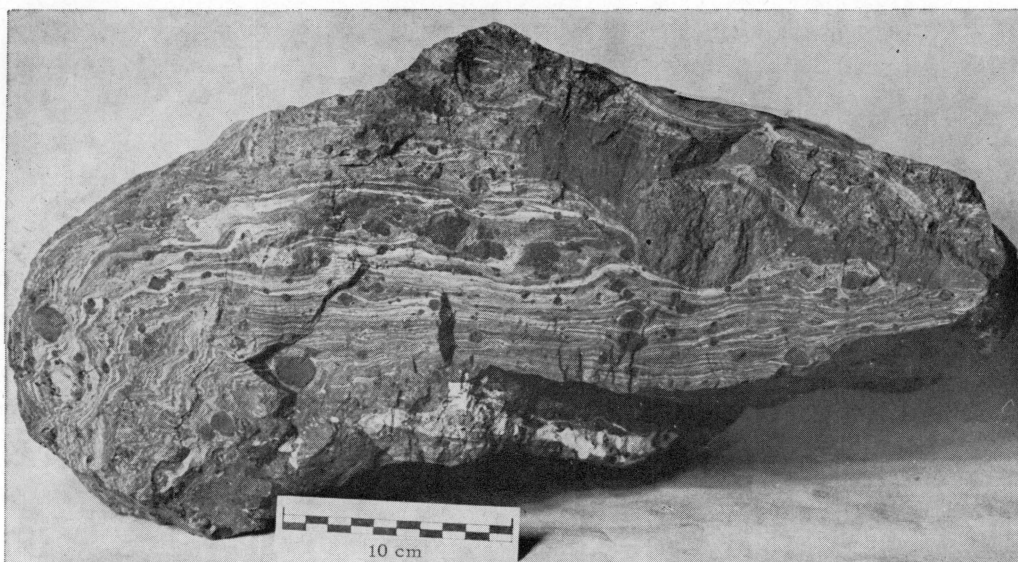


Photo 3. — Bauxite à laminae ondulées et contournées; présence de galets de bauxite (diamètre maximum 6 cm)

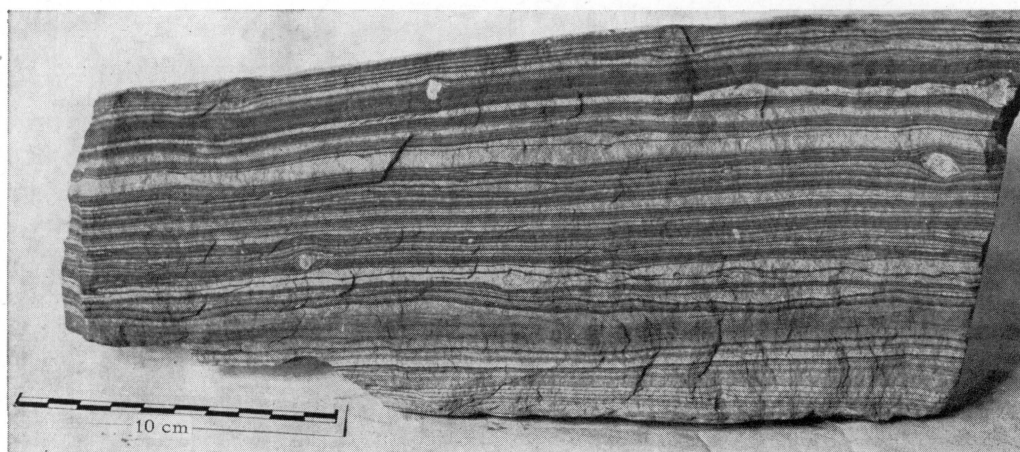


Photo 4. — Dolomie détritique finement stratifiée. La lamination est marquée par des apports alternés plus ou moins riches en sédiments ferrugineux argilo-bauxitiques (laminae sombres) et dolomitiques (laminae claires). Présence de galets centimétriques de dolomie.

dolomitique meuble. Au microscope, cette dolomie apparaît comme une roche détritique constituée essentiellement par l'accumulation de fragments dolomitiques très mal classés. L'analogie des microfaciès (dolomie à structure oolithique encore visible) entre ces éléments anguleux et la dolomie jurassique, permet de considérer que la dolomie inférieure provient principalement de l'érosion du substratum jurassique sur les bords de la cuvette de Bédarieux.

La présence de niveaux centimétriques d'argilites brun-rouge intercalés dans la masse de dolomie indique que des épandages réduits de nature bauxitique ont continué à se produire. Inversement, le fait que la bauxite inférieure contienne, notamment dans sa partie supérieure, les mêmes éléments dolomitiques anguleux que ceux décrits ci-dessus, atteste que les apports dolomitiques avaient commencé auparavant.

b) La partie supérieure de la dolomie est nettement ravinée, l'érosion (E2) a même atteint en certains points la bauxite sous-jacente. Cela explique probablement en partie la faible épaisseur (3 m maximum) et l'allure irrégulière de la formation dolomitique précédente.

Sur la dolomie, ou directement sur la bauxite inférieure, vient ensuite une formation complexe d'argilites feuilletées (2 m) de teinte violette, grise, ocre ou même noire. C'est ce dernier faciès qui a fourni un spectre sporo-pollinique berriasien supérieur et des Foraminifères et Ostracodes remaniés, notamment du Toarcien-Aalénien inférieur.

De plus, au sein de ces argilites se trouve un lambeau de calcaire dolomitique ferrugineux, très fracturé, formant une lame (dimensions approximatives: 6×4 m et 1 m d'épaisseur maximum) s'amincissant vers l'ouest. Au microscope, la structure est très

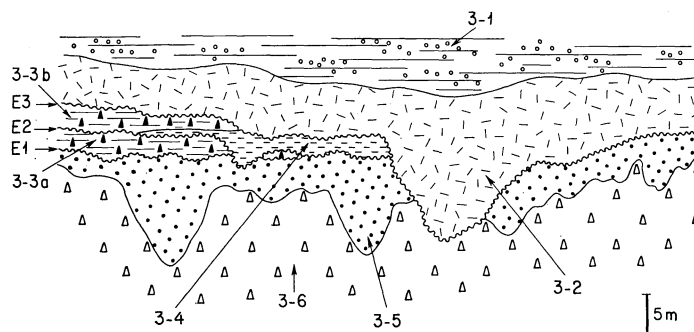


Fig. 3. — Gisement d'Uston

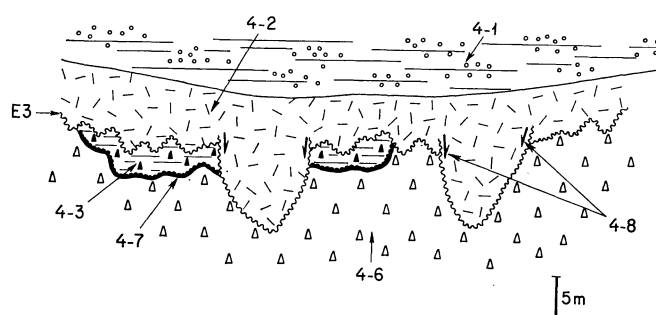


Fig. 4. — Gisement de Cabanes

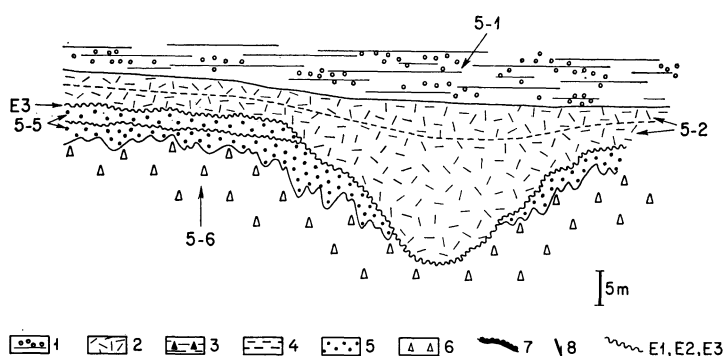


Fig. 5. — Gisement de La Braunhe

Fig. 3-4-5. — Reconstitution synthétique des relations entre les différentes formations bauxitiques à Uston, Cabanes, La Braunhe

1. Toit argilo-conglomératique campanien (?). — 2. Bauxite supérieure. — 3. Dolomie détritique. — 4. Argilites pollinifères du Berriasien supérieur. — 5. Bauxite inférieure. — 6. Mur dolomitique jurassique. — 7. Concrétionnement calcitique mamelonné. — 8. Surfaces d'effondrement par soutirage karstique; E1, E2, E3: Surfaces d'érosion

différente d'une dolomie détritique. Il s'agit en effet d'un calcaire en grande partie dolomitisé avec, encore visibles, des gravelles, des entroques, des fragments de test de *Lamelibranches*, des *Bryozoaires*. En plusieurs points, on trouve des *Brachiopodes*, en particulier des *Rhynchonellidae*: *Burmishynchia ornitheia* Buckman et *B. turgida* Buckman qui sont connues dans le Bathonien moyen d'Angleterre (1). Des faciès comparables (mais peut-être pas isochrones), riches en fer, existent à l'ouest des gisements de bauxite, au-dessus de la corniche bajocienne, sous les dolomies du mur.

Nous interprétons cette masse calcaréo-dolomitique comme un olistolithe dont l'origine, comme nous le verrons plus loin, doit être recherchée à peu de distance de l'emplacement actuel. Les argilites ocres qui contiennent ce bloc exotique ont livré aussi une faune analogue mais beaucoup plus pauvre.

c) Au-dessus, on retrouve une dolomie détritique (3-3b), comparable à la précédente (5 m d'épaisseur maximum). Toutefois, les faciès bréchiques à éléments dolomitiques anguleux sont beaucoup moins abondants, la granulométrie moyenne est plus faible, le classement assez bon. L'extension latérale des argilites du niveau précédent étant irrégulière, cette dolomie supérieure repose en grande partie directement sur la dolomie inférieure avec, au contact, une discontinuité occupée par un film d'argilites rouges ou ocres.

2.1.3. La bauxite supérieure

Au-dessus des termes précédents se déposa la bauxite supérieure (3-2) semblable à la bauxite inférieure, mais avec des structures sédimentaires moins nettement apparentes. Plusieurs apports bauxitiques et argileux se produisirent, notamment dans la partie occidentale du gisement, vers Lebrard, où trois niveaux principaux sont visibles. La bauxite supérieure repose sur un substratum variable par l'intermédiaire d'une surface très irrégulière qui recoupe l'intercalation dolomitique, la bauxite inférieure et, en certains points, le substratum dolomitique. Cette surface (E3), dont les dénivellations peuvent atteindre 10 à 15 m, est due à une érosion et probablement à une karstification antérieures au dépôt de la bauxite supérieure.

Dans la partie orientale du gisement d'Uston et à Cabrils, la bauxite supérieure a été affectée à son tour par une karstification qui, par affaissement-dissolution, a accentué l'aspect hétérogène de la bauxite inférieure et provoqué l'apparition d'une structure bréchique de l'ensemble de la masse bauxitique (30 m d'épaisseur maximum). En l'absence de repères lithostratigraphiques, il n'est pas possible de distinguer les deux ensembles bauxitiques supérieur et inférieur.

Cette activité karstique fit apparaître d'importantes variations de niveau de sorte que le toit conglomératique (3-1) s'est déposé sur une surface ondulée, comme le montrent les cotes du sommet de la bauxite dans les sondages (tabl. I).

TABLEAU I

Contacts toit/bauxite et bauxite/mur, cotes observées dans les sondages, écarts maximum
Le nombre des sondages analysés est indiqué entre parenthèses sous le nom de chaque gisement

Gisements	Cabanes (25)	Cabrils (6)	Uston (58)	Peyreblanque (31)	La Braunhe (32)
Toit maximum	304,76	313,4	329,5	332,26	315
Toit minimum	290,44	282,7	308,0	323,57	279,72
Différence maximum	14,32	30,7	21,5	8,69	35,28
Mur maximum	298,5	313,4	328,6	327,49	305,17
Mur minimum	275,7	276,0	294,5	308,68	279,90
Différence maximum	22,8	37,4	34,1	18,81	33,27

(1) Nous remercions Y. Almérás pour la détermination de cette faune et les indications chronostratigraphiques aimablement fournies.

En résumé, les observations effectuées dans le gisement d'Uston nous montrent que pour la mise en place des bauxites interviennent schématiquement cinq événements majeurs, du plus ancien au plus récent :

- dépôts successifs de bauxite sur un substratum dolomitique déjà en partie karstifié (bauxite inférieure);
- dépôt de dolomie détritique et d'argilites emballant un olistolithe de Bathonien (intercalation dolomitique intra-bauxitique);
- érosion et karstification importantes disséquant profondément les termes précédents et atteignant même le substratum dolomitique (E3);
- dépôts successifs de bauxite (bauxite supérieure);
- suivant les points, karstification plus ou moins importante provoquant, par affaissement-dissolution, l'apparition d'une structure bréchique.

Ces événements sont décelables à Uston car l'intercalation dolomitique intra-bauxitique permet de séparer nettement bauxite inférieure et supérieure. En utilisant ce gisement comme référence, des corrélations peuvent être faites avec les autres gisements de la région de Bédarieux.

2.2. Le gisement de Cabanes (fig. 4)

Dans la partie méridionale, la dolomie jurassique compacte du mur (fig. 4, 4-6) supporte un important concrétionnement calcitique mamelonné (4-7) dont les éléments anastomosés atteignent 30 cm de diamètre. Il est recouvert (4-3) sur 1 ou 2 m par une dolomie meuble, souvent pulvérulente et stratifiée, à nombreux fragments sub-anguleux de dolomie et traversée par des horizons centimétriques d'argilite rouge. En section, les concrétions apparaissent faites d'une succession de niveaux de calcite en rhomboèdres centimétriques et de laminae millimétriques de dolomie. En plusieurs points, une brèche à éléments anguleux de bauxite se trouve englobée dans le concrétionnement. On note aussi que les mamelons concrétionnés peuvent être plus ou moins corrodés. Par l'intermédiaire d'une surface karstique irrégulière, la bauxite sus-jacente (4-2) se trouve en contact, selon les points, avec le substratum dolomitique, les concrétions calcitiques et la dolomie meuble.

Les concrétions à grands cristaux de calcite n'ont pu se développer qu'à l'intérieur de cavités karstiques au sein de la masse dolomitique. Des apports dolomitiques et bauxitiques de faible importance sont venus, à diverses reprises, interrompre le concrétionnement. Des périodes d'arrêt de la cristallisation et de non dépôt ont permis la corrosion partielle de certaines concrétions. Ces cavités ont été ensuite remplies par d'importants apports dolomitiques auxquels viennent se mêler épisodiquement des contaminations argilo-bauxitiques. Une phase d'érosion a ensuite entamé profondément la masse dolomitique et ses cavités colmatées. C'est sur cette surface d'érosion que la bauxite se déposa (épaisseur maximum: 15 m environ).

Par comparaison avec Uston, l'épandage dolomitique correspondrait aux apports qui ont formé l'intercalation dolomitique intra-bauxitique. La surface d'érosion, par son importance, ne peut être assimilée qu'à E3. Les bauxites de Cabanes seraient par conséquent équivalentes aux bauxites supérieures. La structure bréchique de la bauxite de Cabanes, avec de nombreuses traces de glissement, indique qu'après le dépôt il y eut poursuite des dissolutions au mur comme dans certaines parties d'Uston. En quelques points, l'affaissement a été important avec des failles d'effondrement qui, dans la partie méridionale, tronquent la dolomie détritique, les concrétions calcitiques et le substratum dolomitique (4-8)

2.2.1. Coupe E-W Cabanes-Cabrils-Uston

Les observations dans les carrières de l'Arboussas et les résultats des sondages de reconnaissance permettent de reconstituer une coupe depuis Cabanes jusqu'à Uston (fig. 6d). On remarque que le secteur d'Uston, surtout à l'ouest, est à un niveau supérieur à celui de Cabrils et Cabanes où le démantèlement par affaissement-dissolution karstique

est le plus fort. L'enfoncement de Cabrils et Cabanes par rapport à Uston est de l'ordre de 20 à 25 m en considérant la différence des cotes moyennes du mur. On obtient la même valeur avec les cotes moyennes du toit. Il faut de plus noter, comme le montre le tableau I, que dans chaque gisement s'observe une irrégularité assez nette de la surface du mur et du contact toit/bauxite.

La figure 6 tente de reconstituer d'une manière schématique les principales étapes qui amènent au gisement actuel. On voit que le gisement d'Uston se situait vers le centre d'une cuvette où la série bauxitique était la plus complète. La bordure occidentale était probablement au-delà de Cabanes; le minerai y est en effet moins épais et ne comporte vraisemblablement que la bauxite supérieure. Cette dernière a donc une extension dépassant celle de la bauxite inférieure.

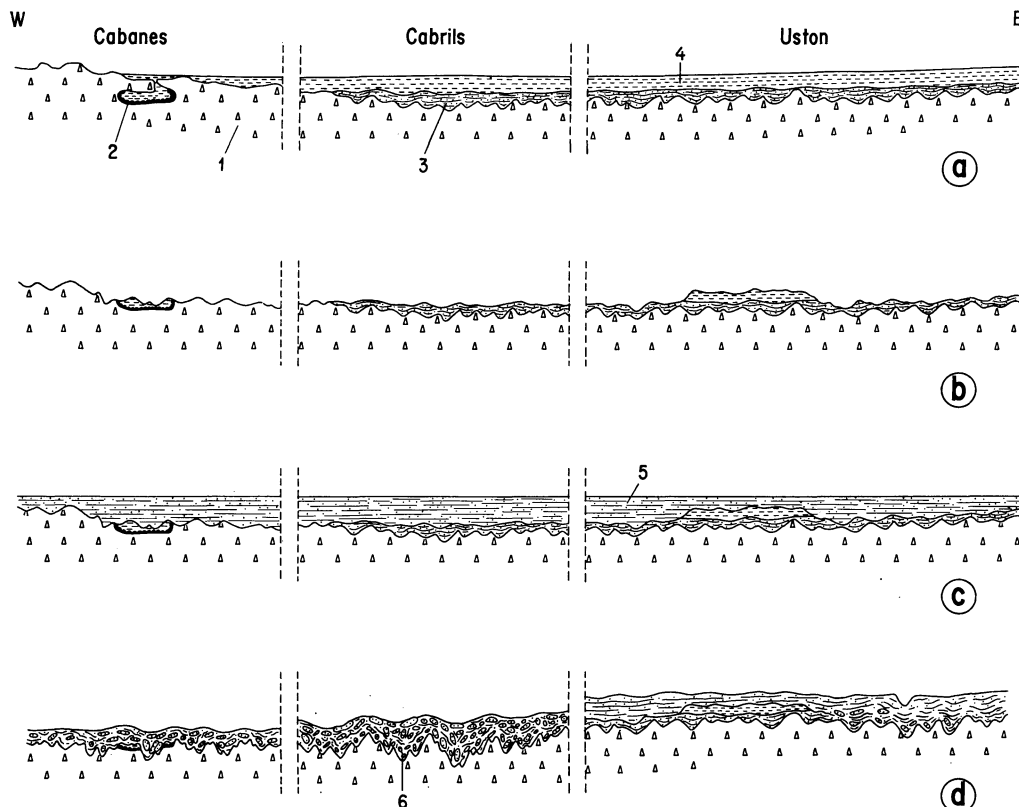


Fig. 6. — Reconstitution schématique des principaux stades de la mise en place de la bauxite à Uston, Cabrils, Cabanes

a) Dépôt de la bauxite inférieure et de l'intercalation argilo-dolomitique intra-bauxitique, comblement des cavités karstiques à Cabanes. — b) Erosion E3. — c) Dépôt de la bauxite supérieure dépassant les limites de la bauxite inférieure. — d) Karstification, enfoncement important notamment à Cabrils et Cabanes, développement de la structure bréchique
1. Dolomie jurassique. — 2. Cavité karstique. — 3. Bauxite non-horizontale à structure souvent fluidale. — 4. Intercalation argilo-dolomitique intra-bauxitique. — 5. Bauxite disposée à peu près horizontalement (couche). — 6. Bauxite à structure bréchique et aussi, souvent, fluidale.

Vers le sud, cette cuvette devait se terminer rapidement (au moins à l'époque du dépôt de la bauxite inférieure) puisqu'on retrouve un lambeau de dolomie détritique à débris anguleux recouvert de berriasien argileux à une centaine de mètres au sud de la route Bédarieux-Vignals (fig. 2). Vers le nord, la remontée du mur observée dans certains sondages de reconnaissance annonce une bordure proche du front de décapage actuel. La bauxite de l'Arboussas se présente donc comme une lentille est-ouest de 6-800 m de large et 1200 m de longueur visible. La limite occidentale est due à l'érosion qui dégage largement le substratum dolomitique. A l'est, la lentille se prolonge sous le toit décapé dans les exploitations de Peyreblanche et de la Braunhe.

2.3. Les gisements de Peyreblanque et de La Braunhe

2.3.1. *Peyreblanque*

On observe une bauxite inférieure bréchique et fluidale nettement affectée par la surface d'érosion E3 (irrégularités de plusieurs mètres). La bauxite supérieure sus-jacente apparaît moins chaotique que la bauxite inférieure: la structure fluidale n'existe pas, les discontinuités visibles sont dues aux affaissements-dissolution karstiques postérieurs au dépôt. Vers le haut, cet horizon supérieur passe à une bauxite argileuse manganésifère. L'épaisseur moyenne des deux bauxites est de 8-9 m environ.

2.3.2. *La Braunhe* (fig. 5)

On retrouve dans le gisement de La Braunhe une disposition comparable à Peyreblanque. Toutefois, il est possible de mettre en évidence, en certains points privilégiés, la présence de quatre niveaux de bauxite superposés que l'on peut diviser en deux groupes de deux sans dolomie intercalée comme à Uston.

Le groupe inférieur (fig. 5, 5-5) est séparé en deux par une surface d'érosion aux irrégularités métriques. Le sommet de la bauxite la plus basse est déferrifié sur quelques millimètres et recouvert par un enduit de kaolinite blanche. Cet ensemble inférieur est assez souvent de structure bréchique et fluidale. Les traces de sédimentation sont assez fréquentes et indiquent parfois des apports massifs. Ainsi, dans la partie occidentale de l'exploitation s'observent une stratification nette, une lamination alternée bauxite argileuse/dolomie détritique (ph. 4), des blocs de dolomie (diamètre maximum 20 cm), et même un lambeau de dolomie (dimensions visibles 4 m de long, 1 m de haut). La partie inférieure de ce bloc repose sur des argiles rouges finement varvées avec des microplis d'entraînement à axe approximativement E-O, déversés vers le nord. Ces structures indiquent des apports du sud vers le nord, le lambeau dolomitique provenant probablement de reliefs méridionaux très proches.

Ces bauxites inférieures sont séparées des bauxites supérieures par une importante surface d'érosion correspondant très probablement à E3. Cette érosion, associée peut-être à une karstification, a disséqué profondément les bauxites inférieures, atteignant même (La Braunhe-est) le substratum dolomitique. Les dépressions aux parois verticales peuvent atteindre 10-20 m de profondeur.

Le groupe des bauxites supérieures (5-2) s'est déposé sur cette surface irrégulière. Avec les bauxites inférieures la puissance est de l'ordre d'une trentaine de mètres maximum en particulier dans la partie orientale du gisement. La structure des bauxites supérieures ne présente pas l'aspect bréchique et fluidal des bauxites inférieures; en de nombreux points existent des masses homogènes assez peu déformées où la stratification est horizontale. Les dissolutions karstiques postérieures au dépôt des bauxites supérieures ont donc, en certains points, en partie préservé la disposition originelle. C'est le cas en particulier de la partie orientale du gisement; la partie occidentale peut être localement à structure bréchique. La présence de déferrifications épigénétiques au sommet des bauxites inférieures permet de séparer nettement les deux formations bauxitiques. En leur absence, la distinction est souvent difficile. Comme à Peyreblanque, la bauxite supérieure peut se subdiviser en un faciès inférieur et un faciès supérieur ferrifère et manganésifère; entre les deux, la limite est soulignée par une surface de discontinuité plus ou moins bien marquée.

Notons enfin que l'exploitation de La Braunhe est limitée à l'est par une faille normale N-S (à stries et cannelures verticales ou légèrement obliques) effondrant un gradin oriental d'une quarantaine de mètres. Cet accident tronque également le chevauchement des schistes paléozoïques sur les conglomérats du toit de la bauxite (fig. 2).

En définitive, on retrouve à Peyreblanque et à La Braunhe des caractères analogues à ceux mis en évidence plus à l'ouest dans les carrières de l'Arboussas. Il s'agit du prolongement oriental de la lentille de l'Arboussas avec une légère remontée du substratum entre Uston et Peyreblanque, entre Peyreblanque et La Braunhe.

2.4. L'Issart-rouge et Le Bousquet de la Balme

Ces exploitations sont sensiblement alignées SE-NO en une succession de poches karstiques anastomosées. Les dimensions, pour chaque poche, sont de l'ordre de 20-50 m de diamètre et 20-30 m de profondeur. La forme peut être un entonnoir aux flancs plus ou moins inclinés, hérissés de pitons, comparable à ce que l'on observe à l'Arboussas-Peyreblanque-La Braunhe; ou bien un véritable puits aux parois verticales. Cette morphologie, en particulier les entonnoirs à pitons, se rencontre également dans les gisements déjà décrits, mais les poches, de dimensions plus modestes, y sont anastomosées d'une manière plus générale en une surface hérissée de pitons. A l'intérieur de ces grandes cavités karstiques la bauxite, avec çà et là des figures de sédimentation nettes, peut présenter deux structures différentes, schématiquement.

Bréchique et fluidale déjà décrite à l'Arboussas, Peyreblanque et La Braunhe. Dans ce cas, de nombreux apports de sédiments bauxitiques se seraient produits dans un karst préexistant. L'aspect fluidal proviendrait de glissements, de tassements, provoqués par la poursuite des affaissements-dissolution durant le dépôt. La structure bréchique serait due à une karstification postérieure au dépôt. Les discontinuités du sédiment (joints de stratification, chenaux, surfaces indurées, surfaces d'érosion) auraient été particulièrement favorables à l'apparition des nombreux plans de glissement striés observables.

Relativement homogène, comparable à ce que l'on observe dans la partie supérieure à Peyreblanque et La Braunhe-est. Le dépôt se serait alors effectué dans un karst non actif. Les karstifications postérieures auraient affecté de grandes masses de la bauxite originelle qui se seraient enfoncées par soutirage dans le karst. La structure bréchique est moins développée que dans le cas précédent; on observe de grandes surfaces de glissement, surtout au contact du mur vertical qui présente des stries et des cannelures.

2.4.1. Essai de corrélation et comparaison avec les gisements de la partie méridionale du fossé

Le manque de repères chronostratigraphiques laisse une grande part à l'interprétation. Les observations actuellement possibles dans les chantiers ne permettent pas de penser qu'il y aurait, comme dans la partie méridionale du fossé, des bauxites inférieures et supérieures superposées. L'histoire des bauxites au nord semble débiter par l'apparition d'une morphologie karstique assez accusée dans laquelle se seraient déposés des sédiments bauxitiques. Cette morphologie karstique pourrait s'identifier à la surface d'érosion E3 dans la partie sud du fossé, la bauxite correspondrait par conséquent au niveau supérieur.

La présence de grandes poches ou groupement de quelques poches bien individualisées, remplies par des épaisseurs très importantes de bauxites (parfois plusieurs dizaines de mètres), à structure souvent bréchique et fluidale, est une caractéristique des gisements septentrionaux que l'on ne retrouve pas avec le même développement dans la partie méridionale. Cette accumulation exceptionnelle de bauxite en quelques points peut être attribuée au soutirage karstique en appliquant le modèle développé par A. Bonte (1959, 1963).

Le soutirage ponctuel d'une couche de bauxite à l'aplomb d'une cavité karstique réactivée provoque en surface l'apparition d'une dépression. Celle-ci est comblée par des dépôts bauxitiques dont les éléments proviennent du cône d'influence de la cavité. Ce processus de dissolution-enfoncement-dépôt peut se développer tant que le karst reste actif. L'accumulation dans la poche des bauxites situées dans sa zone d'influence (on peut concevoir plusieurs centaines de mètres de rayon) peut fournir de grandes quantités de minerai, même si l'horizon originel n'est pas très important. Une telle évolution est schématisée dans la figure 7.

Le gisement d'Uston nous a permis de mettre en évidence les principales étapes de la mise en place de la bauxite dans le fossé de Bédarieux. Ces événements essentiels peuvent être en partie retrouvés dans les autres exploitations. Il y eut en définitive dépôt, dans une zone déprimée et inondée du karst jurassique, de multiples apports bauxitiques que l'on peut grouper en deux principales formations: les bauxites inférieures et supérieures. Des

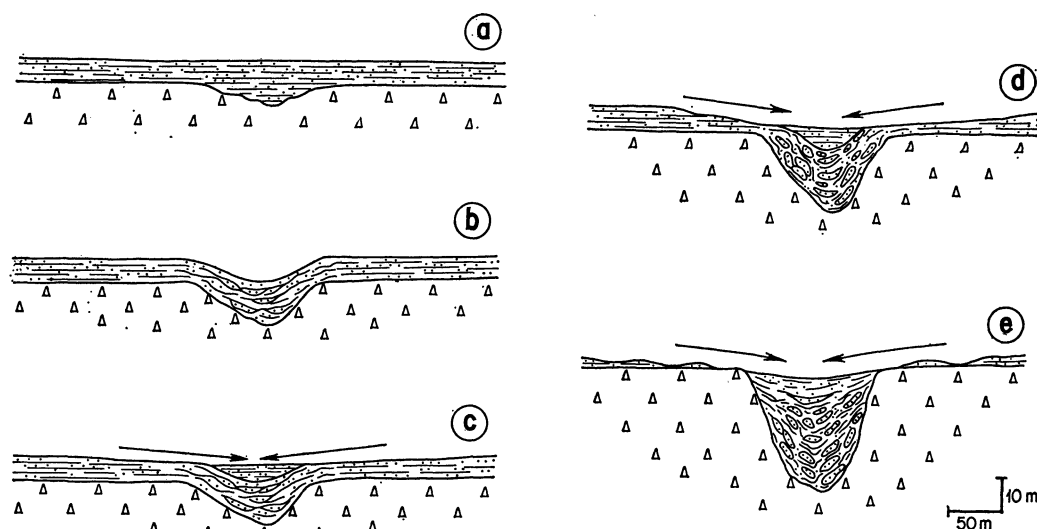


Fig. 7. — Formation d'une poche à structure bréchique et fluidale aux dépens d'une couche par soutirage karstique ponctuel. — Noter l'érosion progressive de la couche dans la zone d'influence de la cavité et le dépôt des matériaux à l'aplomb de la poche au fur et à mesure de son approfondissement

apports dolomitiques détritiques, mêlés aux matériaux bauxitiques, permettent dans certains cas de séparer ces deux ensembles. Des érosions parfois importantes supprimèrent certains horizons. De plus, à différentes reprises, des karstifications ont, par affaissement-dissolution, modifié plus ou moins le minerai pendant ou après la sédimentation et permis localement l'accumulation de masses importantes de bauxite hétérogène. Le tableau II essaye de rassembler les événements majeurs reconstitués à l'aide des observations effectuées dans les différentes exploitations, en utilisant le gisement d'Uston comme référence pour l'établissement des corrélations.

TABLEAU II

Essai de corrélation entre les exploitations du bassin de Bédarieux en utilisant comme référence les différentes formations ou les phénomènes mis en évidence à Uston-Est. +, présent; —, absent; ε, peu important

Gisements	Cabanes	Cabrils	Lebrard (Nord) Uston-ouest	Uston-est	Peyreblanque	La Braunhe	Issart-rouge	Bousquet de la Bâine
Toit argilo-conglomérati- que	+	+	+	+	+	+	+	+
Karstification	+	+	—	ε	ε	ε	+	(à l'Ouest) +
Bauxite supérieure	+	+	+	+	+	+	+	+
Erosion et karstification anté-bauxite supérieure	+	+	+	+	+	+	+	+
Dolomie intermédiaire	ε (dans karst au mur)	—	—	+	—	ε	—	—
Bauxite inférieure	—	—	+	+	+	+	?	?

3. ORIGINE DE LA BAUXITE, REMARQUES LITHOSTRATIGRAPHIQUES ET TECTONIQUES

3.1. Origine: bauxites allochtones et bauxites intermédiaires

a) Les observations faites indiquent que les bauxites du fossé de Bédarieux sont de type allochtone. Les figures de sédimentation (une dizaine à Uston-est, Peyreblanque et La Braunhe) indiquent des apports du sud vers le nord à partir de reliefs qui ne devaient pas être très éloignés (présence de blocs de bauxite pouvant atteindre 1 m³). Les olistolithes décrits à Uston et à La Braunhe ont glissé en direction de la cuvette de Bédarieux depuis des hauteurs qui en constituaient la limite méridionale.

Ces renseignements nous amènent donc à situer les bauxites primitives au sud, c'est-à-dire à l'emplacement actuel des Monts de Faugères. La nature parfois grossièrement détritique des sédiments bauxitiques ou des roches associées montre que des mouvements positifs importants ont permis à diverses reprises, des érosions au sud et des dépôts dans le bassin de Bédarieux au nord. Durant certaines périodes, au contraire, l'arrêt des apports et la présence d'érosions dans le bassin peuvent être attribués à un relèvement ou, tout au moins, une non-subsidence de celui-ci. Ces oscillations de type épirogénique pourraient s'expliquer par le jeu de la faille des Aires dont l'activité contrôlerait par conséquent la mise en place complexe de la bauxite de Bédarieux. La proximité de cet accident (quelques centaines de mètres) permettrait en outre d'expliquer l'apparition d'olistolithes au sein de la série bauxitique.

b) La plupart des bauxites étudiées sont de véritables sédiments: l'allochtonie est totale. Toutefois, il est possible de mettre en évidence la poursuite des altérations postérieurement au dépôt dans le bassin. A Uston par exemple, les argiles ocre intercalées dans les dolomies détritiques intra-bauxitiques contiennent des empreintes de Brachiopodes d'une grande fragilité. Il s'agit d'anciens individus remaniés qui ont été décalcifiés. On peut par conséquent en déduire que la roche actuelle à kaolinite-illite-goethite est une ancienne argile carbonatée dont l'altération (décarbonatation) s'est poursuivie après le dépôt.

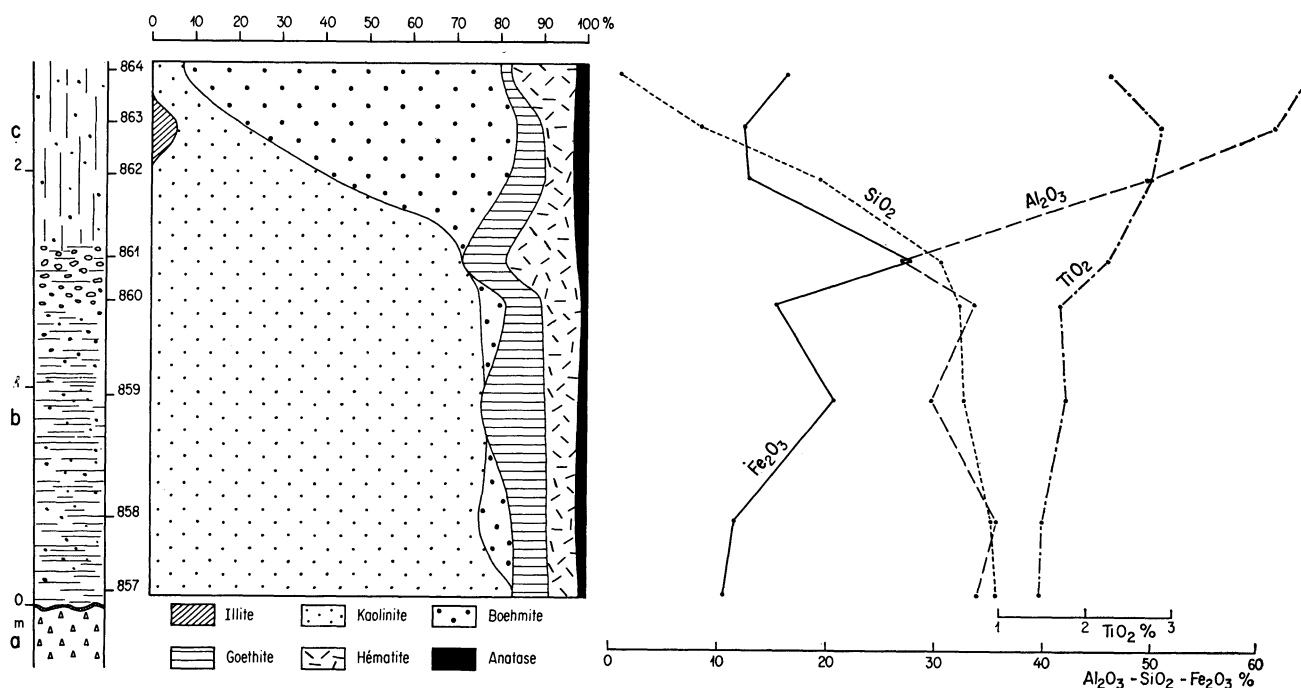


Fig. 8. — Gisement d'Uston-ouest, profil minéralogique et géochimique de la couche bauxitique du niveau moyen
a) Dolomie jurassique à croûte centimétrique riche en manganèse. — b) Argilite feuilletée rouge sombre se chargeant vers le haut en pisolithes et concrétions hématitiques de forme souvent irrégulière (diamètre maximum 2-3cm). — c) Bauxite aphanitique rouge brique légèrement déferriée (veinules blanches, bariolage peu développé), quelques concrétions à cortex goethitique

Dans la partie occidentale d'Uston, nous avons déjà signalé la présence de niveaux superposés (vraisemblablement trois) dans la bauxite supérieure. L'une de ces couches montre nettement une polarité verticale avec, sur le mur encroûté de manganèse, des argilites ferrugineuses rouges feuilletées à la base qui passent vers le haut à des argilites plus compactes puis à une bauxite. Cette évolution verticale est illustrée par les profils minéralogiques et géochimiques (fig. 8) obtenus à partir de prélèvements dans le niveau de bauxite intermédiaire. Ce dernier est surmonté par des argilites, base du niveau supérieur. Par comparaison avec les profils connus dans l'Ariège et dans les bauxites de type latéritique, nous pensons que la bauxite de la partie supérieure provient de la ferrallitisation des argilites sous-jacentes. Ces dernières seraient un sédiment argileux légèrement bauxitisé (kaolinite > boehmite) antérieurement qui aurait poursuivi son altération en bauxite après dépôt à l'emplacement actuel. Il s'agirait par conséquent d'une bauxite intermédiaire (P. J. Combes, 1972) possédant à la fois des caractères d'autochtonie et d'allochtonie.

3.2. Nature de la roche mère

Nous avons situé les bauxites primitives à l'emplacement actuel des Monts de Faugères qui devaient constituer un bombement comparable à celui qui existe de nos jours. Par conséquent, à la fin du Jurassique et au Crétacé inférieur, toutes les roches alumineuses de cette zone et de ses bordures pouvaient être altérées en bauxite. Parmi ces faciès alumineux nous pouvons citer :

— les schistes paléozoïques (notamment la très puissante série viséenne) et les pélites du Permien ;

— les marnes du Trias et du Lias.

Dans le tableau III, nous avons porté la composition chimique des principaux faciès alumineux de la région de Bédarieux qui pouvaient affleurer à l'époque de la formation des bauxites. On peut constater que la teneur en alumine est importante. En climat chaud et humide et dans des conditions de drainage suffisant, de telles roches devraient être bauxitisées.

TABLEAU III

Composition chimique des principales roches alumineuses qui pouvaient être soumises à l'altération dans la région de Bédarieux au Jurassique supérieur et au Crétacé inférieur
Analyses B. Bibent, Laboratoire de Géologie Historique, Montpellier

N°	PF	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Provenance, age, nature
941	4,49	61,29	19,61	2,56	4,13	1,30	3,16	0,55	0,70	1,45	St-Gervais-sur-Mare, antécambrien, schiste.
942	4,10	62,39	19,37	2,01	3,83	4,00	0,48	0,91	0,8	0,91	St-Gervais-sur-Mare, antécambrien, schiste.
943	4,44	61,63	20,78	1,39	4,39	3,60	0,52	1,11	0,70	1,16	St-Gervais-sur-Mare, antécambrien, schiste.
944	5,00	57,52	20,32	4,19	0,49	1,16	6,67	0,06	1,52	1,49	N de Villemagne (Pont du Diable), Géorgien, schiste.
959	5,59	55,59	21,21	5,75	1,98	1,18	4,99	0,33	0,94	2,32	Coulouma, Acadien, schiste.
958	6,43	54,34	23,62	5,28	1,52	1,32	3,76	0,92	0,80	1,08	N d'Assignan, Ordovicien inférieur, schiste.
939	5,50	52,49	26,22	4,02	3,30	1,34	4,22	1,26	0,70	1,41	SE de Valmascle, Ordovicien inférieur, schiste.
933	6,70	55,42	24,33	5,71	1,30	1,38	3,00	0,71	0,88	0,67	Roquessels, Ordovicien inférieur, schiste.
930	5,09	51,93	25,99	2,38	4,92	2,00	3,30	1,28	0,87	1,41	S de l'Arboussas, Ordovicien, schiste.
931	5,28	53,08	24,57	2,11	3,99	1,26	3,90	2,84	0,77	1,37	S de l'Arboussas, Ordovicien, schiste.
940	7,17	53,56	22,67	4,71	2,03	1,26	4,22	0,56	2,10	1,49	NO de Valmascle, Ordovicien, schiste.
932	7,43	52,62	23,63	4,57	3,30	1,46	2,70	1,25	1,28	0,99	Roquessels, Viséen, schiste.
937	4,93	56,67	21,97	3,56	3,79	1,42	3,69	0,84	0,82	1,78	N de Vailhan, Viséen, schiste.
938	5,06	58,92	20,32	3,58	3,61	1,15	3,60	1,03	0,66	1,86	N de Vailhan, Viséen, schiste.
934	7,73	53,24	18,19	6,64	0,70	0,96	6,00	0,16	3,45	2,82	N de Neffiès, Permien, pélite.
935	8,65	55,49	17,48	3,15	0,71	0,96	7,20	0,18	3,50	3,07	N de Neffiès, Permien, pélite.
936	10,84	50,88	18,90	2,15	0,96	0,80	8,10	0,20	4,22	3,27	N de Neffiès, Permien, pélite.
913	12,12	44,88	19,23	7,36	0,61	1,46	5,02	0,14	3,67	4,77	O de Salasc, Permien, pélite.
911	8,73	50,27	20,42	7,29	0,86	1,53	3,60	0,21	3,76	2,61	Salagou (barrage), Permien, pélite.
912	8,87	53,96	18,43	4,45	1,70	1,60	5,7	0,15	1,28	4,15	Villeneuve, Trias, pélite.
914	13,50	49,82	20,42	4,37	0,73	1,30	3,12	0,08	4,73	1,53	Bédarieux, Toarcien, marne.
915	14,63	47,77	20,66	5,71	0,33	1,47	2,70	0,06	5,25	1,70	Bédarieux, Toarcien, marne.

Le diagramme Al_2O_3/SiO_2 (fig. 9) montre que les principaux types de roches bauxitiques du fossé de Bédarieux (argilites, bauxites argileuses, bauxites) s'ordonnent de façon à peu près linéaire avec l'ensemble des roches alumineuses de l'environnement. Cette relation indique qu'il n'y a pas d'impossibilité géochimique pour que ces roches aient été à l'origine des bauxites de Bédarieux.

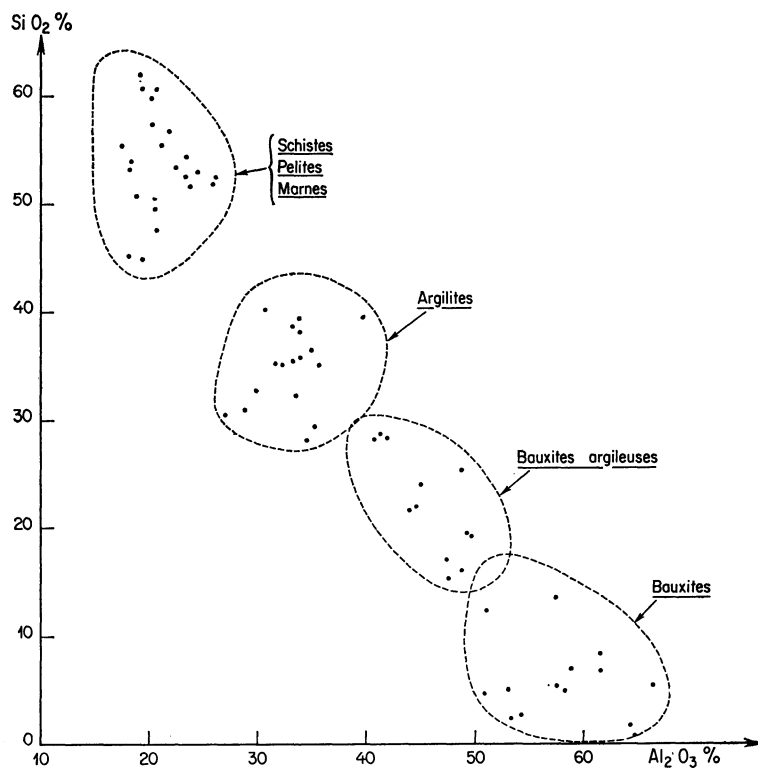


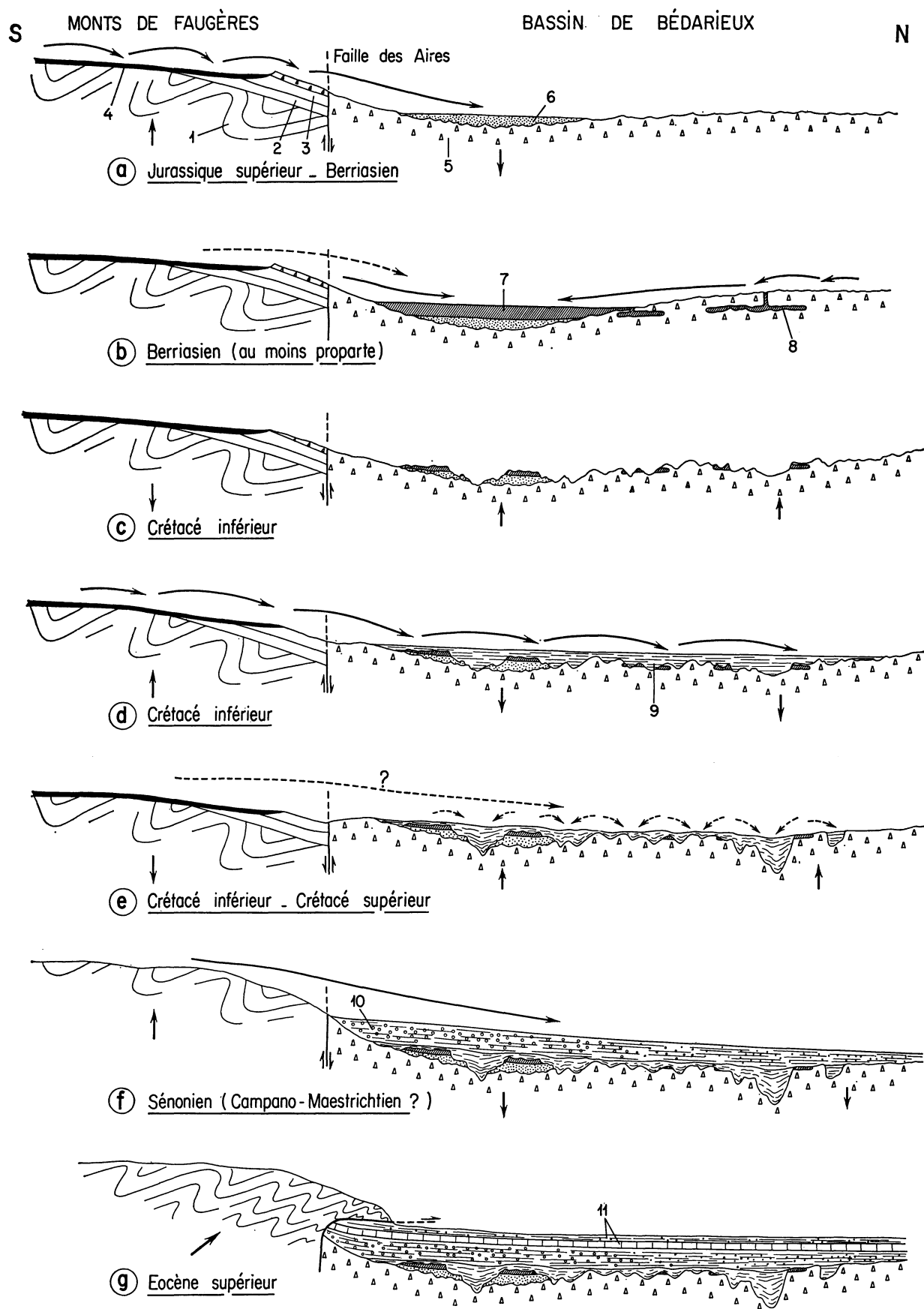
Fig. 9. — Diagramme de variation SiO_2/Al_2O_3 des roches alumineuses de la région de Bédarieux depuis les schistes-pélites-marnes jusqu'aux bauxites

Certaines d'entre elles ont pu jouer un rôle majeur. Il n'est pas sûr par exemple que les Monts de Faugères aient été largement recouverts par le Permo-trias et le Jurassique (B. Gèze, 1971). Au Jurassique supérieur et au Crétacé inférieur, il est possible que le socle paléozoïque ait été la principale roche mère et notamment la série schisteuse viséenne qui devait être plus étendue que maintenant sur le flanc normal de la nappe des Monts de Faugères, au-dessus du Dévonien. Les études géochimiques en cours apporteront peut être des précisions sur une éventuelle filiation entre les bauxites de Bédarieux et l'une des roches mères retenues dans le présent travail.

Fig. 10. — Schéma synthétique résumant les principales étapes de la mise en place des bauxites de la région de Bédarieux

- a) Dépôt de la bauxite inférieure sur la dolomie jurassique en partie karstifiée. — b) Dépôt de l'intercalation argilo-dolomitique intra-bauxitique et comblement des cavités karstiques dans le substratum. — c) Erosion E3 dans le bassin. — d) Dépôt de la bauxite supérieure. — e) Karstification, approfondissement des poches préexistantes, érosion et accumulation dans les zones actives en cours d'affaissement-dissolution, développement de la structure bréchique et/ou fluidale. — f) Mouvement positif des Monts de Faugères, l'érosion atteint le socle paléozoïque, dépôt argilo-conglomératique du toit de la bauxite. — g) Chevauchement des Monts de Faugères sur la partie méridionale du bassin de Bédarieux.
1. Dévono-carbonifère (schistes, dolomies). — 2. Permo-trias (pélites). — 3. Lias (marnes et calcaires).
4. Bauxites primitives autochtones. — 5. Dogger et Malm (dolomies et calcaires). — 6. Bauxite inférieure.
7. Intercalation argilo-dolomitique berriasienne (pro parte). — 8. Cavités karstiques du substratum.
9. Bauxite supérieure. — 10. Toit argilo-conglomératique campanien (?) continental. — 11. Calcaire lutétien et marnes

(De c à f les indications chronostratigraphiques sont hypothétiques)



3.3. Essai de reconstitution synthétique, remarques lithostratigraphiques et tectoniques

a) La figure 10 essaye de schématiser les principaux stades de la mise en place des bauxites du fossé de Bédarieux. Nous pouvons remarquer que le jeu de la faille des Aires permet d'expliquer l'érosion des couvertures bauxitiques sur la Montagne Noire, le dépôt de bauxite, les érosions et les karstifications dans le bassin.

Après l'émersion qui a permis, au Jurassique supérieur, la formation d'une morphologie karstique pré-bauxitique, le remplissage du bassin apparaît donc comme une conséquence directe des mouvements positifs des Monts de Fauères. A chaque pulsation correspondait une série de décharges détritiques. A la fin du Jurassique et au Crétacé inférieur (fig. 10 a et d), les apports furent essentiellement bauxitiques. Les érosions n'étaient donc pas assez importantes pour atteindre le substratum; un certain équilibre existait entre érosion et altération avec, lors des dépôts bauxitiques, un renforcement provisoire de l'érosion.

A la fin du Crétacé (fig. 10 f), cet équilibre précaire fut détruit. Des mouvements positifs importants apparurent; l'érosion l'emportait largement sur l'altération. Les bauxites des Monts de Fauères, ou ce qui en restait, furent détruites; le substratum paléozoïque a alors servi en grande partie à alimenter la série argilo-conglomératique du toit de la bauxite. Après une période d'accalmie à l'Eocène moyen où apparurent des sédiments chimiques (calcaires à Planorbes du Lutétien), des produits détritiques firent à nouveau leur apparition (argiles et conglomérats à galets de quartz supra-lutétiens). Les mouvements positifs des Monts de Fauères devinrent beaucoup plus importants qu'auparavant avec, à l'Eocène supérieur (fig. 10g), chevauchement vers le nord par l'intermédiaire de la faille des Aires transformée alors en faille inverse.

b) Nous constatons qu'à Bédarieux les bauxites sont liées à l'évolution géotectonique. Il existe ici une succession de phases aux manifestations chaque fois plus importantes:

— Crétacé inférieur: épirogenèses modérées, coexistence d'altération et d'érosion, destruction à de nombreuses reprises (peut-être même plus ou moins continue) de la seule couverture altérée;

— Crétacé supérieur-Paléocène: épirogenèse forte, érosion dominante, les altérations ne peuvent se développer, attaque du substratum paléozoïque;

— Eocène supérieur: compressions, chevauchement du Paléozoïque.

Cette évolution peut être comparée à celle des régions voisines:

— L'apparition avant le Berriasien supérieur des bauxites inférieures et des mouvements qui les ont engendrées pourrait correspondre, dans le milieu marin le plus voisin (au nord de Montpellier), au passage rapide de la sédimentation carbonatée du Jurassique supérieur (calcaires-dolomies) à la sédimentation détritique marneuse du Néocomien. Ce passage se situant au sein du Berriasien, les bauxites inférieures et les soulèvements tectoniques seraient berriasien.

— L'érosion E3 post-berriasienne et le dépôt des bauxites supérieures pourraient, en partie, correspondre aux séries marneuses néocomiennes post-berriasien connues dans la région montpelliéraine. Nous pensons toutefois que l'épirogenèse la plus importante ayant permis la mise en place de ces bauxites se situe à l'Albo-aptien, époque à laquelle, dans la Clape, apparaissent des sédiments terrigènes à la suite d'un épais Néocomien carbonaté. Cet âge est celui de la formation de l'Isthme durancien, des bauxites de Provence, des Pyrénées-Orientales, de l'Ariège.

— Les mouvements qui ont entraîné le dépôt du toit argilo-conglomératique peuvent être corrélés avec la phase fini-crétacée et/ou vitrollienne dont les manifestations sont nettes en Languedoc (M. Mattauer et F. Proust, 1963).

— Le chevauchement du sud vers le nord, postérieur au Lutétien, peut être rattaché par son style à la phase pyrénéo-provençale (Eocène supérieur).

Nous retrouvons par conséquent dans l'histoire des bauxites de Bédarieux les grands événements tectoniques du Languedoc. Toutefois, l'existence au Berriasien vraisemblablement de mouvements permettant la mise en place de bauxites est un fait nouveau dans cette province.

c) Nous remarquerons enfin que la faille des Aires, E-O, qui a joué un rôle prépondérant dans le comblement du bassin durant le Crétacé et une partie du Tertiaire, se raccorde vers l'est, dans la région de Clermont-L'Hérault, à la faille des Cévennes SO-NE. On peut donc considérer la faille des Aires comme satellite de cette structure majeure. Ces deux accidents étant liés, les mouvements de la faille des Aires pouvaient correspondre à des déplacements de long de la faille des Cévennes. Les observations que nous avons faites viendraient par conséquent étayer l'hypothèse que la faille des Cévennes existait et était active durant le Crétacé (F. Arthaud et M. Mattauer, 1972). Rappelons en outre que déjà au cours du Jurassique, la ride Aigoual-Gorniès-Carlencas (M. Gottis, 1957), d'orientation SO-NE, se trouvait en bordure de cet accident important présent dès le Lias.

3.4. Le milieu de dépôt

Au nord et en contrebas des Monts de Faugères, les bauxites s'accumulaient dans une série de dépressions karstiques plus ou moins anastomosées ou dans des poljés au fond accidenté d'ondulations. Ce karst, barré vers le sud par la faille des Aires, pouvait s'étendre sur une longueur de 20-30 km avec une largeur d'au moins 5 km. L'établissement du fossé de Bédarieux et le dépôt du toit ont permis la protection d'une partie seulement de cet ancien karst.

La structure du sédiment bauxitique indique qu'il y a eu des dépôts multiples dans un milieu aqueux. L'absence de surfaces durcies et de fentes de dessiccation impose que le karst ait été noyé durant de longues périodes. Deux hypothèses peuvent être proposées :

— Le niveau de base du karst aurait été, comme maintenant, la série marneuse du Toarcien. La remontée du niveau hydrostatique aurait une origine tectonique. En effet, le jeu de la faille des Aires et de la faille des Cévennes a pu gêner les écoulements fluviaux vers l'est où se situait la mer au début du Crétacé. La conséquence aurait pu être l'installation d'un lac E-O au nord des Monts de Faugères.

— La mer berriasienne, dont la limite des dépôts actuellement à l'affleurement se trouve à l'est vers Montpellier, se serait étendue vers l'ouest. La région de Bédarieux aurait pu appartenir à une plaine littorale ou à un fond de golfe au pied des Monts de Faugères. Dans ce cas, la proximité du niveau de base marin pourrait expliquer la présence d'étendues noyées, lacustres, saumâtres ou même marines.

4. CONCLUSION

L'étude géologique des bauxites de la région de Bédarieux nous montre que différents facteurs peuvent intervenir lors de la mise en place d'une bauxite allochtone sur substratum carbonaté : apports bauxitiques détritiques multiples et de nature variable avec contamination possible par des sédiments divers (dolomie, argilites), érosions plus ou moins fortes durant les périodes de non-sédimentation, karstification pendant ou après le dépôt provoquant une modification parfois importante de la structure du minerai par affaïssement-dissolution, poursuite de l'altération postérieurement au dépôt.

Ces facteurs sont eux-mêmes conditionnés par l'évolution tectonique de la région. Nous attribuons aux mouvements relatifs provoqués par le jeu de la faille des Aires, le remaniement, à certaines périodes, de bauxites primitives sur les Monts de Faugères au sud et le dépôt de bauxites secondaires dans le bassin de Bédarieux, à d'autres, les érosions et les karstifications à l'intérieur du bassin.

Il apparaît donc, en définitive, que la genèse de ces bauxites est étroitement liée à l'histoire tectonique de la région, en particulier au Crétacé inférieur (probablement au Berriasien et à l'Albo-aptien) où des mouvements épirogéniques modérés permettaient la coexistence d'altérations bauxitiques et d'érosion. Plus tard (Crétacé supérieur), ces mouvements s'accroissent avec développement de l'érosion mais sans bauxite (dépôt du toit argilo-conglomératique).

Une incertitude subsiste sur la nature exacte de la roche mère des bauxites primitives. La géochimie des éléments majeurs montre en effet que toutes les roches alumineuses (de L'Ordovicien au Lias) qui pouvaient exister au Crétacé inférieur sur les Monts de Faugères auraient pu donner par altération les différents faciès bauxitiques du bassin de Bédarieux.

BIBLIOGRAPHIE

- ARTHAUD (F.) et MATTAUER (M.), 1972. — Présentation d'une hypothèse sur la genèse de la virgation pyrénéenne du Languedoc et sur la structure profonde du Golfe du Lion. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, série D, 274, p. 524-527.
- BONTE (A.), 1958. — Réflexions sur l'origine des bauxites et sur l'altération superficielle des calcaires. *C.R. 83^e Congr. Soc. sav.*, p. 147-165.
- BONTE (A.), 1963. — Les remplissages karstiques. *Sedimentology Nederl.*, 2, n° 4, p. 333-340.
- COMBES (P. J.), 1969. — Recherches sur la genèse des bauxites dans le nord-est de l'Espagne le Languedoc et l'Ariège (France). *Thèse*, Univ. de Montpellier, *Mém. C.E.R.G.H.*, t. III-IV, 1 vol., 375 p.
- COMBES (P. J.), 1971. — Sur les conditions de mise en place des bauxites dans la partie méridionale du bassin de Bédarieux (Hérault, France). *C.R. Acad. Sc.*, Paris, série D, 273, p. 2207-2210.
- COMBES (P. J.), 1972. — Les différents types de bauxites sur substratum carbonaté dans le Languedoc et l'Ariège. Remarques sur la notion d'allochtonie et d'autochtonie. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, série D, 274, p. 1613-1616.
- COMBES (P. J.), GLAÇON (Mme G.), GREKOFF (N.), MÉDUS (J.) et SIGAL (J.), 1973. — Etude micropaléontologique d'une argilite associée à la bauxite de Bédarieux (Hérault, France). Nouvelles données sur l'âge de la mise en place du minerai. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, série D, 276, p. 1669-1672.
- FREYTET (P.), 1970. — Les dépôts continentaux et marins du Crétacé supérieur et des couches de passage à l'Eocène en Languedoc. *Thèse*, Univ. Paris, 490 p.
- GÈZE (B.), 1949. — Etude géologique de la Montagne Noire et des Cévennes méridionales. *Mém. Soc. géol. Fr.*, n° 62, 215 p.
- GÈZE (B.), 1971. — Carte géologique de la France au 1/80 000^e, feuille de Bédarieux, n° 252, 3^e édition.
- GOTTIS (M.), 1957. — Contribution à la connaissance géologique du Bas-Languedoc. *Thèse*, Univ. de Montpellier, 5 vol. ronéot., 796 p.
- LAPPARENT (A. F. de) et VINCENT (P. Ch.), 1953. — Preuve de l'âge éocène du toit des bauxites de Bédarieux. *C.R. Somm. Soc. géol. Fr.*, fasc. 2, p. 17.
- VINCENT (P. Ch.), 1953. — Etude géologique de la région orientale du bassin de Bédarieux et de ses bauxites. *Dipl. Et. Sup.*, Paris, 34 p.

*Centre d'Etudes et de Recherches Géologiques et Hydrologiques
Université des Sciences et Techniques du Languedoc
Place Eugène-Bataillon, 34060 Montpellier Cedex (France)*