

Nouvelles données sur les conglomérats tertiaires de la région de Beaufort (Jura)

par G. MAGLIONE

RÉSUMÉ. — De récents travaux (1, 2) ont permis de mettre en évidence une nette différenciation entre les spectres de minéraux lourds des formations détritiques paléogène et néogène de Bresse et du Jura.

Dans le cadre d'une étude géologique régionale (3), l'analyse pétrographique de 37 échantillons provenant de 7 affleurements a été menée, notamment en ce qui concerne la minéralogie du ciment. Conduite sur des formations azoïques, cette étude a été d'un grand intérêt pour leur datation et dans l'établissement d'une chronologie des diverses phases tectoniques ayant affecté cette zone externe du Jura.

ABSTRACT. — Recent works (1, 2) have permitted to make obvious a clear differentiation between the spectra of heavy minerals in paleogenou and neogenou detritical formations, in the Bresse and Jura regions.

Within a geological regional study (3), the petrographic analysis of 37 samples issued from 7 outcrops has been assumed especially with regard to the mineralogy of the cement. Conducted on azoïc formation, this study has been most satisfactory for their datation and for the establishment of a chronology concerning the various tectonic stages which have affected this external area of the Jura.

I. Introduction

Située à une quinzaine de km au sud-ouest de Lons-le-Saulnier (Jura), la région étudiée assure la jonction entre le faisceau lédonien et la plaine bressane; dénommée « zone des lanières » par L. GLANGEAUD (4), elle est découpée par de nombreuses failles subméridiennes qui séparent des monoclinaux étroits, régulièrement inclinés vers l'est. L'étude tectonique a montré qu'il s'agit en réalité des flancs normaux de têtes anticlinales tronquées.

Sept affleurements détritiques tertiaires, essentiellement conglomératiques ont pu être localisés au

contact des grands accidents subméridiens (fig. 1).
Ce sont :

- I. Gisement de Fond-Ebaudit (X : 840,94; Y : 179,72; Z : 470).
- II. Gisement de la route Beaufort-Augisey (X : 841,52; Y : 180,66; Z : 510).
- III. Gisement de Grusse (X : 842,16; Y : 181,40; Z : 280 à 450).
- IV. Gisement de Vercia (X : 838,66; Y : 181,48; Z : 220).
- V. Gisement de Champ de Ville (X : 840,12; Y : 182,38; Z : 225).
- VI. Gisement de Cousance (X : 834,04; Y : 174,00; Z : 225 à 270).
- VII. Gisement de Pratelin (X : 834,04; Y : 175,92; Z : 220).

II. Etude de terrain

1. SITUATION GÉOLOGIQUE

Structuralement, nous avons pu observer une nette différence entre les six premiers gisements et le gisement VII.

1.1. Les gisements I à VI sont localisés en plein domaine « jurassien », en relations étroites avec de grandes cassures subméridiennes, inverses, à regard ouest; les conglomérats reposent toujours, avec une discordance angulaire plus ou moins accusée (15 à 30°) sur les compartiments occidentaux affaissés.

(*) Centre de 3^e cycle de Géologie Appliquée Besançon. Actuellement, Section Géologie, Centre O.R.S.T.O.M., BP 65, Fort-Lamy (Tchad).

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n^o /4182 ex1

16 JUL. 1970

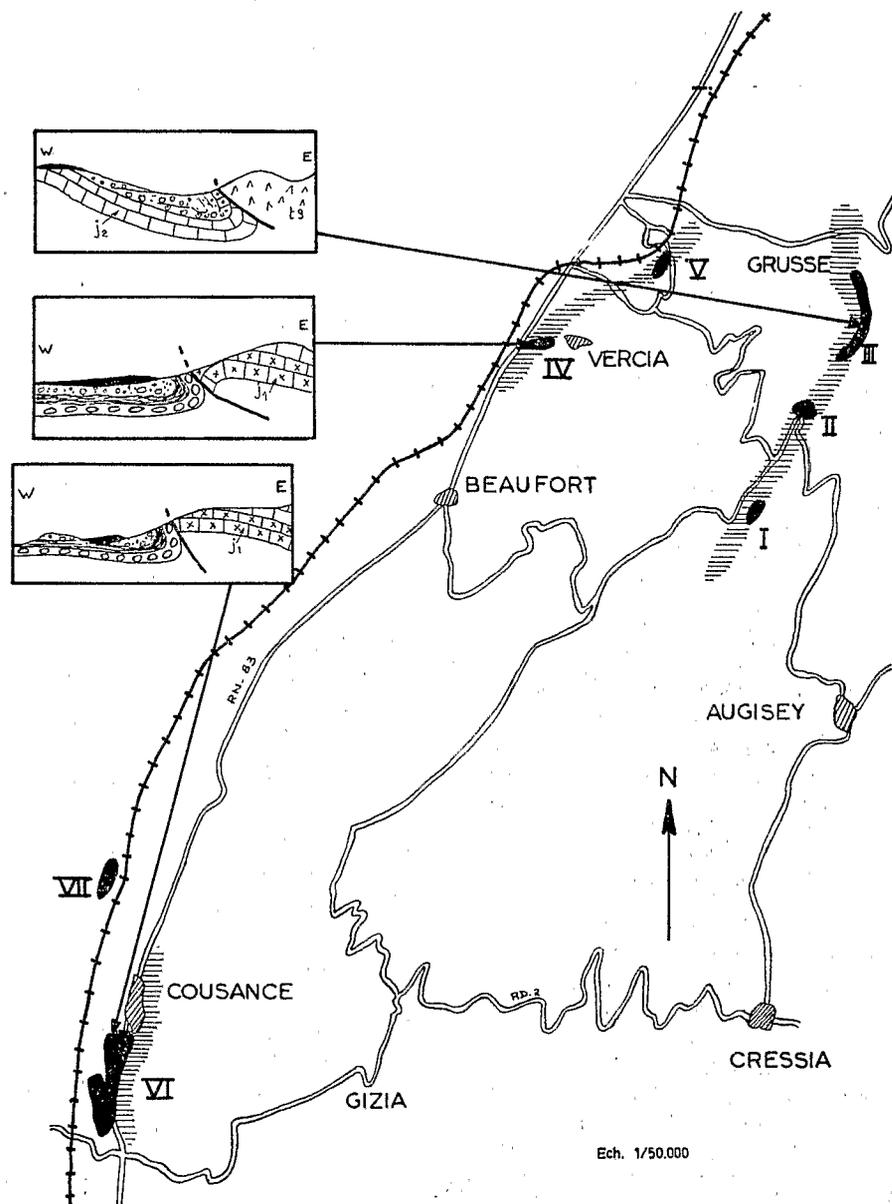


Fig. 1 Carte de situation

Leur substratum, lui-même affecté d'un certain pendage, peut être indifféremment représenté par l'un des termes du Jurassique moyen ou supérieur. Leur position privilégiée (synclinal chevauché ou piégé dans des paléokarts) semble les avoir préservé de l'érosion.

1.2. Le gisement VII est situé en plein domaine « bressan », environné par les formations pliocènes; aucun rapport structural avec les terrains encaissants n'est visible.

2. ETUDE MACROSCOPIQUE

2.1. Une coupe de l'affleurement IV nous montre de haut en bas :

— Banc d'un conglomérat bien cimenté, à galets homogènes (3 à 10 cm), subanguleux — Visible sur 3,00 m.

— Niveau sablo-gréseux, rouge brique à trainées crèmes, bien consolidé et renfermant des lambeaux de conglomérat à petits éléments bien cimentés et quelques silex — 0,40 m.

— Conglomérat grossier bien consolidé à gros galets (30 cm) réunis entre eux par un ciment plus fin; nombreux silex noirâtres.

2.2. Gisements I à VI.

Nous sommes en présence d'un conglomérat très grossier, hétérométrique et d'aspect chaotique :

- les éléments vont du gravier de 1 cm jusqu'au bloc 50 cm.

- aucun granoclassement n'est visible.

- le ciment est détritique, à dominance quartzeuse.

- les éléments sont polygéniques; les plus anciens sont constitués par des débris de calcaire coralligène rauracien, les plus récents par du calcaire barrémien et de rares silex de la craie cénomaniennne.

- certains galets sont impressionnés, d'autres effectés de stries de frottement qui se prolongent parfois dans le ciment.

- des débris d'enduits stalagmitiques roulés, des grains de limonite sont présents.

2.3. Gisement VII.

C'est une mollasse grossière à très rares passées conglomératiques.

III. Etude microscopique en lames minces

Une série de lames minces a montré les caractères suivants :

1. GISEMENTS I A VI

Eléments :

- mal roulés.

- hétérométriques.

- polygéniques; les microfaciès typiques du Portlandien, Purbeckien, Néocomien y ont été reconnu.

- souvent encroûtés par des algues totalement recristallisées.

Ciment :

- calcite hyaline en grands cristaux.

- parfois calcaire microgranulaire, chargé de produits ferrugineux diffus.

- grains de quartz et de glauconie bien roulés abondants.

Dans un certain nombre de lames, on remarque de la calcite clivée, mâclée et souillée par les oxydes de fer; des grains de quartz roulés pénètrent dans les galets. Dans l'un de ceux-ci, une fissure non originelle est recimentée par de la calcite secondaire, bien cristallisée.

Tous ces caractères témoignent de contraintes, postérieurement au dépôt des conglomérats.

2. GISEMENT VII

Eléments :

- petits, bien calibrés et roulés.

- certains sont fracturés et encroûtés.

Ciment :

- très fin, de calcite finement cristallisée.

- nombreux grains de quartz; quelques feldspaths; biotite et muscovite altérées.

- les minéraux allongés sont orientés, donnant aux lames un aspect finement lité.

IV. Etude du ciment des échantillons

L'étude, avant destruction à l'acide, n'a pas livré de microfaune identifiable. Les résultats des déterminations des minéraux lourds du ciment selon une méthode classique (5) sont présentés dans le tableau I et la figure 2.

De tous les profils examinés, seul le profil VII est différent, aussi bien par la fraction lourde que par les minéraux de sa fraction légère.

1. PROFILS I A VI

1.1. Fraction lourde :

Le spectre minéralogique de ces formations est constitué par l'association dominante : *Tourmaline* (23 %) — *Zircon* (20 à 30 %) — *Staurotide* (16 à 30 %), à laquelle il convient d'ajouter la présence de :

rutile (5 à 10 %), disthène (3 à 5 %) et surtout *biotite* (7 à 13 %).

La présence de ce dernier minéral, très fragile et ne résistant pas à un transport prolongé semble témoigner d'une origine locale des minéraux lourds de ces conglomérats. Il s'agirait d'un emprunt aux sables verts crétacés, dont les faciès minéralogiques sont comparables (6).

1.2. Fraction légère :

Le quartz y est l'élément le plus représentatif; il est rarement anguleux. On rencontre même des grains émoussés luisants et d'anciens ronds mats repris par l'eau. Les autres minéraux et constituants, présents, mais sans jamais avoir une place importante, sont : ● quartz rose; ● feldspaths; ● glauconie; ● concrétions ferrugineuses; ● silex et organismes silicifiés (très rares). Enfin, il faut noter la présence de petits quartz de néoformation.

2. PROFIL VII

2.1. Fraction lourde :

Le *grenat*, qui était absent ou très faiblement représenté dans les profils précédents, atteint ici plus de 10 %. La *pistachite* (variété d'épidote), associée à la *zoisite* devient l'élément dominant (60 %).

N° ÉCHANTILLON	AUGITE PIGEONITE	HYPERSTHÈNE	HORNBLÈDE verte	ANDALOUSITE	SILLIMANITE	DISTHÈNE	PROFIL I			ALLANITE	ZOÏSITE	ZIRCON	TOURMALINE	RUTILE	SPHÈNE	CORINDON	ANATASE	BROOKITE	BIOTITE	MUSCOVITE	% pondéral	OBSERVATIONS
							1	2	3													
I1				1	1	1	16				4	40	23	3					11		0,42	1 thulite
I2				4		5	28		1	1	14	28	7						12		0,58	
I3				8	1	11	26			2	13	22	3				1	13			0,58	
I4				4		2	34			2	15	21	6				1	15			0,79	
							PROFIL II															
II1	Peu de minéraux lourds :																					
II2			36	1		3	9		2	3	25	8	7		1				2		0,80	1 riebeckite
II3	1		38	1		2	8			4	19	12	10						5		0,12	
II4			3			4	25			10	36	7	9			1			5		0,12	
II5			1	2		5	22			3	30	15	8						14		0,24	
							PROFIL III															
III1				1		5	17	2	4	3	31	18	14						4	1	0,39	
III2				5	1	4	11		2	1	24	22	13		1	1			15		0,18	
III3				4		3	17				34	24	8						10		0,26	
III4				3		3	18	1		1	25	29	9						11		0,43	
III5				3		3	24				23	26	6	1	2				12		0,29	
III6				4		5	13			1	41	12	13	1	1		1		8		0,20	

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳	㉑	㉒	
							PROFIL IV																
IV 1				4		6	27	2	2		6	22	21	4	1			1	4			0,45	
IV 2		1	2	1		5	23	1	1		3	14	23	10					19			0,25	
IV 3				7	3	5	28				1	12	25	3					16			0,21	
IV 4				4		4	25					27	13	11					16			0,25	
IV 5				3	1	7	25				2	19	23	10	1	1			8			0,20	
IV 6				5	1	3	43				1	27	10	4	1			1	4			0,10	
IV 7						11	28				9	6	28	1					17			0,20	
IV 8				3		4	40		1		9	10	19	2					12			0,14	
IV 9				4		2	34					24	14	12					10			0,06	
IV 10				2	2	3	47					15	14	7					10			0,11	
							PROFIL V																
V 1						1	27	1	3		12	17	19	7					13			1,74	
V 2				1	2	7	14					45	14	8	1				8			0,12	
							PROFIL VI																
VI 1						6	7		4		6	36	15	12					14			0,30	
VI 2				1	2	5	9					49	17	8					9			0,57	
VI 3						5	20				7	30	20	8					10			0,10	
VI 4				1		8	15				3	26	23	12					12			0,11	
VI 5				3	5		28		3		2	25	14	6		1			13			0,07	
VI 11	1			1		6	25		3		1	18	25	5					15			0,18	
VI 12				1		1	20					30	22	6		2			15			0,13	1 riebeckite
							PROFIL VII																
VII 1	4				1		4	15	40		25	1	3	3	1				3			1,67	
VII 2	14	1					4	9	38		19	6	3	4		1			1			0,40	
VII 3	5					1	4	10	59		11	3	2	4							1	0,45	

Tableau. 1. Minéraux lourds : pourcentages numériques.

Le cortège minéralogique des profils I à VI existe toujours, mais tombe à des valeurs très faibles, de même pour la biotite.

2.2. Fraction légère :

Le quartz en constitue la majeure partie, mais les grains sont anguleux; les feldspaths sont abondants. La muscovite et de petits fragments de micaschistes font leur apparition.

V. Interprétation des résultats

Toutes les observations (terrain et laboratoire) montrent une nette coupure entre les six premiers gisements et le gisement VII.

Si l'on se reporte aux travaux de S. DUPLAIX et S. GUILLAUME (1,2) et à ceux de G. TCHIMICHKIAN et al. (7), les six premiers gisements peuvent être attribués à l'Oligocène inférieur. La composition de leur ciment s'apparente à celle des sables albiens : abondance de minéraux du cortège grani-

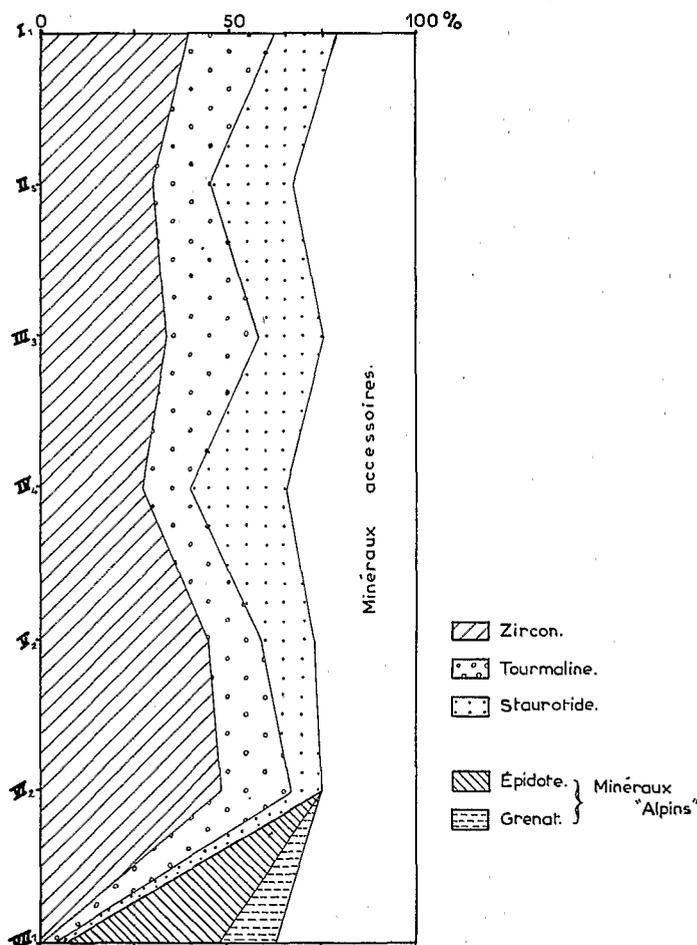


Fig. 2 Variations des teneurs en minéraux lourds du ciment.

tique, associés à des minéraux de métamorphisme avec présence de glauconie et de quartz remaniés. Il s'agit d'un matériau essentiellement *autochtone*, constitué par le remaniement de dépôts crétacés avec la contribution de provinces minéralogiques proches.

Le profil VII peut être attribué au *Miocène* du fait de la présence d'un matériau *allochtone* provenant de la zone des « schistes lustrés », et amené en Bresse par la transgression de la mer miocène.

Le polygénisme des éléments, la taille et leur faible degré d'usure, l'absence de granoclassement indiquent que l'on est en présence d'un *dépôt sédimentaire de piedmont*. Ce même polygénisme montre l'existence d'une dénivellation, au moins égale à la série Rauracien-Néocomien (termes extrêmes identifiés dans les galets).

Ces formations, reposant sur des termes variés du Jurassique (Bajocien, Séquanien) attestent de l'existence de failles avant leur dépôt; leur localisation, le long des lèvres occidentales de cassures à regard ouest ne fait que confirmer cette idée. L'érosion des reliefs ainsi créés aurait fourni et diversifié le matériel grossier de ces formations.

Cette première phase cassante, ayant précédé le dépôt des formations détritiques, aurait été accompagnée d'une ébauche de plissement, puisqu'en maints endroits les conglomérats reposent en discordance angulaire sur leur substratum jurassique. Les conglomérats ont, eux-mêmes, enregistré une seconde phase de plissements, postérieurement à leur dépôt, puisqu'en deux endroits (Vercia, Cousance) ils dessinent des replis synclinaux à flancs inverses, chevauchés par les compartiments orientaux. L'étude en lames minces a confirmé cette tectonisation secondaire (due au rejeu de failles préexistantes).

Ces formations détritiques reposent sur un paléokarst affectant les bancs séquaniens, remaniant des éléments crétacés et peut-être éocènes (grains limonitiques, débris d'enduits stalagmitiques), seul un âge tertiaire pouvait être avancé d'après les seules données de l'observation (8, 9). L'étude des minéraux lourds et la mise en parallèle avec les résultats des sondages bressans limitrophes (6, 7) permet d'avancer un âge plus précis, vraisemblablement *Chattien*; les formations détritiques de sondages sont datées par *Helix Ramondi* et par l'association minéralogique dominante Tourmaline - Zircon - Staurotide - Rutile, que nous avons, nous-même, mis en évidence dans les six premiers gisements.

A moins de 20 km au nord-est du périmètre étudié, le sondage de Ratte a montré un Oligocène horizontal, discordant sur l'Eocène incliné à 15°.

Le système de failles subméridiennes apparaît donc comme postérieur à l'Eocène et antérieur à la grande

phase détritique dont il est à l'origine. La première phase tectonique qui a affecté cette région peut donc recevoir un âge *Stampien*. La seconde phase a essentiellement consisté en une poussée tangentielle Sud-sud-est - Nord-nord-ouest; les marnes bleues pontiennes, redressées à la verticale étant les dernières assises affectées, nous pouvons lui attribuer un âge *post-Pontien*. Cette seconde phase, essentiellement plissante, mais également avec ses cassures propres, jouant dans la majorité des cas en décrochements, a eu comme effet de faire rejouer les failles stampiennes, comme en témoignent les déformations subies par les formations détritiques étudiées.

Conclusions

L'étude des formations détritiques par l'analyse de leur ciment a conduit à la mise en évidence de spectres minéralogiques caractéristiques, signalés par les récentes études de divers auteurs. Elle a permis, dans la région de Beaufort (Jura) de remédier à l'absence d'anciennes surfaces d'érosion, gauchies par les derniers mouvements tectoniques.

La datation de ces conglomérats a d'autre part permis d'établir une chronologie des diverses phases tectoniques qui ont imprimé à la région étudiée son allure structurale actuelle.

Nous remercions Madame DELAUNE des S.S.C. de l'O.R.S.T.O.M. de Bondy qui a bien voulu se charger de la détermination des minéraux lourds.

BIBLIOGRAPHIE

1. DUPLAIX (S.), GUILLAUME (S.), 1963 — Etude stratigraphique et minéralogique des formations tertiaires du Jura. *Rev. Géogr., Phy. et Géol. dyn.*

2. DUPLAIX (S.), GUILLAUME (S.), LEFAVRAIS-RAYMOND (A.), 1965 — Le Tertiaire de la Bresse, stratigraphie et minéralogie. Comparaison avec les régions voisines. *Rev. Géogr., Phys. et Géol. Dyn.* (2), VII, fasc. 2, pp. 135-147.
3. MAGLIONE (G.), 1965 — Contribution à l'étude géologique du faisceau externe du Jura entre Grusse et Cousance (Jura). Thèse 3^e cycle, Besançon, 120 p.
4. GLANGEAUD (L.), 1945 — Le rôle des failles dans la structure du Jura externe. *Bull. Soc. Hist. Nat. Doubs*, n° 51, pp. 17-38.
5. DUPLAIX (S.), 1958 — *Détermination microscopique des minéraux des sables*. Lib. Bérange, 2^e éd., Paris.
6. LEFAVRAIS-RAYMOND (A.), 1962 — Contribution à l'étude géologique de la Bresse d'après les sondages profonds. *Mém. B.R.G.M.*, n° 16.
7. TCHIMICHKIAN (G.), REULET (J.), VATAN (A.), 1958 — Etude des matériaux molassiques de quelques sondages profonds de Bresse. *Eclog. Géol. Helv.*, vol. 51, n° 3.
8. GIRARDOT (A.), 1886 — Découverte du gisement à végétaux tertiaires de Grusse. *Mém. Soc. Emul. Jura*, 4^e série, tome II, pp. 107-127.
9. MASSON (P.), 1948 — Etude géologique de la région de Saint-Laurent-la-Roche. *D.E.S. Besançon*, inédit.

REMARQUE DU COMITE DE LECTURE (GEOLOGIE)

La note de G. MAGLIONE est intéressante par les renseignements qu'elle fournit sur des formations détritiques du Tertiaire de la région de Beaufort (Jura) et parce qu'elle confirme ou précise des résultats déjà connus. Il ressort de cette note que deux phases tectoniques, stampienne et post-pontienne, ont affecté la région de Beaufort.

Or ceci demande, dans l'état actuel des connaissances, à être complété; des travaux réalisés dans la région de Saint-Amour (Jura) en particulier (1) ont permis de mettre en évidence plusieurs mouvements tectoniques successifs au cours du Tertiaire; soit, une phase anti-éocène supérieur, une phase sannoiso-stampienne, une phase anté-pontienne, et une phase post-pontienne.

(1) D. DUPLESSIS-KERGOMARD: Etude géologique de la bordure bressanne du Jura entre Saint-Amour et Treffort. Thèse doctorat 3^e cycle, Géologie appliquée, Besançon, février 1968.