

Nature et origine du détritisme argilo-sableux dans le bassin oligocène de Manosque (Alpes de Haute-Provence)

Jean-Louis Ducreux

▶ **To cite this version:**

Jean-Louis Ducreux. Nature et origine du détritisme argilo-sableux dans le bassin oligocène de Manosque (Alpes de Haute-Provence). 1987, pp.397-401. insu-00514507

HAL Id: insu-00514507
https://insu.hal.science/insu-00514507

Submitted on 2 Sep 2010

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

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

NATURE ET ORIGINE DU DETRITISME ARGILO-SABLEUX DANS LE BASSIN OLIGOCENE DE MANOSQUE (ALPES DE HAUTE-PROVENCE)

Par Jean-Louis DUCREUX *

RESUME.- Dans le bassin continental paléogène de Manosque, les épisodes détritiques quartzeux, riches en matières organiques, s'agencent selon quatre types de séquences, fortement contrôlées par des variations climatiques. Les grès, fins et bien triés, sont hérités de formations marines crétacées; localement, un démantèlement de formations éocènes est envisagé à partir des assemblages de minéraux lourds. Les analyses minéralogiques et géochimiques soulignent la pauvreté du bagage géochimique hérité du bassin versant. Des apports volcaniques effusifs sont cependant décelés, autorisant certaines néoformations (smectite, fluorine).

ABSTRACT.- In Paleogene continental basin of Manosque (Southeastern France) detritical episodes, rich in organic matters, get organized in four types of sequences. These ones are mainly controled by climatic variations. Marine cretaceous formations have fed very fine grained and well classified sandstones. Mineralogical and geochimical data showed that volcanic outputs have enriched sediments in fluor, lithium, magnesium and siliceous, but versant basins have no significant metalliferous potentials.

Le bassin continental de Manosque comprend des formations détritiques quartzeuses dont l'origine, locale ou plus lointaine, est encore mal établie. Aussi et dans un but de recherche de concentrations métallifères, une investigation minéralogique et géochimique a été réalisée, tant sur la fraction sableuse que sur la fraction argileuse (Ducreux, 1982).

I. REPARTITION DES FORMATIONS DETRITIQUES.

1. Répartition stratigraphique.

Quatre épisodes détritiques majeurs sont connus dans le bassin de Manosque (Destombes, 1962). Soit, de bas en haut (tableau 1):

- les Marnes rouges de la Mort d'Imbert (Stampien inférieur);
- les Marnes brun-sépia ou Marnes de Caseneuve (Stampien supérieur);
- les Marnes du Bois d'Asson (Stampien supérieur à Oligocène supérieur);
- les Marnes de la Tuilerie de Manosque (Oligocène supérieur).

Ces formations, relativement épaisses (de 100 à 300 m), sont formées de marnes et d'argiles bariolées, entrecoupées de grès quartzeux, de lignites et de bancs calcaires. Vers l'Est, elles passent à des conglomérats à éléments calcaires (Complexe détritique durancien) dont le dépôt est contrôlé par la faille de la Durance (Gigot et al., 1975).

2. Répartition séquentielle.

Les grès s'intègrent dans quatre séquences fondamentales.

* Université Lyon-I, Centre des Sciences de la Terre, 69622 Villeurbanne Cedex.

Séquences de crue: au sein de calcaires lacustres apparaissent brutalement des niveaux argilo-sableux gris, ligniteux, interprétés comme les témoins distaux de crues fluviatiles.

Séquences de progradation de corps fluviatiles: on trouve, de bas en haut, des calcaires lacustres, des lignites, des argiles, puis des grès. Cette évolution, granocroissante, traduit l'avancée de corps gréseux fluviatiles aux dépens de sédiments lacustres, les lignites soulignant la zone palustre.

Séquence d'extension de l'aire lacustre: on relève de bas en haut, des grès, des argiles bariolées, des lignites puis des calcaires. Cette succession granodécroissante marque l'avancée de l'aire de sédimentation lacustre aux dépens des dépôts fluviatiles. Les lignites soulignent la limite entre les domaines détritiques et carbonatés.

Séquence de divagation de chenaux fluviatiles dans une plaine d'inondation: à des grès ravinants succèdent des marnes bariolées caractérisées par de nombreuses traces d'activité pédologique (marmorisation, manchons radiculaires etc...).

AGE		ZONE MAMMIFERES	FORCALQUIER	MANOSQUE
MIOCENE		PAULHIAC	Calcaires de Reillanne / Marnes et Calcaires palustres	Marnes de la Tuilerie / Calcaires en gros bancs
OLIGOCENE SUPERIEUR		CODERET		
		LA MILLOQUE		
		BONINGEN	Calcaires et Lignites de Sigonce / Marnes de Viens	Laminites bitumineuses / Marnes du Bois d'Asson
		COURNON		
OLIGOCENE INFERIEUR	STAMPIEN SUPERIEUR	ANTOINGT		
		HEIMERSHEIM	Calc. de Vachères	Calc. de Montfuron
			Marnes de Caseneuve	Marne brun-sépia
		MONTALBAN LES CHAPELINS	Calcaires de Campagne-Calavon	Calcaires en petits cubes
	STAMPIEN INFER.	VILLEBRAMAR	Marnes du Revest	Marnes de la Mort-d'Imbert
		RONZON	Complexe détritique	Complexe évaporitique
EOCENE SUP.		MONTMARTRE		

Tableau 1.- Stratigraphie du bassin de Manosque-Forcalquier.

3. Contrôle climatique de la sédimentation.

Les nappes détritiques trouvent leur origine dans des pulsations tectoniques et surtout, dans des modifications climatiques: le cortège sporopollinique des épisodes terrigènes diffère de celui des épisodes carbonatés, indiquant pour les premiers un climat nettement plus humide que pour les seconds (Apostolescu,1968; Gigot et al.,1975).

II. ANALYSE DE LA FRACTION SABLEUSE.

1. Microfaciès.

Les grès quartzeux sont fins et micacés. Ils contiennent des grains de glauconie, de pyrite et quelques plagioclases. Les lithoclastes carbonatés sont abondants ainsi que les bioclastes (foraminifères micritisés). Les grains de quartz peuvent présenter des golfes de corrosion attestant une origine volcanique. Les débris végétaux sont également nombreux (cuticules).

Les micas (muscovite surtout, rare biotite et chlorite) sont extrêmement abondants dans les Marnes de la Mort d'Imbert.

Les phases de liaison sont argilo-carbonatées ou ferrugineuses.

2. Granulométrie et minéraux lourds.

Les grès sont très fins et bien triés (médiane: 0,15 mm; coefficient d'assymétrie : proche de 1). Toutefois, les Marnes de la Tuilerie se singularisent par une granulométrie plus grossière (0,30 mm).

Les comptages de minéraux lourds permettent de différencier des apports méridionaux (secteur de Manosque), marqués par des pourcentages élevés en grenats (20 à 50 %) et des apports septentrionaux (secteur de Forcalquier) dominés par l'association tourmaline-zircon (90%).

3. Conclusions.

L'étude de la fraction sableuse nous invite à formuler quelques remarques:

- grande maturité des sédiments terrigènes;
- nourrissage de la sédimentation à partir de sédiments marins: la source de la glauconie et des micas est à rechercher dans le décapage des terrains albo-cénomaniens (Triat et al., 1976); les lithoclastes carbonatés proviennent du remaniement de diverses formations marines du Néocomien ou du Crétacé supérieur;
- les forts pourcentages en grenats seraient dûs au décapage des terrains éocènes situés au Sud de la Durance (Cornet et Dudouyt, 1964);
- enfin, des apports volcaniques sont décelés tout au long de la série, en accord avec la présence d'horizons cinéritiques (Arbey et al., 1976).

II. ANALYSE DE LA FRACTION ARGILEUSE.

1. Minéraux argileux.

L'illite est bien cristallisée dans les Marnes de la Mort d'Imbert, traduisant des phénomènes d'aggradation. Dans les autres formations, ce minéral montre des pics larges compatibles avec une origine détritique.

Dans les cinérites, les smectites sont pures et bien cristallisée impliquant une néoformation. Par contre, dans les autres niveaux, elles sont dégradées, frangées d'interstratifiés.

Chlorite et kaolinite, bien représentées dans les grès sont vraisemblablement héritées, la kaolinite pouvant provenir d'altérites éocènes.

2. Données géochimiques.

Les éléments majeurs et en traces ont été dosés par spectrométrie d'émission. Les teneurs en Mo,Co et Ge sont inférieures aux seuils de détection. Les teneurs moyennes de chacuns des principaux lithofaciès sont données par le tableau 2.

LITHOFACIES		Pb	Zn	Cu	Ba	B	V	Cr	Sr	Li	Mn	La	F	Ni	Ga
1 GRES ARGILEUX	X	51	241	24	107	54	136	179	760	61	176	94	756	43	28
	σ	23	306	4	50	27	78	89	754	31	96	41	636	60	5
ARGILE SABLEUSE 2	X	35	95	22	209	92	114	129	404	94	97	37	1673	12	22
	σ	28	140	17	134	36	28	40	314	56	75	13	813	6	8
3 GRES ARGILO-CALCAIRE	X	40	128	17	262	78	88	133	2304	72	183	84	1360	16	29
	σ	12	99	6	146	25	26	34	1965	24	100	71	348	12	5
4 ARGILE MARNO-SABLEUSE	X	17	66	19	338	115	119	150	615	95	103	31	2697	n.d.	28
	σ	4	18	10	155	27	18	23	469	36	61	9	1350		5
5 CALCAIRE ARGILEUX	X	28	191	29	248	111	75	110	290	74	164	37	2086	29	24
	σ	13	170	12	216	54	20	23	288	66	48	13	815	14	6
6 LIGNITE	X	24	93	32	195	81	108	98	262	94	140	43	1146	16	21
	σ	15	87	15	99	30	35	33	103	48	80	12	737	8	5

Tableau 2.- Teneurs géochimiques (moyenne et écart-type) de sédiments oligocènes du bassin de Manosque.

Les lignites s'individualisent nettement par leurs teneurs élevées en uranium (30 ppm), en soufre (5%) et en carbone organique (30%). Les grès contiennent

les plus fortes valeurs en Pb,Zn,Mn et Sr; ceci s'explique par une plus forte porosité qui autorise la mise en place de fronts d'oxydation ou le développement de sulfates. Les argiles sont enrichies en bore: les teneurs, proches de celles d'argiles marines (Porthault, 1978; Mosser, 1980), traduisent le remaniement de niveaux argileux du Crétacé marin. Les cinérites sont magnésiennes (5% de MgO), très riches en fluor (jusqu'à 11 000 ppm), lithium (1000 ppm) et zirconium (450 ppm).

Les Marnes de la Mort d'Imbert, très micacées, s'individualisent par de fortes teneurs en baryum (510 ppm), zinc (300 ppm), bore (160 ppm) et potassium (4,1%).

3. Associations géochimiques.

La totalité des données minéralogiques et géochimiques a été traitée par la méthode des analyses factorielles (Porthault, 1978). Ces calculs ont mis en évidence des associations géochimiques (Ducreux, 1982).

Eléments liés à la kaolinite: Al,Cr,Ti,B,V. Chrome et vanadium sont concentrés dans les kaolinites des alterites sidérolithiques (Ataman, 1964). Dans le bassin de Manosque, les teneurs enregistrées restent modestes (fig. 1 A) excluant ainsi une contribution importante de formations latéritiques ou bauxitiques dans la sédimentation oligocène.

Eléments liés à l'illite: Ba,K (et Zn,Pb,B). La correlation Ba-K (fig.1 B) s'explique par une substitution de l'ion K^+ par l'ion Ba^{++}. Les illites d'aggradation des Marnes de la Mort d'Imbert ont quelques enrichissements en plomb-zinc.

Eléments liés aux smectites néoformées: Si,Mg,Li,F,Zr (et Mn). De fortes teneurs en zirconium sont typiques d'un volcanisme acide effusif synsédimentaire (Forbes et al.,1984). Des valeurs élevées en éléments volatils (Li,F) renforcent cette hypothèse. La corrélation fluor-smectite (fig.1 C) traduit le remplacement d'ions hydroxyles par des ions fluorures.

Eléments liés a une phase oxyde ou hydroxyde: Fe, Mn,Pb,Zn,Cu.

Eléments liés à la matière organique et aux sulfures: C,S,U (et Cu).

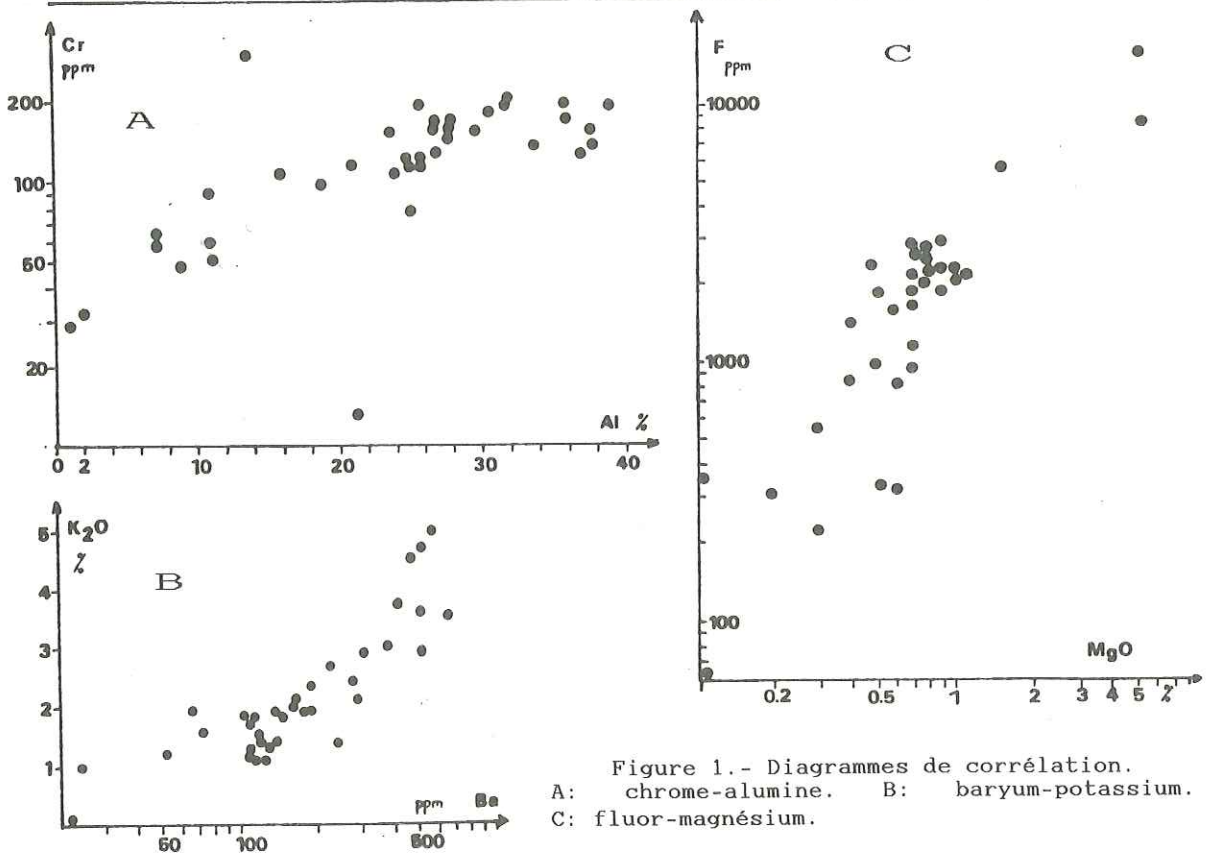


Figure 1.- Diagrammes de corrélation.
A: chrome-alumine. B: baryum-potassium.
C: fluor-magnésium.

4. Conclusions.

L'analyse de la fraction argileuse met en évidence les faits suivants:

- les argiles sont héritées de formations marines;
- les illites des Marnes de la Mort d'Imbert témoignent d'une aggradation;
- certains enrichissements géochimiques traduisent une forte activité volcanique effusive qui autorise même des néoformations (smectites, fluorine);
- présence d'une diagénèse à sulfure dans les lignites;
- développement d'altération secondaire dans les grès poreux (oxydes, sulfates).

IV. CONCLUSIONS GENERALES.

L'origine du détritisme a été précisée: les aires sédimentaires ne reçoivent que des éléments terrigènes arrachés aux proches bassins versants (formations marines crétacées, formations éocènes)..

Grâce à la géochimie, l'importance des apports volcaniques dans les bassins oligocènes du Sud-Est a été soulignée. Les centres d'émission restent mal connus.

Le bassin oligocène de Manosque possède un faible potentiel métallifère en raison de sources très médiocres. Seules quelques concentrations en uranium, non économiques, ont été repérées dans des horizons ligniteux (quelques centaines de parties par millions sur cendres). Les fortes teneurs en fluor posent cependant le problème de l'existence éventuelle de minéralisation en fluorine.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

APOSTOLESCU V. (1968).- Reconstitution des conditions de sédimentation et des milieux de dépôts par les données sédimentologiques et paléobionomiques réunies. Exemple de l'Eocène, Oligocène de Forcalquier-Manosque (Basses-Alpes). Rev.Inst.fr. Pétr.,Rueil-Malmaison, 23,6,p.774-792.

ARBEY F.,CLOCHIATTI R.,GIGOT P., GUBLER Y., LE TENDRE L. & RIVIERE R. (1976).- Découverte de cinérites dans les formations continentales carbonatées du Stampien dans le bassin de Manosque-Forcalquier (Alpes de Haute-Provence). C.R.Acad.Sc. Paris, 282, Sér. D, p.1093-1095.

ATAMAN G. (1964).- Oligoéléments dans les argiles. Rev.Inst.fr.Pétr.,Rueil-Malmaison, 19,9, p.958-969.

CORNEY C. & DUDOUYT M. (1964).- Etude minéralogique des sables vindoboniens de la Basse Provence. Bull.Soc.géol.Fr.,Paris, 7,6,p.691-695.

DESTOMBES J.P. (1962).- Description géologique du bassin oligocène de Manosque-Forcalquier. Bull.Serv.Carte géol.Fr.,Paris, 58,266, p.461-558.

DUCREUX J.L. (1982).- Recherche de concentrations métallifères en domaine paralique et limnique. Le cas des formations du Crétacé supérieur gardois, du Paléogène de Manosque (Alpes de Haute-Provence) et de Saint-Martin-des-Plains (Puy-de-Dôme). Thèse 3è cycle, Lyon I, n° 1137, 439 p. (Dépôt Soc.géol.Fr.).

FORBES P., PACQUET A., CHANTRET F., OUMAROU J. & PAGEL M. (1984).- Marqueurs du volcanisme dans le gisement d'uranium d' Akouta (République du Niger). C.R.Acad.Sc. Paris, 298, Sér.II, 15, p.647-650.

GIGOT P., GUBLER Y., KANDEL C., TRIAT J.M. & TRUC G. (1975).- Alpes de Provence. Régions Forcalquier-Manosque-Apt-Cavaillon. Livret-Guide de l'excursion A2. 9è Congr.intern.Sédiment. Nice 1975, Sédim.édit.Nice, 162 p.

MOSSER C. (1980).- Etude géochimique de quelques éléments traces dans les argiles des altérations et des sédiments. Sc.géol.Mém.,Strasbourg, 63, 229 p.

PORTHAULT B. (1978).- Géochimie et environnement sédimentaire. Exemple d'application à l'étude du Crétacé du bassin vocontien. Docum.Lab.Géol.Fac.Sci.Lyon, n°4 (Hors-série), p.361-392.

TRIAT J.M., ODIN S. & HUNZIKER J.C. (1976).- Glauconies crétacées remaniées dans le Paléogène continental des bassins d'Apt et de Valréas (Vaucluse): analyse sédimentologique et géochronologique d'un remaniement. Bull.Soc.géol.Fr.,Paris, 7, 18,6, p.1671-1676.