

Publication CNEOX
Série : " Résultats des Campagnes à la Mer "
N° 02 - 1971
Art. N° 109

COMPARAISON GEOCHIMIQUE ET MINERALOGIQUE
ENTRE LA ZONE DES DÔMES ET LA MARGE CONTINENTALE

par G. PAUTOT *), R. HEKINIAN *) et H. BOUGAULT *)

— Nous avons reporté les valeurs des dosages en éléments-traces et les pourcentages en argiles pour essayer de dégager des éléments de comparaison entre la zone des dômes et le domaine de la marge continentale.

Très schématiquement, nous avons effectué la division géographique suivante:

- T 9, T 13, T 14 : dômes salifères ?
- T 1, T 10 : bas de pente
- T 4, T 7 : ride sédimentaire. —

1 - ELEMENTS-TRACES

Les valeurs des concentrations en éléments-traces ont été portées sur un graphe et l'on a établi une moyenne pour chaque carotte.

La conclusion la plus importante est, comme le dit J.L. RUMEAU par ailleurs, la remarquable homogénéité régionale des teneurs en éléments-traces. On ne note pas de variations importantes sur les dômes.

Les seuls éléments qui présentent des variations significatives sont :

- le manganèse
- le strontium
- le baryum.

. Le manganèse

Le manganèse est dominant dans la fraction grossière (fraction carbonatée). Le manganèse de la fraction fine est lié aux argiles.

Il est deux fois plus abondant sur les dômes que dans les autres zones.

Il est difficile de faire appel à une origine endogène pour expliquer cette haute teneur en manganèse. La précipitation du manganèse étant liée souvent à des conditions oxydantes, on peut penser à une accélération du courant sur les dômes au moment du dépôt.

Le cuivre, cobalt et nickel ne présentent pas ici de changements de concentration.

*) Centre Océanologique de Bretagne - BREST

. Le strontium

Le strontium est plus abondant dans la fraction carbonatée, comme le manganèse.

Si les teneurs en strontium dans la fraction grossière sont comparables, il semble que dans la fraction fine associée aux argiles, le strontium est plus abondant sur les dômes.

Le maximum (900 ppm sur le sédiment brut) est observé en bas de pente (T10). Cette haute teneur peut être associée à une accumulation d'organismes ou à une augmentation de la productivité liée aux "courants de contour".

. Le baryum

Dans nos analyses, le baryum est plus concentré dans la fraction fine (< 5 μ) et il est plus abondant sur les dômes.

Sur les dômes, on note également une augmentation de la chlorite. Il n'est pas exclu que le baryum soit en partie liée à cette chlorite (riche en manganèse).

En conclusion, les éléments-traces montrent peu de variations dans la région étudiée.

Eléments-traces

Zone	Forage	Mn	Sr	Ba
Dôme T	T 14	200 +	150 + 400 0	350 0
		700 0		625 +
Dôme CL	T 13	280 +	110 + 450 0	250 0
		620 0		420 +
Dôme SH	T 9	225 +	150 + 300 0	275 0
		620 0		550 0
Ride sédim.	T 7	175 +	100 + 350 0	300 0
		600 0		425 +
Ride sédim.	T 4	120 +	100 + 400 0	300 0
		350 0		450 +
Bas pente	T 10	160 +	100 + 500 0	300 0
		350 0		450 +
Canyon	T 1	175 +	100 + 350 0	260 0
		420 0		400 +

0 : sédiment brut (B.R.G.M.)

+ : sédiment fin (<5 μ) (S.N.P.A.)

Seuls le manganèse, le strontium et le baryum marquent une augmentation sensible sur les dômes. Il ne semble pas que cette augmentation de ces éléments-traces provienne d'une migration des ions depuis l'intérieur du dôme (gypse par exemple) car la teneur en Ca^{++} dans l'eau interstitielle est plus faible que dans l'eau de mer.

2 - ARGILES

Le pourcentage en illite est remarquablement constant (55 %).

Les autres constituants montrent des variations significatives entre la zone des dômes et la marge continentale.

Sur les dômes :

- . augmentation de la chlorite
- . diminution de la kaolinite
- . diminution du complexe illite + montmorillonite.

Cette augmentation de la chlorite peut être liée aux apports des Maures, car les chlorites sont des minéraux typiques du métamorphisme des Maures. Le courant portant vers l'ouest, on trouve peu de chlorite à l'est des Maures.

La kaolinite est souvent liée aux sols qui ont subi un lessivage intense ou à la décomposition des roches acides riches en feldspaths. Le Var est la source la plus importante de cette argile d'où la concentration sur la dorsale sédimentaire du cap d'Antibes et l'appauvrissement vers les dômes.

ARGILES (moyennes)

Zone	Forage	Illite %	Chlorite %	Kaolinite %	Illi+Montm. %
Dôme T	T 14	55	40	0	4
Dôme CL	T 13	60	20	10	8
Dôme SH	T 12	55	30	8	5
Dôme SH	T 9	55	40	3	2
Ride sédim.	T 7	55	25	12	6
Ride sédim.	T 4	55	25	10	10
bas pente	T 10	55	25	10	10
Canyon	T 1	55	22	10	12

3 - L'EAU INTERSTITIELLE

Nous présentons ici une analyse comparative des teneurs ioniques d'eau interstitielle prélevée dans les sédiments des dômes à des niveaux différents.

La carotte CAL-2 est une carotte à piston prélevée par "La Calypso" et étudiée à Villefranche-sur-Mer par G. PAUTOT et G. BELLAICHE. Cette carotte provient d'un autre dôme de la plaine abyssale ligure "la structure A".

G. PAUTOT, dans sa thèse, après l'analyse de la carotte CAL-2, parvenait à la conclusion que la teneur élevée en chlorure vers la base et l'enrichissement en magnésium et potassium de l'eau interstitielle pouvait provenir de la diffusion de ces ions à partir du dôme de sel. En effet, ces concentrations ne sont pas habituellement observées dans les sédiments marins (B. KULLENBERG).

Sur la carotte T 13, le B.R.G.M. a effectué la même analyse, et l'I.F.P. a donné la concentration en Cl^- et SO_4^{--} de la carotte T 0.

Ces trois carottes ont été prélevées sur des dômes différents et à des profondeurs différentes, on peut donc discuter la validité de cet essai comparatif.

On peut comparer les valeurs obtenues avec l'eau méditerranéenne type profonde dans cette région. Les concentrations de cette eau type ont été calculées par F. MADELAIN en partant d'une salinité de 38,405 ‰ d'où une chlorinité de 21,259 ‰. Les valeurs rapportées à cette chlorinité sont présentées à titre comparatif. Il est bien évident que l'on ne connaît pas exactement les lois de l'équilibre thermodynamique entre la concentration des ions dans l'eau interstitielle et la concentration des ions dans l'eau de mer. Cependant, les analyses effectuées par divers auteurs ont permis d'en tirer quelques lois empiriques.

- Les chlorures

B. KULLENBERG a relevé des valeurs en Cl^- dans l'eau interstitielle comparables à celles de l'eau de mer. Ici, les valeurs sont très nettement supérieures.

On note également une stratification avec des variations brutales.

- Le sodium

Dans la partie la plus profonde, on note un accroissement sensible de la teneur en sodium.

- Les sulfates

Dans la carotte superficielle, on note un accroissement graduel de la concentration en sulfates vers la base.

Sur le dôme T (carotte T 0), les valeurs en sulfates sont nettement plus importantes.

Par contre, sur le dôme CL (carotte T 13), on note un déficit bien marqué.

- Le magnésium

On note habituellement un déficit constant en magnésium dans les eaux interstitielles.

C'est ce que l'on remarque sur le dôme CL mais sur le dôme A il y a augmentation. G. MICHARD sur ce même dôme a retrouvé cette augmentation de la teneur en magnésium (communication orale).

- Le calcium

D'après SHISHKINA (1957), l'eau interstitielle est appauvrie en calcium. C'est ce que l'on remarque ici. Cependant, sur le dôme A, une carotte prélevée au cours de la mission Polymède et analysée par G. MICHARD montre une concentration en calcium vers la base.

- Le potassium

Sur la structure A, augmentation de la teneur en potassium. Il est possible que cette augmentation soit due à une interaction avec des composants riches en potassium.

Quelles conclusions pouvons-nous tirer de ces analyses ?

L'augmentation sensible de Cl^- et de Na^+ sur le dôme CL et l'appauvrissement en sulfates suggère qu'il y a diffusion dans le sédiment à partir d'halite. Par contre, sur les deux autres structures, l'augmentation des sulfates peut laisser supposer que la partie supérieure du cap-rock est formée de gypse ou d'anhydrite (sulfate de calcium) ?

Eau interstitielle

	Cl^-	Na^+	SO_4^{--}	Mg^{++}	Ca^{++}	K^+
eau méditerranéenne	21,236	11,811	2,963	1,423	0,448	0,425
C 2 (dôme A)						
0,15 - 0,20	24,960	10,750	2,20	1,760	0,357	0,660
1,00 - 1,05	24,960	10,750		1,720	0,360	0,720
3,00 - 3,05	21,060	8,600	3,32	1,450	0,307	0,570
5,00 - 5,05	25,480	11,800		1,760	0,368	0,740
6,40 - 6,45	22,100	9,100	3,42	1,520	0,325	0,600
7,70 - 7,75	23,900	10,400		1,640	0,346	0,680
8,00 - 8,05	26,000	10,750	4,00	1,770	0,371	0,740
T 0 (dôme T)						
35,10	25,38		4,48			
35,20	26,56		4,53			
35,30	23,60		3,96			
35,40	25,46		4,50			
35,50	29,54		5,21			
35,60	10,89		2,06			
35,70	21,45		4,37			
T 13 (dôme CL)						
45,23 - 45,25	25,773	14,319	1,410	1,277	0,352	0,470
45,56 - 45,59	25,986	14,541	1,430	1,272	0,328	0,470