

Proposition de modèles de dolomitisation des formations carbonatées du Jurassique inférieur et moyen du bassin de Guercif. Comparaison avec les modèles disponibles.

Abdelmajid BENBOUZIANE

عبد المجيد بنبوزيان

ملخص

اقترح نماذج لتدللت التشكيلات الكربوناتيية للجوراسي الأسفل والأوسط في حوض كرسيف، مقارنة مع النماذج القائمة. تمكن دراسة اللياس والدوكر الأسفل لحوض كرسيف من تحديد منطقتين بالبيوجرافيتين مختلفتين : منطقة مستقرة قليلة التهدل (الهضاب العليا)، ومنطقة غربية أكثر حركة، منتمية لأحدود الأطلس المتوسط. ويؤثر التطور الباليوجرافي على توزع ونشوء الدولوميت.

RESUME

L'étude du Lias et du Dogger inférieur du bassin de Guercif permet de définir deux zones paléogéographiques distinctes : une zone stable et peu subsidente (Hauts plateaux) et une zone occidentale beaucoup plus mobile faisant partie du sillon moyen atlantique. L'évolution paléogéographique peut influencer sur la distribution et la genèse de dolomies.

SUMMARY

Proposal of dolomitization models for the early and Middle Jurassic carbonated formations in Guercif basin. The study of Lias and lower Dogger in the Guercif basin defines two distinct paleogeographic regions : a stable zone with low subsidence (hauts plateaux) and a western zone related to the middle Atlas rise. The paleogeographic evolution might have influenced the distribution of the dolomitization.

Le bassin de Guercif est situé au NE du Maroc. Il est représenté par une dépression occupée par des formations tertiaires et quaternaires et entourée de tous côtés par des reliefs jurassiques (fig. 1).

L'étude de la dolomitisation a concerné essentiellement les formations carbonatées du Jurassique inférieur et moyen de la région de Taourirt et de Debdou.

Le but de cette étude est d'essayer d'expliquer l'origine des dolomies des deux régions précitées.

RAPPEL DES CONNAISSANCES ACTUELLES

MODELES PALEOGEOGRAPHIQUES

Dans toutes les séries étudiées, les dépôts

carbonatés du Lias inférieur de la région de Tourirt et du Lias moyen au Dogger inférieur de la région de Debdou, ont subi des phases de dolomitisation. Cette dernière est moins importante dans la région de Taourirt et Mhirija que dans la région de Debdou où pratiquement toute la roche est affectée par la dolomitisation.

La genèse des différents types de dolomies s'est faite dans des milieux peu profonds, selon trois modèles :

- celui de "dorag" (fig. 3, 10), établi pour des roches anciennes) et que j'ai ajouté sur le profil de Michard ;
- le modèle dit "seepage reflux" ;
- le modèle "evaporative pumping".

On remarque que les dolomies structurales et les dolomies dites "profondes" sont exclues du schéma de MICHARD (1969).

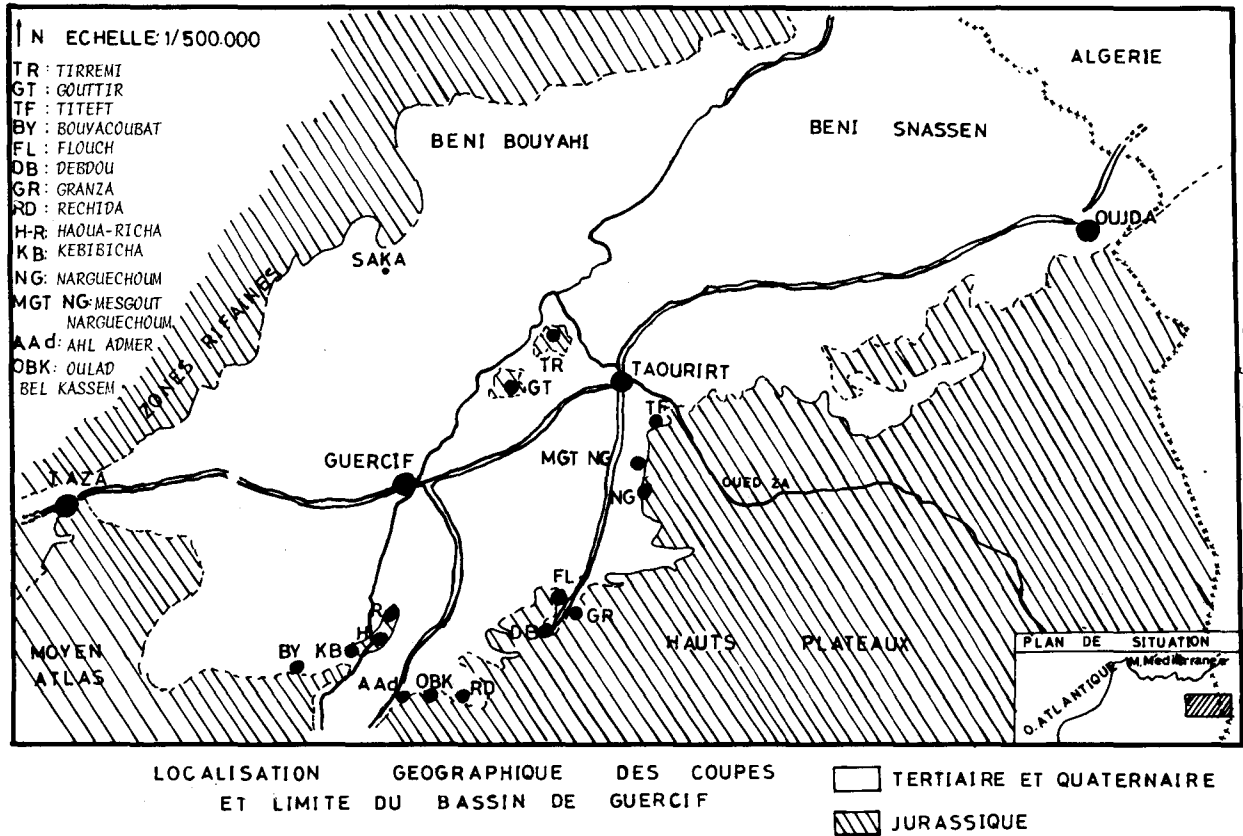
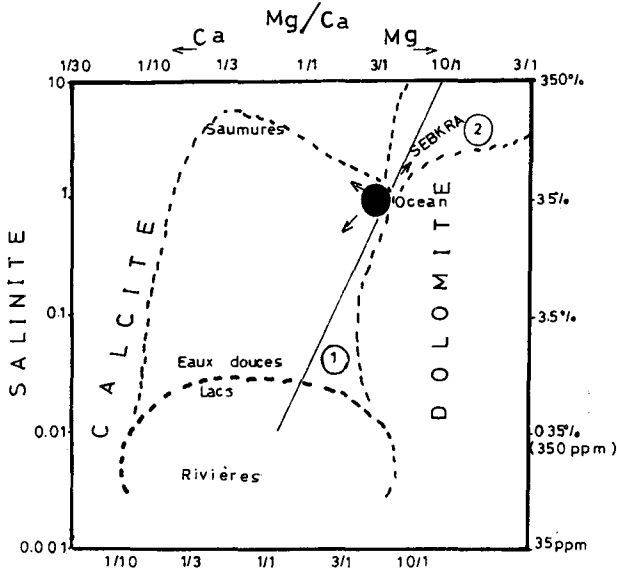


Figure 1



- ▲ Evaporation
- ▼ Dilution
- ① Modèle "Doraa" Badiozamani K. (1973).
- ② "Seepage reflux" Deffeyes et al. (1965).

Figure 2 : Diagramme montrant le domaine de formation de la dolomite et de la calcite en fonction de la salinité et du rapport Mg/Ca. La limite oblique entre les deux domaines indique que la dolomite ne se forme dans les milieux sursalés que pour des valeurs élevées de Mg/Ca (de l'ordre de 5 à 10) ; par contre, si la salinité et la vitesse de cristallisation diminuent, la dolomite peut se former pour des valeurs de Mg/Ca beaucoup plus basses (de 1 à 3 en moyenne). (d'après Folk et Land, 1975).

MODELES PETROGRAPHIQUES

Les dolomies étudiées sur les bordures du bassin de Guercif ne montrent aucun indice de milieu hypersalin ; elles ne sont donc pas le résultat d'une précipitation directe par évaporation qui aurait pu conduire également au dépôt de gypse.

L'absence de traces d'évaporites montre qu'il n'y pas eu de précipitation de gypse. La dolomie résulte en fait d'une diagenèse de remplacement dans des eaux marines plus ou moins

diluées par des eaux douces. En effet la dolomite peut se former en milieu saumâtre pour des valeurs du rapport Mg^{2+}/Ca^{2+} beaucoup plus basses qu'en milieu hypersalin (FOLK et LAND, 1975, fig. 2).

LES GRANDS TYPES DE DOLOMIES OBSERVEES SUR LE TERRAIN

Les faciès dolomitiques observés occupent une place bien déterminée dans le tableau de la classification des faciès:

profondeur de milieu marin	PLATE-FORME INTERNE	PLATE-FORME EXTERNE	Bassin (sens large)
SUPRATIDAL	* Calcaire micritique à structures fenestrées (Titeft et Granza; Lias inférieur et moyen) Dolomies à laminites des Hauts Plateaux; Aalénien-Bajocien)		
INTERTIDAL	Calcaire dolomitique plus ou moins argileux (Debdou; Toarcien) Dolomies à oncolites (Flouch, Aalénien; Narquechoum, Lias inférieur) Dolomies gréseuses (Debdou, Lias moyen)		
INFRATIDAL ELEVE		* Calcaire à oolites micritiques (Flouch, Aalénien) * Calcaire à oolites à structure radiaire (Debdou, Lias moyen) Calcaire dolomitique bioclastique (Flouch, Lias moyen) * Calcaire bioclastique (Gouffier, Lias moyen)	
INFRATIDAL INFÉRIEUR			* Calcaire gréseux Taourirt, Bathonien inférieur. * Calcaire bioclastique (Titeft Bajocien) * Calcaire à Cancellophucue Mhirija et Taourirt, Aalénien) * Marno-calcaire et calcaire argileux (Titeft, Bajocien) * Marnes verdâtres Mhirija-Taourirt, Bajocien)

J'ai distingué deux principaux types de dolomies :

- les dolomies des Hauts Plateaux ;
- les dolomies de la région de Taourirt.

Les dolomies des Hauts Plateaux sont invariablement des dolomicrites ou des dolosparites. Les cristaux de dolomite sont de forme variée, contiennent souvent des inclusions et sont parfois zonés. Ces dolomies sont représentées dans trois types de faciès : faciès à laminites de

l'Aaléno-Bajocien (série de Debdou), déposé dans un milieu supratidal de plateforme interne ; faciès plus ou moins argileux du Toarcien (série de Granza) dont le dépôt se situe dans un milieu intertidal de plateforme interne, et faciès gréseux du Lias moyen (coupe de Debdou). Ce dernier indique un milieu intertidal de plateforme interne.

Contrairement aux dolomies des Hauts Plateaux, les dolomies de la région de Taourirt ne sont pas toujours du domaine de plateforme

externe. Elles sont représentées par des faciès de : calcaire dolomitique bioclastique d'âge Lias moyen (Domérien ; coupe de Flouch et de Granza), calcaire dolomitique à oncolites d'âge Aalénien - Bajocien (coupe de Flouch) et de dolomies très finement bioclastiques et à oncolites d'âge Lias inférieur (coupe de Narguechoum).

COMPARAISON AVEC LES MODELES DISPONIBLES

Parmi tous les processus de dolomitisation (exceptés ceux des dolomies dites profondes et des dolomies structurales) reconnus grâce aux études des environnements actuels ou anciens, et schématisés sur la figure 2 (MICHARD, 1969),

trois seulement peuvent être évoqués pour expliquer la genèse des dolomies du pourtour du bassin de Guercif.

Ces modèles sont les suivants :

a- modèle "dorag". Pour beaucoup d'auteurs cités par DAVIES, 1979 (BADIOZAMANI, 1973, FOLK et LAND, 1975), une masse importante de dolomies peut être formée par l'interaction entre les eaux douces et les eaux marines (modèle 10, fig. 3) ;

b- modèle dit "seepage reflux". Il a été défini par DEFFEYES et al. (1965). Il suppose une circulation perdescensum de solutions dolomitisantes dans un milieu supratidal (modèle 15, fig. 3) ;

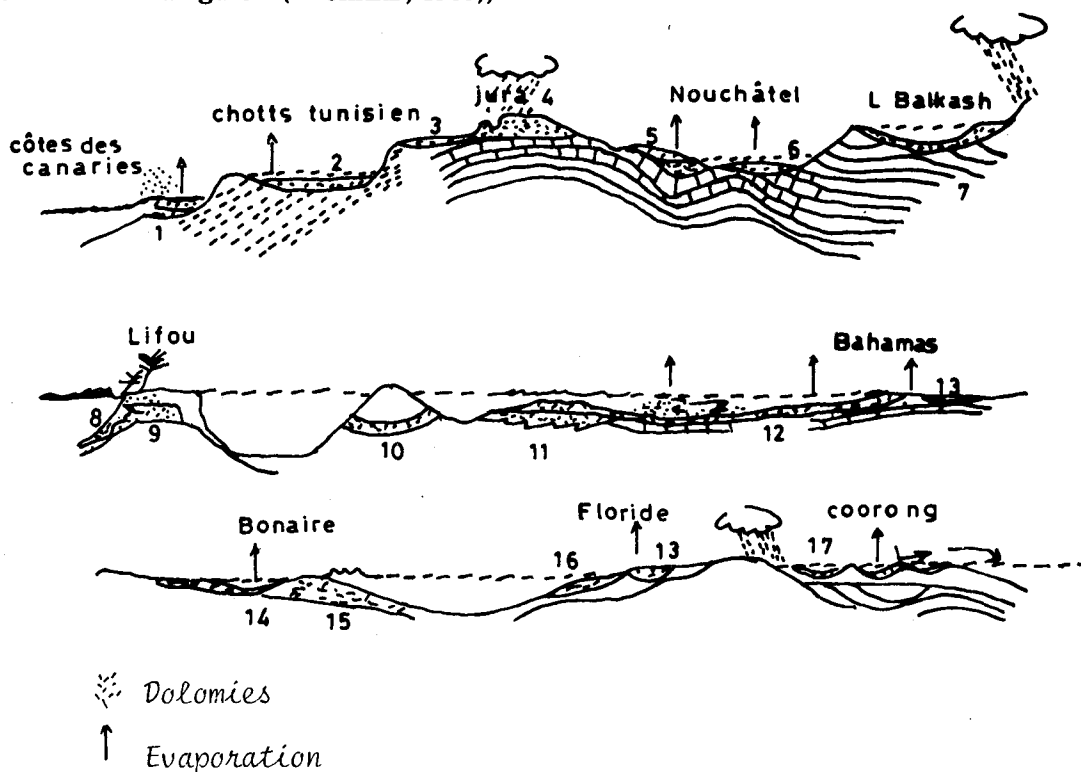


Figure 3 : Principaux modèles naturels où se forment dolomies et calcaires dolomitiques. d'après A. MICHARD (1969).

c- modèle dit "evaporative pumping". Il a été défini par HSU et SIEGENTHALER (1969), à partir d'expériences de laboratoire. La circulation des solutions dolomitisantes se fait cette fois de bas en haut.

zonés), des dédolomitisations, la conservation des figures sédimentaires qui témoignent d'un milieu très proche de l'émersion ou même temporairement émergé, permettent de penser que les modèles b et c peuvent s'appliquer au cas des dolomies des Hauts Plateaux.

DANS LA REGION DE DEBDOU

La dominance des dolomitisations partielles ou sporadiques (cas des dolomies à cristaux

Une dolomitisation par "seepage reflux" serait envisageable par une évaporation produisant des saumures denses (rapport Mg/Ca

élevé) qui pénètrent dans le sédiment perméable et circulent latéralement par gravité vers la pleine mer en dolomitisant le matériel traversé.

Dans le cas d'une genèse par "evaporative pumping", les dolomies des Hauts Plateaux offrent toujours des indices témoignant de la proximité du continent proche (structures en teepee, structures fenestrées, niveaux marneux de couleur verdâtre à rougeâtre). On ne peut donc choisir entre ces deux modèles parce qu'il n'y a pas de traces du sens précis de la dolomitisation dans les roches étudiées. Cette incertitude est très fréquente si l'on en juge par le grand nombre de publications.

DANS LA REGION DE TAOURIRT

Les dolomies de Taourirt peuvent être expliquées par une dolomitisation au front d'une nappe d'eaux douces, continentales météori-

ques. Cette interprétation correspond au modèle de BADIOZAMANI, 1973 (modèle 10).

CONCLUSION

L'évolution paléogéographique peut influencer sur la distribution et le genèse des dolomies de Taourirt. Au Lias inférieur, cette évolution est contrôlée par un jeu en distension d'accidents tardihercyniens (DU DRESNAY, 1975). Ce jeu conduit à l'ouverture d'un sillon (qui sépare les Hauts Plateaux et le domaine rifain) parsemé d'îles et de hauts-fonds qui peuvent être temporairement émergés favorisant le fonctionnement du modèle de BADIOZAMANI (1973). Par contre, dans la région de Debdou, les modèles b et c peuvent s'appliquer dans l'hypothèse où cette région correspond à une aire continentale envahie très progressivement par la mer du Lias moyen à l'Aaléno-Bajocien.

REFERENCES

- BADIOZAMANI K. (1973) - The Dorag Dolomitization model. Application to the Middle Ordovician of Wisconsin. *J. Sedim. Petrol.*, Tulsa, vol 43, n° 4 p. 965-984.
- DAVIES G.R. (1979) - Dolomite reservoir rocks processes, controls, porosity development. *A.A.P.G. short course on carbonate porosity, Tulsa.*
- DEFNEY K.S. (1965) - Dolomitization of recent and Pliopleistocene sediments by marine evaporite waters on Bonaire, Netherlands Antilles. *Soc. Econ. Pal. Mineral., Spec. Publ.*, Tulsa, Vol. 13, p. 71-88.
- DU DRESNAY R. (1975) - Influence de l'héritage structural tardihercynien et de la tectonique contemporaine sur la sédimentation jurassique, dans le sillon marin du Haut Atlas, Maroc. *IX congr. inter. Sédim.*, Nice, thème 4, 103-108.
- FOLK R.L. et LAND L.S. (1975) - Mg/Ca ratio and solubility: Two controls over crystallization of dolomite. *Am. Assoc. Petr. Geol. Bull. Tulsa*, vol. 59, P. 60-68, 2 Fig.
- HSU K.J. et SEIGENTHALER C. (1969) Preliminary experiments on hydro-dynamic movement induced by evaporation and their bearing on the dolomite problem. *Sédimentology*, Amsterdam, vol. 12, P. 11-26.

manuscrit reçu en Juin 1986

Adresse de l'auteur :

Abdelmajid BENBOUZIANE :
O.N.A.R.E.P. Avenue de France, Rabat-Agdal