

# Etude de l'association organo-minerale (apatite-matiere organique) dans des pellets phosphates (cas de bassin de gafsa-metlaoui-tunisie)

Aïda Ben Hassen, Jean Trichet

## ► To cite this version:

Aïda Ben Hassen, Jean Trichet. Etude de l'association organo-minerale (apatite-matiere organique) dans des pellets phosphates (cas de bassin de gafsa-metlaoui-tunisie). 10ème Congrès Français de Sédimentologie - ASF, 2005, Giens, France. 3p. hal-00107964

HAL Id: hal-00107964

<https://hal-insu.archives-ouvertes.fr/hal-00107964>

Submitted on 19 Oct 2006

**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.

## **Etude de l'association organo-minerale (apatite-matiere organique) dans des pellets phosphates (cas de bassin de gafsa-metlaoui-tunisie)**

Aïda BEN HASSEN\* & Jean TRICHET\*

\* ISTO, Institut des Sciences de la Terre d'Orléans, UMR6113 – CNRS-Université d'Orléans  
Rue de Saint-Amand, Bâtiment Géosciences, BP 6759, 45067 Orléans Cedex 2  
([Aida.Ben\\_Hassen@univ-orleans.fr](mailto:Aida.Ben_Hassen@univ-orleans.fr))

Les phosphorites, roches sédimentaires contenant plus de 18% de  $P_2O_5$ , se caractérisent par leur contenu en matière organique (M.O.). Celle-ci se partage entre deux compartiments de la roche: le fond argilo-carbonaté (« exogangue ») où la matière organique est un kérogène, constituant organique « habituel » dans des roches n'ayant jamais été enfouies au delà de quelques centaines de mètres de profondeur, et des grains (« pellets ») phosphatés dans lesquels la matière organique est de type humique (Belayouni et Trichet, 1983, Nathan, 1990). L'association organo-minérale (apatite-matière organique) au sein des pellets phosphatés, est une propriété cardinale de ces particules. L'étude de cette association organo-phosphatée a été réalisée sur des pellets de l'Eocène inférieur du Bassin de Gafsa-Métlaoui (Tunisie). L'approche est multiple: étude par diffraction des rayons X, spectroscopie IR, analyse élémentaire CNS, microscopie (photonique, électronique à balayage en mode normal et en mode et Cryo-), pyrolyse Rock-Eval.

La diffraction des rayons X montre que le constituant minéralogique typique de ces grains phosphatés est la « carbonate fluorapatite » ou « francolite » présentant de faibles valeurs des paramètres de maille a et c : le paramètre a de 9.291 à 9.322 Å et le paramètre c de 6.874 à 6.899 Å. Par comparaison avec d'autres composés apatitiques (francolite et fluorapatite) naturels ou synthétiques, une caractéristique cristallographique apparaît : les substitutions isomorphiques des ions  $PO_4^{3-}$  par les ions  $CO_3^{2-}$  dans le réseau cristallin. L'introduction des ions carbonates dans le réseau cristallin a été confirmée par la spectroscopie infrarouge qui a révélé de faibles teneurs en  $CO_2$  (de 2.75 à 3.82%). Il s'agit de « carbonate fluorapatite de type B » (Benalioulhaj, 1989).

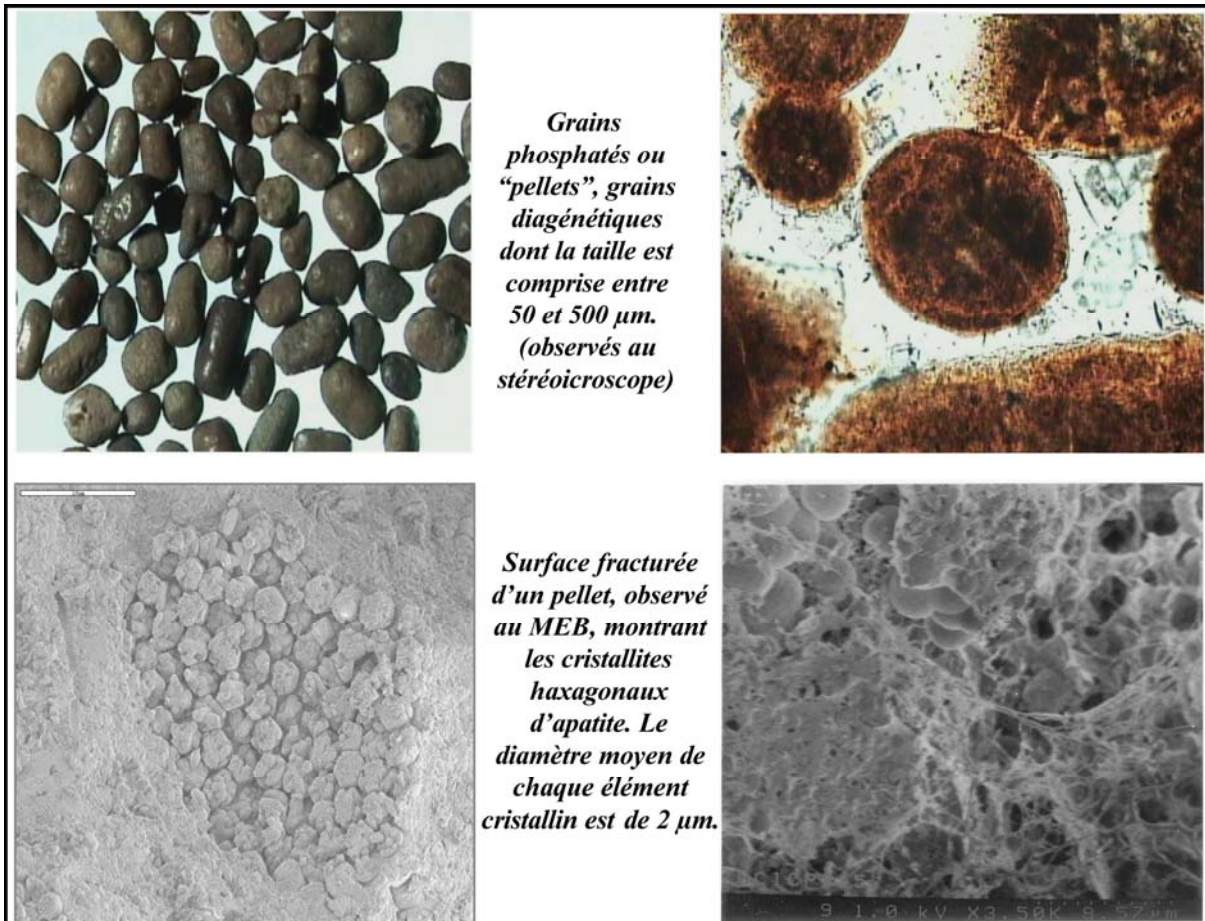
L'étude minéralogique et chimique nous a permis d'établir la formule structurale de l'apatite du bassin de Gafsa-Métlaoui:  $(Ca_{4,63} Mg_{0,13} Na_{0,22}) ((PO_4)_{2,51} (CO_3)_{0,48}) (OH_{0,77} F_{0,23})$ .

Au microscope photonique, les pellets, grains diagénétiques dont la taille est comprise entre 50 et 200  $\mu m$ , se distinguent aisément par leur forme arrondie à ovoïde, leur structure souvent

concentrique et leur couleur jaunâtre, brunâtre et parfois noirâtre, selon leur degré d'imprégnation en matière organique. L'étude en microscopie électronique, en mode cryo-, a permis de mettre en évidence la M.O. intrapellétole qui se présente sous forme de petits filaments enchevêtrés liant les cristaux d'apatite souvent allongées à section hexagonale caractéristique.

L'étude de la M.O. par pyrolyse Rock-Eval nous a permis, d'une part, de vérifier les critères d'origine de la M.O. associée aux pellets phosphatés : M.O. planctonique marine. D'autre part, elle nous a permis de déterminer les quantités de carbone organique (0.11 à 1.74 %), de confirmer, d'après les valeurs des fonctions IH, IO, Tmax, le caractère humique de cette M.O. contenue dans les pellets et de mettre en évidence le CO<sub>2</sub> libéré lors de la décomposition thermique des apatites.

En conclusion, la matière organique des pellets n'a pas évolué du point de vue diagénétique et se trouve toujours dans un état équivalent à celui d'un composé humique. Cette inhibition de la polymérisation de la matière organique est attribuée à la nucléation du grand nombre de très petits cristaux d'apatite se formant à son contact, et dont la mauvaise cristallinité est, elle-même, attribuée à l'abondance et à la faible polymérisation de la matière organique, jouant le rôle de « poison » pour la cristallogénèse.



## REFERENCES

**BELAYOUNI H.** and **TRICHET J.** (1983) Preliminary data on the origin and diagenesis of the organic matter in the phosphate basin of Gafsa (Tunisia), In “*Adv. Org. Geochem. 1981*”, ed. by Björoy et al., John Wiley and Sons eds., p. 328-335.

**BENALIOULHAJ S.** (1989) Géochimie organique comparée des séries du bassin phosphaté des Oulad-Abdoun et du bassin de schistes bitumineux de Timahdit (Maroc). Implications dans la phosphatogenèse. *Thèse de Doctorat es-Sciences, Université d'Orléans*, 242 p.

**NATHAN Y.**(1990) Humic substances in phosphorites: occurrence, characterization and significance. In *Phosphorite Research and Development. Geol. Soc., Sp. Publ., No. 52*, ed. by *Notholt A.J.G. and Jarvis I.*, p. 179-191.