

# ROYAUME DU MAROC



المكتب الوطني للهيدروكاربورات و المصائد  
ΕΘΣΟ. ΗΦΣΛΟ:Κ.ΟΘ:Ο. + Λ Σ:Υ.\*  
OFFICE NATIONAL DES HYDROCARBURES ET DES MINES

## **JBEL ZERHOUN (KAOLIN, FELDSPATHS) (Prérif, Maroc)**

Octobre 2016

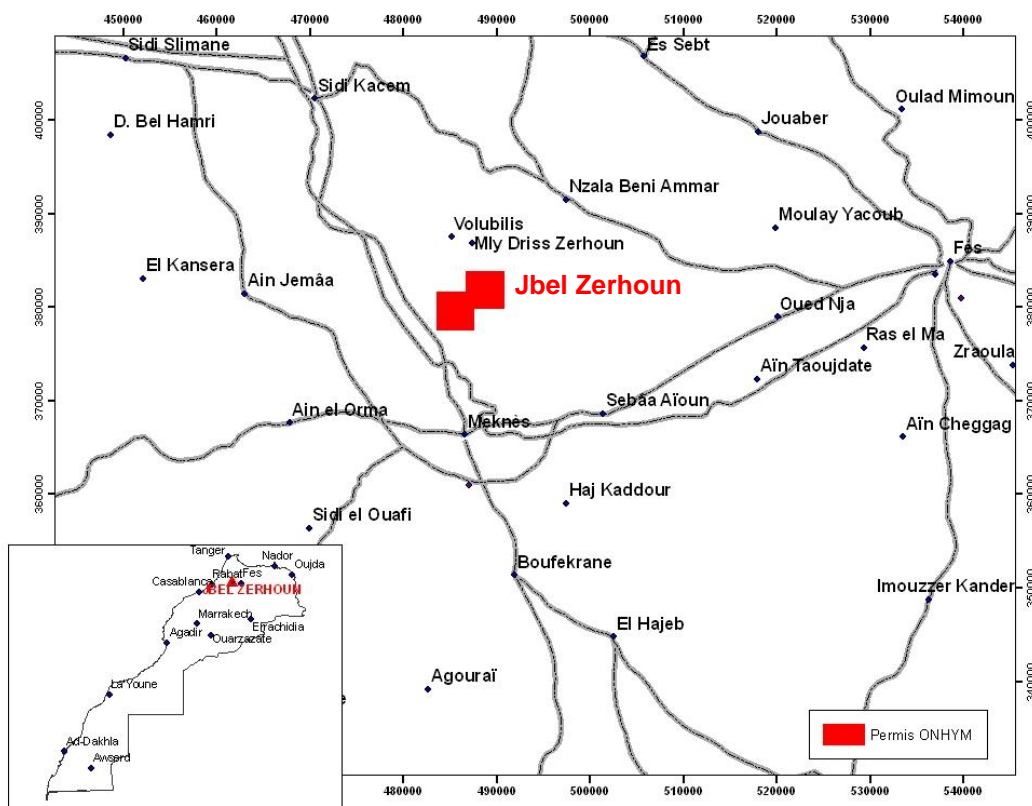
### CRITERES FAVORABLES

- Situation géographique favorable (voies d'accès, chemin de fer...);
- Premiers résultats de l'échantillonnage encourageants ;
- Possibilités d'extensions vers le NE et le SW.

### CADRE GEOGRAPHIQUE

Le secteur de Jbel Zerhoun est situé à proximité de Moulay Driss, à 25 km au Nord de Meknès. Le secteur dépend administrativement de la province de Meknès.

Le prospect est couvert par les deux permis de recherches sur la feuille topographique de Sidi Kacem au 1/100.000.

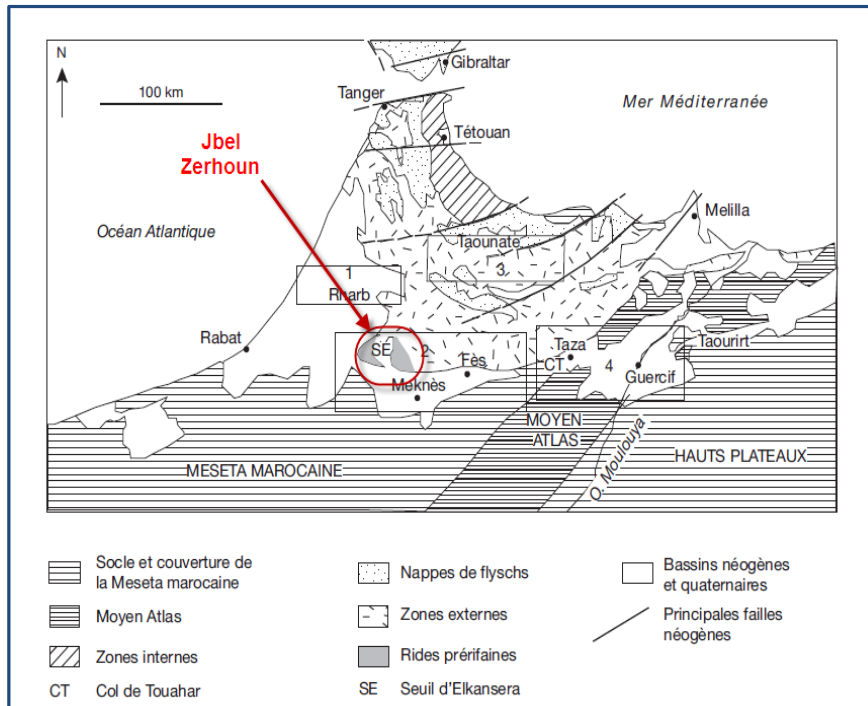


Carte de situation géographique

## CADRE GEOLOGIQUE

Le secteur de Jbel Zerhoun est localisé dans le domaine des rides préifaines. Il s'individualise au sommet du Lias moyen dans la plateforme continentale et il cerne les reliefs hercyniens du Maroc central.

La série jurassique (où domine la sédimentation carbonatée), s'y achève par des grès marno-calcaires, calcaires et dolomies.



Situation géologique de Jbel Zerhoun (Bernini et al. 1994, modifié)

Les grès, en général très grossiers, à ciment carbonaté, sont connus sous le nom de « Grès de Zerhoun ». La répartition des différents faciès est guidée par des déformations synsédimentaires du bassin. Les formations détritiques sont localisées aux zones bordières du bassin, ou pénètrent plus avant dans le bassin à la faveur de sillons sous-marins. Là, les dépôts ont conservé leur puissance initiale (100 à 200 m). Sur les bordures, les épaisseurs visibles sont plus faibles (20 à 80 m).

Du Bathonien au Miocène moyen, le domaine a été émergé, faiblement déformé et érodé. Le Miocène transgressif repose en discordance sur l'un quelconque des faciès du Bajocien.

La présence de la kaolinite a été mise en évidence dans tous les faciès terrigènes (« Grès de Zerhoun ») du Bajocien des rides préifaines.

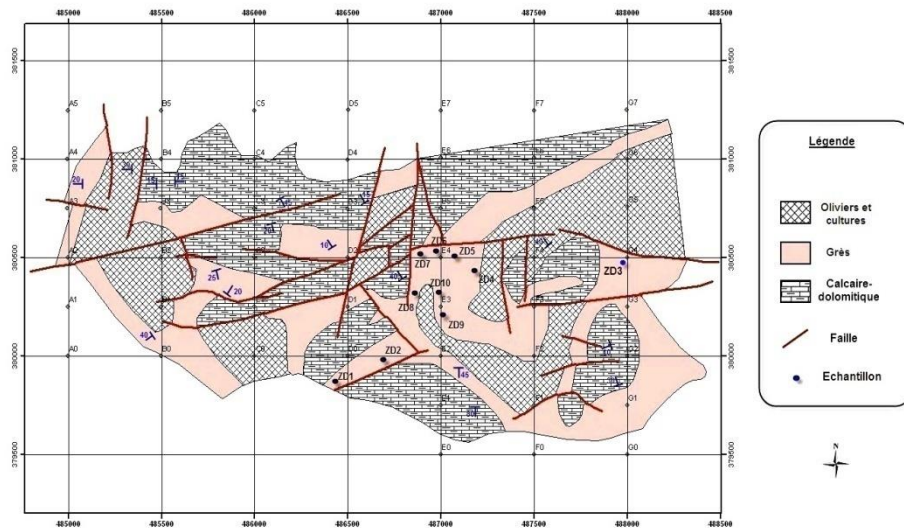
Le Jbel Zerhoun a, dans son ensemble, une structure monoclinale à pendage Nord. Au Nord, la faille de Moulay-Idriss met en contact cette structure avec le Miocène ou le Jurassique de Fert et Bir.

## MINERALISATIONS

Les feldspaths, le kaolin et la silice sont localisés dans les sédiments sableux du Bajocien de la ride préifaine de Zerhoun. Cette dernière est subdivisée en trois termes :

- Une formation inférieure marno-calcaire ;
- Une formation intermédiaire à faciès terrigène dominant et composée par deux niveaux gréseux, inférieur et supérieur, séparés par un niveau repère calcaire. Les éléments des grès sont constitués de quartz et feldspaths et le ciment est calcareux ou kaolinique.
- Une formation supérieure calcaro-marneuse.

La kaolinite, de type diagénétique, est présente dans la fraction fine de certains niveaux gréseux de la formation intermédiaire.



Carte géologique du secteur de Jbel Zerhoun



Kaolin de Jbel Zerhoun



Feldspaths de Jbel Zerhoun

### TRAVAUX DE RECHERCHES

En 1995, l'ex BRPM a effectué quelques travaux de surface à Jbel Zerhoun pour la recherche du kaolin, de silice et de feldspaths. Des essais de laboratoire ont été réalisés sur 10 échantillons provenant de différents faciès. (Tableau n°1)

Ech. / Fraction (en mm)	JZ1 en %	JZ2 en %	JZ3 en %	JZ4 en %	JZ5 en %	JZ6 en %	JZ7 en %	JZ8 en %	JZ9 en %	JZ10 en %
+ 0.600 mm	16,3	4,02	6,12	26,3	12	43,1	12,3	36,3	29,3	51,1
+ 0.100 mm	61,2	53,8	54,1	46	56,3	34,7	58,9	48	59,2	33,8
+ 0.040 mm	11	16,1	14,8	11,5	12,9	6,17	10,8	5,89	2,73	3,97
- 0.040 mm	11,5	26,1	25	16,2	18,8	16,1	17,9	9,81	15,8	11,1
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tableau n° 1 : Analyse granulométrique

Cette séparation montre une granulométrie variable qui va de l'échantillon le plus fin (JZ3) jusqu'à l'échantillon le plus grossier (JZ10). En moyenne, les tranches granulométriques "- 0,6mm + 0,1mm" et "-0,04mm" représentent respectivement environ 50 % et 17 % par rapport au tout venant.

## Analyse minéralogique par diffraction X

L'analyse minéralogique par diffraction X montre que les échantillons bruts sont constitués essentiellement de quartz, feldspaths (potassiques en général), kaolinite et muscovite.

La dolomite est présente dans certains échantillons surtout dans les tranches inférieures.

## Analyses chimiques

N° Echantillon / Fraction		SiO <sub>2</sub> en %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> en %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> en %	FeO en %	TiO <sub>2</sub> en %	CaO en %	MgO en %	Na <sub>2</sub> O en %	K <sub>2</sub> O en %	MnO en %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> en %	P. Feu en %
JZ 1	-0.6+0.1	90.11	4.98	0.20	0.03	0.06	0.36	0.32	-0.05	3.48	-0.01	-0.05	0.70
	-0.040	66.72	20.78	0.57	0.12	0.23	0.50	0.51	-0.05	4.33	-0.01	0.07	5.69
JZ 2	-0.6+0.1	90.47	5.31	0.20	0.03	0.07	0.21	-0.05	-0.05	3.67	-0.01	-0.05	0.36
	-0.040	68.60	18.65	0.67	0.14	0.32	1.07	0.24	-0.05	4.62	-0.01	0.07	5.10
JZ3	-0.6+0.1	89.36	6.43	0.19	0.05	0.09	-0.05	-0.05	-0.05	3.70	-0.01	-0.05	0.24
	-0.40	63.91	24.05	0.79	0.12	0.33	-0.05	0.23	-0.05	3.88	-0.01	-0.01	6.50
JZ4	-0.6+0.1	93.94	3.51	0.11	0.09	0.06	-0.05	-0.05	-0.05	2.31	-0.01	-0.05	0.15
	-0.040	79.09	13.10	0.56	0.12	0.15	0.16	0.20	0.10	3.66	-1	-0.05	2.96
JZ5	-0.6+0.1	92.00	5.06	0.19	0.04	0.07	-0.05	0.11	-0.05	2.68	-0.01	-0.05	0.19
	-0.040	74.82	16.18	0.51	0.05	0.15	-0.09	0.18	-0.05	4.44	-0.01	-0.05	3.56
JZ6	-0.6+0.1	90.15	5.53	0.20	0.03	0.07	-0.05	0.10	-0.05	3.45	-0.01	-0.05	0.16
	-0.040	67.06	21.22	0.56	0.15	0.29	0.33	0.34	-0.05	4.42	-0.01	0.05	5.47
JZ7	-0.6+0.1	88.91	6.00	0.21	0.03	0.08	0.06	0.08	-0.05	3.86	-0.01	0.05	0.18
	-0.040	68.06	20.09	0.60	0.05	0.21	0.45	0.28	-0.05	5.40	-0.01	0.18	4.66
JZ8	-0.6+0.1	88.00	6.66	0.19	0.03	0.06	0.06	-0.05	-0.05	4.77	-0.01	-0.05	0.25
	-0.040	68.72	18.62	0.56	0.24	0.27	1.12	0.37	-0.05	4.80	0.07	0.35	4.64
JZ9	-0.6+0.1	87.24	7.30	0.14	0.08	0.06	-0.05	-0.05	-0.05	5.28	-0.01	-0.05	0.17
	-0.040	65.10	21.13	0.96	0.21	0.26	0.75	0.53	-0.05	4.66	-0.01	0.27	5.77
JZ10	-0.6+0.1	85.68	7.69	0.16	0.05	0.05	-0.05	-0.05	-0.05	5.78	-0.01	0.01	0.10
	-0.040	66.23	21.42	0.80	0.22	0.27	0.10	0.37	-0.05	5.58	0.05	-0.05	4.97

Seules les tranches "- 0,6mm + 0,1mm " et "-0,04mm" ont été analysées. On peut dégager les conclusions suivantes :

- Les teneurs en Na<sub>2</sub>O sont systématiquement nulles, ce qui prouve l'absence de feldspath sodique en particulier ;

- Les teneurs parfois significatives en MgO et CaO correspondraient à des carbonates de Ca et de Mg (calcaires dolomitiques) associés au ciment comme ça a été signalé dans la bibliographie ;

- Les tranches "- 0,6mm + 0,1mm " sont dépourvues de MgO et CaO dans les échantillons JZ3, JZ4, JZ8, JZ9 et JZ10 ;

- La tranche "- 0,6mm + 0,1mm " est constituée essentiellement de quartz (SiO<sub>2</sub> élevé) et de feldspaths potassiques dans la plupart des échantillons (K<sub>2</sub>O et Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> relativement élevés) ;

- La tranche "-0,04mm" est constituée essentiellement de kaolinite (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et perte au feu élevés) associée au quartz et à la muscovite (SiO<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>O et Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> relativement élevés).

## Essai de séparation : quartz/feldspaths

Un essai d'orientation pour séparer par flottation le feldspath de la silice a été réalisé en milieu acide (HF).

Les conditions opératoires de l'essai sont les suivantes :

- Quantité : 2 kg de minerai
- Tamisage : - 0,60mm + 0,10mm
- Attrition 20 min + tamisage à 70 microns

Les résultats de l'essai sont groupés dans le tableau suivant :

Produits	Poids g	Rendement Poids %	Teneurs %			
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Concentré silice	605	68,86	96,60	2,05	0,87	0,22
Mixtes	111,5	12,70	65,77	18,47	14,30	0,17
Concentré feldspaths	162	18,44	70,04	16,26	12,29	0,25
Reconstitué	878,5	100,00	87,79	6,75	4,68	0,22

La séparation par flottation a donné :

- Un concentré de silice qui titre 96,6 %  $\text{SiO}_2$  avec des teneurs élevées en fer (0,22 %  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). Le rendement poids est de 68,9 % par rapport à la fraction "- 0,60mm + 0,10mm", soit 33,1 % par rapport au tout venant. Le rendement poids est de 68,9 % par rapport à la fraction "- 0,60mm + 0,10mm", soit 33,1 % par rapport au tout venant.

- Un concentré de feldspaths, à dominance potassique, qui titre 16,3 %  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et 12,29 %  $\text{K}_2\text{O}$ . Le rendement poids est de 18,4 % par rapport à la fraction "- 0,60mm + 0,10mm", soit 8,9 % par rapport au tout venant.

- Le mélange concentré feldspaths et mixtes donne un concentré constitué essentiellement de feldspaths qui titre 13,11 %  $\text{K}_2\text{O}$ , 17,16 %  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et 68,3 %  $\text{SiO}_2$ . Le rendement poids est de 31,1 % par rapport à la fraction "- 0,60mm + 0,10mm", soit 14,9 % par rapport au tout venant.

En 2012, 5 sondages carottés totalisant 304,6 m ont été réalisés pour reconnaître les extensions et les enracinements des grès kaolinisés et procéder à leur caractérisation technologique. Les sondages ont intercepté des sables argileux à feldspaths sur une puissance qui dépasse 50 m. La plupart des sondages ont été arrêtés en interceptant des niveaux de sables et grès riches en matière organique.

Les résultats d'analyse chimique et d'identification par DRX des échantillons des sondages, montrent que la fraction inférieure à 100  $\mu$  est composée de kaolinite, feldspath et quartz avec des traces de calcite et de dolomite.

## **PERSPECTIVES**

- Premiers résultats encourageants ;
- Possibilités d'extensions du gisement vers le NE et le SW.

Pour plus d'informations, veuillez contacter :

Mme Amina BENKHADRA

Directeur Général

5, Avenue Moulay Hassan- BP 99 - Rabat, Maroc

Tél. : + 212 5 37 23 98 98 – Fax : + 212 5 37 70 94 11-

E-mail : [benkhadra@onhym.com](mailto:benkhadra@onhym.com)

Site web: [www.onhym.com](http://www.onhym.com)