

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ferhat Abbas Sétif 1
Institut d'Architecture et des
Sciences de la Terre
Département des Sciences de la Terre

جامعة فرحات عباس - سطيف 1
معهد الهندسة المعمارية وعلوم الأرض
قسم علوم الأرض



Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de
Master en Géologie de l'Ingénieur

THEME:

Caractérisation de la fracturation naturelle d'un
réservoir pétrolier par les données d'imagerie
-Partie Nord du Hassi Messaoud-

Présenté par : BENHADOUCHE Brahim

DEVANT LE JURY:

Président: Mr HADJI Rihab université de Sétif
Encadreur: Mr ZIGHMI Karim université de Sétif
Examineur: Mr HAMZOUI Abbes université de Sétif

Promotion : 2016/2017

Résumé

Le champ de Hassi Messaoud situé à 650 km au Sud Est d'Alger, à 80 Km à l'Est d'Ouargla est l'un des plus grands gisements d'hydrocarbure au monde. La zone HZN située au Nord du champ est caractérisée par une série stratigraphique assez semblable à celle du champ. Le réservoir est représenté par la zone Ra (le Ri est érodé): composée des drains D3, D2, ID et D1, elle est affectée par une grande faille de direction NE-SW, considérée comme l'extension Nord de la faille majeure de Hassi Messaoud. L'analyse des données de l'imagerie enregistrée dans les puits de la zone HZN, nous a permis de déduire que la direction principale des fractures est NE-SW, la majorité de ces fractures identifiées sont colmatée. Ce réseau de fracture est engendré par une contrainte de direction NW-SE, résultante de la phase compressive Hercynienne principale. La distribution des pressions de gisement et des paramètres pétrophysiques du Ra, de la zone HZN, est indépendante de la fracturation.

Mots clés : Hassi Messaoud, zone HZN, imagerie, fracturation, phase hercynienne, pétrophysiques.

Summary:

The field of Hassi Messaoud located 650 km to the South East of Algiers, 80 km to the East of Ouargla is one of the largest hydrocarbon deposits in the world.

The HZN zone to the north of the field is characterized by a fairly stratigraphic series similar to that of the field. The reservoir (R1) is represented by the zone Ra (the Ri is eroded): Composed of the drains D3, D2, ID and D1, it is affected by a large fault NE-SW direction, considered as the northern extension of the major fault of Hassi Messaoud.

Analysis of the imagery data recorded in the wells of the HZN zone To deduce that the main direction of the fractures is NE-SW, the majority of these fractures identified are clogged. This fracture network is generated by a direction constraint NW-SE, resulting from the Main Hercynian compressive phase. The distribution of reservoir pressures and petrophysical parameters of Ra, HZN, is independent of fracturing.

ملخص

حقل حاسي مسعود الواقعة 650 كلم جنوب شرق الجزائر العاصمة، على بعد 80 كيلومترا إلى الشرق من ورقلة هي واحدة من أكبر مكامن النفط والغاز في العالم.

المنطقة HZN تقع شمال الحقل تتميز بنفس الطبقات الصخرية للحقل. يتألف الخزان (Ra) من D1، D2، D3، ID، المنطقة يتخللها فالح كبير NESW، وهو امتداد لفالح شمال حاسي مسعود. تحليل البيانات التصويرية المسجلة في آبار المنطقة HZN، سمح لنا لنستنتج أن الاتجاه الرئيسي للكسور هو NE-SW، وأن غالبية هذه الكسور مسدودة. هذه الكسور ناتجة عن قوة الضغط باتجاه NW-SE، من المرحلة هيرسينيان.

توزيع الضغط في الخزان والخصائص البتروفيزيائية في منطقة HZN مستقلة عن الشقوق

Table des Matières

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction générale	3
1.1 Situation géographique.....	3
1.2 Situation géologique	3
1.3 Aperçu historique	5
1.4 Les zones du champ de Hassi Messaoud	6
1.5 Généralités sur le réservoir pétrolier.....	7
1.6 Généralité sur la caractérisation géologique de la fracturation.....	7
1.6.1 Définition des fractures.....	8
1.6.2 Type des fractures.....	8
1.6.3 Description des fractures.....	9
1.6.4 Les systèmes de fractures.....	10
1.6.5 Notions des breakouts et des contraintes.....	11
1.7 Etude et caractérisation des fractures dans un champ pétrolier.....	11
1.7.1 Les données de carottes	12
1.7.2 Les donnée de l'imagerie.....	13
 Chapitre 2: Géologiede Hassi Messaoud	
2.1 Aspect stratigraphique	15
2.1.1 Socle.....	15
2.1 L'infracambrien.....	15
2.1.3 Le paléozoïque.....	15
2.1.4 Le mésozoïque	17
2.1.5 Le Cénozoïque.....	19
2.2 Aspect tectonique.....	20
2.2.1 Caractéristique des déformations cassantes.....	21
2.2.2 L'évolution structurale du champ HMD	23
2.2.3 Système pétrolier du champ de Hassi Messaoud.....	26
2.2.4 Subdivisions du réservoir champ de Hassi Messaoud	27
2.2.5 Environnement de dépôt	29
2.2.6 Description et caractéristiques du réservoir	30
2.2.7 Problèmes d'exploitation du champ HMD.....	31
2.3 Caractérisation de la fracturation du champ de Hassi Messaoud.....	31

Chapitre 5 : Analyse pétrophysique

5.1 Définition des paramètres pétrophysiques.....	57
5.1.1 La porosité	57
5.1.2 La perméabilité.....	58
5.1.3 Relation entre la perméabilité et la porosité.....	59
a. Rappel sur les coefficients de corrélation.....	59
b. les corrélations: porosité-perméabilité.....	59
5.1.4 Volume d'argile (Vsh).....	60
5.2 Analyse des paramètres pétrophysiques.....	61
5.2.1 Etablissement des cartes en iso-valeurs.....	61
5.2.2 Analyse des cartes en isovaleurs.....	62
5.2.2.1 Carte en iso-porosité.....	62
5.2.2.2 Carte en iso-perméabilité.....	63
5.2.2.3 Carte en iso-argilosité.....	64
5.3 Etude statistique des paramètres pétrophysiques.....	65
5.3.1 Etablissement des histogrammes de fréquence.....	65
5.3.2 Analyse et interprétation des histogrammes de fréquence du réservoir	
Ra.....	66
5.3.2.1 le puits ONI23.....	66
a. Histogramme de porosité.....	66
b. Histogramme de perméabilité.....	66
c. Courbe de corrélation entre porosité et perméabilité.....	67
5.3.2.2 Le puits ONI523.....	67
a. Histogramme de porosité.....	67
b. Histogramme de perméabilité.....	67
c. Courbe de corrélation entre porosité et perméabilité.....	67
5.4 Les paramètres contrôlant la qualité des réservoirs.....	69
a. Influence de l'argilosité.....	69
b. Influence de la tectonique(fissuration).....	69
c. Influence des roches éruptives.....	69
5.5 conclusion.....	69
Conclusion générale.....	70
Bibliographie	