مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (27) العدد (1) 2005
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Basic Science Series Vol. (27) No (1) 2005

دراسة جيولوجية بنيوية اهتزازية والمنعكسات النفطية لمنخفض الدو في السلسلة التدمرية

الدكتور أحمد بلال*
الدكتور رامز ناصر**
أحمد كفا***

(قبل للنشر في 2005/2/21)

□ الملخّص □

تم في هذا البحث دراسة معطيات المسح الاهتزازي المتوفرة لحوض الدو، وتم بنتيجتها تحديد بعض العواكس المأمولة نفطياً كعاكس الكوراشينا أنهدريت المغطي و الكوراشينا دولوميت الحامل. وضعنا لهما الخرائط الزمنية، وخرائط توزع السرع، ومن ثم وضعنا الخرائط العمقية وحددنا البنية الجيولوجية لهما للوقوف على المأمولية النفطية لهذين العاكسين.

استناداً إلى هذه الدراسة وإلى الخرائط الموضوعة والمنفذة من قبلنا نؤكد على مأمولية العاكس كوراشينا دولوميت بسبب سماكته الملائمة، وتوفر الغطاء، والقاعدة، في حين أن العاكس كوراشينا أنهدريت يلعب دور الغطاء، على أن يصار إلى تدقيق هذه المعطيات بمسوح ثلاثية الأبعاد فوق البنى المحددة تتوج بعمليات حفر لاحقة.

كلمات مفتاح: *حوض الدو، معطيات سيسمية، آمال نفطية، سوريا.*

*أستاذ في قسم الجيولوجيا- كلية العلوم- جامعة دمشق- دمشق- سوريا.
** أستاذ في قسم الجيولوجيا- كلية العلوم- جامعة دمشق- دمشق- سوريا.
***طالب ماجستير في قسم الجيولوجيا- كلية العلوم- جامعة دمشق- دمشق- سوريا.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (27) العدد (1) 2005
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Basic Science Series Vol. (27) No (1) 2005

A Geological, Tectonic, and Seismic Study of AL-DAW Depression, Palmyride Chains-Implications for Hydrocarbon Potential

Dr. Ahmad Bilal *
Dr. Ramiz Naser **
Ahmad Kafa ***

(Accepted 21/2/2005)

□ ABSTRACT □

In this paper the available seismic data of AL-daw Depression were studied in order to define some petroleum potential reflections like Korushina Anhydrite (K.A) the cover, and Korushina Dolomite (K.D) the reservoir. Therefore the time and velocity maps for these two reflections were constructed. Finally, the depth maps, for both formations (K.A, K.D) were defined, in order to discuss the hydrocarbon potential.

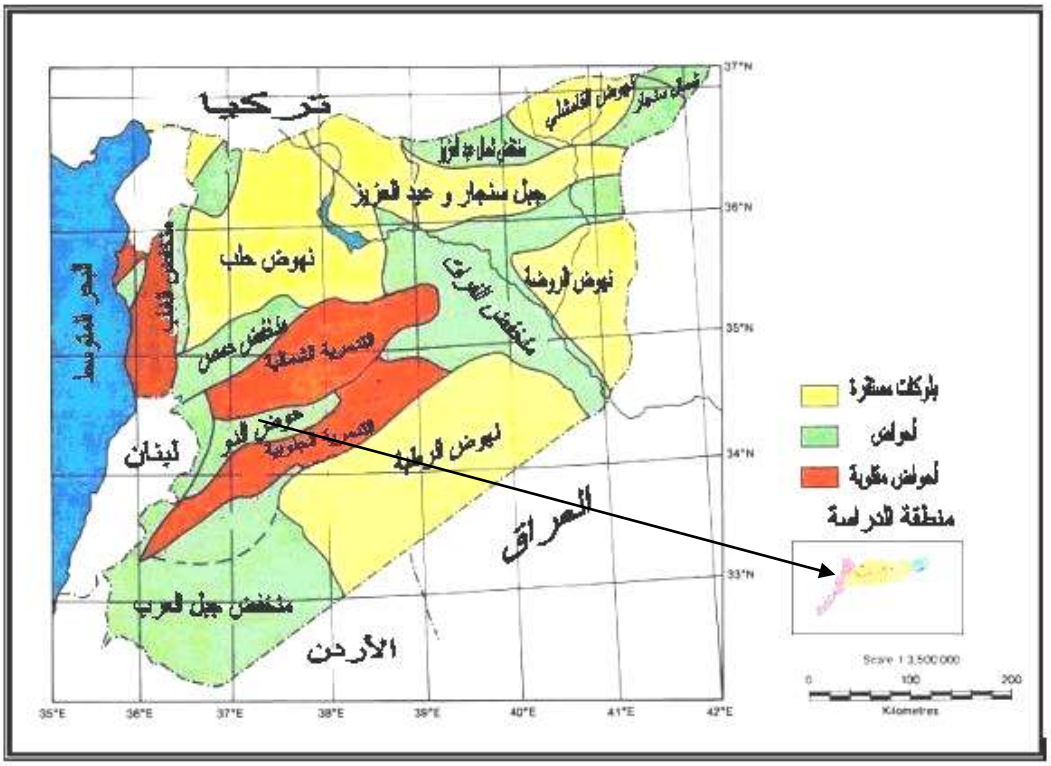
According to the obtained data, we emphasize the hydrocarbon potential of the K.D reflector, because of its suitable thickness, availability of cover, and base. On the other hand the K.A reflector plays an important role as reservoir cover. These results should be checked by a 3D surveys and then drilling operations.

Keywords: *AL-daw Depression, Seismic Data, Hydrocarbon potential, Syria.*

* **Professor, Department Of Geology, Faculty Of Sciences, Damascus Un, Damascus-Syria.**
****Professor, Department Of Geology, Faculty Of Sciences, Damascus Un, Damascus-Syria.**
*****Master Student, Department Of Geology, Faculty Of Sciences, Damascus Un, Damascus-Syria.**

مقدمة:

يقع منخفض الدو في الجزء الغربي من وسط سورية بين خطي الطول ☆□□ ˚36 – ☆□□ ˚38 وخطي العرض ´15 ˚34 – ´45 ˚34 وبمساحة تقدر بحوالي □□□كم²، يحده من الجنوب السلسلة التدمرية الجنوبية، أما من الشمال فيحده السلسلة التدمرية الشمالية، ومن الشمال الغربي منخفض حمص، ومن الغرب سلسلة لبنان الشرقية، ومن الجنوب الغربي جبال القلمون، ومن الشرق إلتقاء التدمريتين الشمالية و الجنوبية (شكل□).



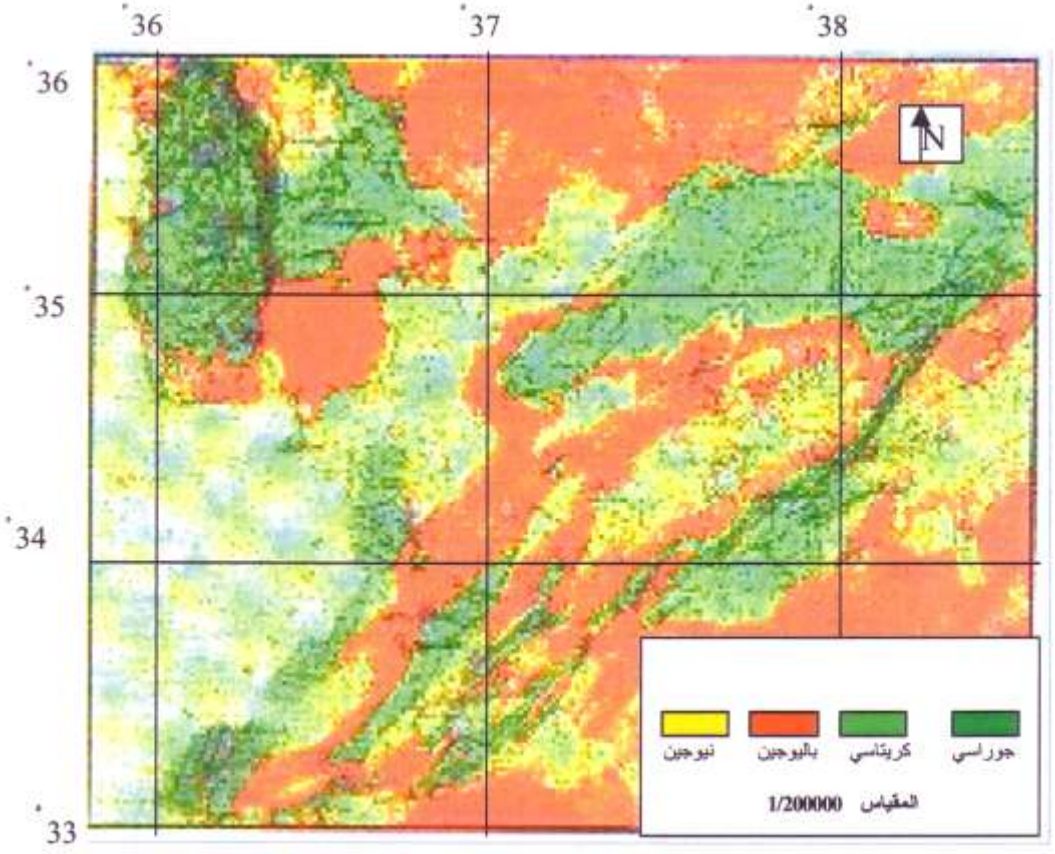
الشكل(1) مخطط لسورية يوضح الوحدات التكتونية وموقع منطقة الدراسة

ساهمت هذه الدراسة إلى جانب الدراسات السابقة، في إلقاء الضوء على منطقة منخفض الدو حيث تناولنا فيها المحاور العلمية التالية:

- تقديم صورة عن الوضع الجيولوجي والبنيوي لمنطقة الدراسة
- تحديد العواكس السيسمية الهامة من خلال الدراسات الاهتزازية
- وضع خرائط أزمنة ثم خرائط أعماق للعواكس المدروسة
- تقييم المأمولية الهيدروكربونية لمنخفض الدو

الوضع الجيولوجي و الستراتغرافيا:

تظهر الخارطة الجيولوجية لمنطقة منخفض الدو – السلسلة التدمرية مقياس1/200،000 [بونيكاروف ومجموعته 1966] أنه منخفض بين جبلي يتوسط حزام الطي التدمري ويفصل بين جزئيها الشمالي والجنوبي وهوعلى شكل مسطح مستوي ينحدر من الغرب باتجاه الشرق والشمال الشرقي، أبعاده / 140 x 40 / كم، محور اتجاهه شمال شرق – جنوب غرب [أبوحمد وسلطان 1999] (شكل2). تشكل حدوده مع التدمرية الشمالية انعكاساً لفالق جهار المتكشف على السطح، أما حدوده مع منخفض حمص هي تماس الرباعي مع الباليوجين، في حين أن تماس الكريتاسي مع الباليوجين يمثل حدود الحوض مع التدمرية الجنوبية [IHRDC 1996]. تملأ مركز الحوض رسوبيات نيوجينية ذات سحنة قارية ورسوبيات رباعية أفقية تتكون من توضعات حطامية ولحقيات وطمي حيث تصل سماكة النيوجين والرباعي في مركز الحوض إلى "600م" [بونيكاروف ومجموعته 1966]. تحيط توضعات الباليوجين بتوضعات النيوجين وتكون على شكل شريط يتسع باتجاه الشمال الشرقي والجنوب الغربي. تتألف توضعات الباليوجين من المارن والحجر الكلسي المارني، بينما يتكشف الكريتاسي الأعلى في جبل أبو رباح وجبل الهوان [Salel 1993]. إن رسوبيات الباليوجين في الأطراف الجنوبية من مركز الحوض ذات ميول طفيفة بحدود(10 –15˚) بينما تكون ذات ميول (10–40˚) في الأطراف الغربية، أما في الأطراف الشمالية من الحوض فتكون ذات ميول من (10–20˚) [COFFEN 1986].



الشكل (2) خارطة جيولوجية لمنخفض الدو والسلسلة التدمرية
(مجموعة بونيكاروف1966)

تظهر بعض تراكيب المنخفض على السطح وتتكشف في مراكزها صخور الباليوجين (تياس– شريفة) أو الكريتاسي الأعلى (تركيب أبو رباح – تركيب الصوانة)، وأعلى نقطة في المنطقة هي جبل أبو رباح الذي ارتفاعه عن سطح البحر (913م)، بينما يصل ارتفاع أجزائه الشرقية إلى (450م) [أبوحمد وسلطان 1999]. كما تبين الخريطة الجيولوجية أن المحور الناهض المتضمن تراكيب تياس– الشريفة – قمقم، التي تغطيه تكشفات الباليوجين، هو باتجاه شمال شرق – جنوب غرب ويفصل منخفض الدو إلى حوضين: الأول يقع جنوب شرق هذا المحور وهو يشكل حوض الدو الرئيسي والثاني يقع شمال غرب حيث تميل توضعات الباليوجين باتجاه الأحواض المجاورة.

المسوحات الاهتزازية في منطقة الدراسة:

أجريت أولى التسجيلات في منطقة الدراسة بين عامي 1964–1967 من قبل شركة CGG الفرنسية باستخدام التغطية البسيطة والديناميت كمصدر للطاقة. وقد غطت هذه الدراسة منطقة الشريفة بشكل خاص واعتبرت نتائج هذا المسح أولية لأنها نفذت على خطوط استطلاعية باستخدام تقنيات التسجيل التشابهي [OTRI, ZAZA, and KOSAIRY 1999].

في الفترة من 1971–1978 تم التعاقد بين الشركة السورية للنفط وثلاث فرق جيوفيزيائية إحداها شركة الجيو (ALGEO) الجزائرية و فرقتان من شركة CGG الفرنسية حيث نفذت مسح اهتزازي في معظم المناطق الهامة و المؤملة نفطياً وغازياً ومنها حوض الدو [الدنيا وزرقا 1994] ولكن النتائج التي تم التوصل إليها لم تكن جيدة بسبب التعقيد البنيوي في المنطقة. وقد قامت الشركة السورية للنفط في أواخر عام 1978 بشراء وتشغيل فرقتين اهتزازيتين إحداهما تستخدم الديناميت والأخرى الرّج، كمصدر للطاقة، وقد قامتا بتنفيذ برنامج مسح اهتزازي، بتغطية من الدرجة 24[PROPST and BILL 1995] لمنطقة الدراسة في السنوات اللاحقة سنذكر نتائجها لاحقاً. وبدءاً من عام 1981–1989 وبشكل منتظم تم تنفيذ عدد من برامج المسح الاهتزازي في حوض الدو من قبل شركات عديدة:

حيث قامت شركة ماراتون MARATHON في عام 1981 بمسح انعكاسي غطى منطقة الشريفة والتي هي جزء من منطقة الدراسة (يرمز له بالرمز CH)، وبتغطية من الدرجة 24، وقد أعطت عمليات المعالجة نتائج جيدة نوعاً ما حتى عمق 1500ms TWT، إلا أن عاكس الكورشينا دولوميت غير واضح في سجلاتها الزمنية في غالبية المناطق بسبب التوضعات الملحية الكبيرة فوقه.

في مطلع العام 1983 قامت الشركة السورية بتنفيذ مسح اهتزازي لمنطقة النبك رمز له بالرمز PM [الشركة السورية للنفط 1983] بواسطة الفرقة الوطنية، وبتغطية من الدرجة 24 وغطى قسم من خطوط المسح منطقة الدراسة. وتمت معالجة معطيات هذا البرنامج في شركة (Western G.CO.) ويسترن الجيوفيزيائية ولكن النتائج كانت ضعيفة بسبب صعوبة المنطقة وتقنية المسح البسيطة.

كما قامت شركة ماراتون في شهر أيار من عام 1983 بواسطة شركة GSI الأمريكية بمسح اهتزازي في غرب المنطقة رمز له بالرمز AR-83 بتغطية من الدرجة 24 ولكن النتائج كانت ضعيفة أيضاً وخصوصاً ما يتعلق بعمق الاختراق.

وقد جرى في عام 1989 تنفيذ مسح اهتزازي (CH-89) من قبل نفس الشركة حول تركيب الشريفة باستخدام الرجاجات، تميزت هذه المسوحات بدقة زمنية أفضل من المسوحات السابقة مع تحسن قليل بخصوص الاختراق [IHRDC 1996].

قامت الشركة السورية للنفط في عام 1999 بإجراء مسح جديد للمنطقة باستخدام الفرق الوطنية **[**الشركة السورية للنفط 1999**]** للمسح السايسمي وقد تميز هذا المسح عن غيره بعمق اختراق أكبر و عمليات معالجة أفضل وذلك بسبب توفر معدات و خبرات أفضل من السابق، وبالتالي فإن مقاطعه السيسمية تميزت بوضوح أكبر، وهذا ما دعانا للاعتماد عليها في هذا البحث وإلى تفسير العديد من الخطوط السيسمية العائدة لهذا المسح شكل (3). وبالرغم من أن المسوح السيسمية القديمة لم تمتاز بدقة عالية أو عمق اختراق كبير إلا أنها ساعدت في توجيه عمليات المسح السيسمي وفي اختيار البارامترات الأفضل للحصول على مقاطع سيسمية ذات جودة افضل وبالتالي نتائج أدق.

مراحل تفسير المعطيات الاهتزازية:

قمنا بإعادة تفسير للمعطيات السيسمية المتوفرة لدينا والتي حصلنا عليها من الشركة السورية للنفط مشكورةً وفقاً للمراحل التالية:

1-المرحلة الأولى:

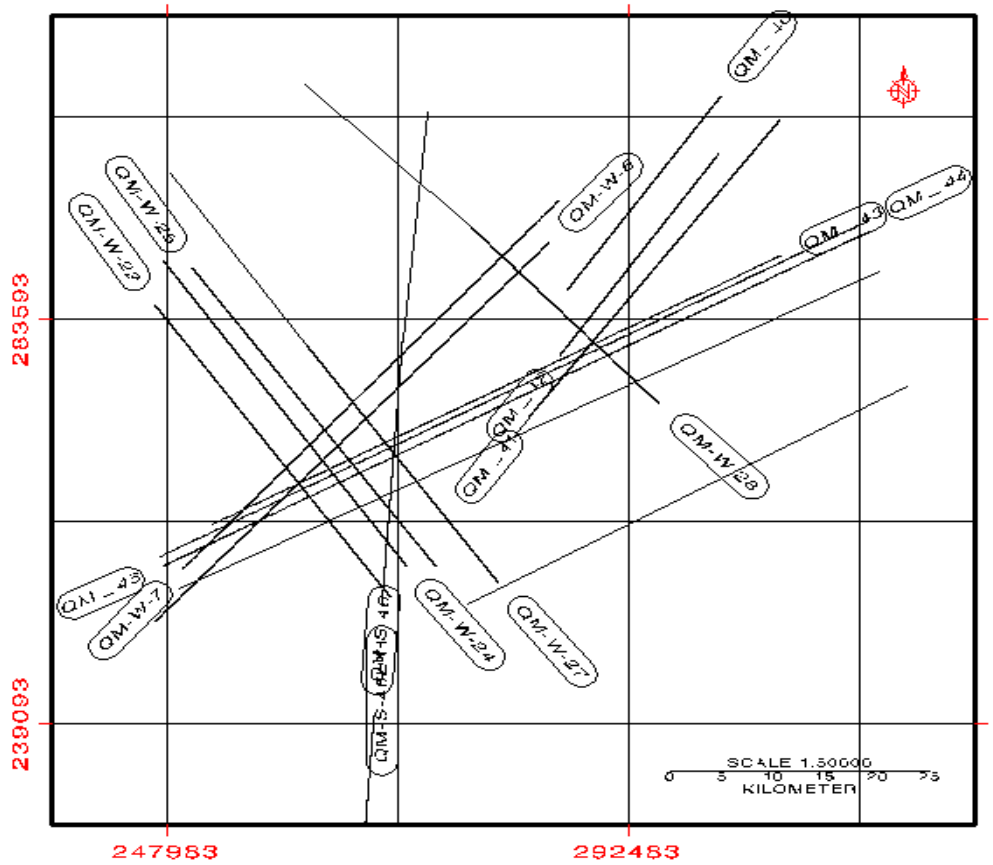
استناداً إلى ما توفر لدينا من معطيات وسبور جيوفيزيائية بئرية وسطحية كالقياسات الصوتية (Sonic) وسجلات (V.S.P) والسيسموغرامات (التسجيلات السطحية)، قمنا بمعالجتها باستخدام برنامج GeoFrame الحديث والذي نعمل عليه والموجود في شركة شلمبرجير بسوريا، ووضعنا منحني الزمن–العمق (T-Z)، حيث حددنا بموجبه أعالي التشكيلات الجيولوجية المدروسة والعمق الزمني لها وطبيعة كل عاكس فيها شكل (4).

2- المرحلة الثانية:

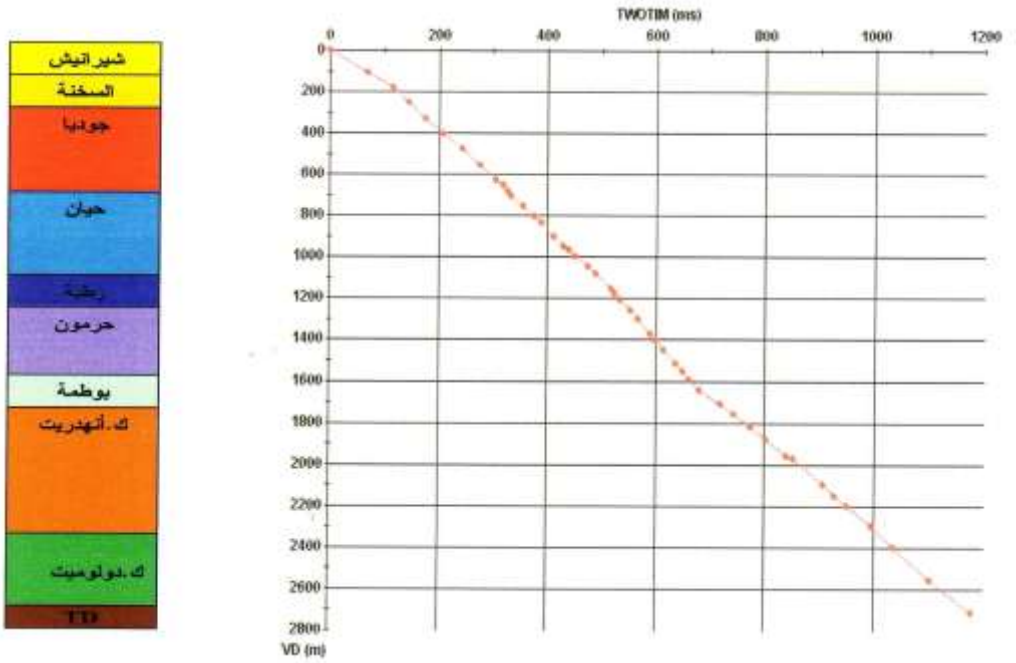
تم تمييز العواكس المستهدفة ومتابعتها عبر المقاطع [الشركة السورية للنفط 1999] وفرز كل من عاكسي الكوراشينا أنهدريت (الغطاء) والكوراشينا دولوميت (الخزان) شكل(5). وكما هو واضح في الشكل فإن المنطقة ذات تكتونية عالية حيث يوجد مناحي فالقية متعددة ذات رميات مختلفة منها فوالق رئيسية وأخرى ثانوية. ومن ناحية أخرى فإن هناك سماكات ملحية متباينة تصل حتى عدة مئات من الأمتار مما سبب غياب لعاكس الكوراشينا دولوميت وانقطاعه في بعض المقاطع الاهتزازية كل هذا سبب لنا صعوبة بالغة في عملية المتابعة [TEKNICA 1997].

3- المرحلة الثالثة:

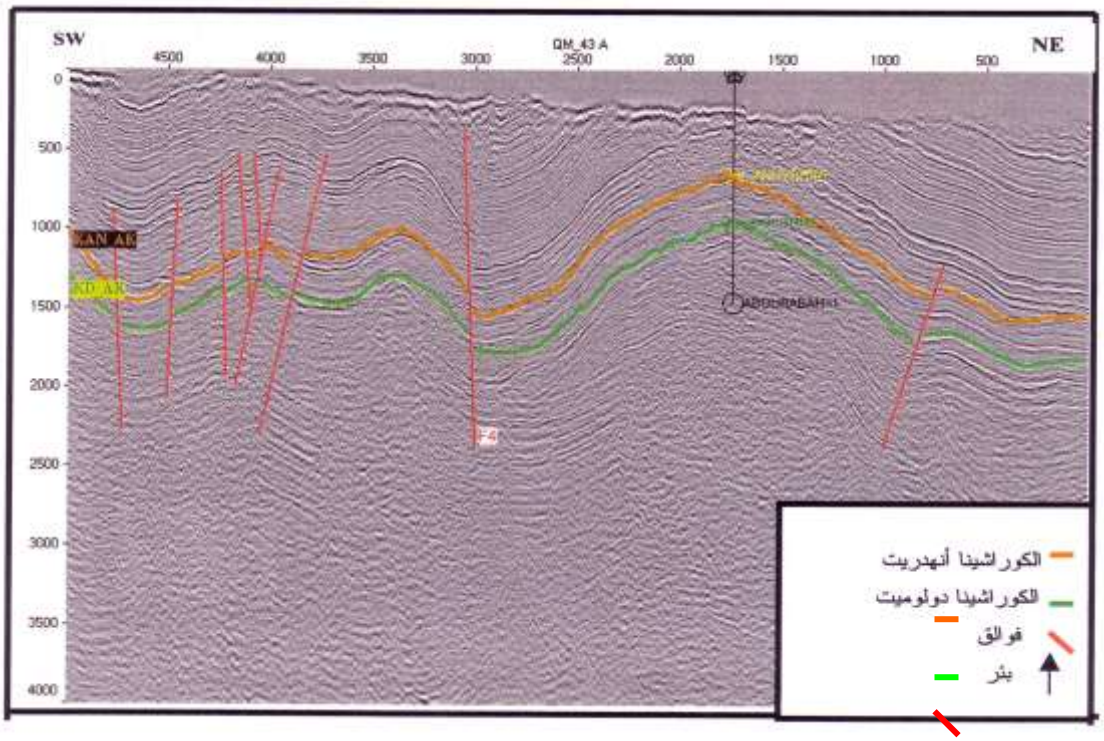
في هذه المرحلة تم حساب أزمنة الوصول [BROWN 1998] ورسم الخرائط الزمنية لكل من عاكسي تشكيلتي الكوراشينا أنهدريت و الكوراشينا دولوميت كل 50، 100،200 ميلي ثانية. ووضعت على الشكلين (6و7). وقد تبين من هذه الخرائط وجود مجموعة من الإغلاقات بعضها سالب وهي مقرونة بفوالق كالإغلاق(1)، وأخرى موجبة كالإغلاق (2) وتقع في مركز المنطقة.



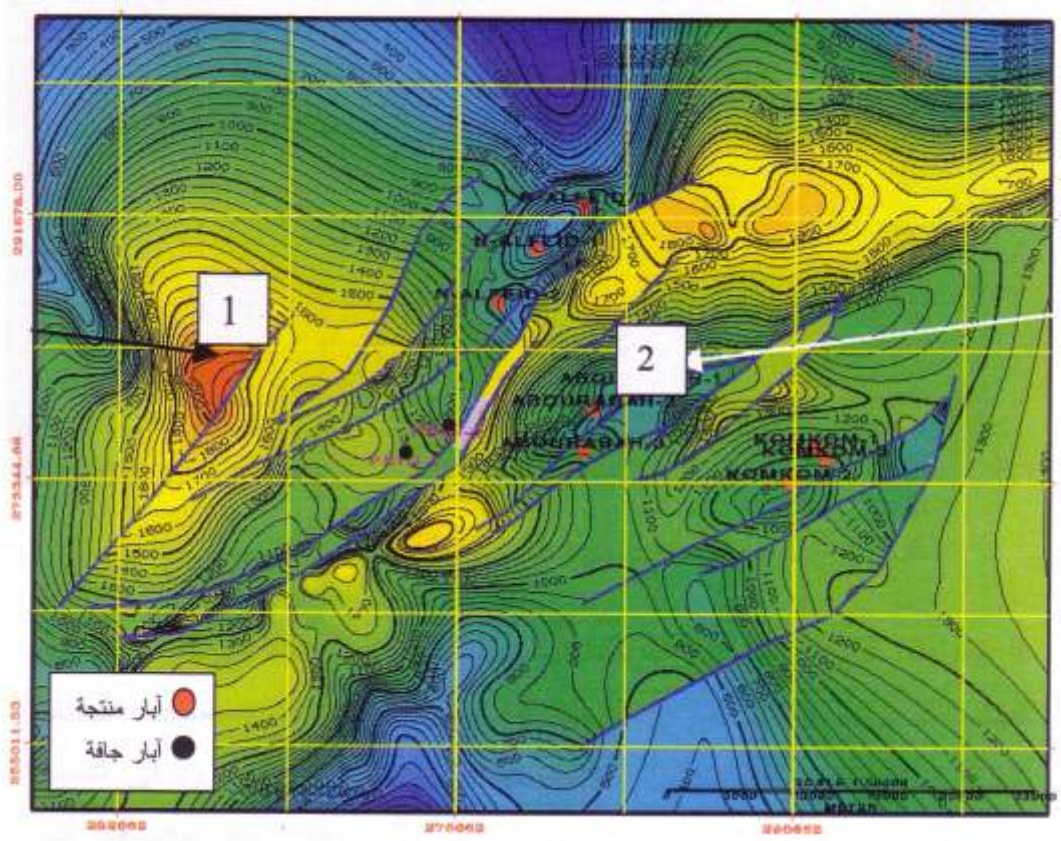
الشكل (3) خارطة مواقع الخطوط السيسمية المفسرة من قبلنا في حوض الدو



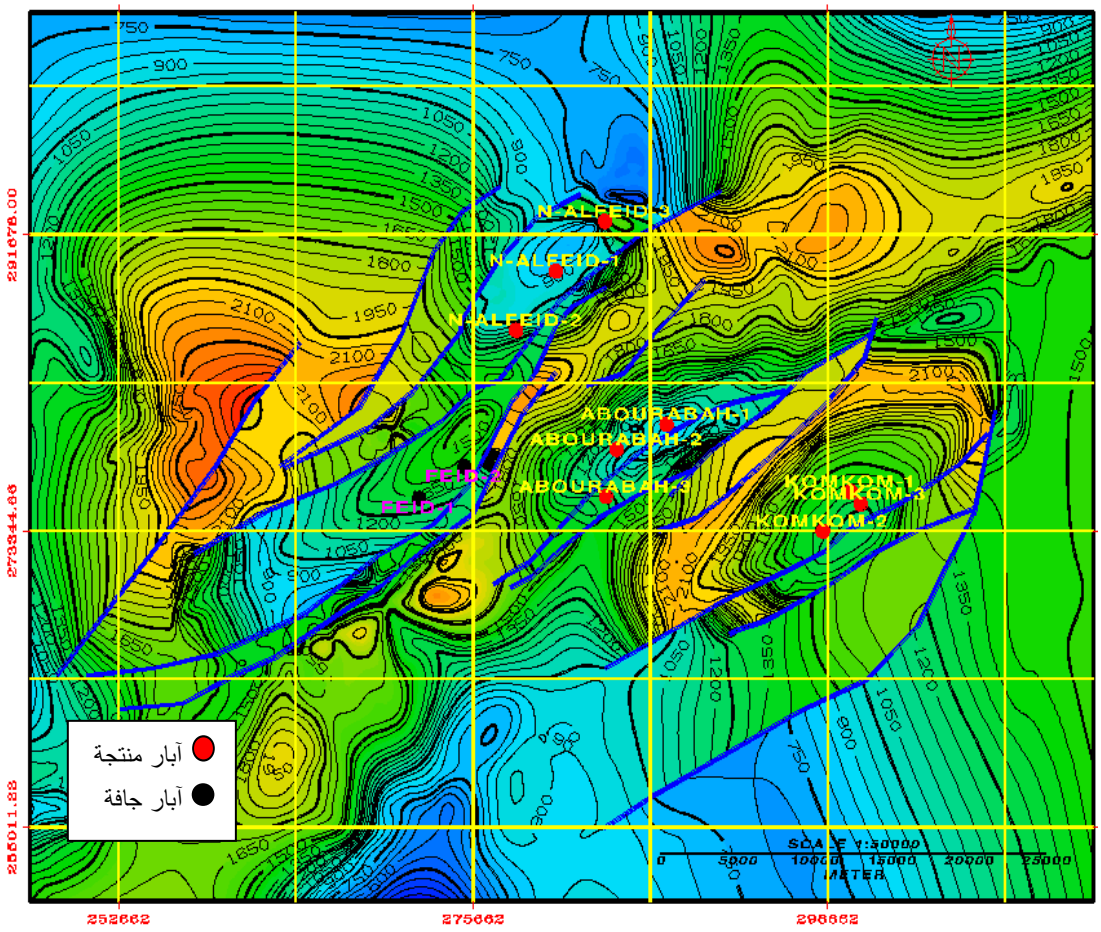
الشكل (4) منحني T-Z لبئر أبو رباح-1 مع أعالي التشكيلات



الشكل (5) مقطع QM-43 السيسمي مع العواكس المتابعة عليه والمفروزة من قبلنا في حوض الدو



الشكل(6) الخارطة الزمنية لتشكيلة الكوراشينا أنهدريت 50 ميلي ثانية



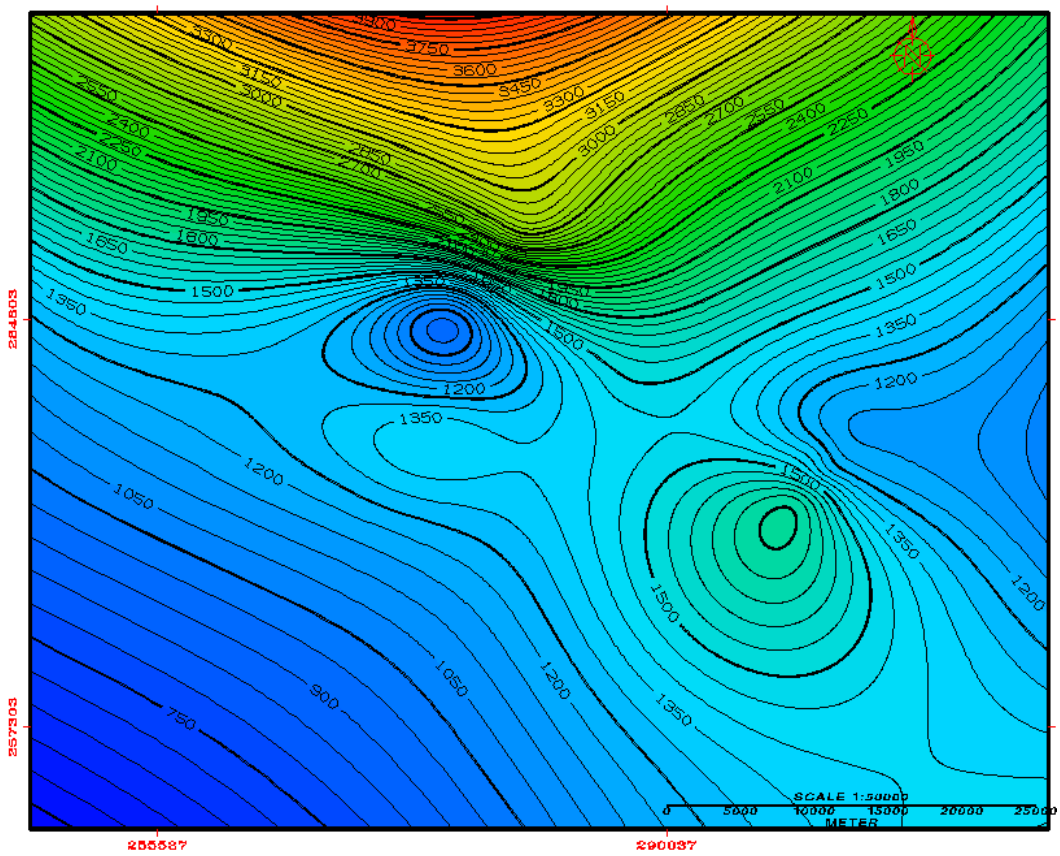
الشكل(7) الخارطة الزمنية لتشكيلة الكوراشينا دولوميت 50 ميلي ثانية

4- المرحلة الرابعة:

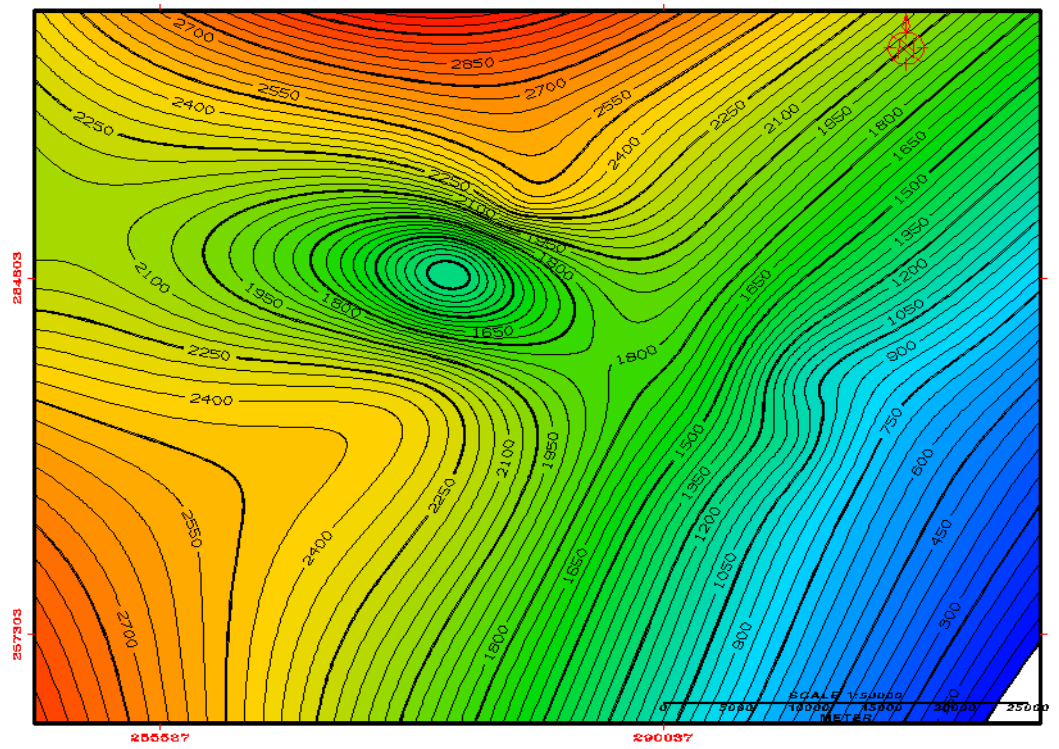
في هذه المرحلة تم تحويل الخرائط الزمنية إلى خرائط عمقية، حيث قمنا برسم خرائط السرع لكل من التشكيلتين معتمدين على معطيات القياسات البئرية (CheckShot, VSP)، حيث يوجد العديد من الآبار المحفورة في المنطقة وهذا ما دعانا إلى استخدام السرع المقيسة في هذه الآبار والتي تمتاز بمصداقية أكبر من السرع المقيسة على السطح [HALLIBURTON 1992]، وبالتالي الحصول على عدد جيد من نقاط السرعة ثم إسقاطها ضمن محاور الإحداثيات ورسم مناسيب تسوية لها (الشكلان 8 و9).

5- المرحلة الأخيرة:

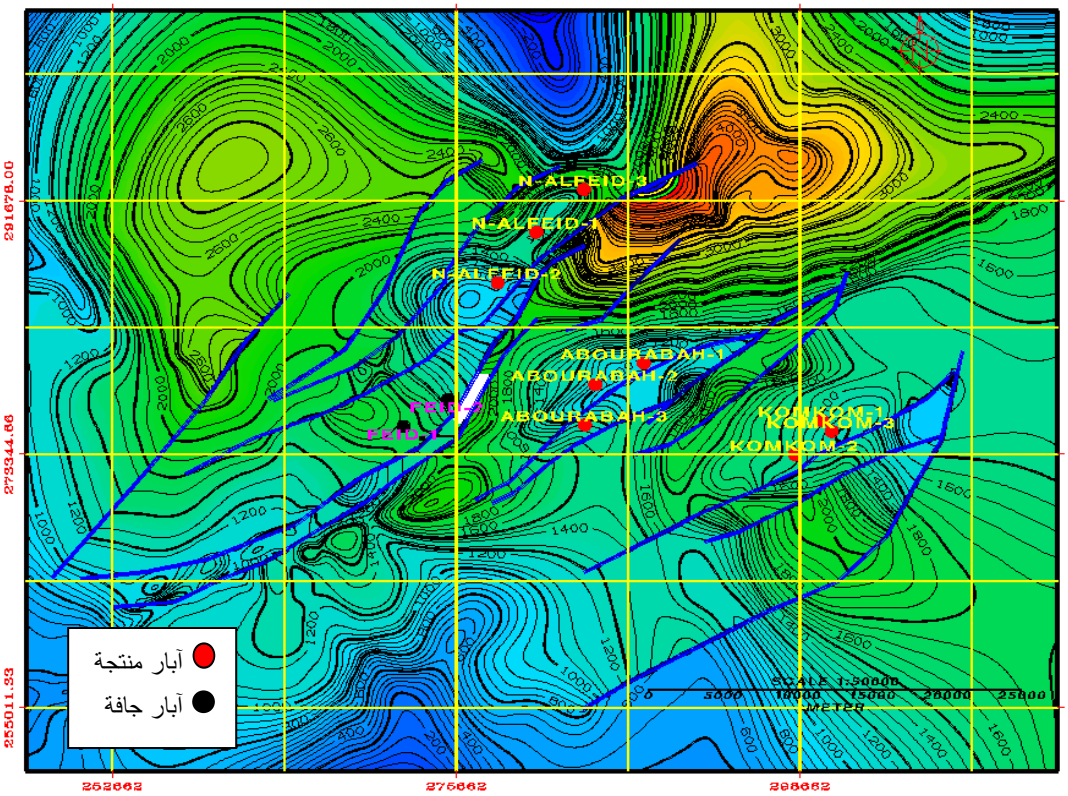
في هذه المرحلة تم وضع الخرائط العمقية الشكلين (10و11) لكلا العاكسين بالاعتماد على الخرائط الزمنية وخرائط السرعة، وعليها مواقع بعض الآبار المحفورة سابقاً، يظهر جلياً من الشكل(11) وجود بعض التراكيب السالبة (−) وأخرى موجبة (+) ومعظمها ذات إغلاق تكتوني، و أن كلاً من البئرين فيض1 وفيض2 يقع في تركيب سالب وهذا ما يفسر كونهما جافيين، هذا ويمكن حفر آبار أخرى في التراكيب الموجبة حيث أنه تم حفر عدد قليل من الآبار فيها.



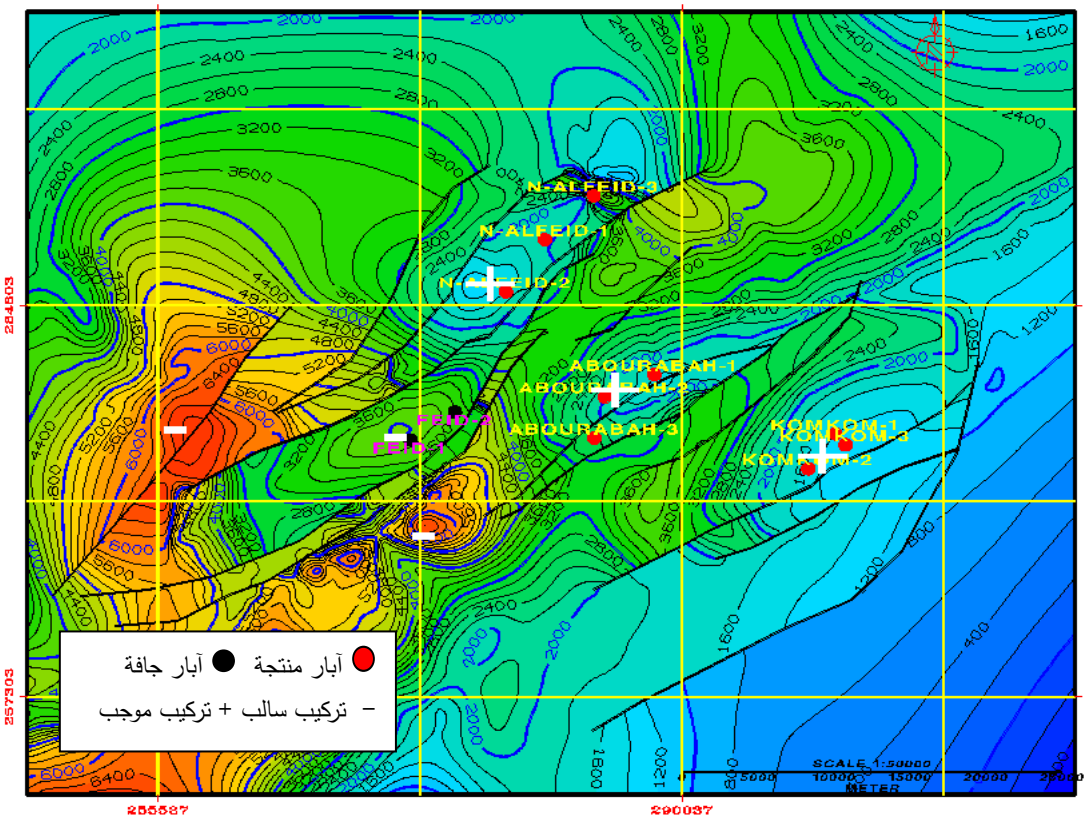
الشكل(8) خارطة تساوي السرع لتشكيلة الكوراشينا أنهدريت 50 م/ثا



الشكل(9) خارطة تساوي السرع لتشكيلة الكوراشينا دولوميت 50 م/ثا



الشكل (10) الخارطة العمقية لتشكيلة الكوراشينا أنهدريت 50 متر



الشكل (11) الخارطة العمقية لتشكيلة الكوراشينا دولوميت 100 متر

النتائج:

من خلال دراستنا للمعطيات الاهتزازية والجيولوجية لمنطقة منخفض الدو، توصلنا إلى النتائج التالية:

1. تم فرز وتحديد العواكس الاهتزازية الرئيسية ومتابعتها في المنطقة، ووضع منحني الزمن–العمق لها (T-Z). ورد هذه العواكس إلى السطوح الجيولوجية التي أعطتها. تمييز ومتابعة العواكس واستمراريتها على جميع الخطوط الاهتزازية في منطقة الدراسة.
2. أمكن تحديد أزمنة الوصول لهذه العواكس إلى خط القياس على سطح الأرض ووضع الخرائط الزمنية لها (Time Maps).
3. تم وضع خرائط سرع للعواكس المحددة.
4. تم وضع خرائط الأعماق(Depth Maps) للعواكس الرئيسية المتابعة من قبلنا.
5. دلت دراسة السرع وربطها بالآبار المحفورة أن تشكيلة الكوراشينا أنهدريت تحوي على سماكات ملحية معتبرة تصلح كغطاء لتجمع المواد الهيدروكربونية، وأن انخفاض السرعة في تشكيلة الكوراشينا دولوميت إلى 2300م/ثا بالنسبة للصخر نفسه تدل على تشققه الأمر الذي يجعلها ذات مأمولية نفطية و احتواءها على مواد هيدروكربونية.
6. لم تعط بعض الآبار المحفورة سابقاً (فيض1، فيض2) مواد هيدروكربونية لأنها حفرت في تراكيب سالبة، كما دلت هذه الدراسة.
7. تشير الخرائط العمقية الموضوعة من قبلنا إلى أن التراكيب الموجودة في البنية المدروسة هي صغيرة الأبعاد، قد لا تكون منتجة بكثرة للمواد الهيدروكربونية، لذلك نقترح إجراء مسوحات سيسمية إضافية بطريقة (3D) لتحديد المحتوى ولمتابعة مسير الفوالق في هذه البنية وتحديد حجمها بشكل دقيق.

المراجع:

1–أبوحمد مروان وسلطان عزيز (1999)–دراسة جيولوجية حوض الدو، مديرية الاستكشاف، الشركة السورية للنفط (تقرير داخلي).

2–الدنيا حمزة وزرقا رياض (1994)–النشاط الجيوفيزيائي وتقنيات العمل الحقلي في الشركة السورية للنفط SPC. ندوة التقنيات الاهتزازية الحديثة للتنقيب عن النفط والغاز، الشركة السورية للنفط SPC وشركة CGG الفرنسية ومعهد البترول الفرنسيIFP ، دمشق.

3–الشركة السورية للنفط (S.P.C) (1983)–المقاطع الاهتزازية لبرنامج النبك (PM)، دائرة التفسيرات، مديرية الاستكشاف، الشركة السورية للنفط، دمشق.

4–الشركة السورية للنفط (S.P.C) (1999)–المقاطع الاهتزازية لبرنامج قمقم (QM)، دائرة التفسيرات، مديرية الاستكشاف، الشركة السورية للنفط، دمشق.

5–بونيكاروف ومجموعته (1966)–المذكرة الجيولوجية الإيضاحية، لرقعة تدمر–موسكو.

6–شركة دبلن النفطية المحدودة (1991–1992)–المقاطع الاهتزازية لبرنامج DPL، الشركة السورية للنفط، دمشق.

7-شـركة مـاراتون MARATHON (1981)- المقـاطع الاهتزازيـة لبرنـامج CH-81، دائـرة التفسـيرات، مديريـة الاستكشاف، الشركة السورية للنفط، دمشق.

8-يوسف البزرة وحسن زينب ومروان جمال (1999)-المذكرة الجيولوجية التبريرية لبئر شمال الفيض-2 الاستكشافي- مديرية الاستكشاف- دائرة جيولوجيا الحقول.

9-BEYDOUN, Z. R., (1977)-THE LEVANTINE COUNTRIES THE GEOLOGY OF SYRIA AND LEBANON, EASTERN MEDITERRANEAN. PLENUM, NEWYOURK. 319-353P.

10- BROWN, A., (1998)-INTERPRETATION OF THREE-DIMINTIONAL SEISMIC DATA SECOND EDITION U.S.A, 253P.

11-COFFEN, J.A., (1986)-SEISMIC EXPLORATION FUNDAMINTALS, SEISMIC TECHNIQUES FOR FINDING OIL, U.S.A.

12-HALLIBURTON GEOPHYSICAL SERVICES Inc (H.G.S) (1992)-PROPRIETARY STUDY FOR THE INTERPRETATION, DIRECTORATE OF EXPLORATION, SYRIAN PETROLEUM COMPANY (S.P.C), DAMASCUS, U.S.A.

13-IHRDC "International Human Resources Development Corporation" (1996)- 3D SEISMIC DATA ACQUISITION II FOR THE PRACTICAL EXPLORATION, DAMASCUS-SYRIA, 446P.

14-MARATHON, CO., and GSI, CO., (1983)- SESMIC SECTIONS FOR (AR-83) PROGRAM, DIRECTORATE OF EXPLORATION, SYRIAN PETROLEUM COMPANY (S.P.C), DAMASCUS.

15-OTRI, M., ZAZA, T. and KOSAIRY, M., (1999)- THE APPLIED METHODS FOR PETROLEUM EVALUATION OF AL-DAW DEPRESSION, SYRIA, 36P.

16- PROPST and BILL (1995)- 3D SEISMIC DATA ACQUESTION, HOUSTON, USA, 200P.

17- SALEL, J.F., (1993)- TECTONIQUE de CHEVAUCHEMENT et INVERSION dans la chaine des PALMYRIDES et le GRABEN de L'EUPHRATE (SYRIE) CONSEQUENCE SUR l'EVOLUTION de la PLAQUE ARABE. L'UNIVERSTTE MONTPELLIER II, FRANCE 53-55P.

18-TEKNICA, CO., (1997)- USE AND MISUSE OF SEISMIC INTERPRETATION, DIRECTORATE OF EXPLORATION, SYRIAN PETROLEUM COMPANY (S.P.C), DAMASCUS.