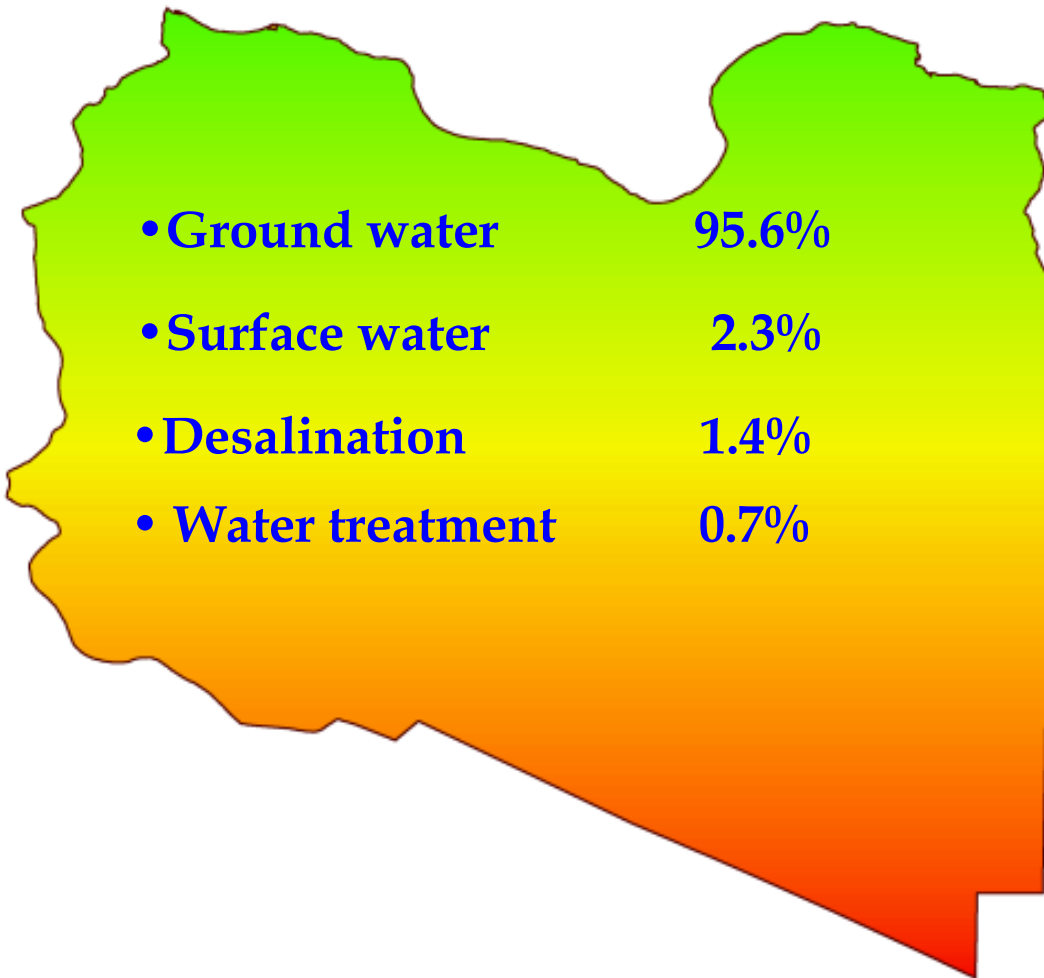


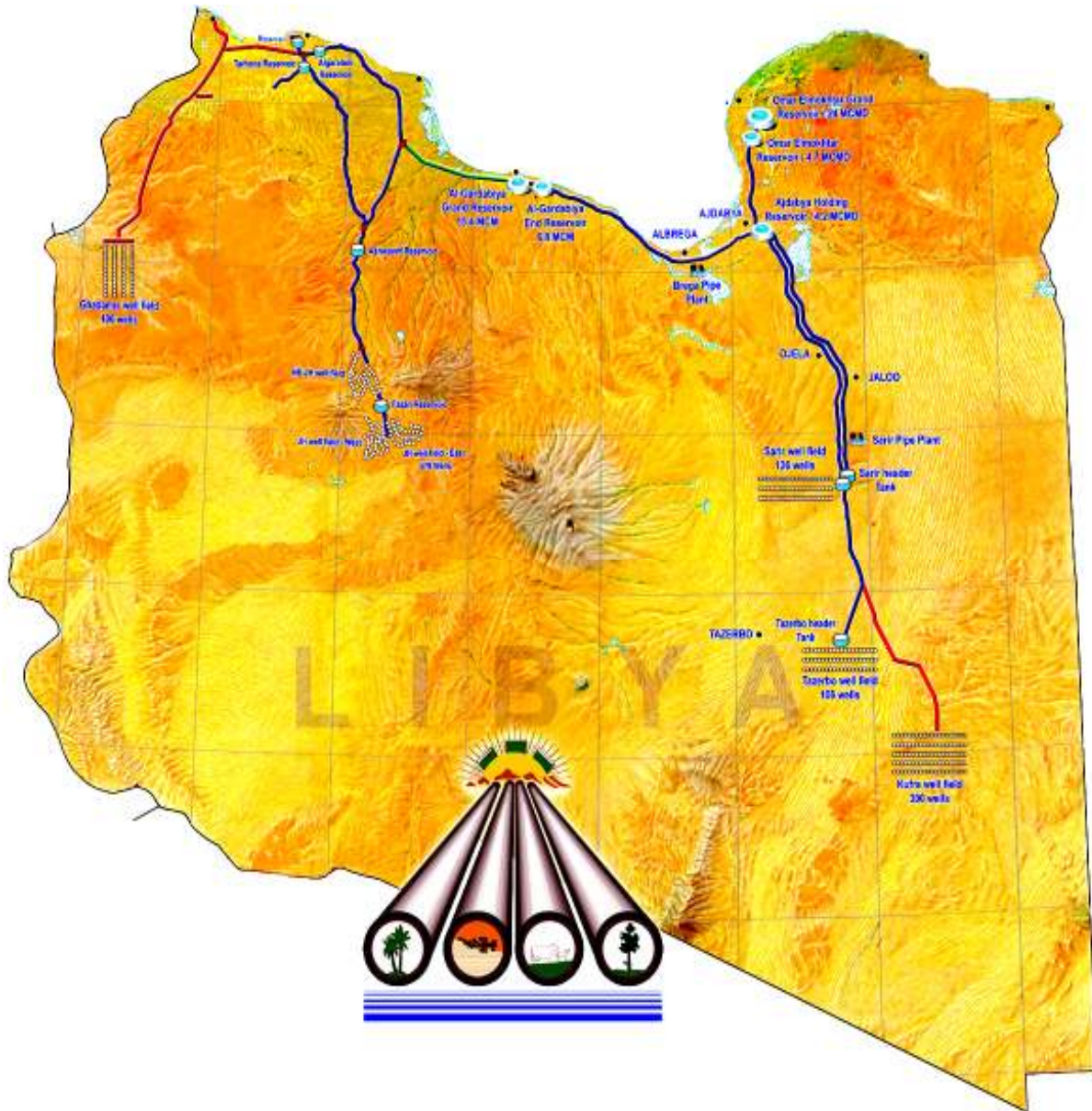
مشروع النهر الصناعي العظيم

مصادر المياه الرئيسية في ليبيا



مراحل مشروع النهر الصناعي العظيم

- 1- منظومة السرير-سرت / تازربو-بنغازى
تمتد احدى خطوط التجميع من السرير الى سرت والخط الاخر من تازربو الى بنغازى، ويبلغ طل هذين الخطين 1600 كيلومتر
ينقلات 2.00 مليون متر مكعب من المياه يومياً الى الساحلى من عدد ابار 126 بحقل السرير وعدد 108 بحقل تازربو،
وهناك خمسة مراكز لدعم التشغيل والصيانة بهذه المنظومة.
- 2- وصلة الكفرة تازربو
وهى امتداد لمنظومة السرير-سرت / تازربو-بنغازى وذلك لزيادة الانتاج اليومى بنقدار 1.68 مليون متر مكعب يومياً من
عدد ابار 300 بئر . وذلك بربط حقل الابار بانابيب المنظومة بتازربو. ويبلغ طول هذه الوصلة 383 كيلومتر.
- 3- منظومة جبل الحساونة -سهل الجفارة
تبدأ من حقول الابار شرق فزان وتنتهى عند سلسلة جبل نفوسة قرب مدينة ترهونة ، حيث تتدفق المياه بالانسياب الطبيعى الى
جنوب مدينة طرابلس، وهناك المسار الشرقى لهذه المنظومة يبدأ من منطقة الشويرف متجها شرقا لتزويد المناطق الساحلية
بين تاورغاء وطرابلس،. ويبلغ اجمالى طول هذه المنظومة 1277 كيلومتر ويقوم بنقل 2.5 مليون متر مكعب من المياه يومياً
من عدد 476 بئر انتاجى بحقول الحساونة..
- 4- منظومة القرصابية السداة
تهدف هذه المنظومة الى ربط منظومة السرير-سرت / تازربو-بنغازى مع منظومة الحساونة - سهل الجفارة وذلك لنقل 0.98
مليون متر مكعب من المياه يومياً فى الاتجاهين ويبلغ طول هذه المنظومة 190 كيلومتر.
- 5- منظومة غدامس-زواره-الزاوية
تهدف هذه المنظومة الى نقل 90 مليون متر مكعب من المياه فى السنة منتجة من عدد 106 بئر انتاجى بحقل غدامس وذلك الى
المدن الساحلى الواقعة بالجزء الغربى من سهل الجفارة ، ويبلغ طول المنظومة 641 كيلومتر بالاضافة الى 181 كيلومتر خ
فرعية.



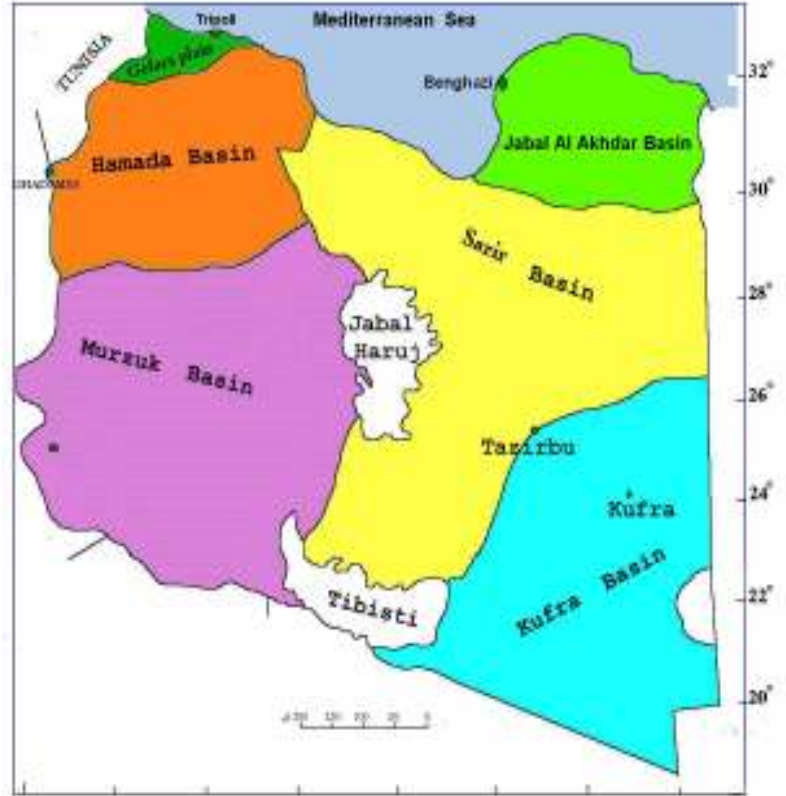
الاحواض الجوفية الرئيسية فى ليبيا

حوض الكفرة
الاحتياطي المائي: 25000 كم³
السحب السنوي الآمن: 1100 م³

حوض سرت
الاحتياطي المائي: 20000 كم³
السحب السنوي الآمن: 800 م³

حوض مرزق
الاحتياطي المائي: 7700 كم³
السحب السنوي الآمن: 1800 م³

حوض الحمادة
الاحتياطي المائي: 48000 كم³
السحب السنوي الآمن: 459 م³



حقل ابار السرير

حوض السرير:-

يقع حوض السرير بالجزء الشمالى الشرقى من الجماهيرية جنوب الجبل الاخضر ويغطى مساحة تقدر بـ 200,000 كيلو متر مربع ، توجد بهذا الحوض كميات هائلة من المياه الجوفية ويقدر المتاح منها بحوالى 800 مليون متر مكعب سنوياً
يتراوح متوسط مجموع الاملاح الذائبة بها 1000 جزء فى المليون وذات معاملات هيدروليكية جيدة و انتاجية ابار مرتفعة .

ومن خلال دراسة القطاعات الجيولوجية السابقة يمكن تقسيم السحنات الليثولوجية لطبقات ما قبل العصر المايوسيني حسب ما ورد الى ثلاثة أقسام على النحو الآتى:-

1- تكوين الكنشو :-

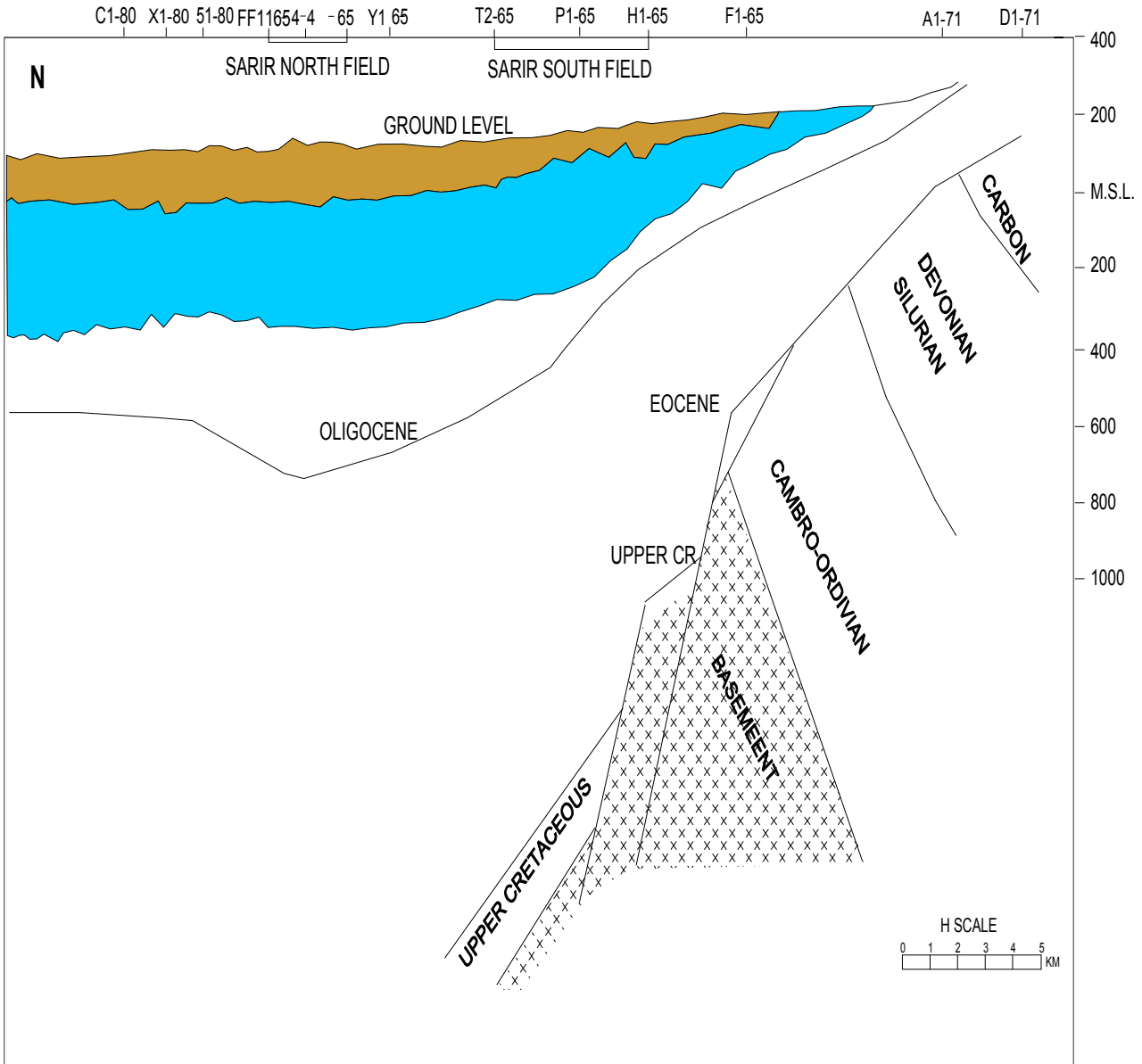
ينتمى هذا التكوين الى ما بعد العصر المايوسيني الأوسط (PMM) ويمثل الخزان الجوفى العلوى غير المقيد ويعتبر مصدراً لتغذية الخزان السفلى ويتكون من سحنات رملية من متوسطة الى كبيرة الحجم مع وجود تداخلات من الطين والسلت (يصل متوسطها الى 20%). تشير نتائج التحاليل الميكانيكية والإحصائية لعينات الحفر أن بيئة الترسيب السائدة نهريّة. يتراوح سمك هذا التكوين ما بين 90 - 150 متر بالجزء الشمالى الشرقى للحقل ويختفى بالجزء الجنوبى الغربى للحقل.

2-تكوين مرادة :-

ينتمى هذا التكوين الى العصر المايوسنى السفلى والأوسط (LMM) ويمثل هذا التكوين المكمّن الجوفى الرئيسى فى منطقة السرير الذى يوصف بأنه مقيد أو شبه مقيد ، وبه انحدار بسيط وزيادة فى السمك فى الاتجاه الشمالى الشرقى للحقل. يتكون هذا المكمّن من السحنات الرملية تزداد نسبتها كلما اتجهنا الى الجنوب والجنوب الغربى من خط عرض 29 درجة وفى شمال الحوض تتغير السحنات الليثولوجية لهذا التكوين لتصبح اغلبها احجار جيرية او طينية ترسبت فى بيئة بحرية ضحلة ، ويتراوح سمك تكوين مرادة من 370 - 420 متر ويستغل هذا التكوين حالياً فى ثلاثة حقول آبار رئيسية (مشروعى السرير الزراعى الشمالى والجنوبى ومشروع النهر الصناعى العظيم) تقع جنوب خط عرض 28 درجة.

3- تكوين الالجوسين :-

يتكون من التتابع الطبقي لعصر الالجوسين (Oligocene) التى لها سحنات نهريّة رملية غير متماسكة وأحجار رملية من أصل ترسبات نهريّة مع تداخلات من الطين والسلت التى تزداد كثافتها فى الأجزاء السفلية لهذا التتابع ويتراوح سمك طبقات هذا التكوين ما بين 300 - 350 متر، يستغل هذا المكمّن جزئياً فى آبار الجزء الجنوبى الغربى لحقل آبار مشروع النهر الصناعى العظيم.



حقل ابار تازربو

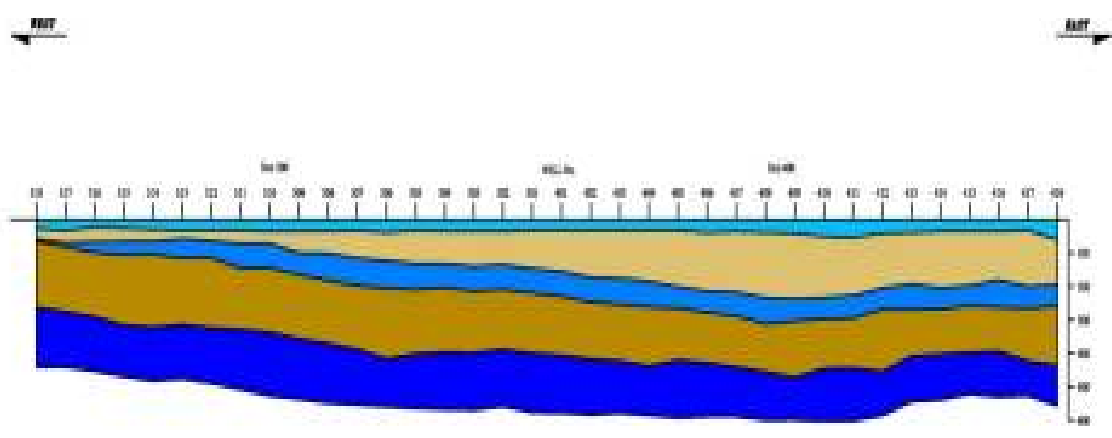
منطقة حقل ابار تازربو يقع في الحافة الشمالية لحوض الكفرة عند منطقة بروز التكوينات الصخرية لعصر الحياه القديم والمغناه حالياً بالترسيبات الحديثة. وهي منطقة معقدة جيولوجياً نظراً لكثرة تداخلات التركيبات الصخرية فيما بينها ولتعرضها لحركات تكتونية متعاقبة ادت الى وجود اختلافات كبيرة في هذه المنطقة. يتدرج التكوين الطبقي لمنطقة حقل الابار من صخور ما قبل الكمبري الى صخور حقبة الحياه القديم والمتوسط والحديث والتي تختلف في تواجدها من مكان الى اخر واجملاً فإن التكوينات الصخرية هي عبارة عن تداخلات من

الحجر الرملى والطين والطينى السلتى وفى بعض الاحيان احجار جيرية وهذه الاختلافات فى التكوينات ادت الى وجود اربع خزانات جوفية تختلف فى سماكتها واعماق تواجدها من مكان الى اخر. من خلال البيانات والمعلومات الجيولوجية والهيدروجيولوجية المتفردة عن المنطقة تبين بان، هناك اربع خزانات جوفية بمنطقة حقل الابار ثلاث منها مقيدة والآخر العلوى حر، وتجدر الاشارة الى ان مجموع الخزانات الجوفية المتواجدة بالمنطقة بشكل عام يصل الى (9) خزانات جوفية تتدرج فى العمر الجيولوجى من العصر الاردوفيشى العلوى الى الايوسين.

تنتج المياه لغرض المشروع من الابار الانتاجية بالحقل من الخزان الجوفى الرئيسى لتكوين تادرات وهو الخزان الجوفى المقيد الثالث فى الترتيب وينتمى الى العصر اليفونى السفلى ، حيث تتراوح سماكة هذا الخزان 250 متر. بعض من ابار المراقبة المحفورة بالمنطقة بينت بان هناك اتصال هيدروليكي جيد بين الخزانات الجوفية ويرجع السبب فى ذلك الى وجود صدوع وشقوق بالطبقات العازلة لهذه الخزانات ، كما بين البعض الاخر عدم وجود اتصال بين الخزانات فى مواقع اخرى من الحقل.

بشكل عام جودة المياه المستخرجة من هذا الحقل تعتبر جيدة وفى حدود المسموح بها عالمياً ، حيث لا يتعدى مجموع الاملاح الذائبة 500 جزء فى المليون.

CROSS MAP - KAMAT RIVER PROJECT
THE TECHNICAL CENTER OF THE CANAL WATER MANAGEMENT
THAMMASAKHART
STANDARDIZED CROSS-SECTION



- Legend**
- SAND
- CLAY
- SILT
- LOAM



حقل ابار الحساونة

حقلى آبار الحساونة:-

- تقع حقول آبار الحساونة بالجزء الشمالى الشرقى لحوض مرزق واقصى الجنوب الغربى لحوض الحمادة الحمراء وتحديداً شمال وشرق جبل الحساونة وتقدر مساحة منطقة حقول الابار بحوالى 55,000 كم مربع.

يتراوح متوسط مجموع الاملاح الذائبة بالحقل ما بين 1000 - 1200 جزء فى المليون

الوضع الجيولوجى والهيدروجيولوجى للحقلين :

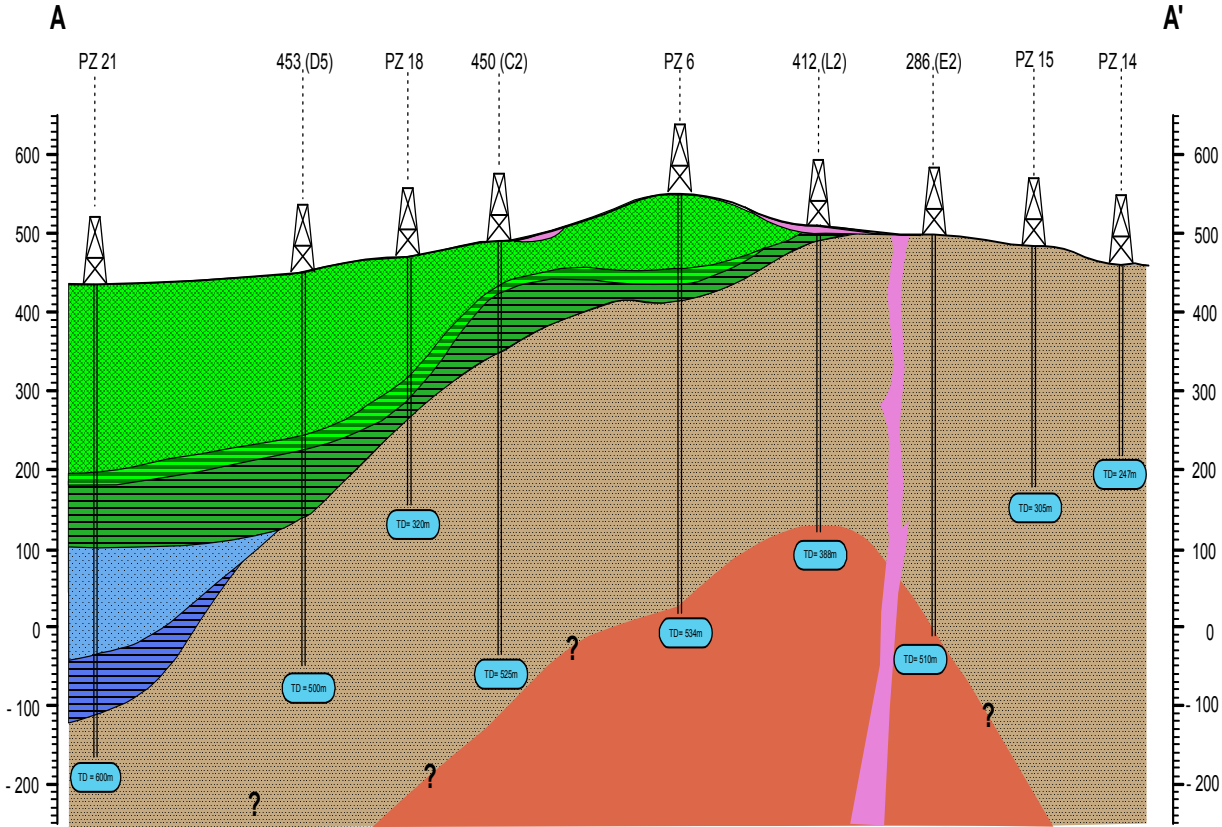
- تتواجد صخور القاعدة التابعة لحقب الحياة ما قبل القديمة بمنطقة حقول الابار وتشكل الفاصل بين حوض الحمادة الحمراء فى الشمال وحوض مرزق فى الجنوب ، وتم اختراقها بمنطقة حقول الابار خاصة فى الجزء الجنوبى من الحقل الشمالى الشرقى والجزء الغربى من الحقل الشرقى.

- يمثل تكوين الحساونة الذى ينتمى الى العصر الكمبروارودوفيشى الخزان الجوفى الرئيسى المستغل بمنطقة حقول الآبار ، ويتكون فى الغالب من حجر رملى وكوارتز مع تداخلات بسيطة من الحجر الطينى او الغرينى ، وبشكل عام يمثل هذا التكوين خزان جوفى حر بمنطقة وسط وجنوب الحقلين ، بينما يمثل خزان جوفى مقيد بمنطقة شمال الحقلين.

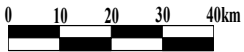
- يعلو هذا التكوين الزمام والذى ينتمى الى العصر الطباشيرى الاعلى الى البليوسين ويتكون من صخور من الحجر الطينى والمارل والجبس والدولومايت مع تداخلات من الكلكرنايت الرملى ، ويعتبر هذا التكوين خزان جوفى ذو معاملات هيدروليكية ضعيفة وملوحة عالية قد يصل مجموع الاملاح الذائبة به الى 7300 جزء فى المليون.

JABAL AL HASAWNAH WELLFIELDS

N - S CROSS SECTION (A - A')



LEGEND



	Basalt, dyke, flows;		Sandstone; Aquifer; Triassic - Jurassic - Lower Cretaceous
	Clay, Marl, Calcarenite, Limestone; Aquifer/Aquitard; Upper Cretaceous		Clay, Siltstone; Aquitard; Triassic - Jurassic - Lower Cretaceous
	Calcarenite, Marl, Gypsum, Limestone; Aquifer; Upper Cretaceous		Sandstone; Aquifer; Cambrian -Ordovician-Devonian
	Clay, Shale, Calcarenite; Aquitard; Upper Cretaceous		Granite, Methamorphic rocks; Basement; Precambrian

حقل ابار غدامس

يعتبر حوض غدامس جزءاً لا يتجزأ من حوض الحمادة الحمراء والذي يقع بالجزء الشمالي من الجماهيرية بين حافة جبل نفوسة شمالاً الى مرتفعات جبل الحساونة- جبل بن ادريس جنوباً ومن حافة غور هون شرقاً الى الحدود التونسية والجزائرية غرباً.

الخرانات الجوفية بالمنطقة

1- خزانات الطباشرى العلوى

- الخزان الجوفى السطحى لتكويني مزدة وتغرنة

ويبلغ سمك هذا الخزان حوالى 50 متر ولا تتجاوز كمية انتاج المياه منه 8 متر مكعب/ساعة، وتصل كمية الاملاح الذائبة بها الى 4000 ملغ/لتر.

- الخزان الجوفى لتكوين نالوت

يتراوح سمك هذا الخزان ما بين 50 - 100 متر ويتواجد على اعماق من 200 الى 325 متر، وتصل كمية انتاج المياه من هذا الخزان الى 40 متر مكعب فى الساعة، وتصل كمية الاملاح الذائبة الى 4000 ملغ/لتر.

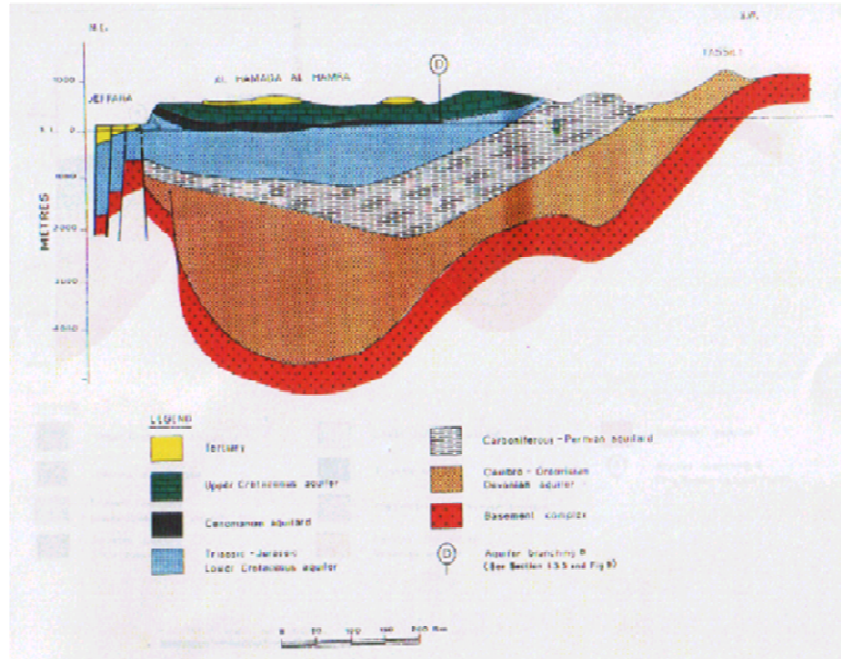
- الخزان الجوفى لتكوين عين طيبى

يصل سمك هذا الخزان الى 50 متر ويتواجد على اعماق من 500 الى 600 متر، وتصل كمية انتاج المياه من هذا الخزان الى 80 متر مكعب فى الساعة، وتصل كمية الاملاح الذائبة الى 6000 ملغ/لتر

2- خزانات الطباشيرى السفلى والجراوى

- الخزان الجوفى لتكوين ككله

يتراوح سمك هذا الخزان ما بين 150 - 350 متر ويتواجد على اعماق من 600 الى 800 متر، وتصل كمية انتاج المياه من هذا الخزان من 100 - 400 متر مكعب فى الساعة، وتتراوح كمية الاملاح الذائبة من 800 الى 1300 ملغ/لتر، ويعتبر افضل الخزانات الجوفية بحوض غدامس من حيث المعاملات الهيروليكية.



حقل ابار الكفرة

يمثل تكوين الحجر الرملي النوبي لدول شمال افريقيا احتياطي مائي ضخم من المياه الجوفية ، ويغطي مساحة حوالى 2.2 مليون كيلو متر مربع ، منها 235,000 كم2 فى تشاد ، 828,000 كم2 فى مصر ، 760,000 كم2 فى ليبيا ، 376,000 كم2 فى السودان . يقع حقل الكفرة فى الجزء الجنوبي الشرقى من ليبيا ويعتبر من اكبر الخزانات الرسوبية للحجر الرملي النوبي بها ويغطي مساحة حوالى 450,000 كم2 ويمتد حتى حدود تشاد ويكون بما يسمى حوض ادري .

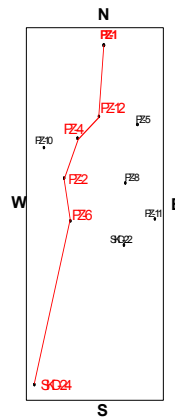
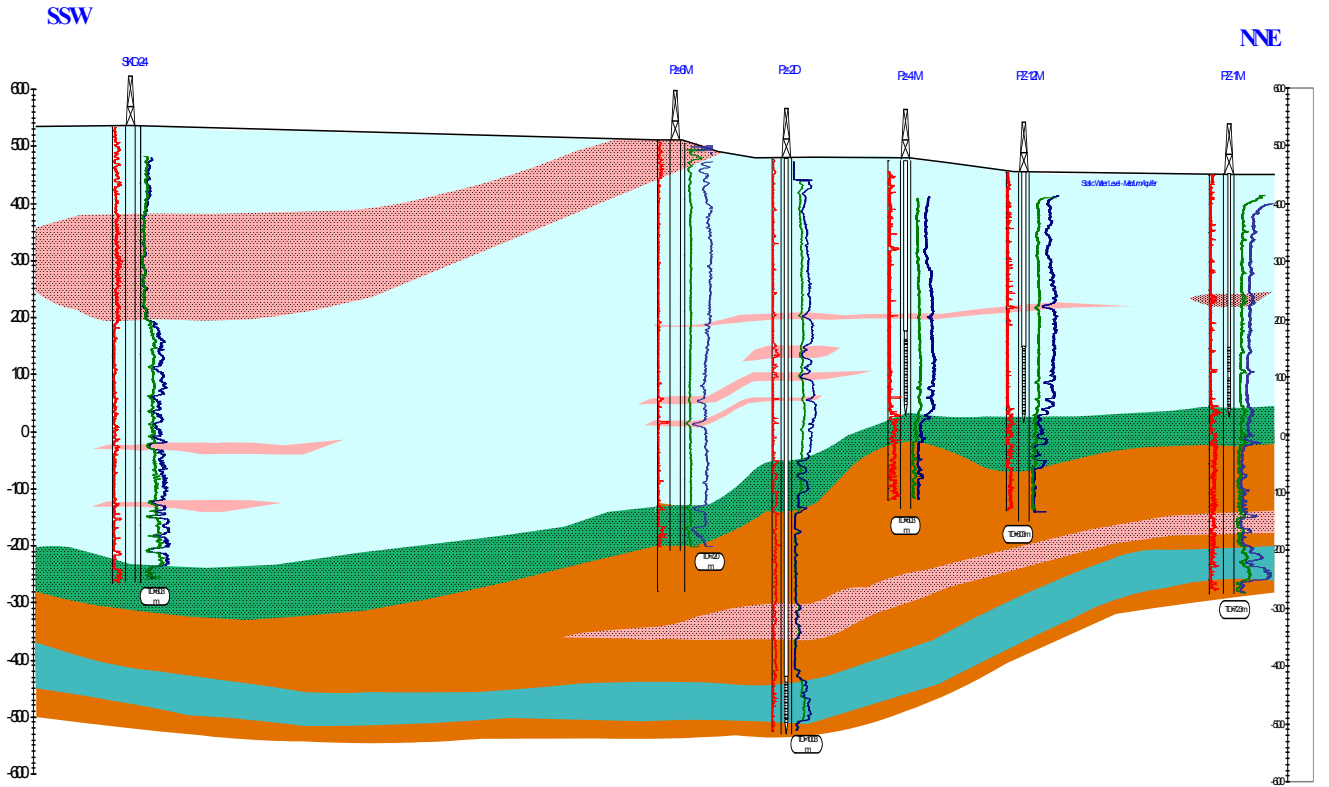
ويحد الخزان من الشرق بجبل العوينات وجبل اركنو وفى الشمال بجبال الظلمة وفى الغرب بمرتفعات تيبستي ، ويمثل هذا الخزان نظام هيدروجيولوجى ضخم من رسوبيات العصر القديم حتى العصر الاوسط مكوناً خزاناً جوفياً لسماكة تصل الى حوالى 3500 متر من المياه العذبة والتي يتراوح مجموع الاملاح الذائبة بها 165 - 500 جزء فى المليون .

يستهدف بهذه المنطقة انشاء حقل ابار لصالح ومشروع النهر الصناعى العظيم لنقل حوالى 1.6 مليون متر مكعب من المياه يومياً من عدد 300 بئر انتاجى، لاستغلال تكوينات العصر الترياسى العلوى الى الطباشيرى العلوى والتي تكون ما بعد الخزان الجوفى العميق (الترياسى العلوى) ، والخزان الجوفى الضحل والطباشيرى العلوى بسماكة تصل ما بين 300 الى 400 م والتي تكون فى اغلبها خزان جوفى حر ، باستثناء وجود بعض العدسات البسيطة بين الحين والآخر من التكوينات الطينية والسلتية ويعتبر هذا الجزء المستغل من الخزان ذو جودة مياه وامرارية عالية .

حسب الدراسات والنماذج الرياضية الحديثة التى تمت بالمنطقة يتوقع معدلات الهبوط ما بين 30 الى 70 م بعد تشغيل هذا الحقل لمدة 50 سنة، ويعتمد هذا الهبوط على الخطط المستهدفة لتنفيذ المشاريع الزراعية المستقبلية بهذه المنطقة .

المراجع:-

- 1- الدراسة الهيدروجيولوجية لحوض غدامس فى الفترة 1995 - 2003 م التى قام بها المكتب الاستشارى للمرافق بالتعاون مع المكتب الاستشارى الفرنسى BRL والمكتب الاستشارى الايطالى (SIA) .
- 2- النموذج الرياضى التشغيلى لحقل الكفرة - الهيئة العامة للمياه 2008م .
- 3- النموذج الرياضى لمنظومة غرب الجماهيرية (المرحلة الثانية)، جيومات اىطالية -1994.
- 4- التقارير الدورية الفنية للمركز الفنى لادارة المكامن الجوفية،



Lithology	Age	Hydrogeological unit
Agileas sandstone sandy siltstone mudstone calcareous sandstone	Upper Triassic-Early Oligocene	Aquifer
Sandstone fine mudstone calcareated	Upper Triassic-Early Oligocene	Aquifer
Claystone sandstone	Upper Triassic-Early Oligocene	Aquifer
Sandstone silty sandstone siltstone	Upper Triassic-Early Oligocene	Aquifer (2 millimeter)
Claystone sandstone nodules	Early to Middle Triassic	Aquifer
Sandstone silty sandstone claystone	Early to Middle Triassic	Aquifer/Por Aquifer (2 millimeter)
Sandstone fine mudstone calcareated	Pennsylvanian-Early Triassic ?	Aquifer (confined)