الملامح الجغرافية لحقل بنينا الجنوبي

د. محمد علي العرفي *

تقديم:

المياه الجوفية ***Underground Water*** هي المياه التي توجد في الطبقة الحاملة للمياه ***Aquifer*** حيث تتجمع فيها المياه بعد رحلتها من السطح إلى أسفل خلال الطبقات ، وتستقر على طبقة صماء تمنع تسرب المياه إلى الطبقات الأخرى ، والمياه الجوفية **نوعين هما** : المياه الجوفية الحفرية غير المتجددة ، والمياه الجوفية المتجددة .

ويمكن استخراج هذه المياه عن طريق الآبار والخنادق أو القنوات ويمكن أن تخرج ذاتياً عن طريق الينابيع (العيون) أو النافورات أو الرشح .

وتعد المياه الجوفية في الوقت الحاضر المورد الرئيسي الذي تعتمد عليه مدينة بنغازي في سد احتياجاتها المنزلية والصناعية والزراعية وتواجه هذه المياه الجوفية عدة مشاكل ترجع إلى عدة أسباب منها : محدودية كميات المياه الجوفية المتوفرة ونوعيتها بسبب زيادة الاستهلاك عن معدلات تغذيتها وتجددها ، أما السبب الثاني فيرجع إلى الزيادة السكانية المستمرة وما يترتب عليها من احتياجات مائية ومشاكل بيئية ، فكلما ارتفع عدد السكان تراكمت المخلفات البشرية الصلبة والسائلة في المحيط البيئي وهذا ما يؤدي إلى تلوث المصادر المائية وبخاصة الجوفية ، وهو ما دعاني إلى تسليط الضوء على هذا الموضوع .

وسوف نتناول هذه الدراسة موضوع المياه الجوفية في حقل بنينا الجنوبي ، وما تتعرض له من مشاكل ، لعل أبرزها وأكثرها تأثيراً مشكلة تسرب مياه الصرف الصحي من منطقة بنينا إلى الحق ، وبخاصة بعد الزيادة السكانية التي شهدتها منطقة بنينا خلال العقود الثلاثة الأخيرة .

وتكمن أهمية هذا البحث في كون مدينة بنغازي تعتمد بشكل كبير على المياه الجوفية التي تسهم بنسبة كبيرة جداً في سد احتياجاتها وبخاصة من مياه حقل بنينا وسيدي منصور .

---

* عضو هيئة تدريس بقسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة قاريونس ، بنغازي ، ليبيا .

وقد اعتمد الباحث في جمع البيانات وتحليلها على ما توفر من معلومات حـــول الحقـل، إضافة إلى البيانات المستقاة من المختبر المركزي لتحليل المياه .

1- موقع الحقل :

يقع حقل بنينا إلى الشرق من مدينة بنغازي بحوالي **20** كم (شكل **1**) ، وتبلغ المســاحة الكلية للحقل (الشمالي والجنوبي) **42** كم^2 ، ويقسم قسمين : القسم الأول يعرف بحقل بنينا الجنوبي ، جنوب طريق بنغازي المطار ، ويضم أكثر من **25** بئراً ، أما القسم الثاني فهو الحقل الشمالي ، شمال الحقل الأول ويوجد به أكثر من (**17**) بئراً ، ويلاحظ من الشـــكل (**2**) أن آبار الحقل الجنوبي قريب بعضها من بعض مما أدى إلى ارتفاع كثافة الآبار ، الأمر الـــذي أدى إلى زيادة الملوحة بسبب تداخل مياه البحر . ويلاحظ من الجدول (**1**) أن عمليات الحفر قـــد زادت في الفترة ما بين **1968** إلى **1978** ، حيث زاد عدد الآبار من **13** بئراً إلى **39** بئراً وما زالت عمليات الحفر مستمرة حتى الوقت الحاضر .

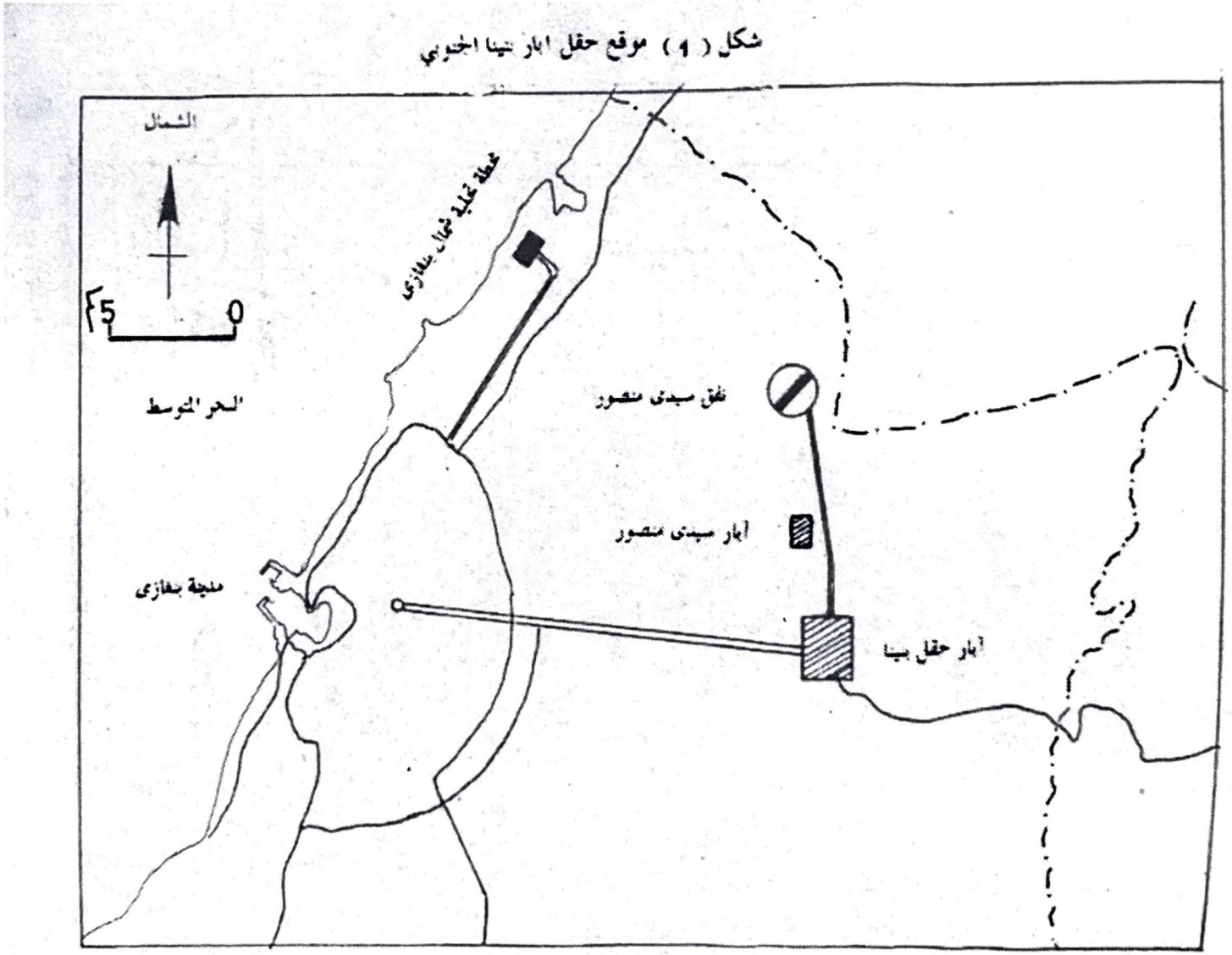
جدول (1) زيادة عدد الآبار في حقل مياه بنينا

السنة	عدد الآبار	الزيادة
1968	13	-
1970	22	9
1972	31	9
1976	63	5
1978	39	3

•المصدر : بلدية بنغازي : المخطط العام لمرفق مياه بنغازي ، التقرير النهائي (بنغازي 1979) ص 12

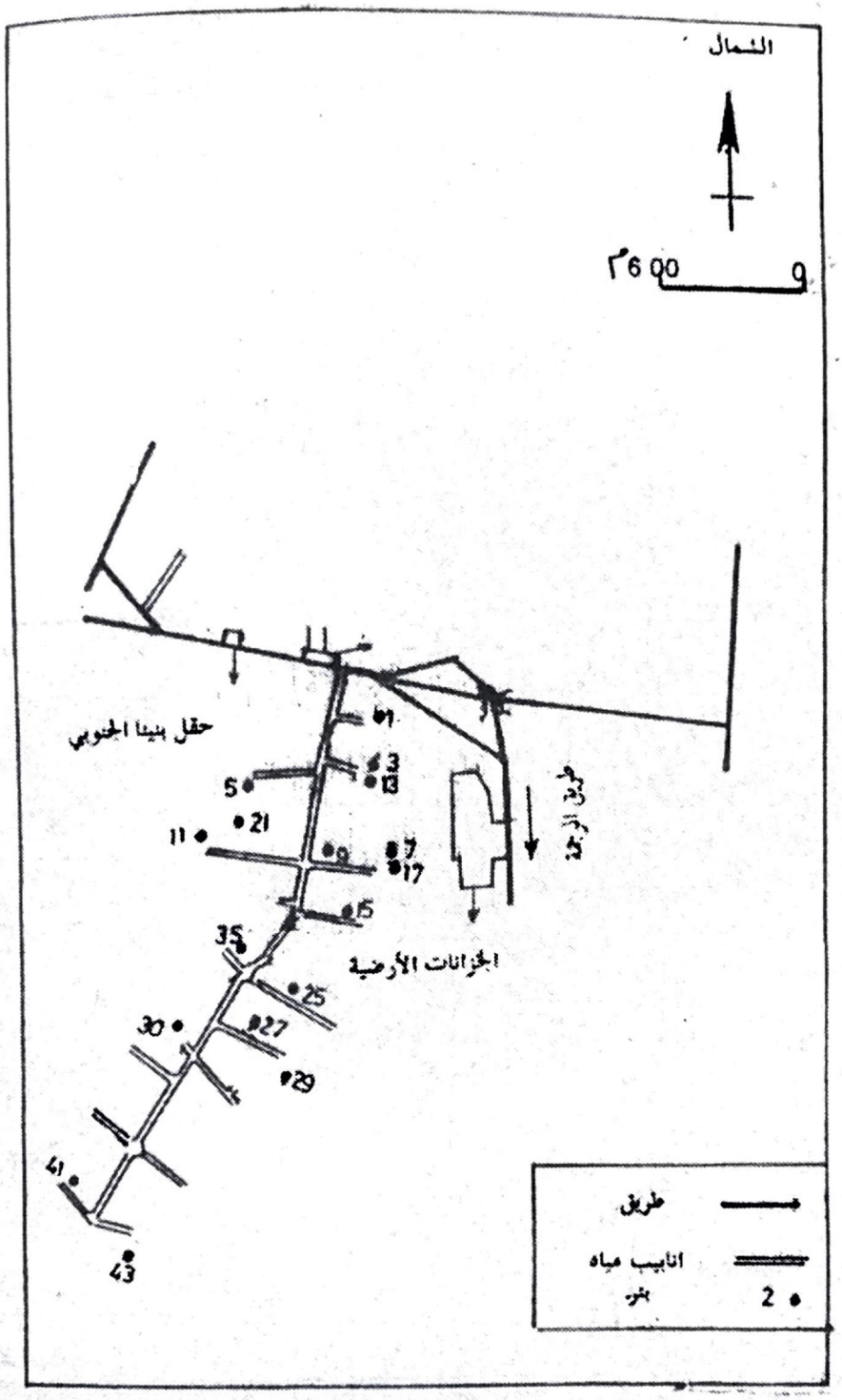
وقد لاحظت الهيئات الاستشارية التي قامت بدراسة المياه في هذا الحقل أن كميات الميـــاه المنتجة منه أخذت في التناقص التدريجي منذ عام **1978** وأرجعت ذلك إلى مجموعـــة مـــن الأسباب التي تتعلق بالتيار الكهربائي ، وتوقف بعض المضخات وزيادة نسبة الملوحة ، وارتفاع حرارة مياه بعض الآبار ، وتعرض بعض الآبار لعمليات الردم (الهيأة الاستشارية د. أحمد عبد الوارث **1985** ، ص **2**) . ومع ذلك تجري عمليات صيانة بعض الآبار وتنظيفها لاســـتعادة الإنتاج وبخاصة بعد الصيانة التي تقام على شبكة النهر الصناعي .

شكل (9) موقع حقل آبار بيا الجنوبي



المخطط العام لمرفق مياه مدينة بنغازي في عام 2014 ، التقرير النهائي ، (بنغازي 1979) ، ص 65.

شكل (2) شبكة انابيب حقل آبار بنينا الجنوبي .



المصدر : جهاز التشغيل والصيانة وحماية البيئة ، قسم المياه ، بنغازي ب-ت)

وقد بينت دراسة للمستوى المائي في الحقل أنه قد حدث انخفاض في مستوى الماء الساكن نتيجة للسحب الجائر من هذا الحقل الذي بلغ في متوسطه **1,57** مليون لتر مكعب خلال فترة أربع سنوات ***1970 – 1974*** , ***General water Autherity Benghazi 1977 . p.26***

كما بينت نفس الدراسة أن **4,23** مليون لتر مكعب سحبت من الحقل خلال الفترة نفسها ، زادت إلى **7,9** مليون مكعب في الفترة ما بين **80 – 98** كما تطرق إليها (أكرم الحلاق ، **1992** ، **116**) .

2- تاريخ استغلال المياه الجوفية :

تعد المياه الجوفية من الموارد الرئيسة التي تعتمد عليها مدينة بنغازي في مجال استخدامها للأغراض المترلية والصناعية والزراعية – ففي عام **1989** كان هذا المورد يسهم بنسبة **97 %** في سد احتياجات المدينة من المياه مقسمة على ثلاثة مصادر : آبار حقل بنينا (**72%**) وحقل سيدي منصور (**25%**) كما يظهر من الشكل (**3**) .

ويرجع تاريخ استغلال المياه الجوفية إلى ما قبل الحرب العالمية الثانية عندما كانت المدينة تستمد مياهها من عدة مصادر هي : منظومة دهاليز الفويهات ، وسراديب المونستير باللثامة ومنطقة القوارشة وفي الفترة ما بين **1949 – 1951** قامت شركة ***(A.P.T.Cotterall and Son)*** بدراسة لمصادر المياه الجوفية في منطقة بنينا وقامت بحفر **23** بئراً وجدت منها تسعة آبار جافة وأحد عشر بئراً يتراوح إنتاجها بين أقل من **10** ، **12.5** لتراً في الثانية ، وثلاث آبار أنتجت أكثر من **25** لتراً في الثانية ومن ثم دخلت آبار بنينا في منظومة مصادر المياه التي تغذي المدينة .

وفي أثناء الفترة الواقعة بين **1958** و **1975** تم البحث من قِبل شركة ***(W.W.Doyel and F.J.Maguire)*** عن مصادر جديدة للمياه في مساحة تبلغ **300** كم^2 جنوب مدينة بنغازي ، حيث اشتمل البحث على حفر عشر آبار ومسح الآبار الموجودة ، وقد كانت بنغازي في عام **1959** تحصل على مياهها من آبار بنينا والفويهات والمونستير باللثامة .

. وفي الفترة بين **1959** و **1961** تم البحث من قِبل شركة ***(Y.Haddor and T.G.New port)*** عن مصادر المياه الجوفية في منطقة شمال بنغازي وتم حفر (**21**) بئراً استكشافياً وتوصلت إلى نفس النتائج التي توصلت إليها شركة ***(Doyed and Maguire)*** أما في عام **1966** فقد نفذت الشركة اليوغسلافية ***Geo Zavod*** دراسات على المياه الجوفية في مساحة بلغت (**820** كم^2) بحوض بنغازي وأوصت هذه الدراسة باستغلال مياه الفويهات وسيدي منصور لتزويد المدينة بالمياه ، وفي عام 1972 قامت شركة جيفلي ***(G.E.F.L.I)*** بعملية مسح لمصادر المياه في سهل بنغازي وكانت معظم هذه الدراسة استطلاعية . ***General water . Autherity , 1977 . p.4)*** .

3- الخصائص الجيومورفولوجية العامة للحقل :

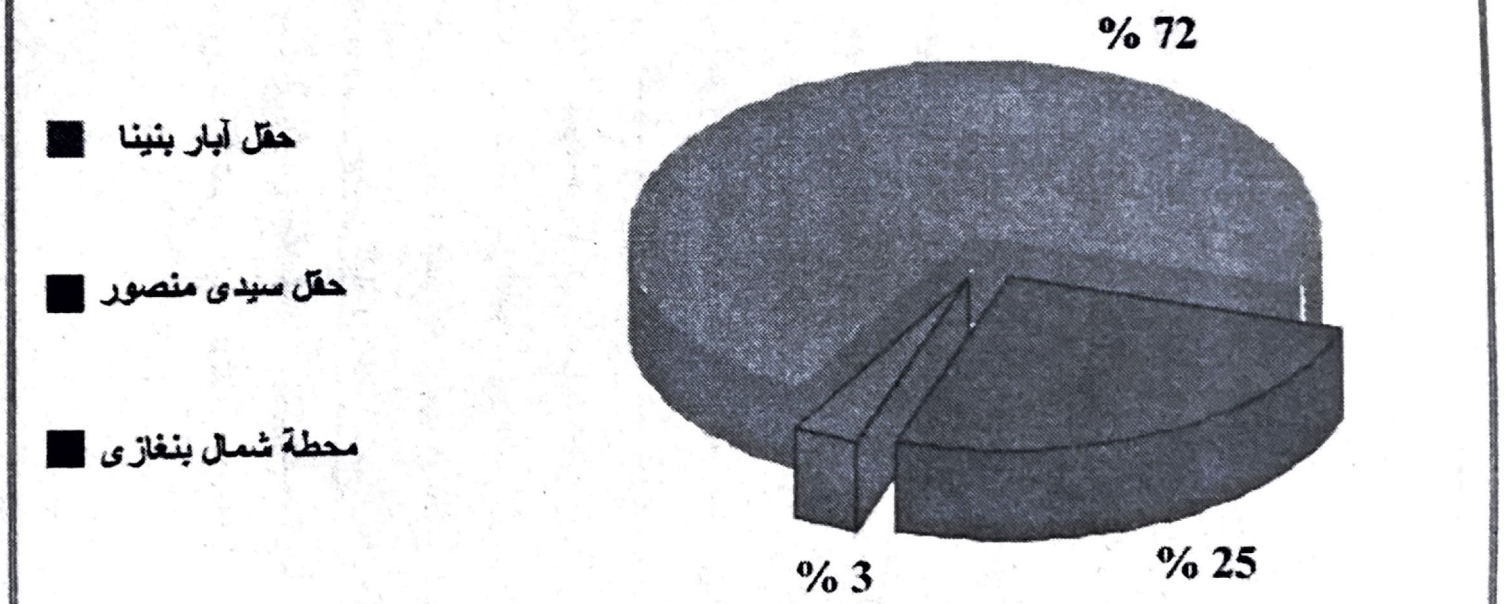
صنف مركز البحوث الصناعية تكوينات عصر الميوسين الأوسط في المنطقة إلى تكوين الرجمة ، الذي يقسم إلى عضوين هما بنغازي وعضو واجي القطارة (شكل 4) .

تكوين الرجمة :

يعد تكوين الرجمة أحدث وحدة صخرية قبل الحقب الرباعي ويتكون الجزء الأسفل منه وهو عضو بنغازي من الحجر الجيري الفاتح اللون الذي يحتوي على حفريات وصخور الدولوميت الصلبة ذات المساحات الكبيرة ، إضافة إلى المارل عند قاعدته ، ويتدرج عضو بنغازي صعوداً إلى حجر جيري بطروخي وكالكارا نايت ينتهيان إلى عضو وادي القطارة ويصل سمك عضو بنغازي إلى أكثر من **150** متراً ويشتمل عضو وادي القطارة على طبقات من صخور الصوان الأبيض أو الرمادي ، كما يحتوي على صخور من الجبس والطفل في جزئه العلوي ، ويتراوح سمكه من صفر إلى **60** متراً أما تكوينات العصر الميوسيني الأسفل فلا يظهر منها في حقل بنينا أي تكوين وهي عبارة عن طبقات من الطفل الأخضر الرمادي يتداخل بها صخور من الحجر الرملي ، والحجر الجيري توجد جنوب بنغازي .

وتتمثل رواسب العصر الرباعي في جنوب وجنوب شرق حقل بنينا بالقرب من منطقة الرجمة .

شكل (3) انتاج المياه سنة 1989 ف



الجيولوجيا التركيبية للحقل :

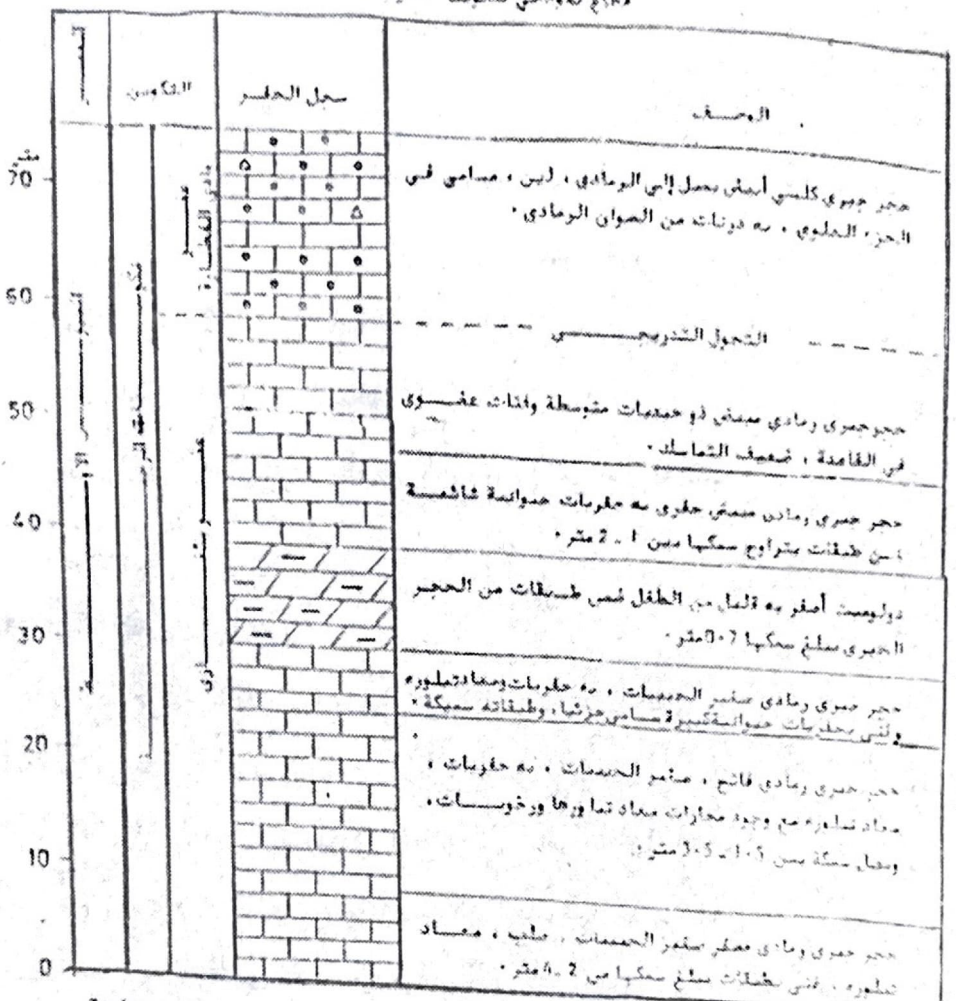
أجمعت الدراسات الجيولوجية التي تناولت حقل بنينا وحقل سيدي منصور على وجود فدالق وكسور في تكوينات عصر الميوسين تتجه من الغرب والشمال الغربي إلى الشرق الجنوبي الشرقي ، وجميعها من الانكسارات العادية ، وقد لعبت هذه الفوالق والكسور دوراً رئيساً في شحن المياه الجوفية ، كما كان لها دور في تكوين عدة قنوات كارستية في الصخور الجيرية الميوسينية تصب مياهها في عين زيانة وما حولها مما تسبب في تباين إنتاجية الآبار في الحقل التي تتراوح أعماقها بين **50 – 200** متر والمحصورة في الطبقات الجيرية الدولوميتية ذات اللون الأبيض الرمادي التي تحتوي على كثير من الظواهر الكارستية .

4- الخصائص الجيومورفولوجية العامة للحقل :

يعد وادي القطارة المنظومة الرئيسة لصرف المياه سواء أكانت سطحية أم جوفية في حوض بنغازي ، كما يوجد العديد من الأودية الصغرى التي تنساب مياهها صوب السهل الساحلي ولقد عززت الطبقات الجيرية الدولوميتية السميكة ذات المسامية العالية التي توجد في جوانب وادي القطارة ، بالإضافة إلى الحفريات التفاذية خاصة ، كما تتغذى الطبقات الحاملة للمياه من الأمطار والسيول في فصل الشتاء ، عن طريق التبادل الداخلي بين الخزانات الجوفية ، ويكون الاتجاه الرئيسي السائد لسريان المياه من الجنوب إلى الشمال (أي من الرجمة إلى سيدي منصور مروراً بحقل بنينا) ، ويوجد الخزان الرئيسي بحقل بنينا في تكوين الرجمة الذي يحتوي على طبقات من الحجر الجيري ويتراوح عمق المياه في الحقل ما بين **50** ، **200** متر ، وكانت مياهه جيدة إلا أن المياه وصلت إلى مستوى متدن جداً بسبب السحب المفرط الذي أدى إلى تداخل المياه المالحة ، إضافة إلى مشكلة تسرب المياه الملوثة من المنطقة .

شكل (4)

قطاع تمواجي لتكوين الرحمة



المصدر : Industrial Research Center, Geological Map of Libya, 1:250 000 , Explanatory Booklet, (1974), P. 35.

5- العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في الحقل :

أ- العوامل الطبيعية :

تتعدد العوامل التي تؤثر في الحقل الجنوبي ومن بين هذه العوامل الوضع الجيولوجي للحقل فالصخور الجيرية ذات المسامية العالية تسهم في زيادة نسبة تسرب مياه الصرف الصحي كما تلعب الفوالق والكسور التي تحتوي عليها الطبقات الجيرية دوراً رئيسياً في شحن المياه الجوفية إضافة إلى إسهامها في تكوين القنوات الكارستية .

ويساهم العامل الجيومورفولوجي إسهاماً واضحاً من خلال الانحدار العام ، فبالنظر إلى الخريطة الطبوغرافية نجد أن الاتجاه العام لسريان المياه (السطحية والجوفية) بصفة عامة من الجنوب إلى الشمال (أي من الرجمة إلى سيدي منصور مروراً بحقل بنينا) شكل (5) وهذا يساعد على حركة المياه من منطقة بنينا نحو الحقل الجنوبي ، في فصل الشتاء خاصة عندما تنساب المياه نحو الحقل (أنظر الشكل 6) كما ساعدت الطبقات الجيرية الدولوميتية السميكة التي تؤلف صخور الحقل ذات الظواهر الكارستية على سهولة تسرب المياه نحو الحقل .

ب- العوامل البشرية :

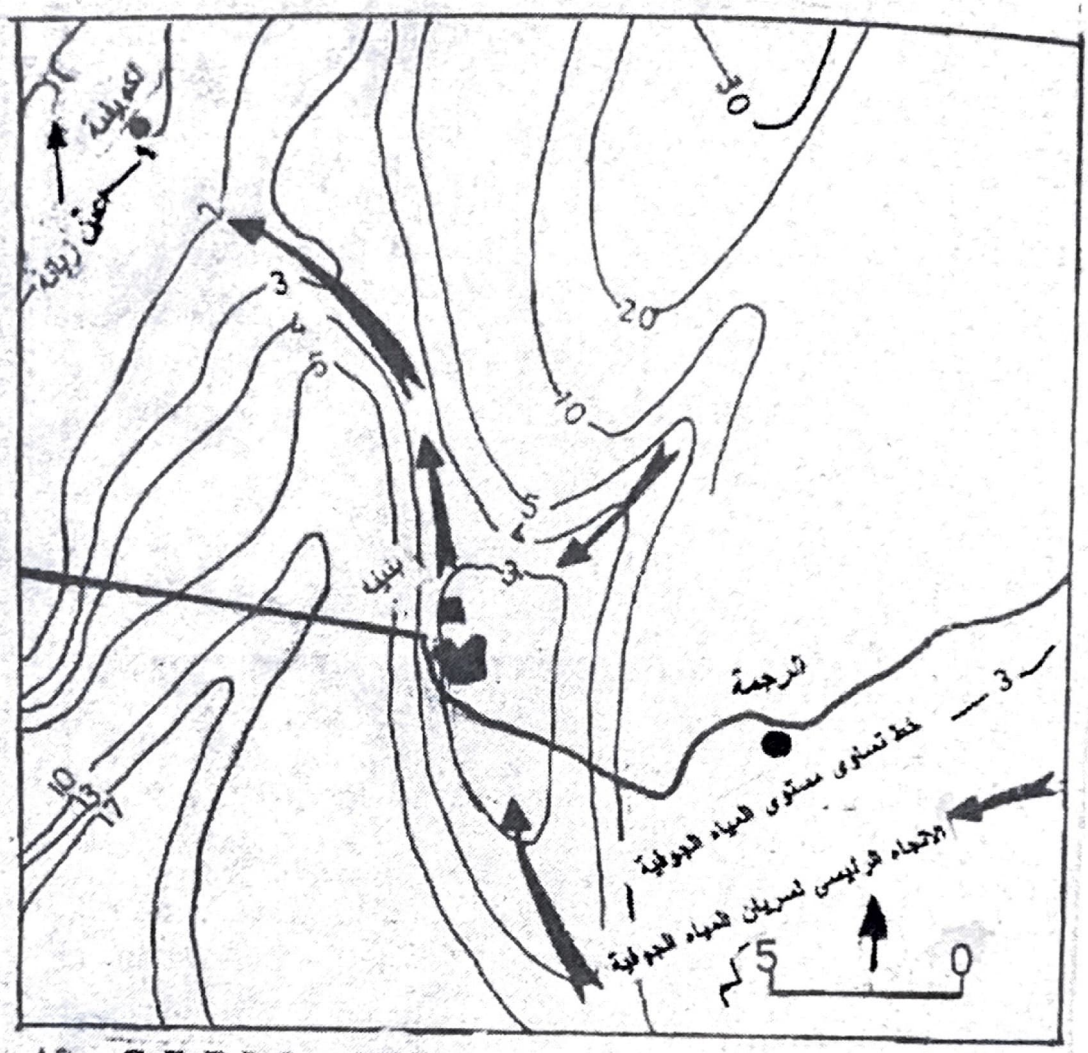
تؤثر العوامل البشرية تأثيراً سلبياً على حقل مياه بنينا الجنوبي وذلك من خلال الزيادة السكانية التي شهدتها منطقة بنينا ، فلقد زاد عدد السكان الليبيين من 4817 نسمة في تعداد عام 1973 إلى 7569 نسمة في آخر تعداد عام 1995 (جدول 2) إضافة إلى عشرات الأسر غير الليبية التي تقطن المنطقة في المناطق العشوائية خاصة التي تصرف مياه الصرف الصحي نحو الوادي الذي يتصل مباشرة بالحقل (شكل 8) ، وزيادة عدد السكان تعني زيادة استهلاك المياه ثم زيادة كمية المياه الملوثة التي تصل إلى الحقل عن طريق الوادي .

جدول (2) تطور عدد السكان الليبيين في منطقة بنينا

1973	1984	1995
4817 نسمة	6382 نسمة	7569 نسمة

• **المصدر : التعدادات العامة للسكان 1973 ، 1984 ، 1995**

(شكل 5)الاتجاه الرئيسى لسريان المياه الجوفية



After. G. E. F. L. L (1972).

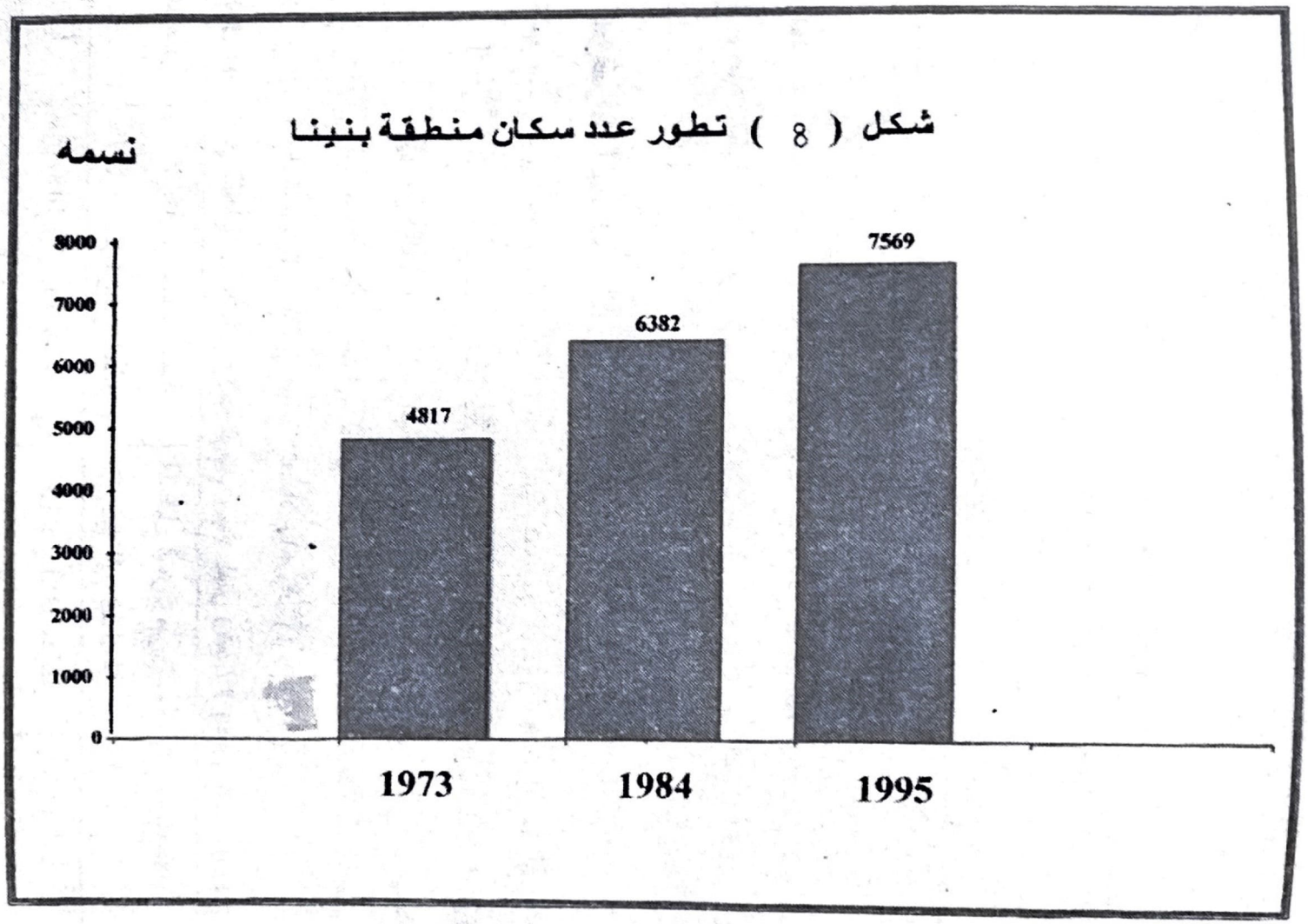


شكل (6) يوضح اللون الاخضر (الذى هو عبارة عن نباتات تنمو فى مجرى الوادى على مياه الصرف الصحى) الانحدار العام الذى يشير اليه السهم نحو حقل مياه نيبا



شكل (7) يتبين منه أن تصريف مياه الصرف الصحى تم مباشرة نحو الوادى الذى يتصل بحقل نيبا الحنوق حسب الانحدار العام للمنطقة

شكل (8) تطور عدد سكان منطقة بنينا



يقدر عدد المساكن التي تعتمد طريقة صرف مياه الصرف الصحي مباشرة إلى الحقل عن طريق الوادي (وادي بنينا) بحوالي **450** مسكناً ، كما تقدر الكمية التي تصل الوادي بأكثر من نصف مليون لتر من المياه الملوثة بمختلف الملوثات يومياً على اعتبار أن متوسط عدد أفراد الأسرة خمسة أشخاص ومتوسط استهلاك الفرد **250** لتراً من المياه يومياً ، كما يظهر من الجدول رقم **3** ، والشكل (**9**) .

جدول (3) تقدير كمية المياه التي تصل الوادي المؤدي إلى الحقل

عدد المساكن التي تصب مياهها في الوادي	متوسط عدد أفراد الأسرة	المتوسط اليومي لاستهلاك الفرد من المياه	كمية مياه الصرف الصحي التي تصل الوادي
450 مسكناً	5 أشخاص	250 لتراً	500 و 662 ألف لتر

وتصل نسبة كبيرة من هذه المياه إلى حقل بنينا الجنوبي عن طريق الوادي الذي ينحدر انحداراً واضحاً نحو الحقل أو عن طريق التسرب لأن صخور المنطقة صخور جيرية كما سبق ذكره .

6- مؤشرات التلوث :

تشير نتائج تحليل المياه للبئر رقم (**17**) بحقل بنينا كما بينها الجدول (**4**) ، إلى ما يأتي :

1- **أن** تجربة أنابيب التخمر بينت أن نسبة الجراثيم القولونية قد وصلت إلى **13** في كل **100** مليمتر من المياه ، وهذا يدل دلاله واضحة على أن مياه الصرف الصحي (المجاري) قد وصلت إلى هذا البئر ، إذ إن هذا النوع من الجراثيم يعيش عادة في أمعاء الإنسان والحيوان (شكل **10**) .

جدول (4) نتائج التحليل الكيميائي والجرثومي لمياه البئر رقم 17 بحقل بنينا الجنوبي

رقم البئر	التحليل الكيميائي نسبة الأملاح "جزئي في المليون	التحليل الجرثومي "نسبة الجراثيم القولنية"	النتيجة
17	من 3000 إلى 5000 جزئي في المليجرام	13 في 100 مليمتر	ملوث

• **المصدر : المختبر المركزي لتحليل المياه (تحليل شهر 6 عام 2000)**

2- **أما** نتائج التحليل الكيميائي فتشير إلى ارتفاع نسبة الملوحة في هذا البئر الذي يعد من أغزر الآبار إنتاجاً ، حيث تراوحت هذه النسبة من **3000** ، **5000** جزئي في المليجـــرام ، هذه النسبة تعد كبيرة جداً إذا قيست بالنسبة المسموح بها دولياً وهي **1500** والمحلية وهـــي **1000** جزئي في المليجرام .

كما تشير نتائج التحاليل المبدئية إلى وجود آثار للتلوث الجرثومي في البئر رقم (**3**) انظـــر الشكل السابق رقم (**2**) وأن موقع البئر رقم (**3**) يعرضه للتلوث نتيجة للوضع الجيوموفولوجي العام للحقل وكل الآبار الواقعة شمال هذا البئر حتى آبار الحقل الشمالي تكون جميعها في موضع خطر إذ لم تتم معالجة مشكلة التلوث في هذا البئر .

الخلاصة :

من خلال العرض السابق تبين أن هناك عدة عوامل طبيعية وبشرية تسهم في تلوث ميـــاه بنينا الجنوبي وربما قد يمتد هذا التأثير إلى الآبار الواقعة شمال البئر رقم (**17**) ، وآبـــار بنينـــا الشمالي ، **ولتفادي ذلك توصي هذه الدراسة المتواضعة بما يلي :**

أ- **العمل** فوراً على معالجة مشكلة تسرب مياه الصرف الصحي من المنطقة .

ب- **معالجة** مياه البئر رقم (**17**) بعد وقف إنتاجه وتعقيمه بنظام كلوره مكثف .

ت- **إجراء** تحاليل دورية على مياه حقل بنينا الجنوبي والشمالي للتأكد من خلوها من آثار التلوث .

ث- **من** الممكن تحلية مياه حقل بنينا الجنوبي والشمالي للتخفيف من نسبة الأمـــلاح باستخدام محطات محلية صغيرة .



شكل (9) يظهر من هذا الشكل أن البتر رقم (17) الذى يشير اليه السهم قد احيط احاطه تامه
عياه الصرف الصحى القادمة عبر الوادى من منطقة بنيا



شكل (10) يتبين من الشكل أن هناك عدد من الحيوانات التى تعيش على النباتات التى تنمو على
مياه الصرف الصحى ومن ثم تنتقل مخلفاتها نحو الحقل

قائمة المراجع :

أولاً : المراجع العربية :-

1- أكرم الحلاق ، النمو الحضري وأثره على استهلاك المياه بمدينة بنغازي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة قاريونس ، 1992 .

2- بلدية بنغازي ، المخطط العام لمرفق مياه مدينة بنغازي ، التقرير النهائي 1979 .

3- جهاز التشغيل والصيانة وحماية البيئة ، قسم المياه ، بنغازي .

4- نتائج التعداد العام للسكان لسنة 1973 ، 1984 ، 1995 .

5- الهيئة الاستشارية ، د. أحمد عبد الوارث ، تقرير عن مشكلة نقص المياه بمدينة بنغازي في شهور الصيف ، بنغازي ، 1985 ، غير منشور .

6- المخطط العام المرفق مياه مدينة بنغازي ، 2014 ، التقرير النهائي (بنغازي 1979) .

ثانياً : المراجع الأجنبية :-

1- General water authority , Benghazi , (L.A.R) investigation of munic pal field-Benina Area , Benghazi , 1977 .

2- G.E.F.L.I , Soil and water Resovrces servey for Hydro Agricultural Development , Eastern underground water Level Controul Line in Benghazi plain , (paris . Nov. 1972) .

3- Industrial Research center Geological map of Libya , 1:250 000 , Explanatory , Book , 1974 .