The Islamic University Journal (Series of Natural Studies and Engineering)
Vol.15, No. 2, pp 283-317, **2007**, ISSN 1726-6807, http://www.iugaza.edu.ps/ara/research/

جفاف البحر الميت وقناة البحرين (الأحمر – الميت)

إبراهيم محمود حبيب[1]، رضوان جهاد الكيلاني[2]

1) معهد البحوث والدراسات العربية- القاهرة، قسم البحوث والدراسات الجغرافية،
e-mail: ibrahimhabibfrj@hotmail.com
2) مركز علوم الأرض وهندسة الزلازل، جامعة النجاح الوطنية نابلس فلسطين- ص. ب 7
e-mail: radwan@najah.edu

مُلَخَّص: اهتمّت عدد من الدراسات بمشكلة جفاف البحر الميت وأثارها السلبية وانعكاساتها البيئية والاقتصادية والسياسية، ولكنها افتقرت في غالبها إلى الموضوعية والتوثيق الدقيق. جاء هذا البحث ليقف على حقيقة المعلومات الواردة في الدراسات السابقة وأن يتناولها بالتمحيص والتدقيق. كما ناقش البحث مشكلة جفاف البحر الميت بأبعادها الطبيعة والسياسية، مع الوقوف على آثارها المباشرة وغير المباشرة التي تمثلت في طرح مشروع قناة البحرين "الأحمر- الميت" كحل للمشكلة. حيث بيّنت هذه الدراسة أخطار هذا المشروع وتداعياته السلبية على المصالح الفلسطينية والعربية.

The Dead Sea Desiccation and the Proposed Canal (Red-Dead Sea)

Abstract: The existence of the Dead Sea is seriously threatened by desiccation. Many studies have been carried out in this regard but most of them are not well documented. This paper reviewed and discussed the previous studies and focused on the natural and the political causes of the desiccation during the past periods. It discussed also the different proposed projects regarding the Red-Dead Sea Canal as a solution for the desiccation problem. All the historical, political and environmental implications of the projects have been presented. It was concluded that this solution would harm the Palestinian and Arab interests.

الكلمات المفتاحية: البحر الميت، جفاف وانحسار، موارد مائية، موازنة مائية، قناة البحرين (الأحمر- الميت).

جفاف البحر الميت وقناة البحرين (الأحمر – الميت)

مقدمة

تناول هذا البحث مشكلة جفاف البحر الميت بجوانبها المختلفة، فقد تناول بداية التعريف بالبحر الميت ونشأته الجيولوجية، ثم استعراض التذبذب التاريخي لمستوى سطحه، أتبعها بالحديث عن المصادر المائية للبحر الميت، وصولا إلى الموازنة المائية وتقدير حجم العجز المائي السنوي. كما وقف البحث على أثار المشكلة وصولا إلى مشروع قناة البحرين "الأحمر-الميت" موضحا أخطاره وسلبياته تلاه عرض لنتائج استبيان بهذا الخصوص، واختتم البحث بعرض لأهم النتائج والتوصيات.

تتركز أهداف البحث الرئيسية على تحليل الأسباب الحقيقية لمشكلة جفاف البحر الميت والوقوف على مدى مساهمة الدول المجاورة في ازدياد حجم المشكلة. ومن ثم طرح مشروع قناة البحرين الأحمر-الميت كحل مع استعراض ومناقشة آثاره السلبية. تتلخص أهمية البحث كونه يتناول مشكلة بيئية ذات أبعاد سياسية واقتصادية وأمنية تمس الحقوق العربية والفلسطينية على وجه الخصوص من خلال آثارها المباشرة وغير المباشرة وأهمها مشروع قناة البحرين الأحمر-الميت المطروح حاليا.

اعتمد البحث على المنهج الوصفي كمنهج رئيسي في دراسته للمشكلة إضافة إلى استخدامه المنهج التحليلي كمنهج مساعد لاستخلاص النتائج. أمّا فرضيات البحث فقد استندت على وجود أكثر من سبب لمشكلة الجفاف التي تجتاح البحر الميت، وأن هناك أكثر من دول متسببة في المشكلة، كما افترض أن مشروع قناة البحرين (الأحمر-الميت) يحمل في طياته أخطار بيئية وسياسية واقتصادية سيئة وسيحاول إثبات صحة ذلك رغم أن مشكلة البحث تكمن في صعوبة الحصول على معلومات كافية لإثبات الفرضية لشح وسرية المعلومات المطروحة وحساسية تناولها على بساط البحث من قبل الأطراف المشاركة في المشروع. إلا أننا في هذا السياق استطعنا الوقوف على عدد من الأبحاث والدراسات السابقة التي اهتمت بمشروع قناة البحرين وتناولته من زوايا مختلفة.[يرجى النظر إلى المراجع العربية 1،2،3،9 و الأجنبية 9-11]

البحر الميت وجيولوجيته

يعتبر البحر الميت ظاهرة جيولوجية وطبيعية نادرة الوجود، حيث يقع على أطول فالق إزاحي قاري في العالم يصل امتداده إلى أكثر من 1000 كم مصحوب بإزاحة جانبية تبلغ حوالي 105 كم [يرجى النظر إلى المراجع العربية 11،12 والمراجع الأجنبية 2،8،12،13]، فهو عبارة عن بحر مغلق لا يتصل بالبحار الخارجية المجاورة له في المنطقة (البحر المتوسط و البحر

الأحمر)، وتتميز مياهه بشدة ملوحتها التي تصل إلى 340غم/ لتر في أعماقه، وهي نسبة كبيرة جداً، إذ تبلغ الملوحة فيه عشرة أضعاف ملوحة البحار والمحيطات [الدباغ، 2002: 87]. يختزن البحر الميت في باطنه ثروة هائلة لمجموعة كبيرة من الأملاح والمعادن ذات قيمة اقتصادية عالية لدخولها في العديد من الصناعات الحديثة (الأسمدة، مواد البناء، الأدوية، مواد التجميل وغيرها).

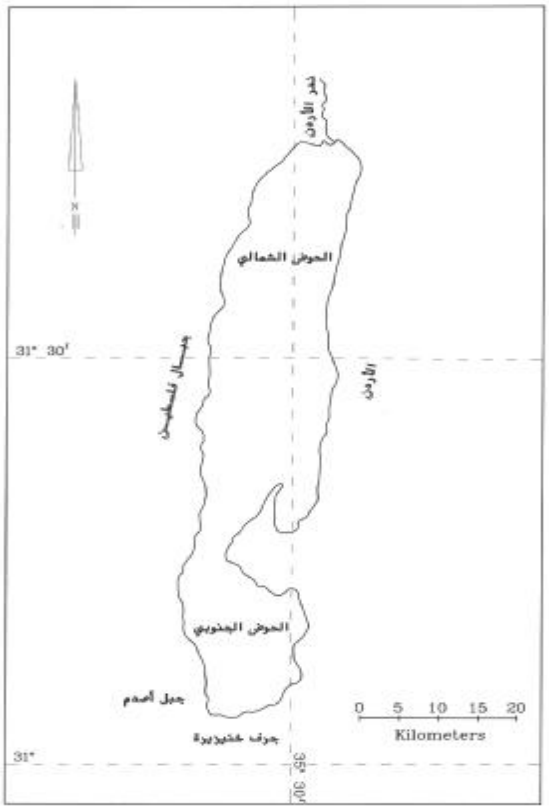
يحد البحر الميت من الشرق جبال مآدبا والكرك في الأردن، ومن الغرب مرتفعات الخليل والقدس في فلسطين، أما شمالاً فيحده منخفض البحر الميت ومصب نهر الأردن، ومن الجنوب جرف خنزيرة الذي يعتبر بداية وادي عربة، يرجى النظر إلى خريطة 1. يعتبر خط التقسيم فيه حداً فاصلاً بين الأردن وفلسطين تماشياً مع نهر الأردن في الشمال، ووادي عربة في الجنوب. يقع بين دائرتي عرض 31.05– 31.45 شمالاً، وبين خطي طول 35.21- 35.35 شرقاً [خمار، 1988: 51].

بلغت مساحة البحر الميت الإجمالية قبل عام 1960م حوالي 1000 كم^2، وكان مستوى سطحه على ارتفاع - 397.5 متر تحت مستوى سطح البحر المتوسط، قُدّر حجمه بحوالي 143 كم^3 من المياه، طوله 80 كم، وأقصى عرض له حوالي 17.5 كم، أضيق نقاطه تقع عند مضيق اللسان بعرض 2 كم. أما أعمق النقاط فيه فتقع على بعد 5 كم جنوب غرب مصب وادي زرقاء ماعين ويبلغ عمقها 399 م، ومع انخفاض سطحه عن البحر المتوسط حوالي -395 م يصبح الفارق بين سطح البحر المتوسط وأعمق نقطة في البحر الميت حوالي 794 م [عبد القادر عابد– 1985– ص 34].

يعود بداية التشكل الجيولوجي للبحر الميت -اغلب الظن- إلى أواخر العصر الثلاثي أي قبل حوالي 3-7 مليون سنة من الوقت الحاضر [عبد القادر عابد– 1985– ص 38]، فقد تكون على أنقاض البحيرات القديمة التي شغلت الانهدام الأردني حيث يقول علماء الجيولوجيا: أن بحر تيش (Tythas)، الذي يشغل البحر المتوسط جزء من مكانه، كان يغطي أغلب أراضي المنطقة العربية، وبعد انحساره وتراجعه ووصوله إلى الشكل الحالي للبحر المتوسط، بقيت منطقة الغور ممتلئة بالمياه مكونة بحيرة أصدم القديمة التي كانت تتصل بالبحر المتوسط بواسطة وادي جزريل ثم غور الأردن الأوسط حتى عصر الميوسين [عابد والوشاحي، 1999: 110]. و بعد عصر الميوسين انقطع اتصال البحيرة الأردنية القديمة (بحيرة ما بعد أصدم) بالبحر المتوسط. وأخذت تنحصر شيئاً فشيئاً نتيجة لارتفاع مستوى التبخر في المنطقة بسبب درجات الحرارة المرتفعة،

ويعتقد العلماء بأن البحيرة تعرضت لعملية هبوط ثانية بسبب الضغط الكبير الواقع عليها بسبب تركز الأملاح في قاعها حتى تكون البحر الميت بشكله الحالي.

خريطة 1: الموقع الفلكي للبحر الميت



مناخ البحر الميت

يبلغ متوسط درجات الحرارة في البحر الميت شتاءاً 19.2 درجة مئوية، أما صيفاً فتبلغ 37.7 درجة مئوية [الأرصاد الجوية الفلسطينية]. أمّا أعلى درجة حرارة سجلت في المنطقة كانت 51 درجة مئوية، ولا تنخفض درجة حرارة شواطئه في فصل الشتاء عن 24 درجة مئوية نهاراً و 15.5 درجة مئوية ليلاً [الأرصاد الجوية الفلسطينية]، يرجى النظر إلى جدول رقم 1.

جدول 1: متوسط درجات الحرارة السنوي لمنطقة البحر الميت (درجة مئوية) في الفترة من 1996-2005 م

المنطقة	المتوسطات الدنيا	المتوسطات القصوى	المتوسط العام	الارتفاع عن سطح البحر(م)
أريحا	13.8	28.7	21.2	276-
شمال البحر الميت	13.9	28.8	21.3	387-
وسط البحر الميت	14	28.9	21.4	395-
جنوب البحر الميت	14.1	29	21.5	400-

المصدر: [الأرصاد الجوية الفلسطينية]

كما تختلف درجة حرارة مياهه من عمق لآخر، فقد بلغت أعلى درجة حرارة للمياه السطحية 45 درجة مئوية، وذلك على عمق 36 سم من السطح، أما أدنى درجة حرارة سجلت فهي 10 درجة مئوية، وقد أخذ القياسان من نفس المكان تقريباً [Asbbel,1937-p24-33]. تختلف كمية الأمطار المتساقطة على البحر الميت من سنةٍ لأخرى. إذ بلغت أقصى كمية للأمطار تم تسجيلها عام 1990-1991م حوالي 300 ملم، بينما قد تنخفض هذه النسبة في بعض السنوات إلى 50 ملم [الأرصاد الجوية الفلسطينية]، يرجى النظر إلى جدول رقم 2. يتأرجح متوسط الرطوبة العام في منطقة البحر الميت عند 57%، أما أعلى نسبة للرطوبة فسجلت في شهري كانون أول وكانون ثاني ووصلت إلى 75 %، وأدنى نسبة سجلت في شهري حزيران وتموز ووصلت إلى 45%. تصل نسبة التبخر في البحر الميت إلى 2200 ملم في السنة؛ بينما نجد أن متوسط الأمطار فيها لا يتجاوز 80 ملم في السنة [الأرصاد الجوية الفلسطينية] لذلك تعتبر ندرة الأمطار وارتفاع نسبة التبخر؛ أحد العوامل الطبيعية غير المباشرة التي تساعد على انحسار البحر الميت.

جدول 2: متوسط الأمطار السنوية موزعاً من أريحا شمالاً وحتى جرف خنيزيرة جنوباً (ملم) في الفترة من 1996-2005م

المنطقة	متوسط الأمطار
أريحا	145
شمال البحر الميت	100
وسط البحر الميت	80
جنوب البحر الميت	60

المصدر: [الأرصاد الجوية الفلسطينية]

التذبذب التاريخي لمستوى سطح البحر الميت

يبدو أن البحيرة الأردنية القديمة ظلت تتناقص وتنحسر حتى بدأ نهر الأردن يرفدها بالماء العذب مع مجموعة الأودية المجاورة لتبدأ مرحلة الاستقرار النسبي لمستوى سطح البحر الميت التاريخي الذي كان يدور عند – 393 م تحت سطح البحر المتوسط. إضافة أن الدراسات والأدلة التاريخية تشير إلى تغير دائم لمستوى سطح البحر الميت سواءً بالارتفاع أو بالانخفاض بشكل أكبر وأسرع من انخفاض 25 م الذي حدث في العقود الأربعة الأخيرة لمستوى سطحه [يرجى النظر إلى الملحق رقم 1].

يشير السجل التاريخي إلى أن معدل تذبذب منسوب سطح البحر الميت بلغ 70 متراً خلال سنين مضت، ولم يكن هذا التذبذب إلا نتيجة لتغير في الأحوال المناخية وارتفاع نسبة الأمطار، وحسب ما هو موضح في الرسوم البيانية، فإن هذا الفرق بين الارتفاع والانخفاض حدث ما بين عامي 100 قبل الميلاد إلى 40 بعد الميلاد [يرجى النظر إلى الشكل البياني رقم1]، وخلال تلك الفترة ارتفع منسوب المياه في البحر الميت إلى330 م تحت مستوى سطح البحر المتوسط، واتسعت مساحته لتصبح 1440كم^2، ويبدو أن منطقة خربة قمران قد غرقت في هذه الفترة تحت مياهه.

بعد هذا الارتفاع الذي استمر 76 عاماً عاد سطح البحر الميت للانخفاض من جديد، وليعود إلى مستواه الطبيعي عند 390م تحت سطح البحر. ولتعود مساحته إلى حوالي 1000كم^2. ولكنها لا تثبت وسرعان ما تتغير؛ إذ تشير الأدلة التاريخية أن ارتفاع ثاني كبير غير ظاهر في الرسم البياني حدث بين القرنين العاشر والحادي عشر بعد الميلاد، حيث وصل فيها منسوب سطح البحر

الميت إلى 350م تحت سطح البحر المتوسط؛ ثم ليعود بعدها للانخفاض قريباً من مستواه الطبيعي [www.exact.me.orgo-verviewarabicp4144.htm].

من خلال دراسة تحليلية للرسم البياني تبين لنا: أن منسوب سطح البحر الميت تعرض للارتفاع والانخفاض عن منسوبه الطبيعي (- 390 إلى -395) أكثر من 13 مرة تم تقسيمها إلى خمس مجموعات.

1- المجموعة الأولى:

ارتفاع منسوب سطح البحر الميت إلى 330 م تحت سطح البحر وحدثت مرة واحدة ما بين 100 قبل الميلاد إلى 40 بعد الميلاد.

2- المجموعة الثانية:

ارتفاع منسوب سطح البحر الميت إلى 350 م تحت سطح البحر وحدثت مرة واحدة ما بين 100- 1100 م.

3- المجموعة الثالثة: ارتفاع منسوب سطح البحر الميت إلى 360 م تحت سطح البحر وحدثت ثلاث مرات في الفترات التالية (1170-1200م)، (1280-1300م)، (1550-1590م)

4- المجموعة الرابعة:

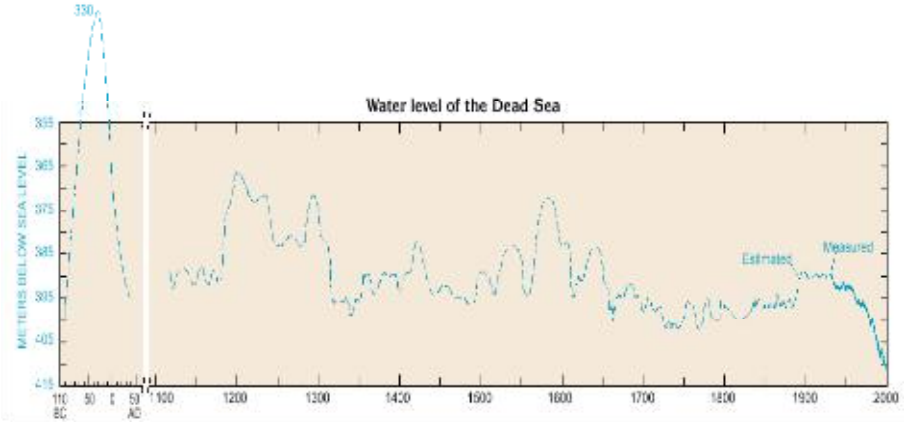
ارتفاع منسوب سطح البحر الميت إلى 384 م تحت سطح البحر، وحدثت أربع مرات في الفترات التالية (1250-1270م)، (1420-1440م)، (1520-1550م)، (1630-1650م)

5- المجموعة الخامسة:

انخفاض منسوب سطح البحر الميت إلى 400 م تحت سطح البحر، وحدثت أربع مرات في الفترات التالية (1340م)، (1740م)، (1770م)، (1970م) ولازال الانخفاض مستمراً حتى الآن، وتشير التقديرات إلى أن الانخفاض تجاوز 421م تحت سطح البحر حتى عام 2005م، يرجى الأخذ بعين الاعتبار أن تقدير السنوات الذي ورد حسب خط مائل المجموعات هو تقدير تقريبي.

جفاف البحر الميت وقناة البحرين (الأحمر – الميت)

شكل بياني 1: يوضح تذبذب مستوى سطح البحر الميت من عام 110 قبل الميلاد وحتى عام 2000 بعد الميلاد.

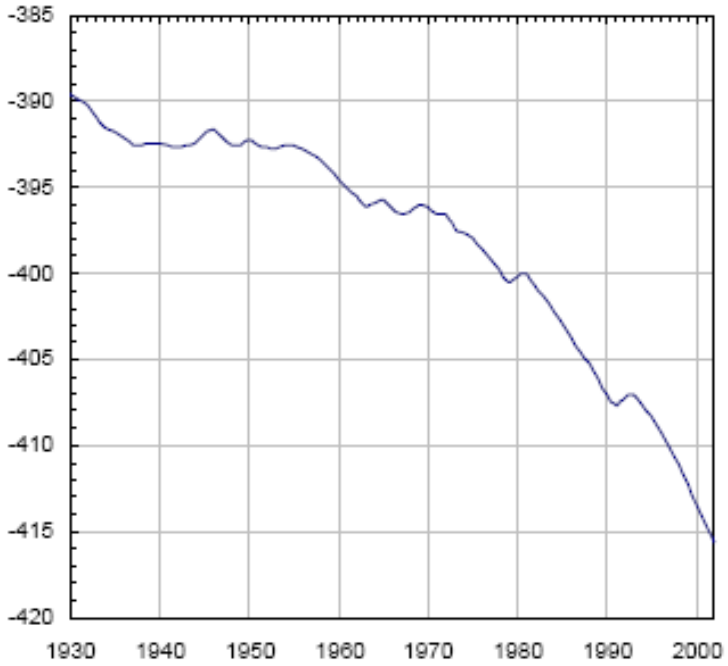


المصدر: [www.exact.me.orgo-verviewarabicp4144.htm]

تذبذب مستوى سطح البحر الميت في العصر الحديث (1935-2005م)

يظهر مما تقدّم أن مستوى سطح البحر الميت كان دائم التذبذب بين الارتفاع والانخفاض، ولكن هذا التذبذب كان يدور في حدود المستوى الطبيعي والذي يقدر بحوالي 393 م تحت مستوى سطح البحر، ولكنه بدأ بالانخفاض الكبير منذ عام 1964م بعد استيلاء إسرائيل على مياه نهر الأردن [يرجى النظر إلى الشكل البياني رقم2].

رسم بياني 2: يوضح تذبذب مستوى سطح البحر الميت (1935-2000)



المصدر: [دراسة إسرائيلية مشتركة وزارة البيئة، 2005: ص38]

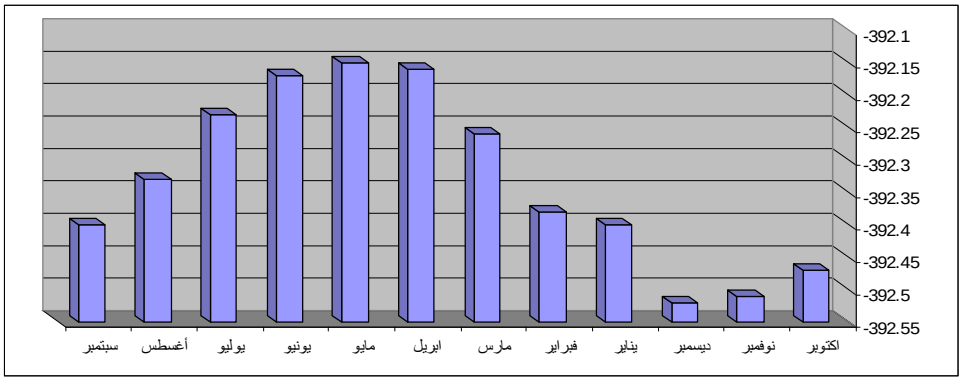
من خلال قراءتنا للرسم البياني نجد أن التراجع في سطح البحر الميت منذ عام 1960م وحتى اليوم يبدو منتظماً بعض الشيء، أي أن معدل التراجع كان بمقدار 40 سم في العام، بينما زاد هذا التراجع بين عامي 1980م - 2005م إلى أكثر من 80 سم في العام بسبب عدم وصول الكميات الكافية من المياه إلى البحر الميت التي كانت تعوضه عما يفقده من التبخر.

التذبذب الشهري لمستوى سطح البحر الميت

إن تذبذب مستوى سطح البحر الميت في العام الواحد يتبع الدورة الموسمية للأمطار؛ فنجد أن أعلى منسوب لسطح البحر الميت يحدث في شهر مايو من كل عام؛ بينما يحدث أقل منسوب في شهر ديسمبر، ويرجع ذلك تبعاً لموسم الأمطار في منابع نهر الأردن وروافده السورية واللبنانية التي تفيض مياهها في شهر مارس وأبريل. يتراوح الفرق الشهري لمستوى سطح البحر الميت بين 0.3 – 0.5 م في السنوات العادية وقد يصل هذا الفرق إلى 1.2 م في السنوات المطيرة [يرجى النظر إلى الشكل البياني رقم 3].

جفاف البحر الميت وقناة البحرين (الأحمر – الميت)

شكل بياني": يوضح متوسط التذبذب الشهري لمستوى سطح البحر الميت خلال الفترة "1935 – 1955"



المصدر: (www.exact.me.orgo-verviewarabicp4144.htm)

من خلال التحليل السابق نجد أنه في حالة ارتفاع منسوب سطح البحر بشكل كبير، فإن مساحة البحر الميت تزداد، وكذلك فإن الفاقد بالتبخر يزداد أيضاً نظراً لارتفاع كمية المياه العذبة في الطبقة العلوية، وبالتالي فإن هذا الارتفاع يصاحبه هبوط سريع إذا ما عادت متوسطات الأمطار إلى مستواها الطبيعي.

مصادر مياه البحر الميت

1- نهر الأردن وروافده: نظراً للاختلاف الكبير بين الدراسات حول كميات المياه في حوض النهر، وبعد التدقيق فيها؛ وجد أن الدراسة الأقرب إلى الصواب هي دراسة [Israel Water study for the world Bank, 1994] والتي تقدر الكمية النهائية بحوالي 1300مليون م^3.

2- الأودية والينابيع الجانبية

أ- الأودية والينابيع الأردنية: يقدر ما كانت ترفده ما بين 150-200 مليون م^3 سنوياً [دراسة إسرائيلية مشتركة، 2005: ص37]

ب- الأودية والينابيع الفلسطينية: وتُقدر ما بين 100-150 مليون م^3 سنوياً [دراسة إسرائيلية مشتركة، 2005: ص37]

3- المياه الجوفية: تعتبر الأمطار المتساقطة على المرتفعات الغربية هي المصدر الرئيسي لتغذية المياه الجوفية في الحوض الشرقي المجاور للبحر الميت، وقدرت كمية المياه التي تغذي

الحوض الشرقي ما بين 125– 172 مليون م^3 سنوياً. يتسرب منها 70 مليون م^3 الى مياه البحر الميت [عبد القادر عابد وصايل الوشاحي، 1999م: ص389].

4- الأمطار: تقدر كمية مياه الأمطار المباشرة التي تسقط على البحر الميت وجواره بحوالي 80 مليون م^3 سنوياً.

الموازنة المائية للبحر الميت قبل عام 1955م

تتقسم الموازنة المائية إلى قسمين هما كمية المياه الواردة، وكمية المياه الفاقدة. ومن خـــلال استعراض هذين القسمين يمكننا تحديد وضع الموازنة بالعجز أو الفائض علماً بأن الموازنة المائية للبحر الميت كانت متوازنة بين الداخل والخارج قبل ظهور مشكلة الجفاف والانحسار.

(1) المياه الواردة إلى الموازنة : تقدر كمية المياه الواردة إلى البحر الميت بحوالي 1750 مليون م^3 سنويا [يرجى النظر إلى الجدول رقم 3 و الشكل البياني رقم4].

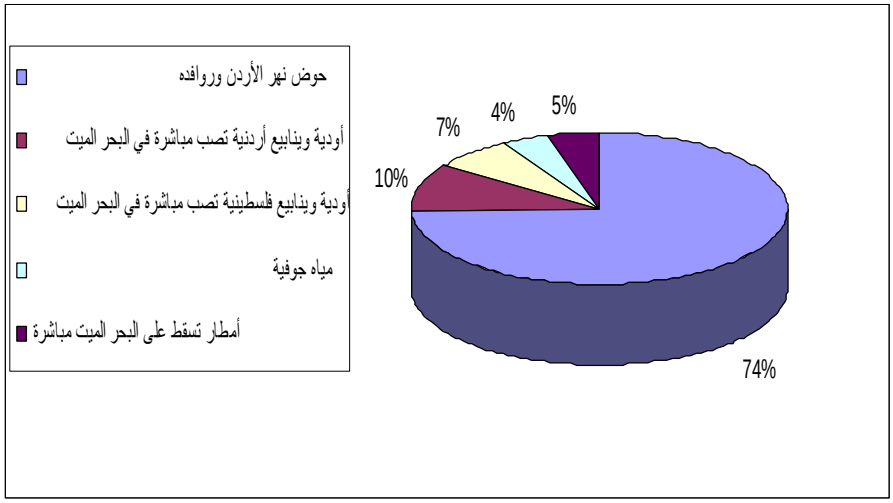
جدول 3: كمية المياه الواردة إلى البحر الميت مقدرة بملايين الأمتار المكعبة

	المصدر	الكمية(مليون م^3)
1	حوض نهر الأردن وروافده	~ 1300
2	أودية وينابيع أردنية تصب مباشرة في البحر الميت	~ 175
3	أودية وينابيع فلسطينية تصب مباشرة في البحر الميت	~125
4	مياه جوفية	~ 70
5	أمطار تسقط على البحر الميت مباشرة	~ 80
	المجموع	~1750

المصدر:

[دراسة إسرائيلية مشتركة، 2005: ص37]، [عبد القادر عابد وصـــايل الوشـــاحي، 1999م: ص389] ، [Israel Water study for the world Bank , 1994]

شكل بياني4: نسبة الروافد المشاركة في الموازنة المائية للبحر الميت



(2) المياه االفاقدة من الموازنة : تنحسر المياه الفاقدة من الموازنة المائية للبحر الميت في الفاقد بالتبخر، وكما سبق وأن ذكرنا أنفاً فإن الوضع العام للموازنة المائية كان متوازناً بين الداخل والخارج قبل ظهور المشكلة، ومن هنا يتضح لنا أن كمية المياه الفاقدة بالتبخر تساوي كمية المياه الواردة أو تزيد قليلاً، وهذا ما تقول به الدراسات الإسرائيلية.

من خلال دراستنا الخاصة لتذبذب مستوى سطح البحر الميت خلال فترات زمنية سابقة تبين أن البحر الميت كان يعاني من مشكلة جفاف مزمنة نتيجة لارتفاع نسبة التبخر التي تقدر بحوالي 2200 ملم سنوياً، وهي كمية مرتفعة جداً بالمقارنة مع متوسط الأمطار الذي يقدر بحوالي80 ملم سنوياً، حيث يزيد متوسط التبخر على متوسط التساقط بحوالي 27 مرة على الأقل للفترة من 1996-2005 م. بعد حساب نسبة التناقص في مستوى سطح البحر الميت توصل الباحثان إلى نتيجة مفادها أن مستوى البحر الميت كان يتناقص بمعدل 0.5 سم سنويا، وهذا التناقص يقدر بحوالي خمسة ملايين م^3 سنويا.

وبذلك يكون حجم الموازنة المائية بين الوارد والفاقد كالآتي:

1- كميات المياه الواردة 1750 ~ مليون م^3 سنوياً

2- حجم المياه الفاقدة بالتبخر 1755 ~ مليون م^3 سنوياً

وهذا يعني أن الموازنة المائية للبحر الميت كانت تعاني من عجز مائي يقدر بحوالي خمسة ملايين م^3 سنوياً ناتجة عن العوامل المناخية للمنطقة وهو السبب غير المباشر لمشكلة الجفاف والانحسار التي يعاني منها البحر الميت. يرجى الآخذ بعين الاعتبار أن أرقام حجم الموازنة أعلاه تقريبية وليست قطعية، وقد تم حساب هذه الأرقام بعد اخذ متوسطات مجمل الأرقام المعنية بالموازنة. كما أنّه لم تأخذ كمية المياه التي تستنزفها الصناعات الاستخراجية بالحسبان في هذه الموازنة لأنها لم تكن ذات تأثير، ،أراد الباحثان أن يوضحا حقيقة الموازنة المائية قبل تدخل اليد البشرية فيها.

الموازنة المائية للبحر الميت في عام 2006م

(1) المياه الواردة إلى الموازنة : تقدر كمية المياه التي تصل إلى البحر الميت حالياً بحوالي400~ مليون م^3 سنويًا فقط، من أصل 1750~ مليون م^3 كانت تصله قبل عام 1955م، ويمكن أن نجمل ما يصل إلى البحر الميت من مياه حالياً في الجدول رقم "4"

جدول 4: كميات المياه المتبقية التي تدخل البحر الميت حالياً

	المصدر	الكمية(مليون م^3)
1	بقايا تصريف نهر الأردن	~100
2	بقايا تصريف أودية وينابيع أردنية	~100
3	بقايا تصريف أودية وينابيع فلسطينية	~100
4	أمطار مباشرة على البحر الميت	~ 50
5	مياه جوفية	> 50
	المجموع	**~400**

المصدر : [دراسة إسرائيلية مشتركة، البيئة، 2005: ص39]

يظهر اختلاف في بعض الأرقام التي وردت في هذه الموازنة مقارنة مع الموازنة الأولى التي كانت موجودة قبل عام 1955م، وينحصر هذا الاختلاف في كمية الأمطار المباشرة وكمية المياه الجوفية، أما كمية مياه الأمطار فقد انخفضت من 80 مليون م^3 إلى 50 مليون م^3، نتيجة لتقلص مساحة البحر الميت التي وصلت إلى 660 كم^2، ونفس السبب وراء انخفاض كمية المياه الجوفية.

(2) المياه الفاقدة من الموازنة [يرجى النظر إلى الجدول رقم 5].

جدول 5: كمية المياه الفاقدة من الموازنة المائية

	مصادر استنزاف المياه	الكمية (مليون م^3)
1	التبخر	~750-700
2	الصناعات الاستخراجية	~300-250
	المجموع	~1000

المصدر : [دراسة إسرائيلية مشتركة، 2005: ص39]

يعود السبب للانخفاض في كمية المياه الفاقدة بالتبخر إلى تقلص مساحة البحر الميت كما ذكر، مما يعني تقلص مساحة الأسطح المائية المعرضة للشمس. ويمكن تلخيص إجمالي الموازنة المائية بين الوارد والفاقد كما يلي:

- § كميات المياه الواردة 400~ مليون م^3
- § كميات المياه الفاقدة بالتبخر والصناعات الاستخراجية 1000~ مليون م^3
- § تعاني الموازنة المائية من عجز مائي يقدر ما بين 600-650 ~ مليون م^3

الاحتياجات المائية المطلوبة للبحر الميت لحل مشكلة الجفاف

تقدر احتياجات البحر الميت من المياه لحل مشكلة الجفاف فيه وإعادته إلى حالته الطبيعية (أي عندما يكون سطحه على مستوى 395 م تحت مستوى سطح البحر، ومساحته 1000كم^2) بحوالي 1600 مليون م^3 سنوياً، يفترض أن تعوض هذه الكمية من خلال وصول مياه البحر الأحمر عبر مشروع قناة البحرين "الأحمر – الميت" المقترح، [يرجى النظر إلى الجدول رقم 6].

جدول 6: الجهات التي شكلت العجز في موازنة البحر الميت

جهات الاستنزاف	الكمية(مليون م^3)
مياه فاقدة بالتبخر	-1750 ~ مليون م^3 سنويا
مياه فاقدة من الصناعات الاستخراجية	-250-300~ مليون م^3 سنويا
ما تبقى من مياه تصل إلى البحر الميت	+400 ~ مليون م^3 سنويا
الاحتياجات المائية السنوية للبحر الميت	-1600 ~ مليون م^3 سنويا

المصدر : [دراسة إسرائيلية مشتركة "وزارة البيئة، المعهد الجيولوجي، مركز سياسات البيئة، 2005: ص37]

البحر الميت ومشكلة الجفاف

ظهرت مشكلة الجفاف والانحسار في البحر الميت منذ عام 1964م بعد أن قامت إسرائيل بالاستيلاء على مياه نهر الأردن الرافد الرئيسي للبحر الميت وتحويلها إلى الخط الناقل الوطني لديها، حيث تزايدت المشكلة عاماً بعد آخر حتى وصلت إلى مراحل خطرة تهدد البحر الميت بالانحسار إلى أبعد الحدود، حيث بلغ متوسط انخفاض مستوى سطح البحر الميت في السنوات الخمسة والأربعين الماضية حوالي 50 سم في السنة، وقد أدى هذا التذبذب السلبي إلى جفاف أجزاء من البحر الميت، منها منطقة اللسان والحوض الجنوبي، حتى أصبحت مساحته الحالية حوالي 660 كم^2 بدلاً من 1000كم^2 سابقاً [يرجى النظر إلى خريطة رقم 2].

كان لهذا الانحسار أثر واضح على شواطئ البحر الميت، فقد انحسرت شواطئه نتيجة لانخفاض مستوى عامود الماء إلى نحو متر سنوياً في المناطق شديدة الانحدار، بينما كان متوسط الانحسار 30 سنتيمتر في المناطق قليلة الانحدار، وبالتالي كان طبيعياً أن تتقلص مساحة البحر الميت سنوياً بمعدل 5-6 كم^2، ويجمع الخبراء أن مستوى سطح البحر الميت سيستمر في الانخفاض خلال العقدين القادمين بحوالي 18 متراً إذا استمر الحال على ما هو عليه [سلطة جودة البيئة – ترجمة عن John word Anderson:2005، غزة].

وفي دراسة إسرائيلية لتطور مشكلة الجفاف في البحر الميت [دراسة لوزارة التعاون الإقليمي الإسرائيلية، 2002: ص 37] حذّرت نتائجها بأن انخفاض مستوى سطحه سيزداد بشكلٍ كبير بناءاً على المعطيات الموجودة حالياً، حيث يقول الخبراء الإسرائيليون أن المشكلة إذا ما استمرت على هذا الحال دون وضع حل لها، فإن مستوى سطح البحر الميت سينخفض إلى -610 م خلال 500 عام القادمة، ولكنه لن يجف تماماً [يرجى النظر إلى خريطة رقم 3].

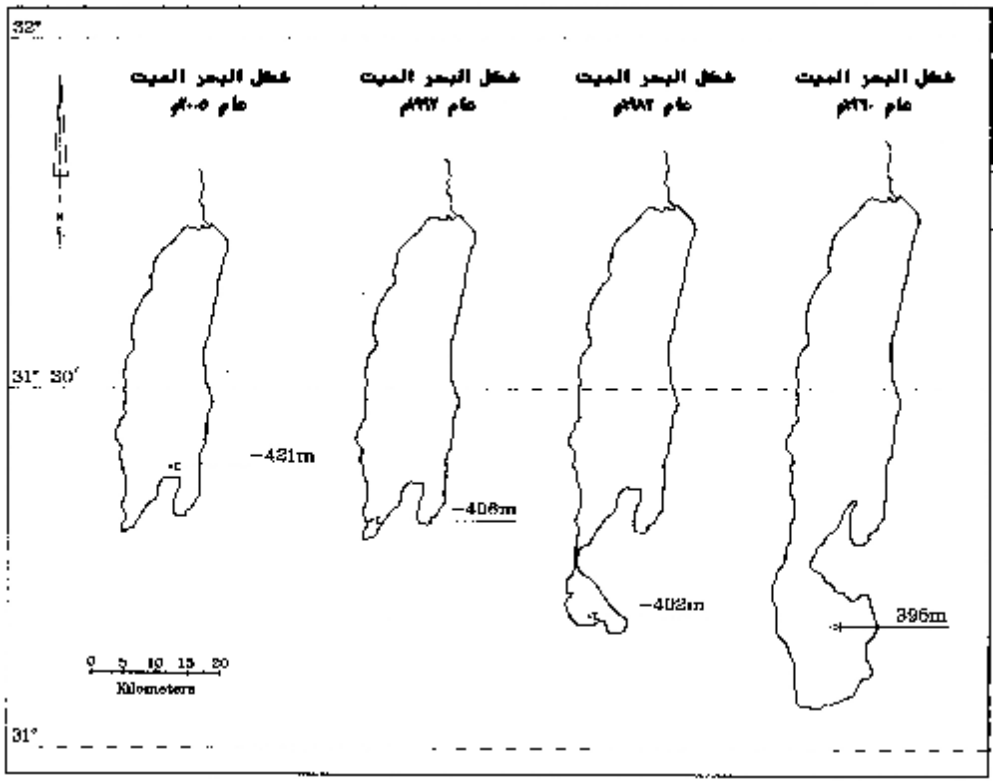
أسباب جفاف وانحسار البحر الميت

تنقسم أسباب الجفاف والانحسار في البحر الميت إلى قسمين رئيسيين هما:

أولا: الأسباب الطبيعية

تتمثل الأسباب الطبيعية في مناخ المنطقة الجاف بشكلٍ عام والذي يتمثل في قلة الأمطار وارتفاع نسبة التبخر نتيجة لدرجات الحرارة المرتفعة، حيث تشير التقديرات إلى أن نسبة التبخر في منطقة البحر الميت تصل إلى أكثر 2200 ملم في السنة وهي نسبة مرتفعة جداً تؤدي إلى ارتفاع كمية الفاقد من مياهه، وقد قدرت كمية الفاقد بالتبخر في البحر الميت بحوالي 1755 مليون م^3 سنوياً.

خريطة 2: مراحل الانحسار التي مر بها البحر الميت في النصف قرن الماضي



ثانيا: الأسباب البشرية

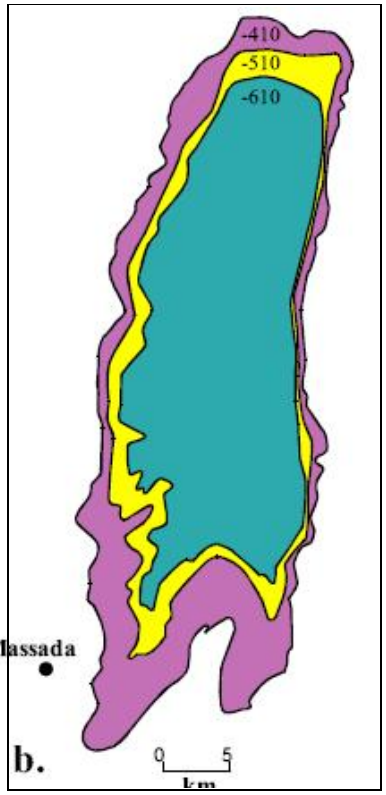
وتنقسم إلى سببين رئيسيين هما:

(1) السياسات المائية لدول المنطقة

لعبت هذه السياسات دوراً رئيسياً في ظهور مشكلة الجفاف والانحسار، وكان أهم هذه السياسات، السياسة المائية الإسرائيلية المبنية على منهج القوة والاغتصاب لحقوق الآخرين، وتمثلت في تجفيف بحيرة الحوله والاستيلاء على مياه نهر الأردن التي كانت تخرج من بحيرة طبرية لتصب في البحر الميت وتحويلها إلى الخط الوطني الناقل لديها، من أجل تزويد مستوطنيها بالمياه اللازمة في منطقة النقب والسهل الساحلي، ونتيجة لهذه السياسة قامت كل من الأردن وسوريا بالبحث عمّا تبقى من حقوقهم المائية في حوض نهر الأردن بعد أن استولت إسرائيل على الجزء الأكبر منها، خصوصاً وأن هاتين الدولتين تعانيان من عجز مائي كبير.

فقامت سوريا ببناء بعض السدود الترابية على روافد نهر اليرموك واستخدمت أكثر مـــن 200 مليون م^3 سنوياً لري أراضيها الزراعية؛ كما قامت الأردن ببناء قناة الغور الشرقية التي تتزود من مياه نهر اليرموك بحوالي 120 مليون م^3 سنوياً، أما لبنان فقد حاولت تطوير بعض مصادر نهر الحاصباني (أحد روافد نهر الأردن) واستخدم منه ما يعادل 20 مليون م^3 سنوياً، ليصبح نهر الأردن شبه جاف في حوضه السفلي حتى مصبه في البحر الميت.

خريطة 3: الانخفاض المتوقع لمستوى سطح البحر الميت خلال ال500 عام القادمة



المصدر:[دراسة إسرائيلية لوزارة التعاون الإقليمي ومعهد المساحة الجيولوجية، 2002م: ص38]

وفي جدول رقم 7 تظهر دراسة إسرائيلية مدى استغلال الدول المشتركة في حوض نهر الأردن لجزء من مياهه وروافده [Israel Water study for the world Bank 1994]

جدول 7: استغلال مياه نهر الأردن من دول الحوض

مصدر المياه	لبنان	سوريا	الأردن	إسرائيل	الضفة الغربية
منابع الحاصباني	20	-	-	-	-
منابع اليرموك	-	200<	-	-	-
قناة الغور الشرقية (اليرموك)	-	-	90	-	-
سدود في الأردن	-	-	120	-	-
نهر الأردن شمال طبرية	-	-	-	150	-
من طبرية إلى مناطق حولها	-	-	-	80	-
من طبرية إلى خط الأنابيب القطري	-	-	-	380	-
من اليرموك السفلي	-	-	-	70-25	-
المجموع	20	200<	210	650	-

المصدر:[Israel Water study for the world Bank , 1994]

طبقاً لهذه الدراسة يكون مجموع ما يستفاد من مياه نهر الأردن حوالي 1080 مليون م^3 سنوياً من أصل 1300 مليون م^3 هو مقدار التصريف المائي لحوض هذا النهر حسب الدراسة الإسرائيلية [Israel Water study for the world Bank, 1994]. لو سلمنا بأن أرقام هذه الدراسة صحيحة باستثناء قناة الغور الشرقية التي تأخذ 120 مليون م^3 سنوياً من نهر اليرموك، فهل يوجد في بحيرة طبرية فائض مياه لم يستغل من قبل إسرائيل ليصل إلى البحر الميت؟ أمّا كميات المياه المستغلة والمعلنة من الأطراف الأردنية والسورية فإنها قريبة من الأرقام المذكورة في الدراسة الإسرائيلية ولكن الرقم البعيد نوعاً ما عن الحقيقة هو ما تستخدمه إسرائيل. فكما سبق

ذكره في الأرقام الواردة في حسابات موارد مياه نهر الأردن، فإن المياه القابلة للاستخدام في بحيرة طبرية هي 670 مليون م^3 سنوياً أضف إلى ذلك 70 مليون م^3 تأخذها إسرائيل من نهر اليرموك السفلي ليصبح إجمالي ما تستهلكه إسرائيل حوالي 740 مليون م^3 سنوياً، وإن لم تستهلكه فهي تسيطر عليه وتحتجزه ولا يصل إلى البحر الميت، ولذلك يمكننا ترتيب الأرقام من جديد حسب الاستخدامات الواقعية في الجدول "8".

جدول 8: الاستغلال الحقيقي للمياه في حوض نهر الأردن منذ عشرين وحتى الآن

الدولة	كمية المياه بالمليون م^3 سنوياً	النسبة المئوية من المياه
إسرائيل	740	~ % 61
الأردن	240	~ % 20
سوريا	200	~ % 17
لبنان	20	~ % 2
المجموع	1200	% 100

المصدر[Israel Water study for the world Bank , 1994]

الرقم 1200 مليون م^3 الذي ورد في الجدول هو رقم تقريبي معقول خصوصاً إذا ما علمنا أن ما يتبقى من مياه نهر الأردن تصل إلى البحر الميت تقدر ما بين 100- 120 مليون م^3 سنوياً فقط. ومن هنا نجد أن هذه السياسات منعت 90% من مياه وروافد حوض نهر الأردن من الوصول إلى البحر الميت، وهذا ما يؤكده الخبير الإسرائيلي (إيتا كيبسون) الذي يقول إن 90% من مياه الأنهار التي تغذي البحر الميت تم تحويلها للمزارع ومشاريع توليد الكهرباء أو مشاريع كيميائية من قبل إسرائيل والأردن [سلطة جودة البيئة الفلسطينية، ترجمة عن John word Anderson، 2005 م]

(2) الصناعات الاستخراجية

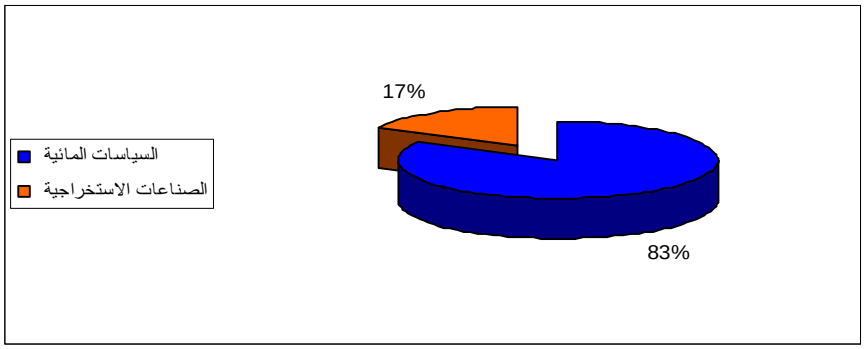
تعتبر الصناعات الاستخراجية السبب الرئيسي الثاني في مشكلة الجفاف التي يعاني منها البحر الميت، ويقدر ما تستنزفه هذه الصناعات من مياه بحوالي 250-300 مليون م^3 سنوياً لأنها تعتمد على طريقة التجفيف بواسطة أحواض تجفيف كبيرة [دراسة إسرائيلية لوزارة التعاون الإقليمي ومعهد المساحة الجيولوجية، 2002م: ص39]، [يرجى النظر إلى الشكل البياني رقم 5].

جفاف البحر الميت وقناة البحرين (الأحمر – الميت)

يمكن إجمال العجز المائي في البحر الميت بحوالي 1600 مليون م^3 سنويا وهو ناتج عن السببين السابق شرحهما، حيث يستنزف كلٌ منهما الكميات الآتية:

- § السياسات المائية تستنزف ما يعادل 1330~ مليون م^3
- § الصناعات الاستخراجية تستنزف ما يعادل 270 ~ مليون م^3

شكل بياني 5: يوضح نسبة الأسباب البشرية ومشاركتها في مشكلة الجفاف بالبحر الميت



وفي جدول رقم 9 وبالاستناد إلى المصدر الإسرائيلي تم تقدير مدى مساهمة كل دولـــة مـــن دول حوض نهر الأردن في مشكلة جفاف وانحسار البحر الميت وتمثيل ذلك بيانياً في الشكل البياني رقم 6 مع الأخذ بعين الاعتبار الصناعات الاستخراجية وما تتسبب به من جفاف وضياع لكميات من المياه في البحر الميت.

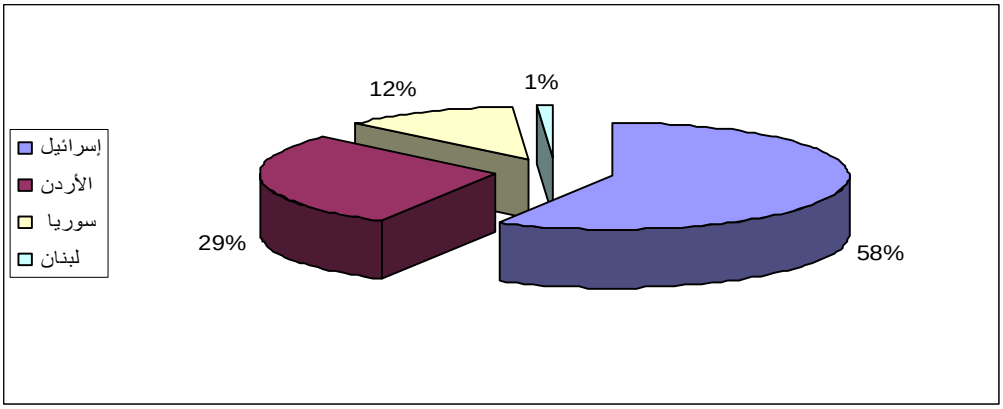
جدول 9: مساهمة الدول المسببة لمشكلة الجفاف في البحر الميت مقدرة بمليون م^3

	الدولة	نهر الأردن	أوديه وينابيع	صناعات استخراجيه	المجموع
1	إسرائيل	740	50	135	~930
2	الأردن	240	80	135	~460
3	سوريا	200	----	----	~200
4	لبنان	20	----	----	~20
	الجميع	1200	130	270	~1600

المصدر: [دراسة إسرائيلية مشتركة "وزارة البيئة ، المعهد الجيولوجي ، مركز سياسات البيئة، 2005: ص37] ,[Israel Water study for the world Bank , 1994]

يضاف إلى الكمية النهائية (1600مليون م^3) ما يصل مقداره 50 مليـــون م^3 تضـــيع مـــن الأمطار المباشرة والمياه الجوفية نتيجة لتقلص مساحة البحر الميت وانخفاض سطحه.

شكل بياني 6: يوضح مدى مساهمة كل دولة معنية في مشكلة انحسار وجفاف البحر الميت



الآثار السلبية لانحسار البحر الميت

تتعدد الآثار السلبية لانحسار وجفاف البحر الميت ويمكن أن نميز بين نوعين من الآثار وهي كما يلي:

أولا: الآثار البيئية

(1) ارتفاع نسبة الملوحة في المياه الجوفية المجاورة للبحر الميت

جاء ذلك نتيجة لدخول المياه إلى التكوينات الصخرية التي كانت تشغلها مياه البحر الميت مما أدى إلى تملحها.

(2) ظهور الحفر الانهدامية

الحفر الانهدامية هي عبارة عن حفر مغطاة بالمياه، ظهرت نتيجة لانخفاض مستوى الميـــاه في البحر الميت وتراجعه حيث غمرت هذه الحفر بالمياه العذبة بعد انحسار مياه البحر عنهـــا، ومن الطبيعي أن تكون المياه الموجودة في هذه الحفر أقل كثافة من مياه البحر الميت. تنتشر هذه الحفر على جانبي البحر الميت، وخاصة في جنوبه. أي في المنطقة التي جفت فيها أغلب أجزائه. وفي شرقه ظهرت هذه الحفر أيضا في منطقة غور الحديثة بالأردن وبلغ عددها حوالي 50 حفرة

غائرة، أما على الجانب الغربي فقد زاد عددها عن 100 حفرة غائرة تركزت في منطقة عــين جدي [www.aljazeera.net].

(3) تأثير عملية الانحسار والجفاف على الطيور المهاجرة

إن الانخفاض والانحسار الحاد الذي يعاني منه البحر الميت أثر على حركة مئات الآلاف من الطيور المهاجرة من أوروبا إلى أفريقيا، ولم تعد تأتي إلى المنطقة بعد أن كانت هذه المنطقة محطة لها [سلطة جودة البيئة، ترجمة عن John word Anderson، 2005 م].

(4) تلوث البحر الميت بالمياه العادمة

لا يكفي إسرائيل تسببها في الجزء الأعظم من مشكلة الجفاف فهي أيضا تزيدها تعقيداً من الناحية البيئية، حيث يقول جدعون برمبرج رئيس فرع تل أبيب لجمعية أصداء الشرق الأوسط: إن إسرائيل تستعمل مجرى نهر الأردن الأدنى كمجرى لنقل مياه المجاري إلى البحر الميت حيث تقوم بضخ حوالي 2725 م^3 يومياً من المياه العادمة فيه، وفي حين كان نهر الأردن ينقل حوالي 1.3 مليار م^3 من المياه العذبة سنوياً إلى البحر الميت، فأنه الآن ينقل حوالي 100 مليون م^3 سنوياً من المياه العادمة والمالحة[سلطة جودة البيئة، ترجمة عن John word Anderson، 2005 م].

ثانيا: الآثار الاقتصادية

(1) الخسائر الاقتصادية لشركات البوتاس

تشير شركة البوتاس الأردنية إلى أن الانخفاض المستمر لمنسوب مياه البحر الميت يجبرها على نقل محطة الضخ الرئيسية كل سبع سنوات باتجاه الشمال في البحر الميت، وهذه العملية تكلف الشركة عشرون مليون دولار. وهذا ينطبق أيضاً على الشركة الإسرائيلية [www.addustour.com]

(2) انهيار الطرق والمنشآت السياحية

(3) تضرر القطاع السياحي

(4) تزايد المشكلات المائية

المشاريع المقترحة لحل مشكلة الجفاف في البحر الميت عبر البحار المفتوحة

(1) مشروع قناة البحرين (المتوسط – الميت)

بدأ التفكير الجدي بمشروع قناة البحرين (المتوسط – الميت) عقب حرب حزيران عام 1967م نتيجة لتأثير مجموعة من العوامل الاقتصادية والسياسية والأمنية التي نشأت بعد هذه الحرب أو قبلها، كان من أهمها قيام الرئيس المصري جمال عبد الناصر بإغلاق مضائق ثيران

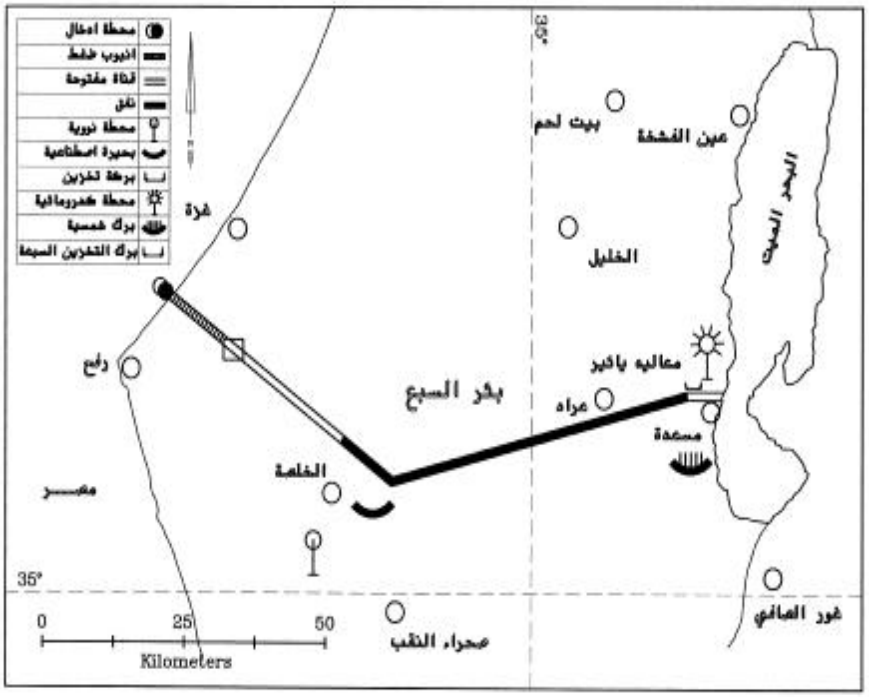
أمام الملاحة الإسرائيلية وكذلك ارتفاع أسعار النفط على المستوى العالمي الذي بدأ يؤثر فعلياً على الاقتصاد الإسرائيلي [طارق المجذوب، 1998م: ص192]. في بداية السبعينات من القرن الماضي شكلت الحكومة الإسرائيلية لجنة " للتنظير والتوجيه " برئاسة عالم الذرة الإسرائيلي يوفال نئمان، حيث درست هذه اللجنة 27 طريقاً لتنفيذ المشروع، إلا أنها استقرت وحصرت دراستها في خمسة خطوط رئيسية مقترحة، وبعد دراسة هذه الخطوط الخمسة تم استبعاد اثنين منها لصعوبة تنفيذهما بسبب مرورهما في مناطق صخرية صعبة ولارتفاع تكلفتهما مما يجعلهما ساقطين اقتصادياً، وتم اعتماد الخط الجنوبي (القطيف – مسعده).

عرف هذا الخط (الخط الجنوبي) باسم نهر الطاقة الإسرائيلي، أو بخط يوفال نئمان نسبة إلى منظره البروفيسور يوفال نئمان. يبلغ طوله 108 كم. يبدأ من منطقة القطيف على ساحل البحر الأبيض المتوسط التي تقع جنوب غرب مدينة غزة بمسافة عشرين 20 كم أي بين مدينتي دير البلح وخان يونس، وينتهي عند موقع مسعدة جنوب الساحل الغربي للبحر الميت وحوضه الجنوبي، حيث سيتم سحب مياه البحر المتوسط عبر هذه القناة بواسطة جهاز أطلق عليه اسم (جهاز إدخال المياه) يركب أسفل الجرف المتعرج على ساحل منطقة القطيف على البحر المتوسط، وسيدخل هذا الجهاز مسافة 600 م داخل البحر بواسطة عائم بحري حاجب للأمواج، وستركب مضخات كبيرة تضخ 50م^3 من المياه في الثانية عبر أنبوب ضغط يبلغ قطره خمسة أمتار إلى منطقة التلال شرقي قطاع غزة وبطول 7 كم، بعدها ترفع المياه بواسطة مضخات خاصة إلى ارتفاع 100م فوق سطح البحر المتوسط بالقرب من منطقة تسمى " عين الثلاثة " وهي منطقة تقع شرق مدينة خان يونس، تبعد عن خط الهدنة حوالي3 كم.

بعدها تصب المياه بفعل الجاذبية والثقل في قناة مفتوحة ذات جدران إسمنتية طولها 11كم، وعرضها ما بين عشرة إلى عشرين متراً، وتنتهي في منطقة الخلصة حيث يبلغ عرض القناة في هذه المنطقة 20 م، وسيتم إنشاء بحيرة كبيرة في هذه المنطقة يمكن أن يُبنا عليها محطة للطاقة النووية. بعد وصول المياه إلى بحيرة الخلصة، ستتدفق المياه عبر نفق يقع على عمق 400 م من جبال النقب، يبلغ طوله 86 كم، وقطره خمسة أمتار، إلى أن تنتهي في برك التخزين السبعة التي ستقام لغرض تجميع المياه بالقرب من منطقة " معاليه يائير " شمال غرب مسعدة على مرتفعات سلسلة جبال القدس التي تطل على البحر الميت [نبيل السمان، 1997م: ص94-95]. وستقام في أسفل برك التخزين محطة كهرومائية قبالة شبه جزيرة لسان البحر الميت التي ستتساقط عليها المياه من ارتفاع 400 م، ولتشغل أربع تربينات [يرجى النظر إلى خريطة رقم 4].

خريطة "4"

الخط الجنوبي (القطيف – مسعدة)



المصدر :[سمير غبور وآخرون،1981م: ص 24]

أسباب ترجيح الخط الجنوبي (القطيف - مسعدة)

1- إن تنفيذ المشروع ممكن من الناحية العملية، وله مميزات طبيعية مثل:

- § بعده عن الخزانات الجوفية للمياه العذبة في إسرائيل.
- § عدم وجود عقبات جيولوجية صعبة قد تعترض عملية حفر القناة خصوصاً في منطقة جبال عراد بالنقب، لأنها مناطق صخر جيري والحفر بها سهل نسبياً.

2- لا يتطلب تنفيذ المشروع تعاون إقليمي كما في مشروع غور (الخط الشمالي) وأن باستطاعة إسرائيل تنفيذه لوحدها.

3- قدرت التكلفة الإجمالية للمشروع بحوالي 685 مليون دولار بأسعار عام 1980م، وهي أقل تكلفة من المشاريع الأخرى.

4- يبلغ طول الأنبوب الذي سيمر في قطاع غزة 7كم فقط، ولا يمكن أن يشكل هـذا الأنبـوب عائقاً، ويمكن التفاهم عليه مع سلطة الحكم الذاتي فيما بعد.

5- إن تنفيذ هذا المشروع سيعزز إمكانيات بناء محطة طاقة نووية جديدة في إسرائيل فمحطات الطاقة التقليدية والنووية تستهلك كميات هائلة من المياه للتبريد، وهذا ما جعل إسرائيل تقيم مثل هذه المحطات على شاطئ البحر المتوسط، وبعد الضغط السكاني والسياحي على شاطئ البحر لم يعد هناك متسع لإقامة محطات جديدة، وبما أن الدول الغربية طورت طرقاً أكثـر اقتصادية في استخدام مياه التبريد في محطات توليد الطاقة النووية، فإنه يمكن إقامة محطات كهربائية تعمل بالطاقة النووية في النقب بعيداً عن التركز السكاني اليهودي.

(2) مشروع القناة المقترح "الأحمر - الميت"

1- التفاصيل الإنشائية

تنقسم التفاصيل الإنشائية إلى ثلاثة أقسام هي:

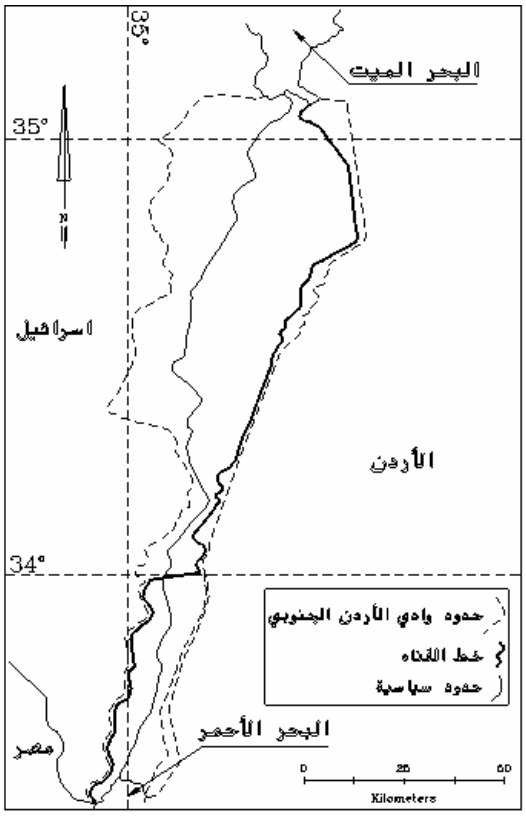
أ- بناء خط أنابيب طوله 180 كم على الجانب الأردني مكون من أنفاق وأقنية ومواسـير مختلفة الأحجام والأقطار: سيتم رفع المياه إلى هذا الخط من محطة الضخ علـى ارتفـاع 125م، وهو مستوى ارتفاع الأنابيب ولتنساب بعد ذلك المياه في الأنابيب بشكل طبيعـي حتى تصل إلى شاطئ البحر الميت الجنوبي على ارتفاع 107م فوق مستوى سطح البحر.

ب- إنشاء محطة التحلية بقدرة استيعابية 850 مليون $م^3$ سنويا، وذلك بإنشاء محطة لتوليـد الطاقة الكهرومائية للاستفادة من الارتفاع الشاهق لسقوط المياه والبالغ 507 م. أمّـا مـدة إنشاء المشروعين أ و ب فسوف يستغرق خمس سنوات.

ج- إنشاء ناقل المياه العذبة لتوزيع المياه

لمعرفة تفاصيل خط القناة وقطاعاته [يرجى النظر إلى خريطة رقم6 والجدول رقم 10].

خريطة 6: مسار خط قناة البحرين (الأحمر – الميت)



المصدر : [Harza Jrv group team-february-1998]

جدول 10: تفاصيل خط القناة

خط القناة	الطول كم	النسبة المئوية
أنبوب السحب الرئيسي	3	%5
خط الأنابيب الحديدي	121	%67
القناة المفتوحة	22	%39
الأنبوب الواصل بين أنبوب السحب الرئيسي وخط الأنابيب الحديدي	5	%10
إجمالي طول خط القناة	180	%100

المصدر :[Harza Jrv group team-february-1998]

2- التفاصيل المائية

حسب ما اتفق عليه بين الأطراف الثلاثة المشاركة في المشروع، فإن محطة التحلية ستنتج حوالي 850 مليون م^3 سنوياً، سيتم توزيعها كالآتي:

- الأردن 570 مليون م^3
- إسرائيل 160 مليون م^3
- فلسطين 120 مليون م^3

3- تكلفة المشروع

قدرت التكلفة النهائية للمشروع حسب الدراسة الإسرائيلية بحوالي 4.991 مليار دولار أمريكي بأسعار عام 1996م، منها مليار واحد على شكل منحة من البنك الدولي والحكومة الإيطالية، والباقي على شكل استثمارات وديون [Harza Jrv group team-february-1998]

الآثار السلبية المتوقعة للمشروع

برغم أن المشروع يُسوَّق على أنه مشروع بيئي يهدف إلى إنقاذ البحر الميت من الجفاف، واقتصادي لأنه سيوفر كميات كبيرة من المياه، ستساعد في حل المشكلة المائية التي تعاني منها دول المنطقة، وأنّه ليس له أبعاد سياسية أو عسكرية أو أمنية. إلا أن الخبراء والمتخصصين لا يخفون قلقهم من تنفيذ هذا المشروع، وتشير الكثير من الدراسات والآراء إلى وجود أثار سلبية كبيرة، ستظهر إذا ما تم تنفيذه، خصوصاً على الفلسطينيين:

1- لا يُخفي الباحثون في علوم الأرض و البيئة قلقهم وتخوفهم من تنفيذ هذا المشروع الذي قد يسبب كارثة بيئية كبيرة يمكن أن تحل في المقام الأول بالبحر الميت؛ ولكنها تبقى في إطار التوقعات، ولا يوجد دراسة علمية جزمت بتلك الآثار.

2- تحدث بعض الخبراء المصريين على أن تدفق مياه البحر الأحمر عبر خليج العقبة إلى البحر الميت سيؤثر سلباً على الأحياء المائية والشعب المرجانية في الخليج وسيؤدي هذا التدفق إلى تكون تيارات مائية كبيرة [www.us.moheet.com]

أما أثار مشروع قناة البحرين على جيولوجية المنطقة نقول: يمكن أن يؤدي هذا المشروع إلى نتائج جيولوجية خطيرة قد تتسبب في استثارة منطقة الأخدود (Jordan Dead Sea Rift) الأمر الذي سيؤدي إلى وقوع زلازل مستحثة (Induced Earthquakes) تصل شدتها من 5-6 درجات على سلم رختر، ويرجع ذلك إلى تنشيط الحركة التكتونية على امتداد حفرة الانهدام

الأردني لأن المياه التي قد تتسرب إلى الشقوق والفوالق على امتداد قناة البحرين المقترحة قد تكون بمثابة المادة اللزجة التي تقلل الاحتكاك وبالتالي تنشط حركة الفواق على امتداد البحر الميت – وادي عربة، خاصة في الأجزاء المفتوحة من القناة.

المعارضة الفلسطينية للمشروع

تتركز المعارضة الفلسطينية من جانب المتخصصين والعاملين في مجال المياه والمهتمين من السياسيين والاقتصاديين، الذين يبررون رفضهم للمشروع لسببين رئيسيين هما:

1- إن المشروع يمس قضيتين من قضايا مفاوضات الوضع النهائي بين الفلسطينيين وإسرائيل وهما: قضية الحدود وقضية المياه واللتين ترفض إسرائيل الخوض فيها حتى الآن، فقضية الحدود تدخل بشكلٍ مباشر في المشروع لأن الحدود الفلسطينية في البحر الميت تبلغ 42 كم، وهي الآن تحت السيطرة الإسرائيلية، والمشروع سيخلق واقع جديد من شأنه التأثير عليها، خصوصاً في ظل انسداد الأفق السياسي أمام الفلسطينيين ومحاولة إسرائيل ضم الغور الفلسطيني إلى حدودها.

أما قضية المياه فهي العنصر الأبرز في المشروع لأنها ستشكل الضربة القاضية للمطالبة الفلسطينية بحقوقه من المياه السطحية والجوفية المغتصبة من إسرائيل، خصوصاً وأن الأخيرة ستزود الفلسطينيين بحوالي 120 مليون م^3 سنوياً من المياه المحلاة بسعر مرتفع، وسيظل الفلسطينيون بعدها يشترون المياه من إسرائيل دون أن يحق لهم المطالبة بحقوقهم المائية، كما ذكرنا سابقاً.

2- سوف يكون سعر تكلفة المتر المكعب من المياه المحلاة من المشروع مرتفع جداً، والفلسطينيين ليسوا بحاجة له الآن، خصوصاً وأنهم يشترون المتر المكعب من المياه العذبة من إسرائيل بحوالي 40 سنتاً لسد احتياجاتهم المائية في قطاع غزة، فلماذا يشترونها بـ 1.3 دولار. ولماذا على الفلسطينيين ان يشربوا مياه محلاّه؟

ومن أجل معرفة رأي المتخصصين في المشروع قام الباحثون بعمل دراسة ميدانية عبارة عن استبيان خاص يتحدث عن مشروع قناة البحرين المطروح حالياً، لاستعراض مواقف المعارضين والمؤيدين، وقد تم اختيار عينة طبقية مختارة من الخبراء والمتخصصين في فلسطين. تضمن الاستبيان عشرة أسئلة وجاءت النتائج في اغلبها رافضة للمشروع وموضحة لأخطاره على القضية الفلسطينية.

النتائج والتوصيات

(1) حسب الحسابات والأرقام التحليلية الواردة في هذا البحث فإن البحر الميت سينخفض إلى مستويات كبيرة قد تصل إلى -610 م عن مستوى سطح البحر المتوسط بعد 500 عام من الآن، ولكنه لن يجف في ظل وجود نفس المعطيات الجغرافية والبشرية الموجودة حالياً.

(2) تنحصر أسباب انحسار البحر الميت وجفاف بعض أجزائه في سببين مباشرين هما:

أ- السياسات المائية لدول حوض نهر الأردن والبحر الميت المتمثلة في الاستيلاء على مصادر التغذية فيه. حيث تساهم هذه السياسات بحوالي 80-83% من حجم المشكلة.

ب- الصناعات الاستخراجية المقامة على البحر الميت لكل من إسرائيل والأردن وتساهم بحوالي 17-20% من حجم المشكلة، بسبب ضخ المياه إلى الملاحات من أجل تجفيفها واستخراج الأملاح.

(3) تساهم أربع دول في مشكلة الجفاف بنسب مختلفة وهي كما يلي:

- تعتبر إسرائيل المتسبب الرئيسي في ظهور مشكلة الجفاف إذ تساهم وحدها بحوالي 58% من حجم المشكلة.
- الأردن هي المتسبب الثاني في المشكلة وتساهم بنسبة حوالي 29%.
- تساهم سوريا بحوالي 12% من حجم المشكلة.
- بينما تساهم لبنان ما نسبته 1%.

(4) يعتبر عامل الجفاف الذي تعاني منه المنطقة بشكلٍ عام هو السبب غير المباشر لمشكلة الجفاف والانحسار التي يعانى منها في البحر الميت، ونتيجة لهذا السبب فان مستوى سطحه كان يتناقص بمقدار 0.5 سم سنوياً.

(5) تقدر الموازنة المائية للبحر الميت بحوالي 1750 مليون $م^3$ وليس كما ورد في اغلب الدراسات بأنها حوالي 1600مليون $م^3$.

(6) يقدر العجز المائي الذي يعاني منه البحر الميت بحوالي 1600 مليون $م^3$.

(7) تعرض البحر الميت قبل هذه المشكلة إلى انخفاض منسوب سطحه إلى أقل من -400 م تحت سطح البحر أكثر من ثلاث مرات سابقة كانت في (1340م)، (1740م)، (1770م).

(8) تعرض البحر الميت لتذبذب واضح في مستوى سطحه بين الارتفاع والانخفاض، بلغ حوالي 83 متراً في الفترة من 100 قبل الميلاد إلى 40 بعد الميلاد.

(9) سيؤدي اتساع نطاق مشكلة الجفاف والانحسار في البحر الميت إلى ازدياد خطورة الآثار السلبية.

(10) لا يعتبر المشروع المشترك الجديد قناة البحرين " الأحمر – الميت " حلاً مثالياً للمشكلة للأسباب الآتية:

- § إن تكلفة المشروع عالية جداً مقارنة بمشاريع أخرى في نفس المضمار.
- § ارتفاع سعر تكلفة المتر المكعب من المياه المحلاة.
- § سيشكل المشروع ضرراً على المصالح الفلسطينية واستباقاً لمفاوضات الحل النهائي حول موضوعي الحدود والمياه.
- § إن البنية الجيولوجية والتكتونية لحفرة الانهدام الأردني قد تسمح بتنشيط حركة بعض الفوالق على امتداد القناة المقترحة (وادي عربة – البحر الميت) التي يمكن أن تسبب حدوث زلازل حثية.

التوصيات

نظرا لأن السبب الرئيسي للمشكلة هو انقطاع مياه نهر الأردن عن البحر الميت؛ فإن الباحثان يوصيان بان الحل الأمثل للمشكلة يتمثل في إعادة جريان هذه المياه إلى البحر الميت، لأنه لا يوجد لها أثار سلبية على الإطلاق مثل باقي المشاريع الأخرى المقترحة. شريطة أن يلتزم الجانب الإسرائيلي بإتباع سياسات مائية سلمية تقوم على المحاصصة العادلة للمياه الجوفية والسطحية.

المراجع

المراجع العربية

[1] أحمد تهامي عبد الحي - قناة البحرين - الأبعاد البيئية والاقتصادية والإستراتيجية - ملف الأهرام الاستراتيجي - مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية - القاهرة - 2003م.

[2] حنان البدري - دراسة الجدوى الإسرائيلية لمشروع قناة البحر الميت - ملف الأهرام الاستراتيجي - مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية - القاهرة - 2003م.

[3] الخضري وأبو مايلة؛ رياض ويوسف (2003) مشروع قناة البحرين الميت-الأحمر، نظرة على الأبعاد البيئية والإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، فلسطين.

[4] الدباغ؛ مصطفى مراد (2002) بلادنا فلسطين، ج1، ق1، دار الهدى للطباعة والنشر، فلسطين المحتلة.

[5] الديب؛ محمد محمود (1979) حدود فلسطين، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة.

[6] السمان؛ نبيل (1997) حرب المياه من الفرات إلى النيل، دار المستقبل، بيروت.

[7] الأرصاد الجوية الفلسطينية.

[8] خمار؛ قسطنطين (1969) موسوعة فلسطين الجغرافية، المؤسسة الفلسطينية للثقافة، بيروت.

[9] دراسة إسرائيلية باللغة العبرية (وزارة البيئة وآخرون، التقرير الخاص عن البحر الميت وقناة البحرين، الأحمر الميت، 2005/4/4م).

[10] سلطة جودة البيئة؛(2005) ترجمة عن John Word Anderson Washington post foreign service، غزة.

[11] عابد؛ عبد القادر(1985) جيولوجية البحر الميت، دار الأرقم، عمان، الأردن.

[12] عابد والوشاحي؛ عبد القادر وصايل (2003) جيولوجية فلسطين، ط1، الأردن.

[13] غبور وآخرون؛ سمير(1981) قناة البحرين المتوسط والميت، مؤسسة الدراسات الفلسطينية، ط1، بيروت.

المراجع الأجنبية

[1] Ashbel, D, 1937. The fogs ascending from the Dead Sea Meteorological magazine, vo1.1, p24-33.

[2] El-Isa Z., Mechie J., Prodehl C., Makris J., Rihm R., 1987- A crustal structure study of Jordan derived from seismic refraction data. Tectonophysics, Vol. 138, p: 235-253.

[3] El-Isa Z.H., 1992- *Seismicity of the Wadi Araba-Dead Sea Region*, Geology of the Arab World, 1992, Cairo Uni., p: 245-253.
[4] El-Isa e1. at,1995,Assessment of the hazrd of subsidence and sinkholes in Haditha area, Center for Consultalion, University of Jordan,141 pp.
[5] El-Isa Z,1985,possible induced earthquake activity along the Dead Sea Transform Fault System, J. Uni. Kuwait (sci.),12:274-284.
[6] El-Isa, Z.H., and Mustafa H., 1986- *Earthquake deformations in the Lisan Deposits and Seismotectonic implications*, Geophys. J.R. astr. Soc., 86, p: 413-42.
[7] El-Kelani R., 2006- *3-dimentional gravity model of the southern Jordan Dead Sea Transform*. An-Najah University Journal for Research-A (Natural Sciences), Vol. 19, p: 185-208.
[8] El-Kelani R., El-Isa Z., Zaid, A., 1998- *Interpretation of gravity data in Zarqa Ma'in hot springs area, preliminary evaluation of the geothermal resources of Jordan, 58* Conference of the German Geophysical Association, Goettingen, **GG43**, 81.
[9] Garfunkel Z., 1981- *Internal structure of the Dead Sea leaky transform (rift) in relation to plate kinematics.* Tectonophysics, Vol. 80**,** p: 81-108.
[10] Ginzburg A., Makris J., Fuchs K., Prodehl C., 1981- The structure of the crust and upper mantle in the Dead Sea Transform. Tectonophysics, Vo1. 80, p: 109-119.
[11] Harza JRV Group team, 1998- The Jordan rift vally integrated development , study executive summary study.
[12] Israel Water study for the world Bank , 1994.
[13] Quennell A.M. 1983- *Evolution of the Dead Sea Transform.* A review in Abed and Khaled (eds.), Proc. 1st Jord. Geol. Conf., Amman, p: 460-482.
[14] Quennell A.M., 1959- *Tectonic of the Dead Sea Transform*. Cong. Geol. Int. Maxico, Vol. 22, p: 385-405.
[15] The impact of the proposed, peac conduit, on the Dead Sea,2005.

المواقع والصفحات الالكترونية

[1] موقع قناة الجزيرة :
www.aljazeera.net/channel/archive/archive?ArchiveId=89556
[2] موقع إسرائيلي علمي : www.foeme.gov.ps
[3] موقع إسرائيلي عربي مشترك: www.exact.me.orgo-verviewarabicp4144.htm
[4] شبكة المعلومات العربية محيط : www.us.moheet.com/asp/report/red.sea.htm
[5] صحيفة الدستور الأردنية:
www.addustour.com/search/result.asp?file=/archive/localnews/2003/06/localnewsissue12901-day23id39064.htm&dat=06/2003&iss=0

ملحق "1"

الأدلة التاريخية لمعرفة مستوى سطح البحر الميت في الأزمنة السابقة

(*) تعتمد الأدلة التاريخية لرسم منسوب البحر الميت لأكثر من ألفين عام مضت على ثلاث طرق هي: حلقة الشجرة والمطر ، علم الترسيب، التاريخ وعلم الآثار.

1- دليل حلقة الشجرة والمطر:

يعتبر عرض حلقة الشجرة بالاتساع أو الضيق مقياساً لموسم الأمطار ، فعندما قطعت شجرة الفيونية العرعرية عام 1968م (هي شجرة معمرة تنبت في منطقة الغور) وقيست حلقاتها وجدت أنها تتطابق جيداً مع فترات ارتفاع وهبوط معدل المطر في مستوى سطح البحر الميت بين عامي 1846-1968م واعتماداً على هذه العلاقة، فإن متوسط التغيير في عرض الحلقة لفترة تمتد إلى 1115 بعد الميلاد تم تقيمها، ووجدت أنها تتوافق مع بعض المؤثرات الأخرى لمنسوب سطح البحر الميت. (www.exact.me.orgo-verviewarabicp4144.htm)

2- دليل الترسبات:

مادة الأراجونيت هي مادة موجودة في كلورايد الكالسيوم (كربون معدني)، تترسب مباشرة على سطح البحر الميت وتترك قشرة تصبح شريط كثيف عندما يكون منسوب البحر الميت ثابتاً مستقراً لبعض السنين. وتكون تسجيل أكيد لقياس مناسيب سطح البحر الميت، كما أنه يمكن تحديد تاريخها إذا وجدت في المندثرات والمناطق الأثرية، كما حدث وأن وجدت في خربة قمران وتبين أن المنطقة قد غرقت تحت مياه البحر الميت عندما وصل منسوبه إلى -330م تحت سطح البحر بين عامي 100 قبل الميلاد و 40 بعد الميلاد.(www.exact.me.orgo-verviewarabicp4144.htm)

3-التاريخ وعلم الآثار:

إبراهيم محمود حبيب، رضوان جهاد الكيلاني

إن دراسة تاريخ المواقع الأثرية على طول شاطئ البحر الميت توضح لنا إن كانت مسكونة أو مهجورة، وما هي الأوقات التي هجرت فيها والأوقات التي سكنت فيها، إضافة إلى قطع النقود المعدنية والأواني الفخارية والقبور الجماعية الموجودة على أنقاض سدوم وعمورة، وطبقاً لتأريخ المواقع الأثرية التي درست وجد أن هناك توافق مع تسجيل الرسم البياني لمنسوب سطح البحر الميت عندما كان على مستوى - 400م تحت مستوى سطح البحر المتوسط في فترات الجفاف التي مرت في القرن الرابع عشر، الثامن عشر، العشرين (www.exact.me.orgo-verviewarabicp4144.htm)