تأثير استثمار سد الباسل على مناسيب المياه الجوفية في سهل عكار

د.م الياس ليوس *

د.م ياسر حمدان*

يتضمن البحث دراسة تأثير استثمار سد الباسل على مناسيب المياه الجوفية في سهل عكار وتحديد الآثار السلبية الناجمة عن ذلك ، بغية إيجاد الحلول المناسبة و المحافظة على ارتفاع مناسب للماء الجوفي يسمح باستثمار الأراضي بشكل أفضل.

وقد تبين من خلال البحث ارتفاع مناسيب المياه الجوفية في المنطقة بعد استثمار سد الباسل بسبب الضياعات المائية من شبكات الري والهطولات المطرية المتسربة.

تتلخص التوصيات المقترحة بضرورة استخدام طرق الري الحديثة وإنشاء شبكة صرف في منطقة الدراسة والعمل على صيانة شبكات الري و استجرار المياه من الآبار الموجودة .

*–أستاذ مساعد في قسم الري والصرف – كلية الهندسة المدنية– جامعة البعث

تأثير استثمار سد الباسل على مناسيب المياه الجوفية في سهل عكار

1- مقدمة :

يقع سهل عكار في الجزء الجنوبي الغربي من الساحل السوري جنوب مدينة طرطوس ، وهو سهل ساحلي يتميز بخصوبة أراضيه وتنوع الزراعة فيه ، وجاءت تسميته نسبة إلى خليج عكار على البحر المتوسط ، ويحده من الجنوب نهر الكبير الجنوبي مع الحدود اللبنانية ، وشرقاً هضبة تلكلخ ومن الشمال سلسلة الجبال الساحلية وحوض نهر الغمقة.

يسود في المنطقة مناخ البحر الأبيض المتوسط بشتاءٍ معتدل ورطب، وصيفٍ حار وجاف، ويتوزع الهطول المطري فيها بشكل غير منتظم خلال أشهر السنة. وتبلغ درجة الحرارة أعلى قيمة لها 25.6C وأدنى قيمة 16.4C، أما درجة الحرارة الوسطية فتعادل 20.9C .

تتراوح معدلات الرطوبة النسبية للهواء بين (72% – 54) خلال أشهر السنة ، وتبلغ الرطوبة النسبية الوسطية 72% في محطة زاهد.يتراوح المعدل الوسطي السنوي للهطول المطري في منطقة الدراسة بين (850 – 1250*mm*)، ويتوزع الهطول بشكل غير منتظم خلال أشهر السنة ، حيث تهطل أكبر كمية خلال أشهر الشتاء ، بينما تكون أشهر الصيف جافة تماماً [3,6].

تبلغ المساحة الإجمالية لسهل عكار (19864*ha*)، وتتصف أراضيه بتربة طينية ثقيلة ذات نفاذية ضعيفة تسهم برفع مناسيب المياه الجوفية باتجاه سطح الأرض. تخترق سهل عكار مجموعة من الأنهار (الأبرش ، العروس ، خليفة ، الورد) ، وقد نفذت الحكومة عدداً من مشاريع السدود من أهمها سد الباسل المقام على نهر الأبرش بسعة تخزينية ($103.16M.m^3$) والواقع إلى الجنوب الشرقي من مدينة طرطوس

بحوالي $30km$، وإلى الجنوب الغربي من مدينة صافيتا بحدود $6km$، وقد بدأ باستثمار السد في نهاية عام 1997 .

بدأت أعمال الري من شبكات السد في عام 2000 ، وتبلغ المساحة المروية من بحيرة التخزين ($10160ha$) ، تروى منها ($7331ha$) بواسطة الأقنية المرفوعة(الفلومات) ، وحوالي ($2829ha$)تروى بواسطة الأنابيب المضغوطة والتي تسمح باستخدام تقنيات الري الحديثة بضاغط يزيد عن $3bar$ [4] .

2- الظروف الجيولوجية السائدة في المنطقة:

تعدّ بنية المنطقة الجيولوجية والحركات التكتونية التي طرأت عليها من أهم العوامل التي تتحكم بالوضع الهيدروجيولوجي للمنطقة . وبسبب الانتشار الواسع للبازلت والطف ولما تحتويه منطقة البحث من توضعات بليوسينية وبليستوسينية فقد أجريت دراسات عدة تم من خلالها تحديد الأعمار الجيولوجية لمعظم هذه التوضعات والتكشفات من الكريتاسي وحتى الرباعي .

تنتشر التوضعات الرباعية في الجزء الغربي من منخفض سهل عكار ، وتشكل الرسوبيات الرباعية الشاطئية الحديثة شريطاً بعرض يتراوح بين ($20-60m$)يساير الشاطئ الساحلي .

تغطي التوضعات البازلتية النيوجينية مساحة واسعة في الجزء الشرقي من سهل عكار مشكلة عتبة تلكلخ البازلتية الممتدة في الأراضي اللبنانية حتى الأطراف الشمالية لسلسلة لبنان الغربية . يبين الجدول(1) توصيفاً لبعض الآبار الموجودة في منطقة الدراسة توضح البنية الجيولوجية السائدة [1,2,9].

الجدول(1) : توصيف بعض الآبار الموجودة في منطقة الدراسة [5]

اسم البئر	التدفق $(m^3 / hour)$	عمق البئر (m)	البنية الجيولوجية
الجويميسة	-	65	– توضعات رمل مع حجر رملي بين (0-7) ، أو حصى مع رمل وغضار تعود للرباعي – ينتشر المارن بين (7m-65) ويعود للنيوجين
الصفصافة	4.85	27	– تربة زراعية بين (0-1m) . – طف بركاني بين (1-27m) يعود للنيوجين
الريحانية	5.85	75	– بين (0-2m) غضار مع تربة زراعية (رباعيات) – بين (2-4.5m) طف بركاني (نيوجين) – بين(4.5-75) يوجد حجر كلسي + مارل مدلمت جزئياً مع عقد صوانية (كريتاسي أعلى (تورونيان (c_5))
زاهد (مزرعة الأبقار)	43	40	– بين (0-1m) تربة زراعية (رباعي). بين (1-40m) بازلت مع طف بركاني (نيوجين)
كفرفو	5.5	84	– بين (0-20m) غضاريات ورمال وحصى (رباعي) – بين (20-40m) بازلت مع طف بركاني (نيوجين) – بين (40-84m) حجر كلسي مع مارل مدلمت جزئياً (كريتاسي أوسط)
شاص	43	32	– بين (0-2m) تربة زراعية (رباعي) – بين (2-32m) بازلت مع طف بازلتي (نيوجين)
السودة	43	40	– بين (0-1m) تربة زراعية (رباعي) – بين (1-40m) طف بركاني (نيوجين)
تل كزل	24	5.5	– بين (0-5.5m) حجر رملي (رباعي)
بني نعيم	43	27	– بين (0-2m) تربة زراعية (رباعيات) – بين (2-27m) بازلت متشقق (نيوجين)

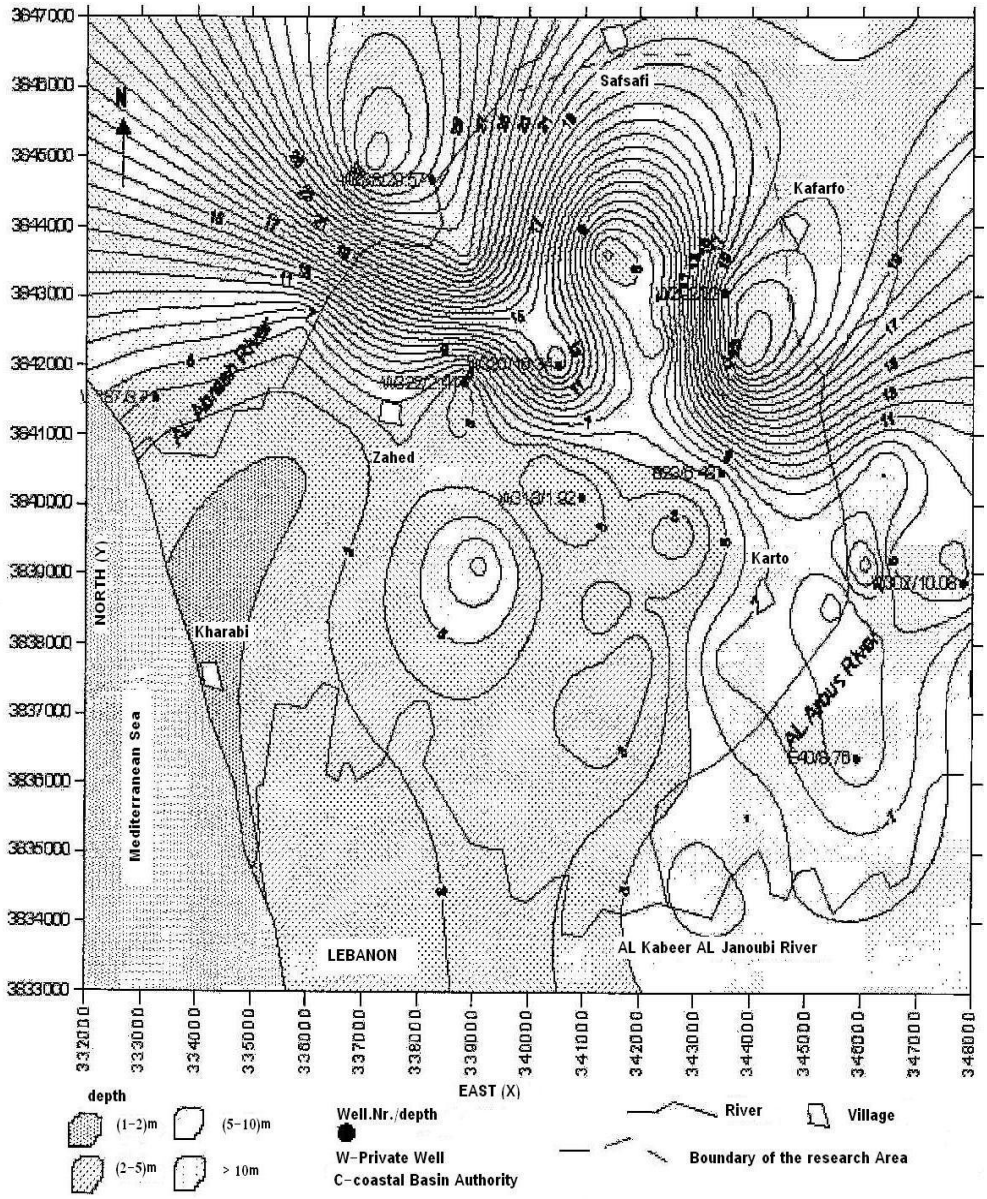
3– الخصائص الهيدروجيولوجية في المنطقة :

تتغير ظروف تغذية المياه الجوفية تبعاً لتغير المياه السطحية والهطولات المطرية وضغط الهواء ودرجة حرارته ، ويؤثر النشاط البشري (عمليات الضخ ، الري والصرف ...) في نظام المياه الجوفية .

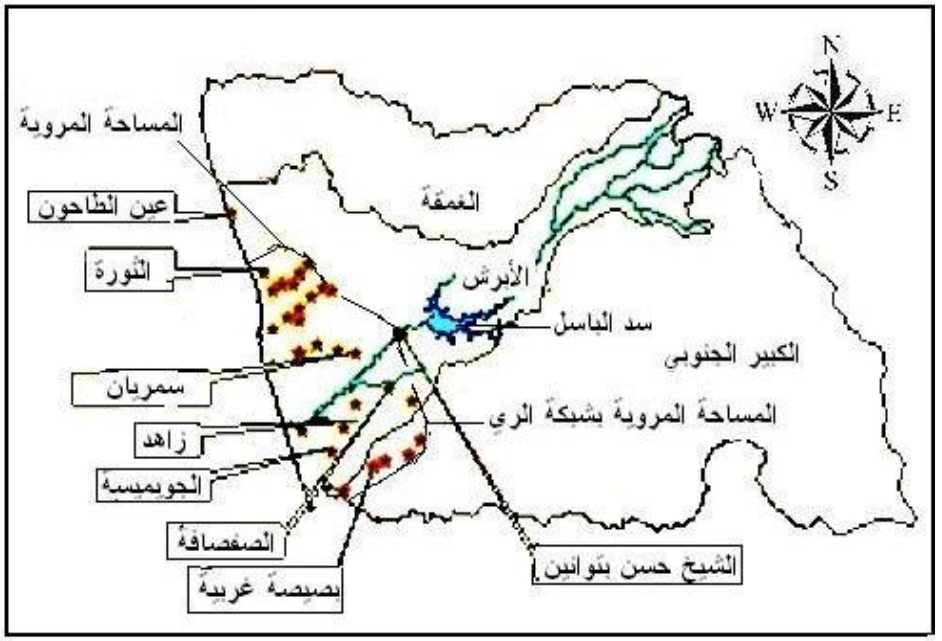
يتأثر نظام المياه الجوفية بشكل أساسي في سهل عكار بنظام المياه السطحية ، وتتعلق التغيرات اليومية لمنسوب المياه الجوفية برطوبة منطقة التهوية . يتعلق نظام المياه الجوفية في المناطق الساحلية والقريبة من الأنهار والبحيرات بنظام المياه السطحية ، أمّا في المناطق البعيدة عن الأنهار ذات المناخ الرطب فإنه يتأثر بالعوامل المناخية وتكون هذه التغيرات قليلة خلال العام[1,2,7,8].

نفذت التحريات الهيدروجيولوجية في منطقة الدراسة من قبل شركة Agrocomplekt عام 1984 وشركات أخرى[1] بحفر مجموعة من آبار الاستكشاف لكنها خرجت من الخدمة لأسباب مختلفة ، وقد بينت أن أعماق توضع المياه الجوفية في عام 1984 لم تقل عن $2m$ ، و يوضح الشكل (1) أعماق المياه الجوفية في منطقة البحث خلال شهر أيلول من عام1984.

تم الاعتماد في البحث على شبكة آبار رصد موزعة بشكل شبه منتظم (بعضها خاص والآخر حكومي) في توضعات الرباعي والنيوجين (الشكل:2)، حيث كانت تستخدم سابقاً لأعمال الري ، ثم توقف استخدامها بعد تنفيذ شبكة ري سد الشهيد باسل الأسد ، أو أصبحت تستخدم بشكل محدود لأغراض الشرب والري المساعد ، وتتوفر في بعضها قياسات لأعماق المياه الجوفية خلال الممتدة بين (2008 – 1999) ، وبعضها الآخر بين (2008 – 1994) [4].

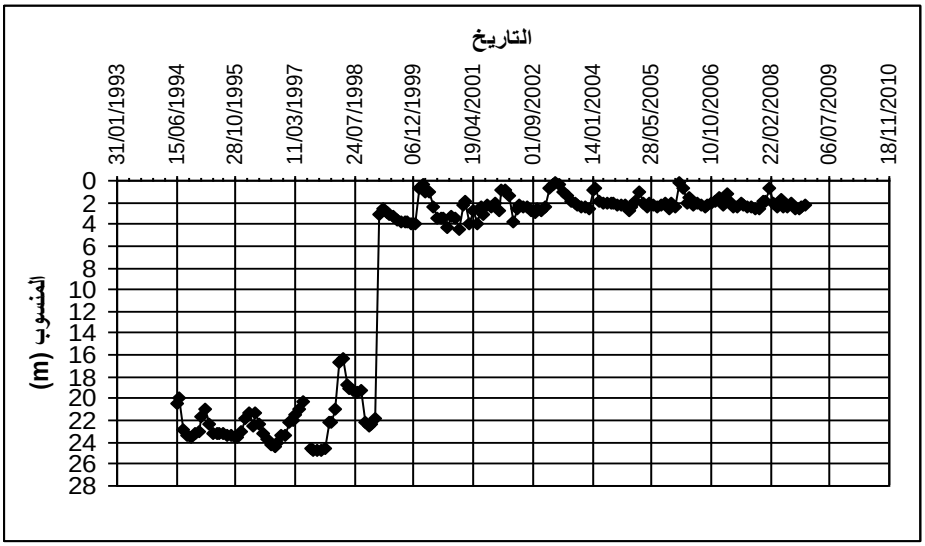


الشكل(1) :أعماق المياه الجوفية لمنطقة البحث في أيلول عام1984[1]

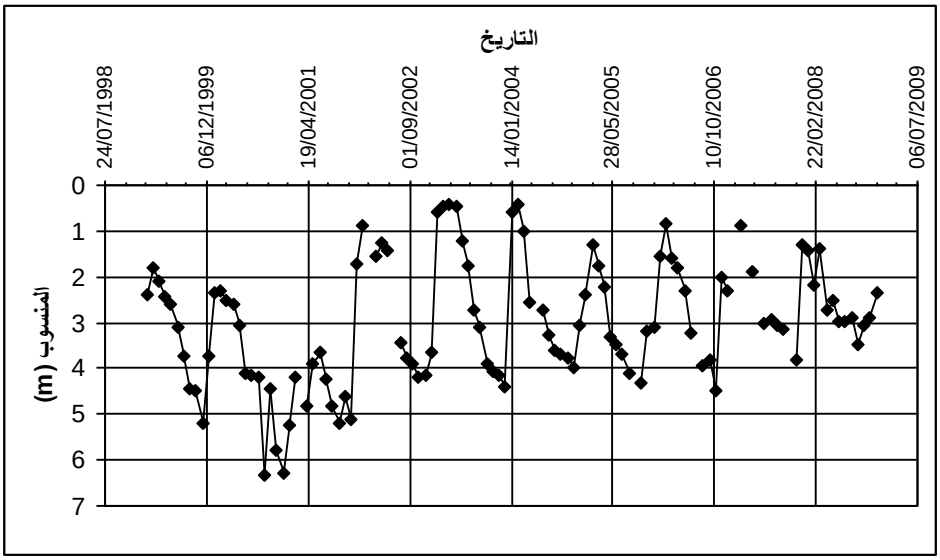


الشكل(2) : حوض نهر الأبرش مع مواقع آبار الرصد [5]

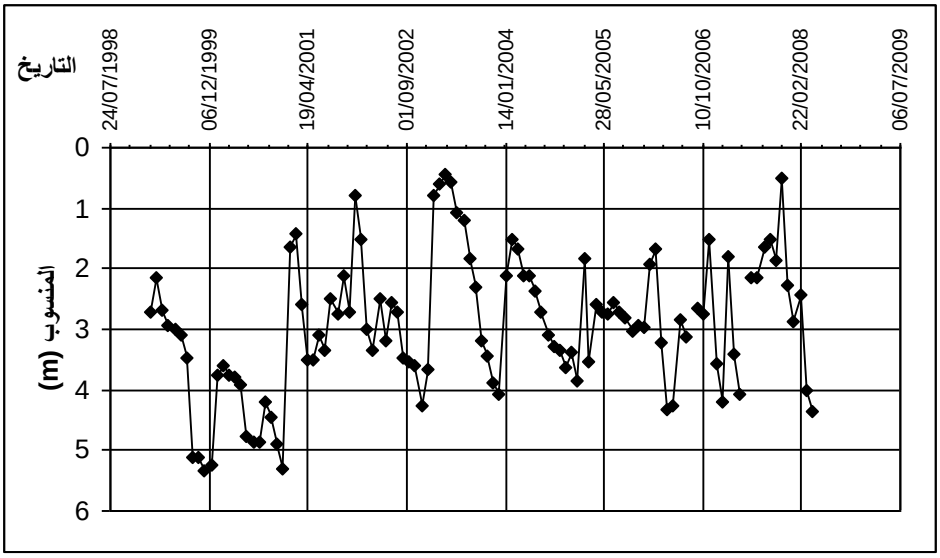
تم من خلال البيانات المتوفرة إعداد منحنيات تغير مناسيب المياه الجوفية لبعض الآبار الواقعة ضمن منطقة إرواء سد الشهيد باسل الأسد ، كما هو موضح في الأشكال (3,4,5).



الشكل(3): مخطط هيدروديناميكي لمنسوب الماء الجوفي في بئر سمريان[نتائج البحث]



الشكل (4) : مخطط هيدروديناميكي لمنسوب الماء الجوفي في بئر السودة[نتائج البحث]



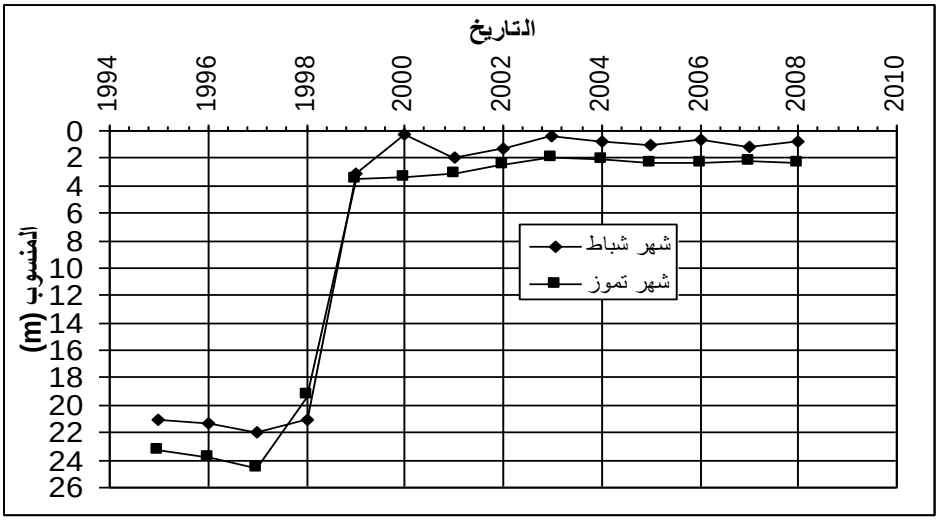
الشكل (5) : مخطط هيدروديناميكي لمنسوب الماء الجوفي في بئر الجويميسة[نتائج البحث]

يلاحظ من الأشكال(3,4,5) ارتفاع مناسيب المياه الجوفية واقترابها من سطح الأرض بدءاً من تاريخ استثمار شبكات ري سد الباسل ، ويعود ذلك إلى أسباب عدة منها تغذية المياه الجوفية على حساب تسرب مياه الأمطار الهاطلة فوق سهل عكار والمرتفعات الجبلية المجاورة والتي تتراوح بين (40% – 10) من كمية الهطول الكلي تبعاً

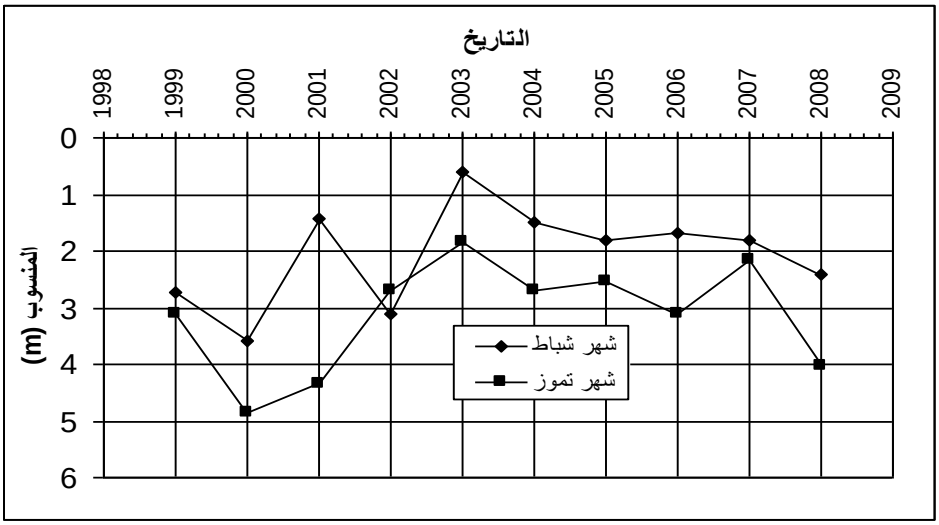
للتوضعات الجيولوجية في المنطقة ولمساحة كل منها[6] ، والتسرب الحاصل من شبكات ري السد في ظروف الصرف الطبيعي الضعيف والتي تبلغ قيمته العظمى 40% تبعاً للبنية الجيولوجية السائدة في المنطقة[6] ، بالإضافة إلى مياه الآبار الارتوازية التي تغذيها من الأسفل و توقف المزارعين عن استخدام آبارهم وقلة الميل الهيدروليكي لسطح المياه الجوفية في المنطقة ممّا يؤدي إلى ارتفاع مستوى التشبع المائي الذي يكون سريعاً في الأراضي القريبة من مستوى سطح البحر وبطيئاً في المناطق المرتفعة قليلاً عن هذا المستوى حيث تتعرض التربة الزراعية للغرق كما هو الحال في أراضي رامة لحّة البالغة مساحتها $1.5km^2$[6] .

ويوضح الشكل(3) حدوث ارتفاع مفاجئ لمنسوب الماء الجوفي في بداية عام 1999 ناتج عن اكتمال عمليات التخزين في بحيرة سد الباسل ، ممّا أدى إلى حدوث تغذية جوفية ساهمت بحدوث هذه القفزة كون البئر يقع في منطقة قريبة من بحيرة السد والمجرى المائي ، وحيث إنّ فترة الرصد الممتدة بين أعوام (2008 – 1994) تضمنت ست سنوات قبل بدء عملية التخزين ممّا أتاح ملاحظة هذا التغير الحاد في منسوب الماء الجوفي .

تم إعداد منحنيات تغير منسوب الماء الجوفي خلال شهري شباط وتموز لبئري سمريان والجويميسة كما يبين الشكلان (6,7) ، وتوضح المنحنيات البيانية ارتفاع مناسيب المياه الجوفية خلال شهر شباط وانخفاضها خلال شهر تموز ، ممّا يفسر تأثير الهطول المطري وعدم الحاجة للري في فصل الشتاء ، إضافة إلى انخفاض قيمة التبخر– نتح .



الشكل (6) : تغير منسوب الماء الجوفي خلال شهري شباط وتموز في بئر سمريان [نتائج البحث]



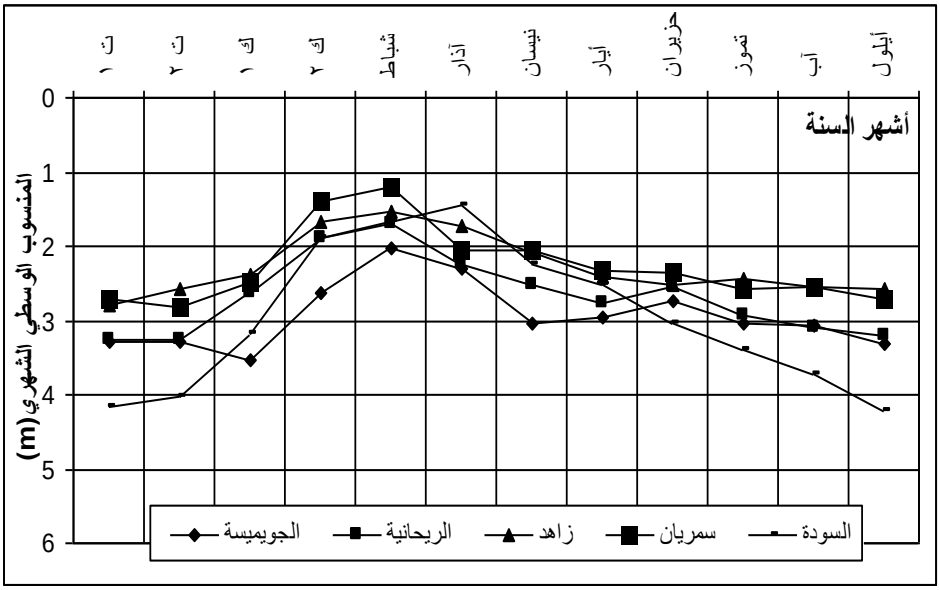
الشكل (7) : تغير منسوب الماء الجوفي خلال شهري شباط وتموز في بئر الجويميسة [نتائج البحث]

تم حساب منسوب الماء الجوفي الوسطي الشهري لعدد من الآبار خلال الفترة الممتدة بين (1999-2008) ودونت نتائج الحساب في الجدول(2).

الجدول(2) : منسوب الماء الجوفي الوسطي الشهري في بعض الآبار[نتائج البحث]

اسم البئر	الجويميسة	الريحانية	زاهد	سمريان	السودة
تشرين الأول	3.298	3.27	2.786	2.72	4.159
تشرين الثاني	3.293	3.263	2.575	2.81	4.029
كانون الأول	3.537	2.627	2.374	2.49	3.191
كانون الثاني	2.639	1.891	1.676	1.4	1.881
شباط	2.036	1.704	1.535	1.2	1.674
آذار	2.289	2.25	1.722	2.06	1.443
نيسان	3.051	2.508	2.088	2.06	2.247
أيار	2.964	2.763	2.407	2.32	2.52
حزيران	2.747	2.541	2.531	2.35	3.054
تموز	3.039	2.921	2.428	2.57	3.394
آب	3.056	3.108	2.547	2.56	3.729
أيلول	3.325	3.21	2.585	2.71	4.21

يوضح الشكل(8) تغير منسوب الماء الجوفي الوسطي الشهري في عدة آبار خلال الفترة الممتدة بين (1999-2008)، حيث يبين وجود تغيرات واضحة لمناسيب الماء الجوفي في أغلب الآبار خلال فترة الري الممتدة بين آذار وتشرين الأول بسبب التغذية الحاصلة من ضياعات الماء المتسرب من شبكات ري سد الشهيد باسل .



الشكل(8) : تغير منسوب الماء الجوفي الوسطي الشهري للأعوام (1999-2008)
[نتائج البحث]

4- النتائج والتوصيات:

1- تتوضع المياه الجوفية الحرة على أعماق تتراوح بين $(0.5 - 6.5m)$ تحت سطح الأرض في الأجزاء السهلية والقريبة من أودية الأنهار في بئري السودة والجويميسة أمّا في بئر سمريان فيتراوح عمق المياه الجوفية بين $(0 - 4.5m)$ خلال الفترة الممتدة بين $(1998 - 2008)$.

2- لوحظ من الشكل(4) أن ارتفاع منسوب المياه الجوفية لم يكن كبيراً خلال شتاء عام $(2000 - 2001)$ ، لأن كمية الهطول كانت أقل من كمية الهطول الوسطي السنوي ، وبسبب استثمار المزارعين للمياه الجوفية في الري خلال فصلي الربيع والصيف نتيجة الجفاف. الأمر الذي يؤكد تأثير استثمار المياه الجوفية على خفض منسوبها للحد من غرق الأراضي وتملحها وتوفير جزء من مياه الري السطحية بغية استخدامها في مجالات أخرى.

3- يتبين من الشكل(5) ارتفاع منسوب المياه الجوفية حتى $0.44m$ من سطح الأرض خلال شتاء (2003 – 2002) بسبب الهطولات المطرية الغزيرة والتي تجاوزت $1000mm$، وعدم كفاية شبكات الصرف المنفذة في المنطقة .

4- من الضروري إجراء صيانة دورية لأقنية شبكات الري وتطبيق أساليب الري الحديث على أراضي سهل عكار بغية التقليل من الضياعات المائية بالتسرب .

5- ضرورة إجراء دراسة هيدروجيولوجية متكاملة للمنطقة بهدف التنبؤ عن تغيرات مناسيب المياه الجوفية تحت تأثير أعمال الري والصرف فيها، ، ووضع استراتيجية مستقبلية تتلخص بجر مياه السدود الساحلية إلى مناطق أخرى وري أراضي سهل عكار عن طريق الآبار المنتشرة فيه بشكل مرشّد ، إضافة إلى إنشاء شبكات صرف على كامل أراضي سهل عكار للمحافظة على مناسيب المياه الجوفية فيه ، و تحاشي تملح التربة فيه (كما هو الحال في رامة لحّة).

المراجع العلمية

1- الحايك بدر شريف ، التغيرات الهيدروجيولوجية وتطوير موارد المياه الجوفية وترشيد استثمارها بين نهري الكبير الجنوبي والأبرش – رسالة دكتوراه 183 صفحة ، 2004 جامعة تشرين.

2- د . الأسعد علي ، د. ابراهيم عدنان، د.علاء الدين دريد – ارتفاع مناسيب المياه الجوفية تحت تأثير الري السطحي في مشروع ري سد نهر الكبير الشمالي (بحث علمي) – مؤتمر الأزهر الهندسي الدولي السادس عام 2000.

3- محطة بحوث الري واستعمالات المياه في سهل عكار ، طرطوس 2002 – معطيات مناخية (غير منشورة) .

4- مديرية الموارد المائية في طرطوس – 1999 مذكرة إيضاحية عن مشروع تطوير سهلي عكار والبقيعة .

5- مديرية الموارد المائية في طرطوس – بيانات عن مناسيب المياه الجوفية في آبار سهل عكار (معطيات غير منشورة) .

6- د. حمدان ياسر، د. ليوس الياس ،2003 – دراسة أهمية استخدام الصرف في سهل عكار (بحث علمي) – مجلة جامعة البعث ، المجلد 30 ، العدد 17 .

7- ИВАНОВ В . А . ГИДРОГЕОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ГИДРОЛОГИЯ СУШИ . - . М . МИР , 1969 – 312С .

8- ОВЧАРОВ Е . Е . , ПРАКТИКУМ ПО ГИДРОЛОГИИ , ГИДРОМЕТРИИ И РЕГУЛИРОВАНИИ СТОКА . – М . АГРОПРОМИЗДАТ , 1988 – 224 С .

9- GRUZGIPROVODKHOZ, USSR , TBILISI ,1979.
Hydrogeological and Hydrological Surveys and investigations in 4 areas of S.A.R coastal area , volume II , Hydrogeology ,book III.

Al Basel dam exploitation impact on Groundwater levels in Akkar Plain

Dr.E.Layous
Dr.Y.Hamdan

SUMMARY

This research includes study for the impact of Al Basel dam on Groundwater levels in Akkar Plain. And it will determine the negative effects for finding suitable solutions to keep Suitable Groundwater level, which allows the optimal exploitation for lands.

This research have shown the increase of Groundwater levels in the region after operating Al Basel dam, because of the Water losses from irrigation systems, and seepage of rainfall.

The suggested recommendations include necessity of using Modern irrigation methods, constructing drainage system, maintaining irrigation systems, and Groundwater pumping from Existing wells.