

تقييم أثر تغير المناخ على موارد المياه الجوفية

تحسين الأمن المائي في الدول العربية - اجتماع إطلاق المشروع



UNITED NATIONS

الاسكوا
ESCWA

Shared Prosperity Dignified Life



ترايسي زعرور،
باحثة مساعدة، مجموعة تغير المناخ
واستدامة الموارد الطبيعية
الاسكوا

tracy.zaarour@un.org

أهداف الدراسة



- تعتبر موارد المياه الجوفية مصدراً أساسياً للمياه العذبة في معظم الدول العربية.
- يؤثر تغيير المناخ على أنظمة المياه الجوفية بشكل مباشر من خلال توافر المياه لتغذية المياه الجوفية، وبشكل غير مباشر من خلال التغييرات في أنماط استخراج المياه الجوفية واستخدامها.
- نتائج الدراسة لها أهمية كبيرة باعتبارها معلومات أساسية لصانعي القرارات فيما يتعلق بمستقبل الاستغلال المستدام لموارد المياه الجوفية.
- فتُقدِّم توصيات لتعزيز القدرة على الصمود إزاء تغيير المناخ في ضوء الاستنتاجات التقنية.

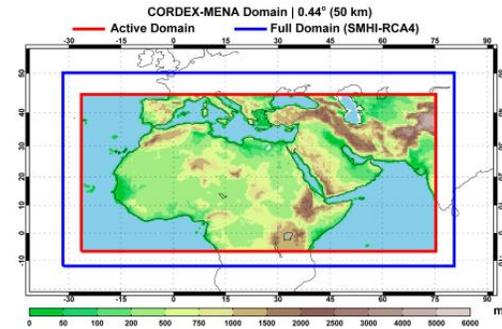
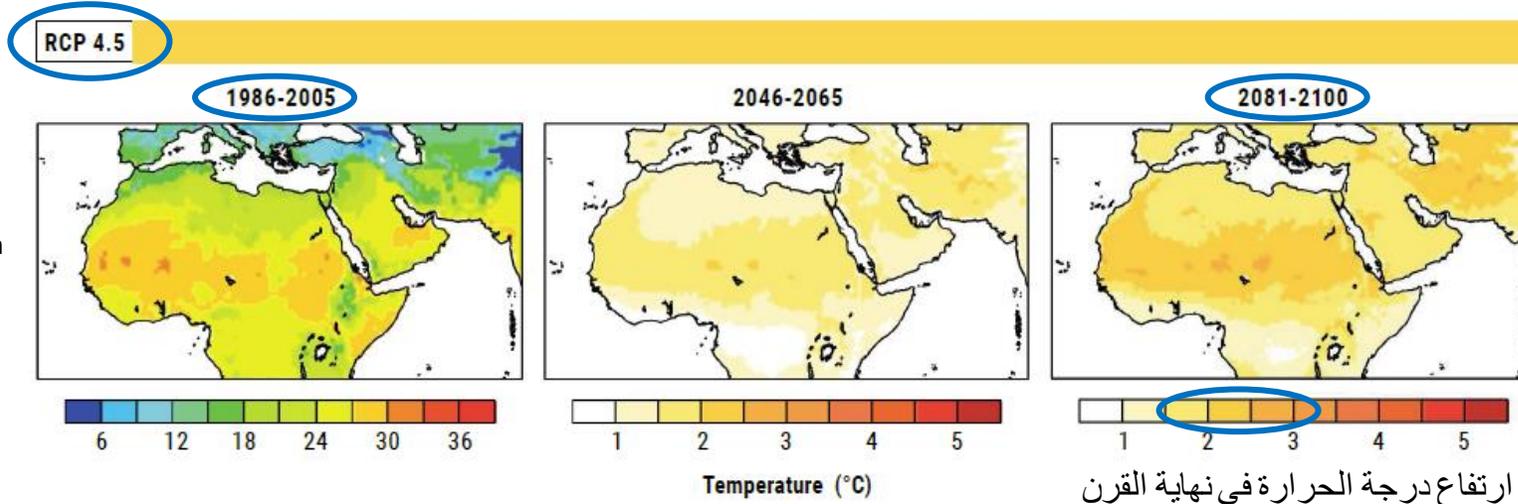


منهجية الدراسة

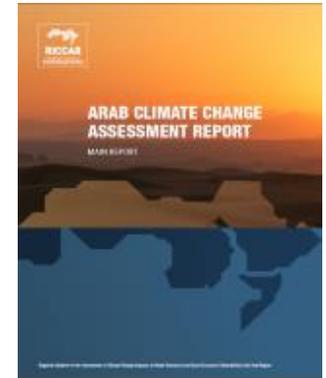
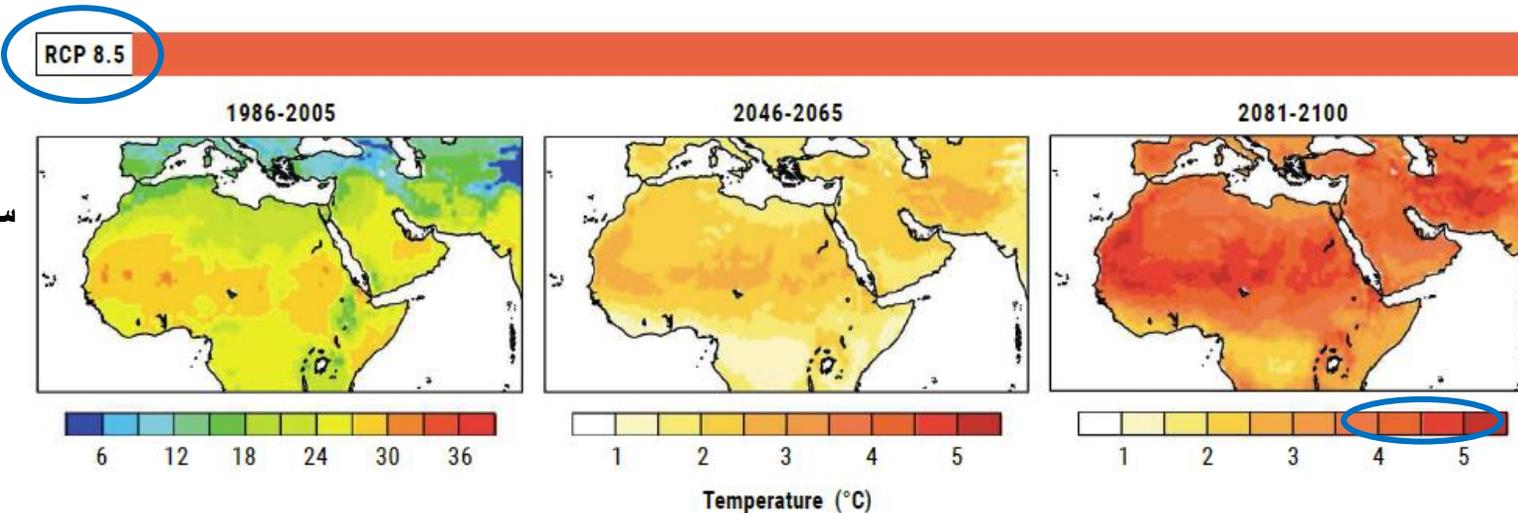
متوسط التغير في درجات الحرارة السنوية

إنشاء النطاق العربي ساعد على
إنشاء منصة مناخية مشتركة في
جميع أنحاء المنطقة

سيناريو المناخ المعتدل



سيناريو مناخ العمل كالمعتاد



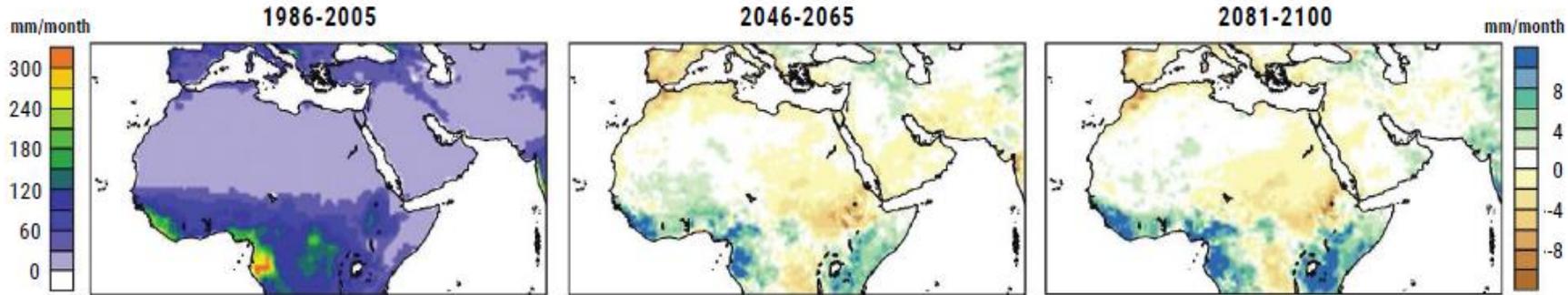
المبادرة الإقليمية لتقييم آثار تغير المناخ على الموارد المائية وقابلية التأثر الاجتماعي والاقتصادي في المنطقة العربية (ريكار)

متوسط التغير في معدل المتساقطات السنوية

تتناقص اتجاهات المتساقطات إلى حد كبير في جميع أنحاء المنطقة ، على الرغم من أن في مناطق محدودة من المتوقع أن تظهر زيادة في كثافة وحجم هطول الأمطار

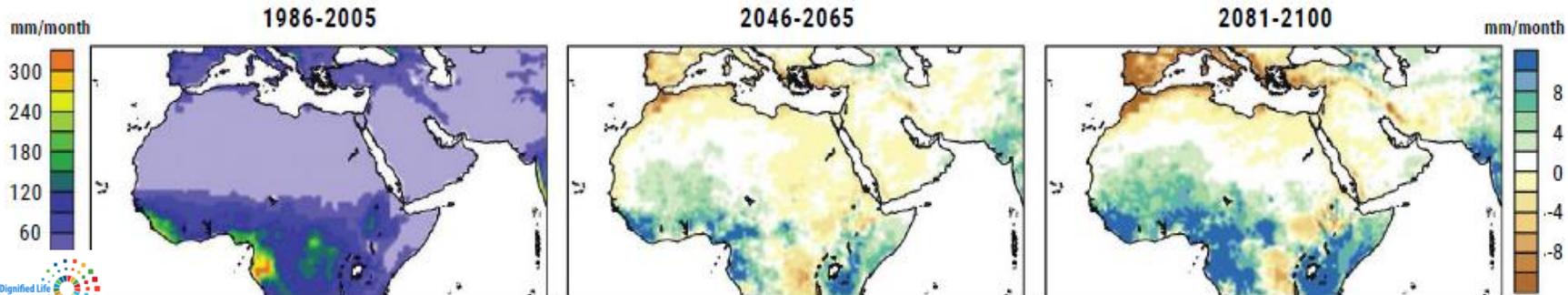
RCP 4.5

سيناريو المناخ المعتدل



RCP 8.5

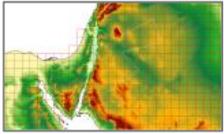
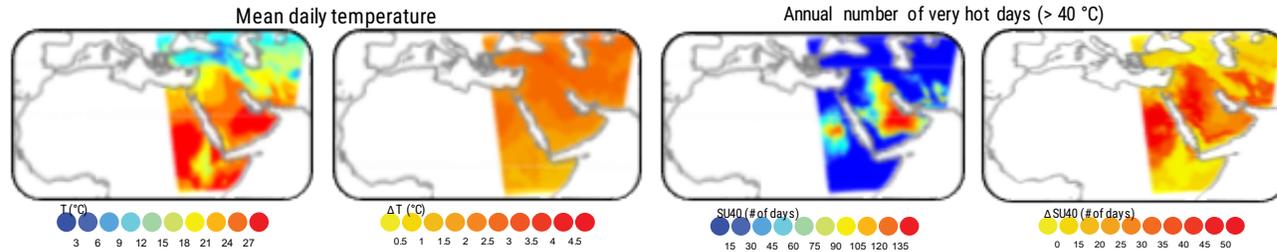
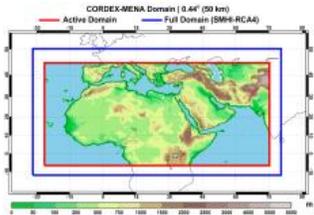
سيناريو مناخ العمل كالمعتاد



من النطاق العربي إلى نطاق المشرق

من المرحلة الخامسة من مشروع المقارنة بين النماذج المناخية المتقارنة (CMIP5) عبر التجربة الإقليمية المنسقة لتقليص نطاق التنبؤات المناخية (CORDEX-MENA) النطاق العربي لدعم التعاون الإقليمي

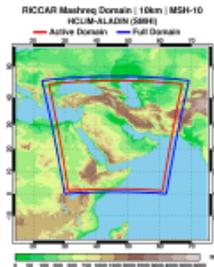
إلى المرحلة السادسة من مشروع المقارنة بين النماذج المناخية المتقارنة في نطاق المشرق لتسهيل التحليلات الأكثر تفصيلاً لتوجيه العمل الإقليمي



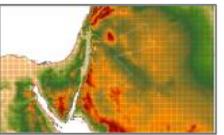
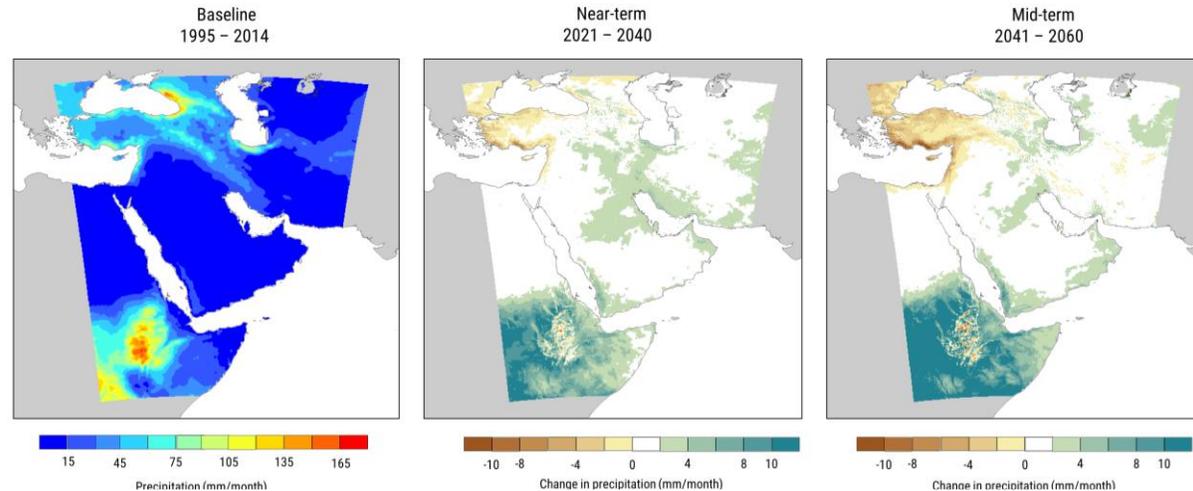
بدقة 50 km²

متوسط التغيرات في درجة الحرارة السنوية وعدد الأيام الحارة جدا (< 40 درجة مئوية) هي للفترة 2060-2041 (RCP8.5 / SSP5-8.5) مقارنة ب 1981-2000.

وستؤدي زيادة درجة الحرارة إلى أحداث متطرفة، بما في ذلك موجات الحر، والتأثير على توافر المياه، والإنتاجية الزراعية، والتنوع البيولوجي، والفئات الهشة.



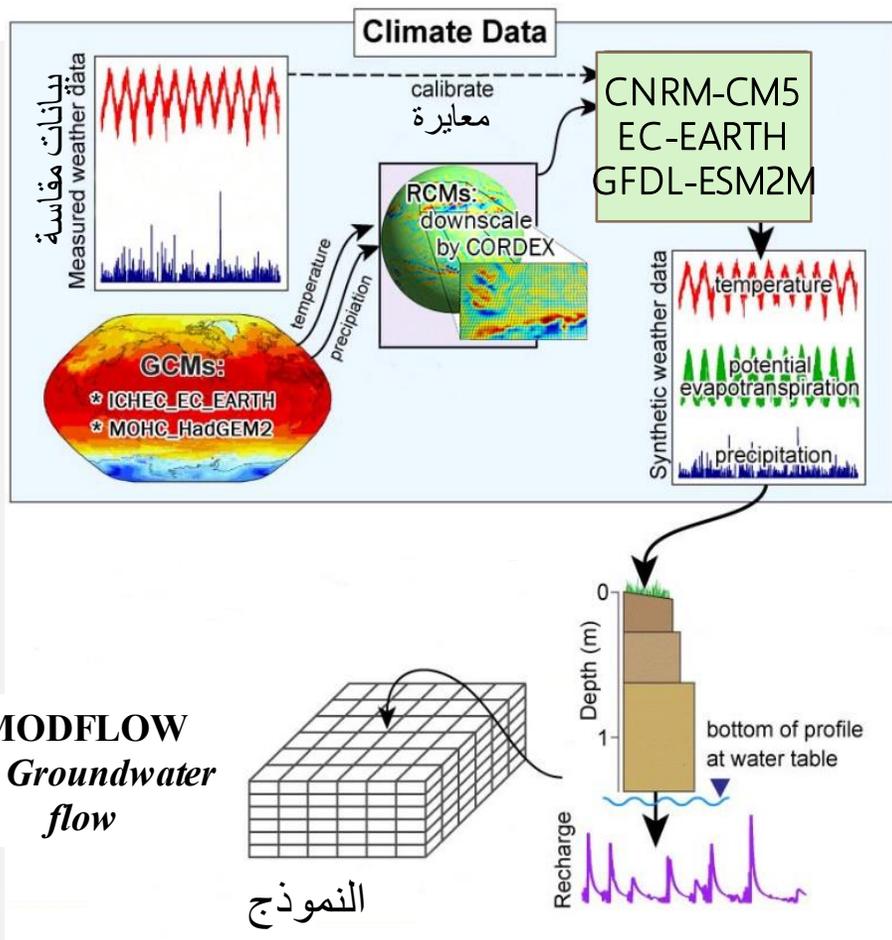
Mean change in annual precipitation compared to the baseline period



بدقة 10 km²

على الرغم من أن الحجم الإجمالي لهطول الأمطار يظهر تغيراً متوقعاً قليلاً، إلا أنه من المتوقع زيادة التقلبات السنوية والموسمية

النمذجة لتقييم تأثير تغير المناخ على الموازنة المائية



- التغذية تقدر على أساس مخرجات ريكار (نطاق العربي أو المشرق)
- ضخ المياه الجوفية
- خصائص طبقة المياه الجوفية

المدخلات

- تصميم ومحاكاة نموذج مفاهيمي ثلاثي الأبعاد للمياه الجوفية باستخدام مجموعة شاملة من التفاعلات الفيزيائية (MODFLOW)
- معايرة النموذج

النموذج

- توزيع منسوب المياه
- انخفاض منسوب المياه
- الموازنة المائية

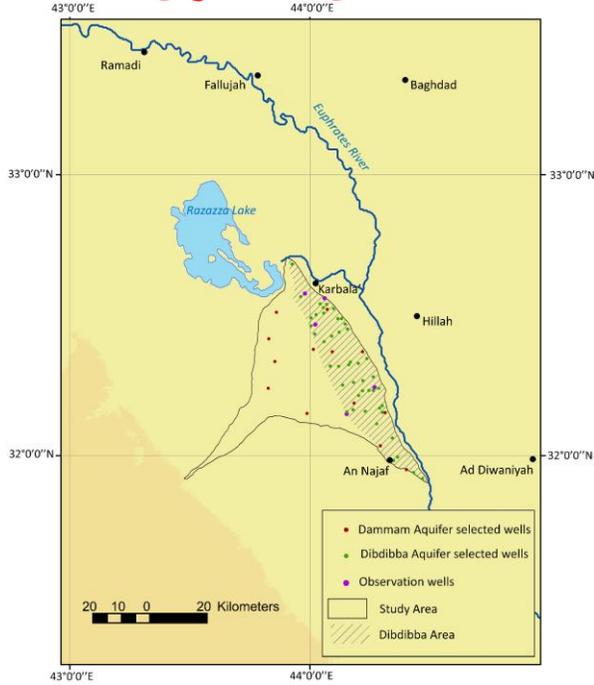
المخرجات



نظرة عامة على الدراسات السابقة

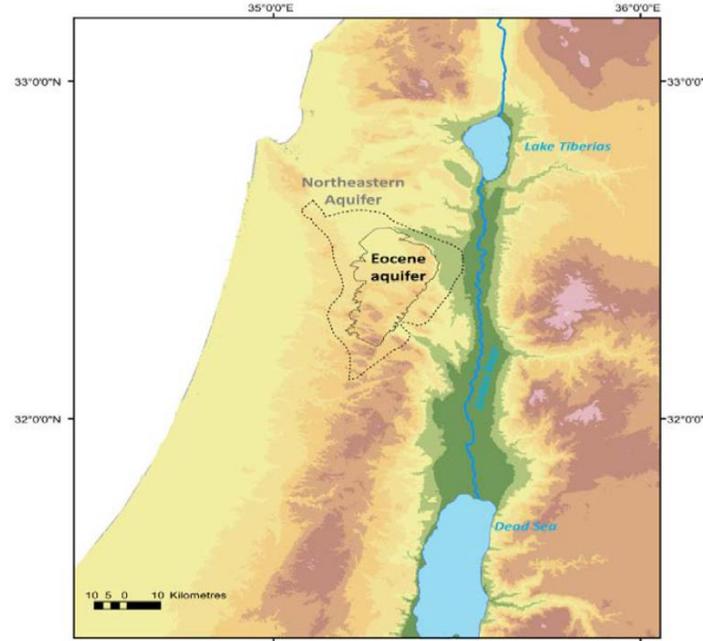
دراسات حالات إفرادية تجريبية

نطاق المشرق



نظام خزان الدببة الجوفي،
العراق

نطاق المشرق



نظام الخزان الجوفي
الإيوسيني، دولة فلسطين

مخرجات نطاق العربي



طبقة بني عمير الجوفية،
مجمع تادلة، المغرب



تأثير تغير المناخ على طبقة بني عمير الجوفية، مجمع تادلة، المغرب

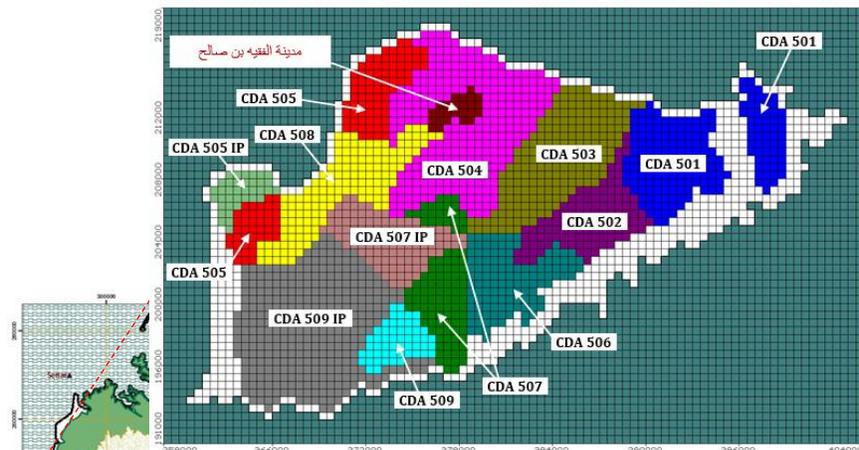
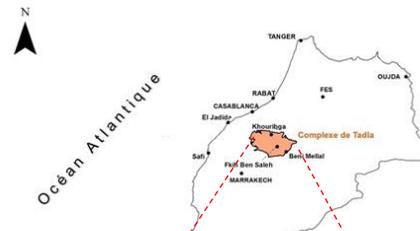
تأثير تغير المناخ على طبقة بني عمير الجوفية، مجمع تادلة، المغرب منطقة الدراسة

➤ نظام متعدد الطبقات يتكون من 3 وحدات هيدروجيولوجية من ال-Plio-Quaternary

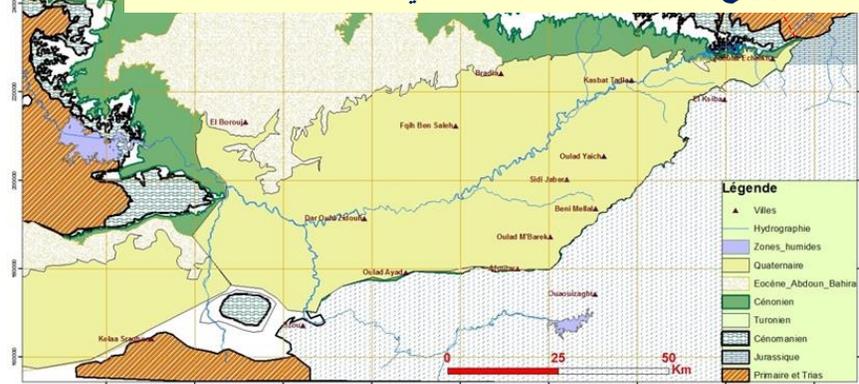
➤ المورد الرئيسي لمياه الشرب في العديد من المراكز الحضرية في المنطقة وإمدادات المياه الصناعية، وعمليات غسل الفوسفات، إلى جانب الاحتياجات المائية للزراعة في محيط تادلة المروي الكبير.

الهدف:

تقييم آثار تغير المناخ على توافر موارد المياه الجوفية واستخدامها، وتحديدًا على استخراج المياه الجوفية من نظام مجمع طبقة المياه الجوفية في تادلة الذي يوفر المياه المنزلية وكذلك مشاريع الري الكبيرة في منطقة بني عمير الزراعية.



توزيع مراكز التنمية الزراعية في المنطقة.

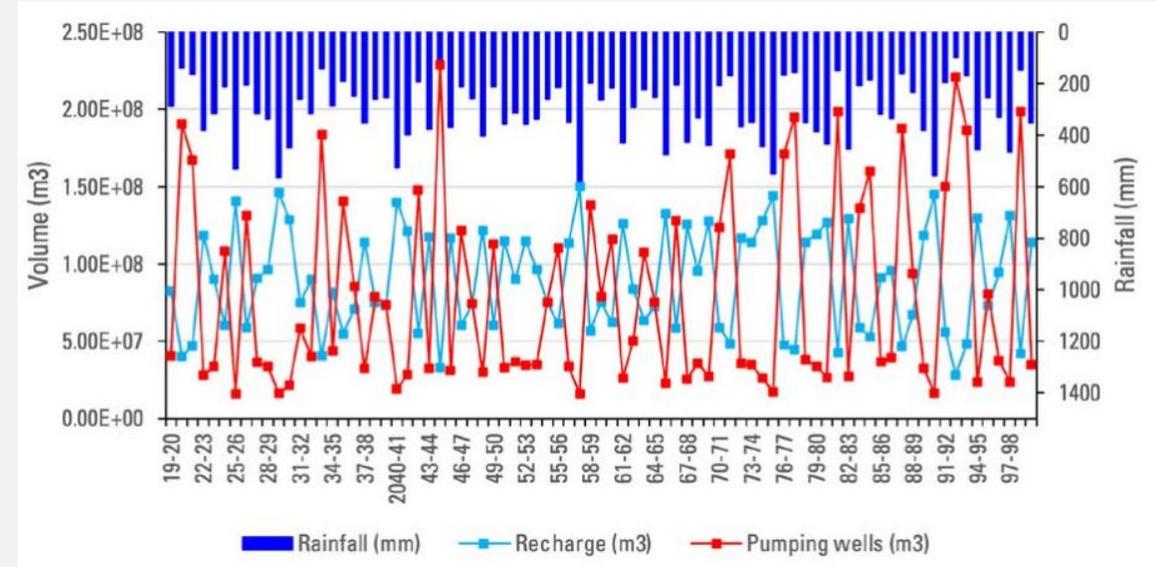
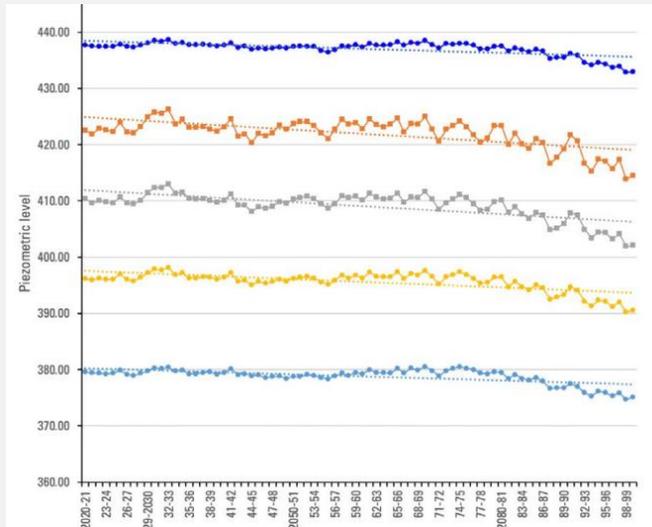
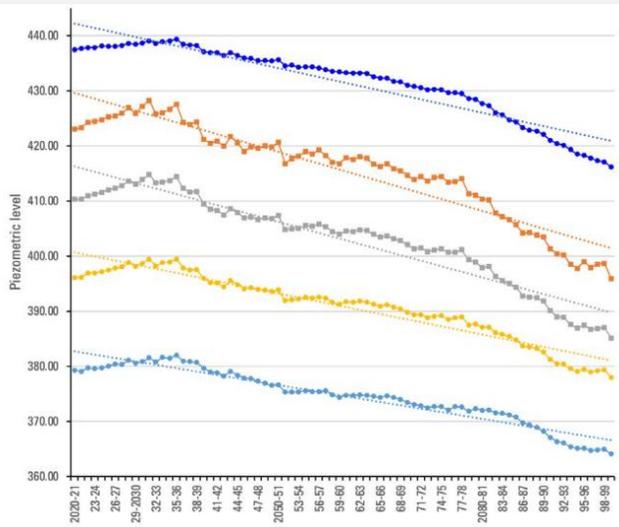


تأثير تغير المناخ على طبقة بني عمير الجوفية، مجمع تادلة، المغرب النتائج

خلال الفترات التي يقل فيها هطول الأمطار ، يزداد ضخ المياه الجوفية لتلبية احتياجات المياه للمحاصيل.

إنخفاض في منسوب المياه الجوفية في خمسة آبار مراقبة، 2100-2020 (سيناريو المناخ المعتدل و سيناريو مناخ العمل كالمعتاد)

معدلات المتساقطات المتوقعة والتغذية والضخ في منطقة الدراسة، (RCP4.5) 2100-2020

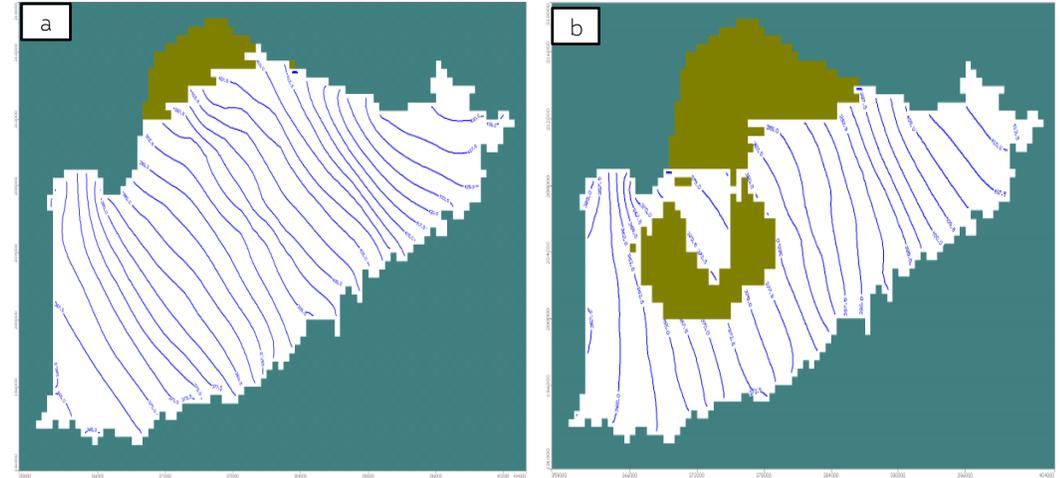


تأثير تغير المناخ على طبقة بني عمير الجوفية، مجمع تادلة، المغرب النتائج

المناطق الجافة بسبب انخفاض منسوب المياه بحلول نهاية
القرن في طبقة المياه الجوفية في بني عمير، المغرب
أ) RCP 4.5 ب) RCP 8.5

➤ تمثل نتائج سيناريو مناخ العمل كالمعتاد RCP 8.5
مصدر قلق كبير لمستقبل زراعة الري في منطقة
الدراسة.

➤ نتائج سيناريو المناخ المعتدل RCP 4.5 أقل حدة ولكنها
تتطلب إدارة فعالة واقتصادية للموارد المائية.



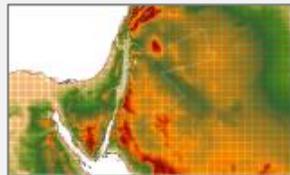
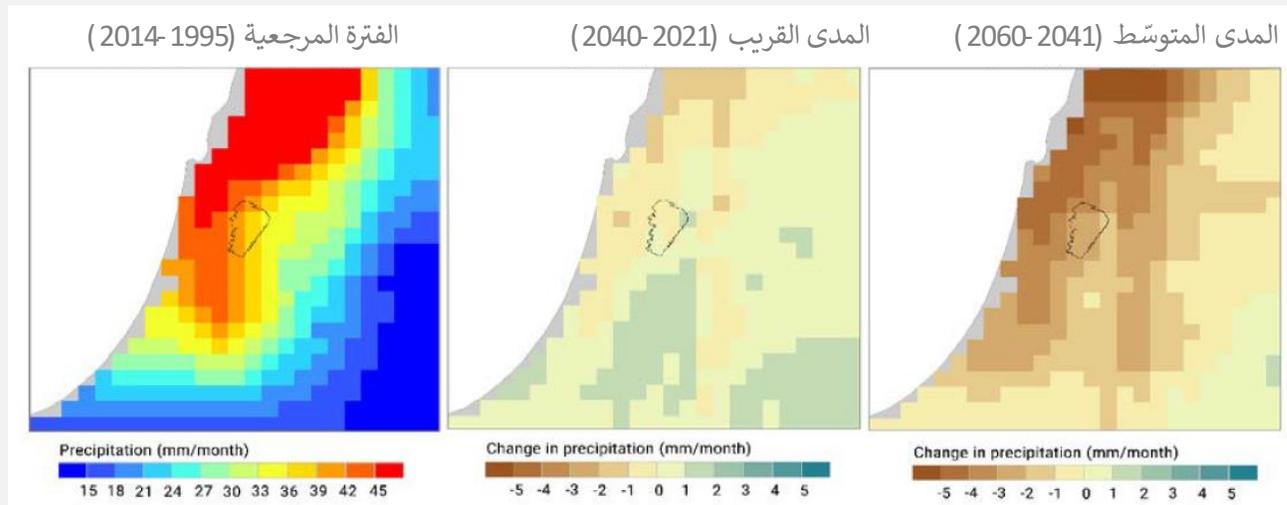
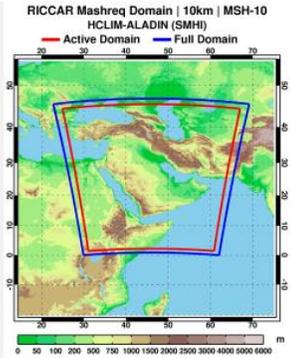
يمكن أن يؤدي انخفاض منسوب المياه الجوفية إلى هجر المزارع مع المزيد من المناطق الجافة بحلول نهاية القرن



أثر تغيّر المناخ على موارد المياه الجوفية في نظام الخرّان الجوفي الإيوسيني، دولة فلسطين

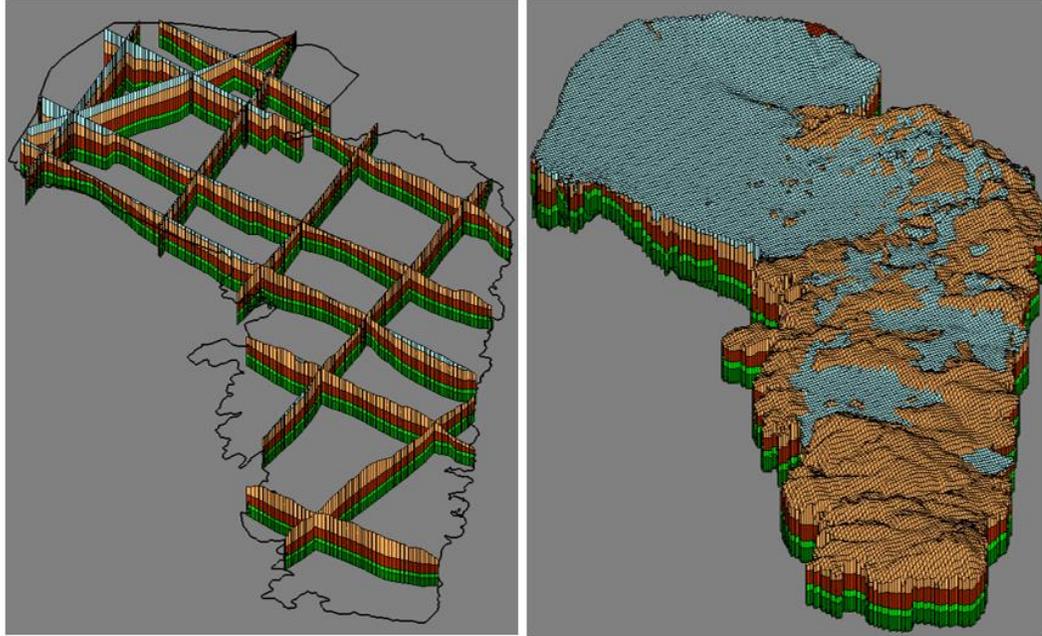
أثر تغيّر المناخ على موارد المياه الجوفية في نظام الخزّان الجوفي الإيوسيني، دولة فلسطين

- تبيّن أنّ عمق الخزّان قد حال دون تأثير درجة الحرارة والتبخر على التغذية ومنسوب المياه. وبالتالي، شكّلت المتساقطات، وهي معامل التغذية الأساسي، العامل المناخي الوحيد الذي تمّ النظر فيه
- تم تقدير نسبة التغذية لكلّ سنة على أساس التوزيع الشهري للمتساقطات
- من المتوقع حدوث انخفاض عام في كمية المتساقطات السنوية، ما يؤثر على تغذية المياه الجوفية

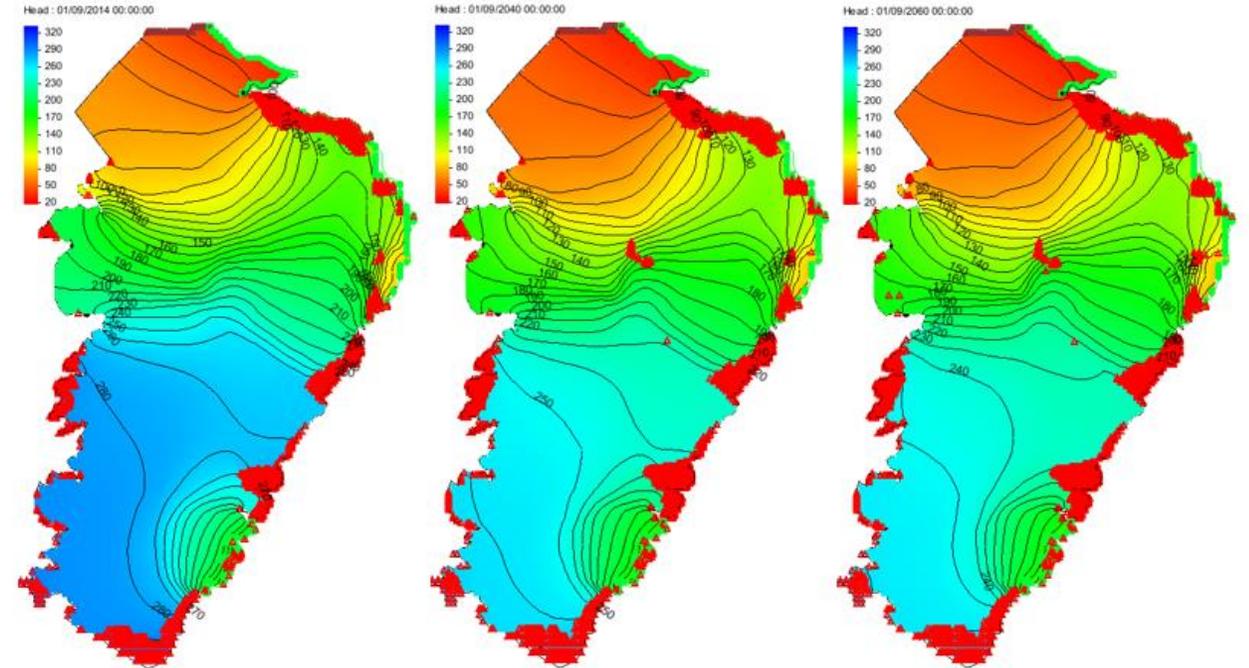


10 km² scale

أثر تغيّر المناخ على موارد المياه الجوفية في نظام الخزّان الجوفي الإيوسيني، دولة فلسطين- النتائج



طبقة المياه الجوفية الإيوسينية، فلسطين- توزيع منسوب المياه



1995-2014

2021-2040

2041-2060

في المدى المتوسط:

المتساقطات: ↓ 3-12%

التغذية: ↓ 12-16% في 5 من أصل 6 نماذج مناخية

يمكن أن يصل انخفاض مستوى المياه إلى 40 مترا مما يؤثر على الزراعة

-
-
-



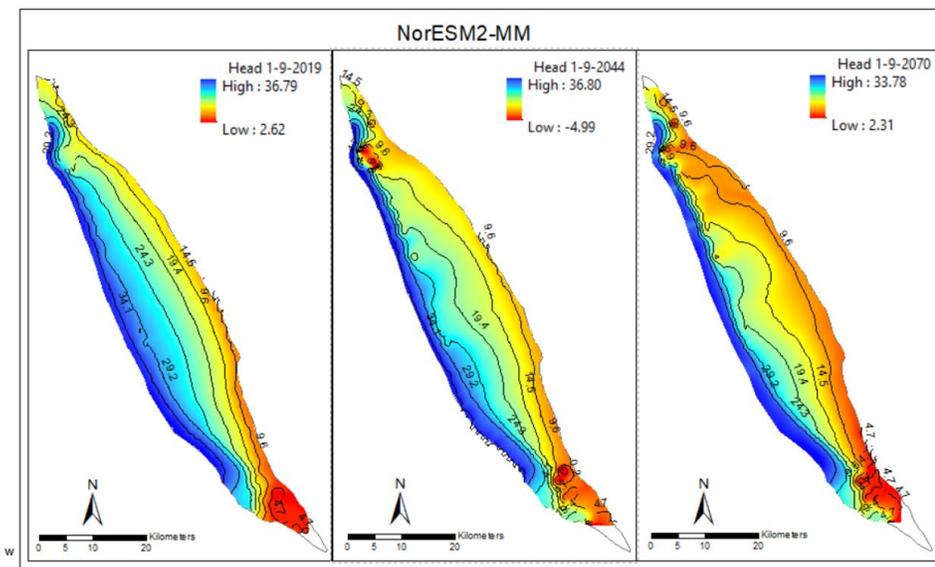
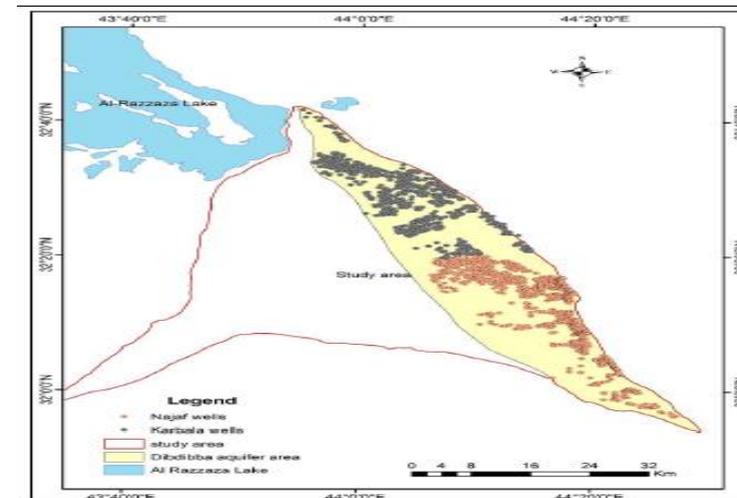
أثر تغيُّر المناخ على موارد المياه الجوفية في نظام خزّان الدبديبة الجوفي، العراق

أثر تغيُّر المناخ على موارد المياه الجوفية في نظام خزان الدبديبة الجوفي، العراق

صدرت عن هذه الدراسة:

- التغيُّرات في مستوى المياه الجوفية عند أربع نقاط موزعة على منطقة النموذج لتعكس التغيُّرات في أجزاء متنوعة من المنطقة
- خرائط مستوى المياه الجوفية في بداية فترة المحاكاة ومنتصفها ونهايتها، استناداً إلى بيانات نماذج مناخية ستة.
- موجز للموازنة المائية الجوفية لستة فواصل زمنية، بما في ذلك التغيُّرات في تغذية طبقات المياه الجوفية، وخبزنها، وتدفقها الجانبي استناداً إلى بيانات النماذج المناخية الستة.

أظهرت النتائج المستندة إلى النماذج المناخية الستة جميعها انخفاضاً في منسوب المياه الجوفية على كامل منطقة الخزان بنسب تتراوح بين 14 متراً في الجزء الشمالي، بما يصل إلى 18 متراً في الجزء الجنوبي.



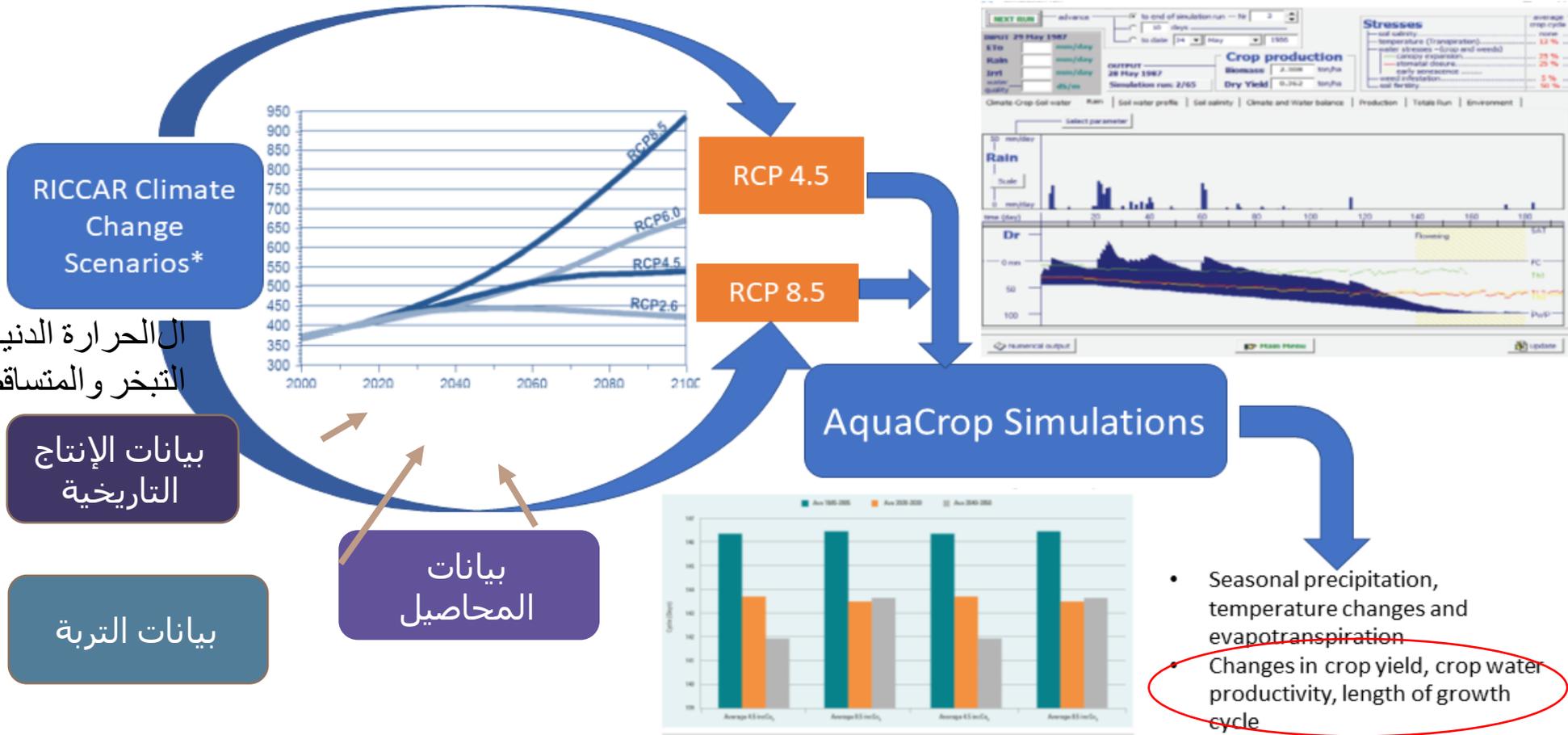


تقييم أثر تغيّر المناخ على الإنتاجية الزراعية

إسقاط الإنتاجية الزراعية في ظل تغير المناخ..... أدوات AquaCrop ومجموعات بيانات RICCAR



Shared Prosperity Dignified Life



الحرارة الدنيا والقصى،
التبخر والمتساقطات

بيانات الإنتاج
التاريخية

بيانات التربة

بيانات
المحاصيل

AquaCrop Simulations

- Seasonal precipitation, temperature changes and evapotranspiration
- Changes in crop yield, crop water productivity, length of growth cycle
- Irrigation scheduling and deficit irrigation

التغير في دورة نمو
المحاصيل، التغير في
محصول، التغير في
المياه اللازمة للمحاصيل

*EC-Earth, CNRM-CM5, and GFDL-ESM2M

آثار تغير المناخ على الإنتاجية الزراعية - الطماطم

توقعات باستخدام AquaCrop لتقييم تأثير تغير المناخ على الطماطم في الدببة، العراق

التغير في دورة نمو المحاصيل

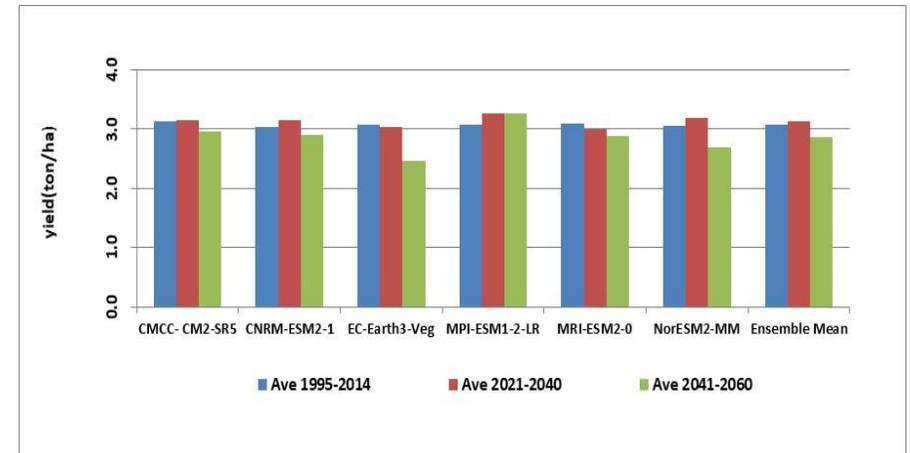
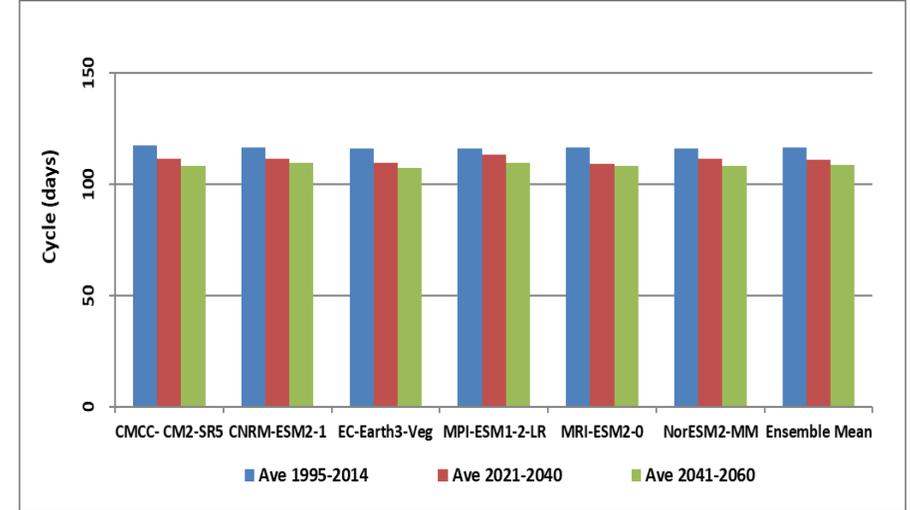
تقلصا في دورة النمو (ناجما عن ارتفاع في درجات الحرارة القصوى والدنيا) في المدى المتوسط مقارنة بالفترة المرجعية يتراوح بين 5% و8%.

التغير في محصول الطماطم

انخفاضا في محصول الطماطم المروية في المدى المتوسط مقارنة بالفترة المرجعية التي تراوحت بين 4.8% و20%

التغير في كمية المياه اللازمة للمحاصيل موسميا

وتوقعت أربعة نماذج زيادة في كميات المياه اللازمة للمحاصيل موسميا (نتيجة زيادة التبخر النتح المرجعي ETO) في المدى المتوسط مقارنة بالفترة المرجعية التي تتراوح بين 0.3% و1.3%



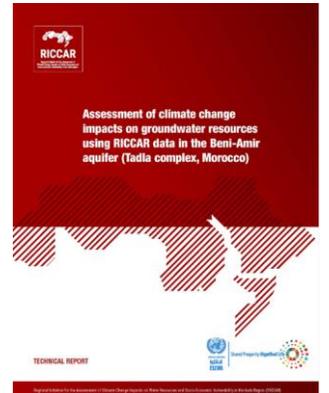
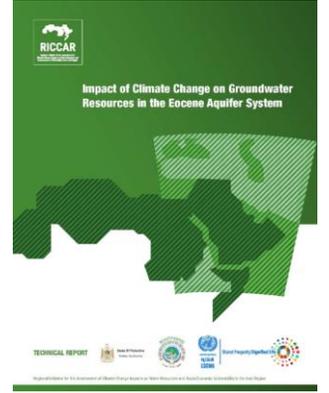
التقارير المنشورة

- أثر تغير المناخ على موارد المياه الجوفية في نظام الخزان الجوفي الإيوسيني، دولة فلسطين

<https://www.unescwa.org/publications/impact-climate-change-groundwater-resources-eocene-aquifer-system>

- تقييم أثر تغير المناخ على موارد المياه الجوفية باستخدام بيانات ريكار في خزان المياه الجوفي في بني عمير (مجمع تادلة، المغرب)

<https://www.unescwa.org/publications/climate-change-groundwater-riccar-data-beni-amir-aquifer>



الخطوات التالية

- مخرجات المشروع: دراستي حالة على الأقل حول تقييم تأثير تغير المناخ على موارد المياه الجوفية. سيتم اختيار دراسات الحالة على أساس الطلب.
- سيتم التعاون مع الفرق الوطنية في الدول المختارة من الدول الأعضاء بالإسكوا.
- بالتعاون مع أكساد، يتم تطوير دليل تدريبي وسوف يتم عقد ورش عمل فنية وطنية للبلدان المختارة.
- سيتم تقديم ترخيص لبرنامج MODFLOW للدول المختارة.
- على الدول المهتمة بتطبيق منهجية هذه الدراسة مراسلتنا عبر البريد الإلكتروني، على شرط أن يكون للخزان الجوفي المختار نموذجًا مطور بالسابق للمياه الجوفية الذي سيتم استخدامه لدمج البيانات المناخية



escwa-h2o@un.org

khayat@un.org

tracy.zaarour@un.org



Shared Prosperity Dignified Life



6 CLEAN WATER
AND SANITATION



13 CLIMATE
ACTION



شكرًا