

ورقة معلومات قطرية الإمارات العربية المتحدة



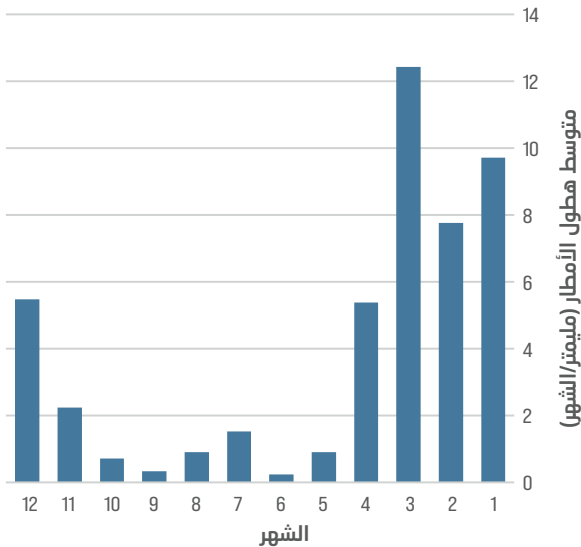
لمحة تاريخية عن اتجاهات درجات الحرارة ومعدلات هطول الأمطار في الإمارات العربية المتحدة

1991-2020، إذ تجاوزت الانحرافات في كثير من الأحيان 0.5 درجة مئوية (الشكل 1).

ويتبع هطول الأمطار في الإمارات العربية المتحدة نمطاً موسمياً واضحاً يرتبط بطبيعة مناخها الصحراوي الجاف. وتهطل معظم الأمطار خلال الموسم البارد، حين تؤدي الجهات الهوائية التي تمر أحياناً خلال فصل الشتاء وأوائل الربيع إلى هطول أمطار لفترات قصيرة وبكميات محدودة. ومع ارتفاع درجات الحرارة في أواخر الربيع، يتراجع هطول الأمطار بسرعة، ويحلّ فصل صيف طويل وجاف لا تُسجّل خلاله في الغالب سوى كميات ضئيلة من الأمطار (الشكل 2).

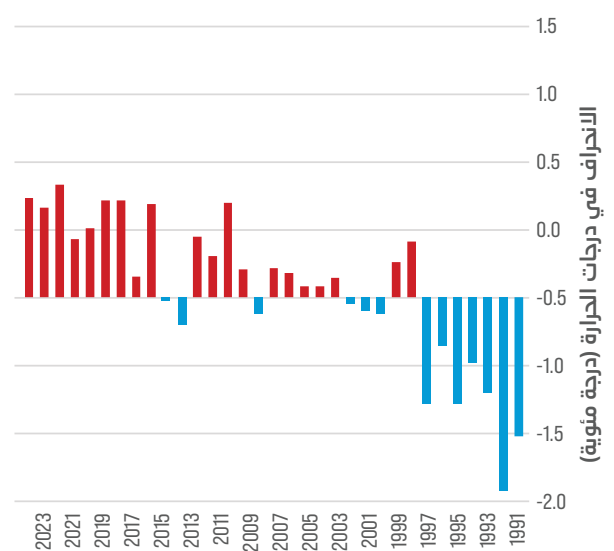
تُظهر درجات الحرارة التاريخية في الإمارات العربية المتحدة اتجاهًا واضحاً نحو الاحترار على المدى الطويل، بما يتسق مع الأنماط الأوسع نطاقاً في شبه الجزيرة العربية. وخلال العقود الأربعة الماضية، شهد البلد ارتفاعاً ملحوظاً في درجات الحرارة، مع ازدياد حرارة فصل الصيف وارتفاع درجات الحرارة ليلاً وتواتر فترات الإجهاد الحراري المطول. ويتضح هذا المسار أيضاً في نمط انحراف درجات الحرارة على مدى عقود متعددة، إذ كانت درجات الحرارة أدنى من المتوسط في السنوات الأولى، ثم استمرت الانحرافات الموجبة منذ أواخر تسعينيات القرن الماضي. وتتسم السنوات الأخيرة بارتفاع درجات الحرارة باستمرار مقارنة بخط الأساس للفترة

الشكل 2. المتوسط الشهري لهطول الأمطار في الإمارات العربية المتحدة، 1991-2020



المصدر: بالاستناد إلى بيانات من الإصدار الخامس لإعادة التحليل (ERA5). الصادر عن المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية المتوسطة المدى (ECMWF)، 2023.

الشكل 1. الانحراف السنوي في درجات الحرارة في الإمارات العربية المتحدة مقارنة بمتوسط الفترة 1991-2020



المصدر: بالاستناد إلى بيانات من الإصدار الخامس لإعادة التحليل (ERA5). الصادر عن المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية المتوسطة المدى (ECMWF)، 2023.

خلاصة عن التوقعات المناخية المستقبلية



درجات الحرارة

تشير التوقعات في الإمارات العربية المتحدة إلى اتجاه واضح نحو الاحترار، مع ارتفاع درجات الحرارة بنحو درجة مئوية واحدة في الأجل القريب وبدرجتين مئويتين أو أكثر في الأجل المتوسط، ما يشير إلى تحوّل نحو احترار أشد وأكثر استمرارية بدلاً من حدوثه على نحو متقطع. وتشهد المناطق الصحراوية الداخلية احتراراً بوتيرة أسرع، في حين تبقى المناطق الساحلية معرضة لإجهاد حراري شديد بسبب الرطوبة.



الأيام الشديدة الحرارة

يُتوقع أن يرتفع عدد الأيام الشديدة الحرارة ارتفاعاً حاداً مقارنةً بمتوسط الفترة المرجعية البالغ 116 يوماً في السنة، بزيادة تقارب 12 يوماً في الأجل القريب و20-27 يوماً بحلول الأجل المتوسط، ما يؤدي إلى تسجيل درجات حرارة تتجاوز 40 درجة مئوية خلال فترة طويلة من الموسم الدافئ، ويزيد المخاطر على الصحة والعمل وأنظمة الطاقة.



هطول الأمطار

يُتوقع أن يظل هطول الأمطار موسمياً. فالتغيرات المتوقعة خلال الموسم البارد طفيفة وتختلف باختلاف السيناريو، في حين يُتوقع أن يزداد هطول الأمطار في الموسم الدافئ بصورة أكثر اتساقاً، بما يتراوح بين 0.7 و2.7 ملمتر شهرياً بحلول الأجل المتوسط، إذ تؤدي زيادة رطوبة الغلاف الجوي إلى ارتفاع طفيف في احتمال حدوث ظواهر حملية متفرقة وتدفع الرطوبة من بحر العرب.



الجفاف

يُتوقع أن تبقى فترات الجفاف طويلة، مع تباين التغيرات المتوقعة من منطقة إلى أخرى. ويُتوقع أن تقصر فترات الجفاف في المناطق الساحلية بسبب زيادة الرطوبة وحدوث نشاط حملي من حين إلى آخر، في حين يُتوقع أن تطول بدرجة طفيفة في المناطق الداخلية من أبو ظبي، ما قد يزيد من حدة الجفاف فيها. وتبرز هذه التحولات تزايد التباين في أنماط الجفاف بين المناطق الساحلية والداخلية.



هطول الأمطار الغزيرة

يُتوقع أن يزداد قليلاً هطول الأمطار الغزيرة والقصيرة الأمد في جميع أنحاء البلد، بما يتراوح بين 2 و3 ملمتر بحلول الأجل المتوسط. ويُتوقع أن يشهد ساحل الفجيرة زيادة ملحوظة في هطول الأمطار الغزيرة، قد تتجاوز 12 ملمتر في الأجل المتوسط، ما يعكس تأثير المنطقة بتدفع الرياح الشرقية الرطبة والارتفاع الجوي الناتج عن التضاريس. وقد تزيد هذه التغيرات من احتمال وقوع فيضانات وميضية شديدة التأثير في أحواض التصريف الساحلية الشديدة الانحدار.



التبخّر

يُتوقع أن تزداد معدلات التبخر في كلا الموسمين، مع زيادات أكبر في الموسم الدافئ بسبب شدة الاحترار وارتفاع العجز في ضغط بخار الماء. وتبقى الزيادات في الموسم البارد محدودة وترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتغيرات الطفيفة في هطول الأمطار، في حين تعكس الزيادات في الموسم الدافئ اشتداد الحرارة والانخفاض الشديد في الرطوبة.



الجريان السطحي

يُتوقع أن يبقى الجريان السطحي محدوداً للغاية على مدار السنة، ولكنه يزداد قليلاً في كلا الموسمين، ولا سيما على طول ساحل الفجيرة، حيث تتجاوز الزيادات في الموسم الدافئ 4 ملمتر شهرياً في الأجل المتوسط. وقد تسهم هذه الزيادات الموضعية في زيادة احتمال الفيضانات الوميضية في الأودية الشديدة الانحدار، وفي زيادة نقل الرواسب خلال حالات هطول الأمطار النادرة ولكن الشديدة.



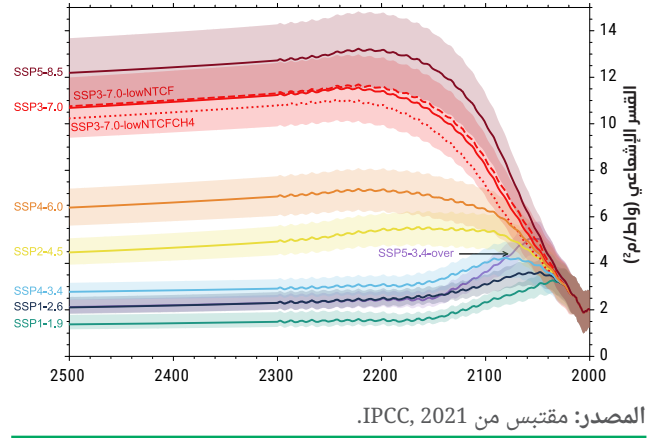
الرطوبة النسبية

يُتوقع أن تنخفض الرطوبة النسبية انخفاضاً طفيفاً بصورة عامة مع ارتفاع درجات الحرارة، على الرغم من زيادة هطول الأمطار خلال بعض المواسم. ويُتوقع أن يشهد ساحل الفجيرة زيادات موضعية ترفع مؤشر الحرارة وتفاقم الإجهاد الحراري الرطب، في حين قد تشهد دبي وأبو ظبي ارتفاعاً في درجات الحرارة المحسوسة مع اشتداد الاحترار والإجهاد الحراري في ظل الظروف الجافة.

السيناريوهات المناخية

لغايات هذا التحليل: سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5) وسيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5) (الشكل 3). ويمثل سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5) السيناريو المركزي للتخطيط في معظم استراتيجيات التكيف الوطنية وتقييمات المخاطر المالية، وينطوي على مسار تنموي «متوسط»، يتسم باعتدال انبعاثات غازات الدفيئة، واتباع السياسات العامة لمسارات تتوافق مع الاتجاهات العالمية الحالية. أما سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5)، فيتسم بكثافة استخدام الوقود الأحفوري، ويشار إليه في الوثائق الرسمية بأنه مسار إنمائي يحركه الوقود الأحفوري للوصول بسرعة إلى الأهداف. ويرتكز هذا السيناريو إلى فرضية حدوث نمو اقتصادي سريع يعتمد اعتماداً شاملاً على استخدام الوقود الأحفوري. وبلاستناد إلى التطورات السياسية والتكنولوجية الأخيرة، يتبين أن فرضيات النمو الهائل الشديد الاعتماد على الوقود الأحفوري ما عادت مدعومة بالمعطيات الواقعية، ولكن لا يخلو استخدام هذا السيناريو من الفائدة لجهة استكشاف الحدود القصوى للمخاطر المناخية واختبار متانة استراتيجيات التكيف. ولهذا السبب، تستخدم عدة دراسات معنية بتداعيات تغير المناخ سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5) وسيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5) كمرجعين يمثلان مستقبلاً تكتنفه المخاطر، بمستويات قد تكون متوسطة أو شديدة.

الشكل 3. مجموع القسر الإشعاعي الفعلي في إطار مختلف سيناريوهات مسارات التركيز التمثيلية، 2500-2000



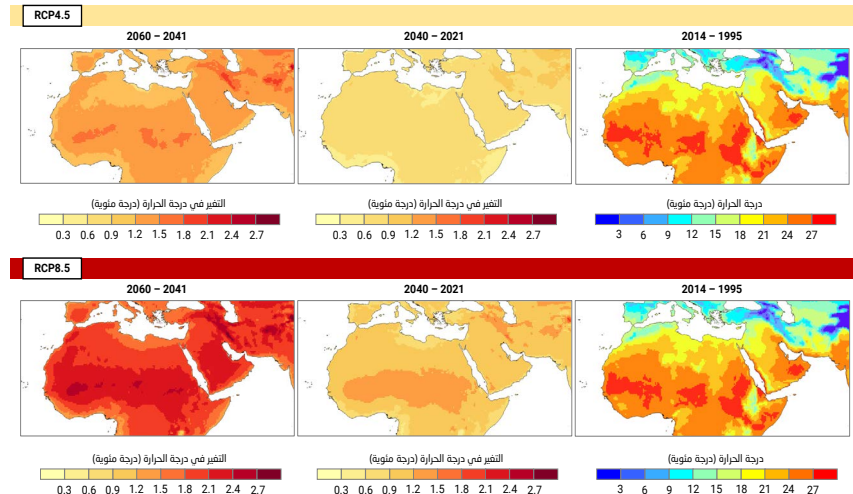
تستند السيناريوهات المناخية التي جرت نمذجتها إلى سيناريوهات المسارات الاجتماعية والاقتصادية المشتركة (SSPs) الواردة في تقرير التقييم السادس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ. وتمثل هذه المسارات إطاراً يتألف من عدة سيناريوهات اجتماعية اقتصادية عالمية، تُدمج مع مسارات التركيز التمثيلية (RCPs). وقد استُخدم سيناريو

لمحة عن المنطقة العربية

كجزء من مبادرة ريكار بهدف توفير نتائج موحدة للنمذجة المناخية الإقليمية بدقة مكانية تبلغ 50 كيلومتر، وذلك بهدف دعم التعاون الإقليمي في هذا الصدد. وتشير النتائج إلى أن درجات الحرارة في جميع أنحاء النطاق العربي ترتفع بمعدل أسرع من المتوسط العالمي. ومن المتوقع أن ترتفع متوسطات درجات الحرارة في الأجل القريب (2040-2021) وبمقدار 0.7 درجة

تشمل الأنشطة الأساسية للمبادرة الإقليمية لتقييم أثر تغير المناخ على الموارد المائية وقابلية تأثر القطاعات الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة العربية (ريكار) إعداد توقعات للمناخ المستقبلي مخصصة لنطاق المنطقة العربية. وقد أطلق مشروع التجربة المنسقة لتقليص النطاقات المناخية الإقليمية لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (CORDEX-MENA)

الشكل 4. متوسط التغير في درجات الحرارة السنوية في الأجلين القريب (2040-2021) والمتوسط (2060-2041) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في النطاق العربي



المصدر: مشروع التجربة المنسقة لتقليص النطاقات المناخية الإقليمية لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (CORDEX-MENA). إخلاء مسؤولية: الحدود والأسماء الموضحة والتسميات المستخدمة في هذه الخرائط لا تعني إقراراً أو قبولاً رسمياً من قبل الأمم المتحدة.

الزيادة إلى 1.3 درجة مئوية في إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (RCP4.5)، و2 درجة مئوية في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5)، وذلك مقارنة بالفترة المرجعية.

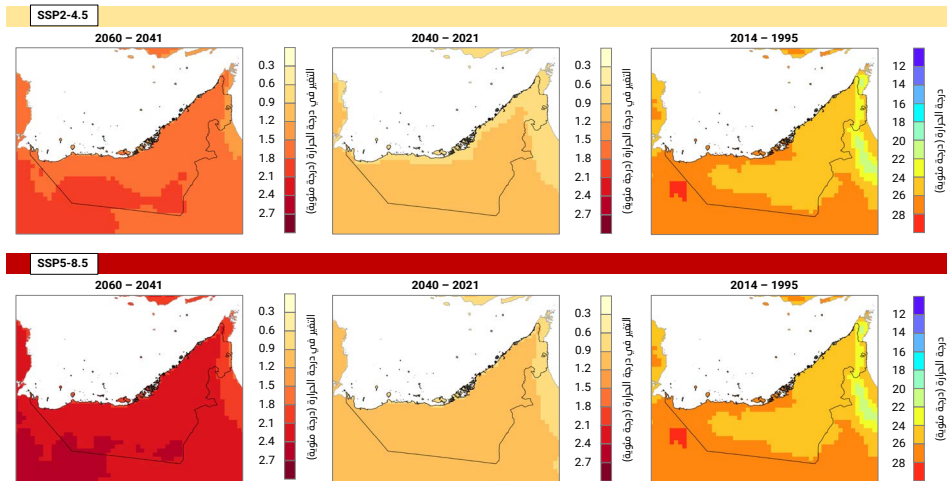
مئوية في إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (RCP4.5) و1.1 درجة مئوية في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5)، وذلك مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) (الشكل 4). وبحلول الأجل المتوسط (2041-2060)، من المتوقع أن تصل

درجات الحرارة

وبحلول الأجل المتوسط (2041-2060)، من المتوقع أن يرتفع الاحترار إلى 1.77 و2.35 درجة مئوية على التوالي. ويتسم النمط المكاني بالاتساق، إذ تشهد المناطق الصحراوية الداخلية أشد معدلات الاحترار، في حين تسجل المناطق الساحلية ارتفاعاً أقل في درجات الحرارة، لكنها تبقى شديدة التأثير بسبب ارتفاع الرطوبة، الذي يفاقم الإجهاد الحراري ويحد من التبريد الليلي.

تُظهر التوقعات في الإمارات العربية المتحدة اتجاهًا واضحاً نحو الاحترار في كلا السيناريوهين، مقارنة بمتوسط الفترة المرجعية (1995-2014) البالغ 25.7 درجة مئوية. وفي الأجل القريب (2021-2040)، يُتوقع أن ترتفع درجات الحرارة بمقدار 0.95 درجة مئوية في إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5) وبمقدار 1.00 درجة مئوية في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5)، ما يدفع بالظروف المناخية في البلد إلى مستويات تتجاوز المعدلات التاريخية (الشكل 5).

الشكل 5. متوسط التغير في درجات الحرارة السنوية في الأجلين القريب (2021-2040) والمتوسط (2041-2060) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الإمارات العربية المتحدة



المصدر: تجميع المؤلفين.

إخلاء مسؤولية: الحدود والأسماء الموضحة والتسميات المستخدمة في هذه الخرائط لا تعني إقراراً أو قبولاً رسمياً من قبل الأمم المتحدة.

والزراعة والصحة العامة وأنظمة الطاقة، مع ارتفاع حاد في الطلب على التبريد وتزايد المخاطر المرتبطة بالعمل في الهواء الطلق. وعند هذا المستوى من الاحترار، يشهد مناخ الإمارات العربية المتحدة تحولاً تصبح معه الحرارة الشديدة سمةً دائمة لا ظاهرة عرضية، ما يستلزم تكيفاً مستداماً في مختلف القطاعات.

ويشكل ارتفاع درجات الحرارة بأكثر من درجتين مؤبطين مقارنة بالفترة المرجعية 1995-2014 تحولاً مهماً بالنسبة إلى الإمارات العربية المتحدة، إذ يُتوقع أن يزداد عدد الأيام الشديدة الحرارة بصورة ملحوظة، وأن يتزايد تواتر الليالي الدافئة واستمرارها، وأن تطول مدة موجات الحر الخطرة. وتفاقم هذه التغيرات المخاطر التي تهدد الأمن المائي

الأيام الشديدة الحرارة

باتت تسجل اليوم في أنحاء أوسع من البلد، بما في ذلك المدن الساحلية حيث يُفاقم ازدياد الرطوبة الإجهاد الحراري. وتُظهر بيانات الرصد زيادةً واضحةً في تواتر الأيام الشديدة الحرارة ومدتها، بما ينسجم مع اتجاه الاحترار الأوسع نطاقاً في شبه

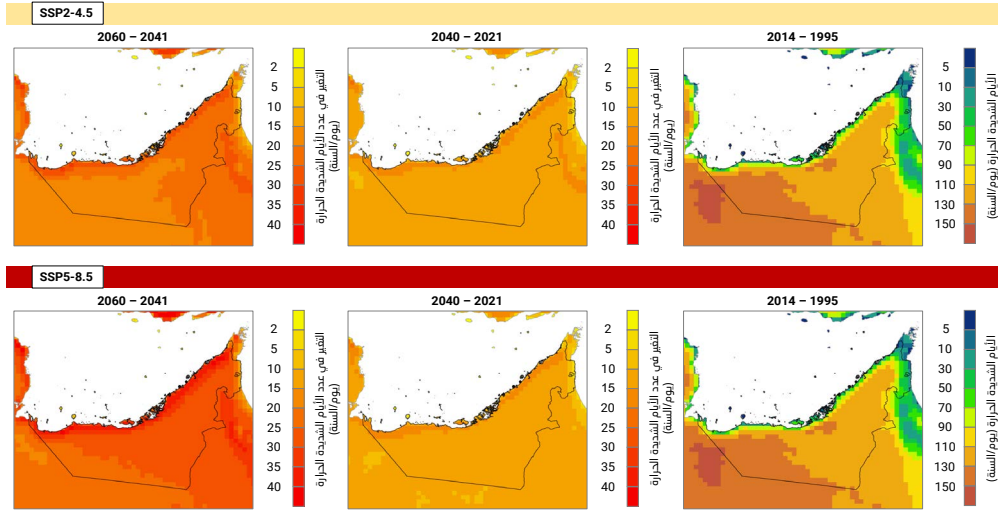
خلال العقود الأخيرة، صارت الأيام الشديدة الحرارة (التي تتجاوز فيها درجات الحرارة 40 درجة مئوية) أكثر تواتراً وأطول مدة في الإمارات العربية المتحدة. وعندما كانت هذه الدرجات المرتفعة تتركز في المناطق الصحراوية الداخلية،

خلال الفترة المرجعية. ويُتوقع أن يرتفع هذا العدد في الأجل القريب بمقدار 12.4 يوماً في إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5) و11.7 يوماً في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5)، والفرق الطفيف ناجم عن التقلب المناخي الداخلي، لا عن الاتجاهات التي يلتقطها كل سيناريو (الشكل 6). وبحلول الأجل المتوسط، تصبح الزيادة كبيرة، تبلغ 20.3 يوماً في السنة في إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5) و26.9 يوماً في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5). وفي إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5)، تتجه الإمارات العربية المتحدة بوضوح نحو مناخ تتجاوز فيه درجات الحرارة 40 درجة مئوية خلال فترة طويلة من الموسم الدافئ.

الجزيرة العربية. ومع ارتفاع درجات الحرارة عموماً، تبدأ الظروف التي كانت تقتصر على ذروة الصيف في موسم أبكر وتستمر لفترة أطول وتمتد إلى فصل الخريف. ويترتب على هذه التغيرات تداعيات مباشرة على الصحة العامة والعمل في الهواء الطلق والطلب على الطاقة والأمن المائي.

وتؤكد التقييمات العلمية أن موجات الحر في الإمارات العربية المتحدة باتت أكثر تواتراً وأطول مدة، إذ تجاوزت درجات الحرارة 40 درجة مئوية لفترات مطولة، ولا سيما في المحطات الداخلية التي تسجل فيها أطول موجات الحر وأشدّها¹. وتؤكد المؤشرات الكمية هذا التحول، إذ بلغ متوسط عدد الأيام الشديدة الحرارة 116 يوماً في السنة

الشكل 6. متوسط التغير في العدد السنوي للأيام الشديدة الحرارة (مؤشر عدد الأيام الشديدة الحرارة؛ الأيام التي تتجاوز فيها درجة الحرارة القصوى 40 درجة مئوية) في الأجلين القريب (2040-2021) والمتوسط (2041-2060) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الإمارات العربية المتحدة



المصدر: تجميع المؤلفين.

إخلاء مسؤولية: الحدود والأسماء الموضحة والتسميات المستخدمة في هذه الخرائط لا تعني إقراراً أو قبولاً رسمياً من قبل الأمم المتحدة.



هطول الأمطار

وخلال الفترة المرجعية، بلغ متوسط الهطول في الموسم البارد (من تشرين الثاني/نوفمبر إلى نيسان/أبريل)، الذي يشهد معظم هطول الأمطار، حوالي 9.3 ملم شهيماً (الشكل 7). وتبقى التغيرات المتوقعة محدودة ومتباينة. ففي الأجل القريب، يزداد الهطول بمقدار 1.3 ملم شهيماً في إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5)، بينما ينخفض بمقدار 0.2 ملم شهيماً في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5). وتعكس الزيادة الأكبر نسبياً في إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5) أثر التقلب المناخي الداخلي وأنماط الدوران الجوي التي قد تعزز مسارات العواصف الشتوية من حين إلى آخر في ظل التأثير القسري المعتدل. أما في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة

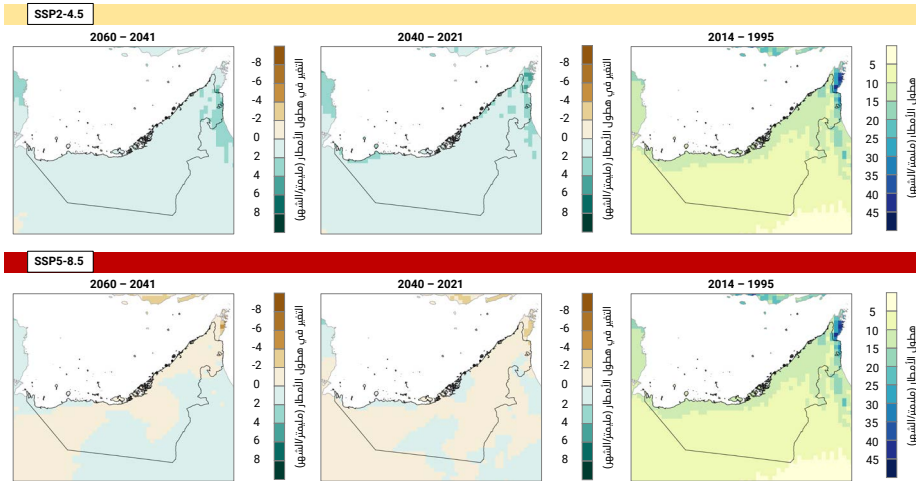
هطول الأمطار في الإمارات العربية المتحدة شحيح وشديد التقلب، يتبع نمطاً موسمياً واضحاً، نظراً إلى موقع الدولة ضمن المنطقة الجافة شبه المدارية. وتهطل معظم الأمطار خلال فصل الشتاء وأوائل الربيع، وترتبط بالجبهات الهوائية والأحاديث الجوية في طبقات الجو العليا وبنشاط حملي متقطع متصل بالرياح الغربية في خطوط العرض الوسطى. وتزداد كميات الأمطار محلياً فوق جبال الحجر، بينما تبقى التأثيرات المدارية في أواخر الخريف نادرة، ولكن غير مستحيلة. ومن أيار/مايو إلى تشرين الأول/أكتوبر، تؤدي حركة هبوط الهواء المرتبطة بدوران هادلي واستمرار الضغط المرتفع وشدة تسخين سطح الأرض إلى كبح هطول الأمطار بصورة شبه كاملة، فينتج موسم جفافٍ طويلٍ وشديد.

سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5) في الأجل القريب، وترتفع إلى 1.7 و 2.7 ملمتر شهرياً على التوالي بحلول الأجل المتوسط. وتُعزى هذه الزيادات إلى تنامي التأثير القسري لغازات الدفيئة، وما يصاحبه من ارتفاع في رطوبة الغلاف الجوي وزيادة طفيفة في احتمال حدوث ظواهر حملية متفرقة وتدفق الرطوبة من بحر العرب في أواخر الصيف أو أوائل الخريف. وعلى الرغم من صغر هذه التغيرات بالقيم المطلقة، فإنها تبدو ملحوظة مقارنة بمستويات الهطول المنخفضة جداً خلال الفترة المرجعية. ومن المتوقع أن تظهر فروق طفيفة بين قيم الفترة المرجعية المستمدة من النماذج والقيم الملاحظة أو نتائج إعادة التحليل، لأن أمطار الموسم الدافئ شحيحة للغاية وتتأثر نتائج نمذجتها بدرجة كبيرة بالدقة المكانية للنماذج. غير أن هذه الفروق لا تؤثر جوهرياً في تفسير النتائج، إذ تشير التوقعات باستمرار إلى زيادة طفيفة في هطول الأمطار.

(SSP5-8.5)، فيؤدي الاحترار الأشد إلى زيادة رطوبة الغلاف الجوي، لكنه يعزز أيضاً حركة هبوط الهواء ويثبط نشاط الجبهات الجوية، ما يؤدي إلى نمط أكثر تبايناً في التغيرات. وبحلول الأجل المتوسط، تبقى التغيرات طفيفة إذ تبلغ 1.1 ملمتر شهرياً في إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5) و 0 ملمتر شهرياً في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5)، بما يعكس التوازن بين زيادة رطوبة الغلاف الجوي والقيود الدينامية الحرارية.

أما في الموسم الدافئ (من أيار/مايو إلى تشرين الأول/أكتوبر)، فتشهد الإمارات العربية المتحدة فترة جفاف ممتدة، لا تتخللها سوى كميات محدودة من الأمطار، بمتوسط مرجعي قدره 7.4 ملمتر شهرياً (الشكل 8). وتشير التوقعات إلى زيادة متواضعة تبلغ 0.7 ملمتر شهرياً في إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5) و 1.5 ملمتر شهرياً في إطار

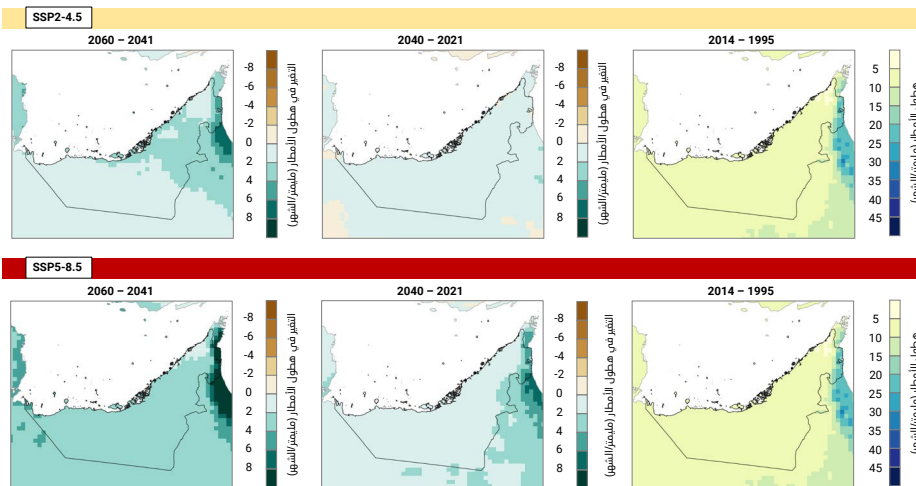
الشكل 7. متوسط التغير في هطول الأمطار الموسمي (من تشرين الثاني/نوفمبر إلى نيسان/أبريل) في الأجلين القريب والمتوسط (2040-2021) والمتوسط (2060-2041) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الإمارات العربية المتحدة



المصدر: تجميع المؤلفين.

إخلاء مسؤولية: الحدود والأسماء الموضحة والتسميات المستخدمة في هذه الخرائط لا تعني إقراراً أو قبولاً رسمياً من قبل الأمم المتحدة.

الشكل 8. متوسط التغير في هطول الأمطار الموسمي (من أيار/مايو إلى تشرين الأول/أكتوبر) في الأجلين القريب والمتوسط (2040-2021) والمتوسط (2060-2041) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الإمارات العربية المتحدة



المصدر: تجميع المؤلفين.

إخلاء مسؤولية: الحدود والأسماء الموضحة والتسميات المستخدمة في هذه الخرائط لا تعني إقراراً أو قبولاً رسمياً من قبل الأمم المتحدة.



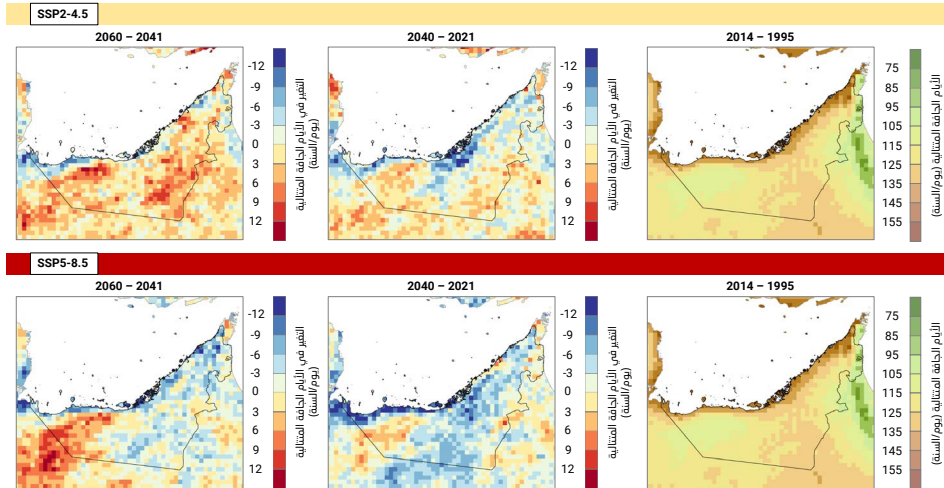
الجفاف (عدد الأيام الجافة المتتالية)

وتتفق مختلف التوقعات على انخفاض عدد الأيام الجافة المتتالية على طول ساحل الإمارات العربية المتحدة، حيث تؤدي زيادة رطوبة الغلاف الجوي والنشاط الحلي العرضي إلى تقصير فترات الجفاف المتواصل. وتصل إلى المناطق الساحلية كميات أكبر من الرطوبة القادمة من الخليج وبحر العرب، ولذلك، يمكن حتى لزيادة طفيفة في الرطوبة أو لاضطرابات جوية محدودة أن تؤدي إلى انقطاع فترات الجفاف الطويلة.

وفي المقابل، يتوقع أن تشهد المناطق الغربية من أبو ظبي فترات جفاف أطول. وتشكل هذه المنطقة جزءاً من المناطق الصحراوية الداخلية، حيث تنبسط التضاريس ويكاد ينعدم تأثير الارتفاع الجوي الناتج عن التضاريس، كما أنها أقل تأثراً بالأنظمة الجوية المحملة بالرطوبة. وتغطي معظم أراضيها سهول السبخات الشديدة الجفاف وحقول الكثبان الرملية، في ظل غياب مناطق زراعية أو مراكز سكانية رئيسية. ولذلك، تبقى الآثار المباشرة لزيادة عدد الأيام الجافة المتتالية على السكان محدودة، وإن كانت تؤدي إلى تفاقم حالة الجفاف الشديد التي تواجهها المنطقة أصلاً.

تعد فترات الأيام الجافة المتتالية من أبرز سمات المناخ الجاف في الإمارات العربية المتحدة، بمتوسط بلغ 125 يوماً في السنة خلال الفترة المرجعية، ما يعكس فترات طويلة لا تُسجل خلالها كميات من الأمطار يمكن قياسها. وتُظهر التوقعات تبايناً مكانياً واضحاً في التغيرات المتوقعة. ففي الأجل القريب، ينخفض عدد الأيام الجافة المتتالية بمقدار 0.6 يوم في السنة في إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5) و3.7 أيام في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5) (الشكل 9). وبحلول الأجل المتوسط، تختلف التوقعات بين السيناريوهين، إذ يزداد عدد هذه الأيام بمقدار 2.7 يوم في السنة في إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5)، بينما ينخفض بمقدار 1.9 يوم في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5). وتعكس هذه الاختلافات التأثير المشترك لتوفر الرطوبة والتغيرات في أنماط الدوران الجوي على نطاق واسع والتقلب المناخي الداخلي، التي يمكن أن تؤدي إلى حدوث تحولات طفيفة لكنها ذات مغزى في سلوك فترات الجفاف عبر السيناريوهين المختلفين، وهي عوامل قد تحدث تغيرات طفيفة، لكنها ملحوظة، في مدة فترات الجفاف باختلاف السيناريوهات.

الشكل 9. متوسط التغير في أقصى عدد سنوي للأيام الجافة المتتالية في الأجلين القريب (2021-2040) والمتوسط (2041-2060) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الإمارات العربية المتحدة



المصدر: تجميع المؤلفين.

إخلاء مسؤولية: الحدود والأسماء الموضحة والتسميات المستخدمة في هذه الخرائط لا تعني إقراراً أو قبولاً رسمياً من قبل الأمم المتحدة.



هطول الأمطار الغزيرة (أكبر كمية هطول للأمطار خلال يوم واحد)

هطول أكثر من 100 ملم من الأمطار خلال 24 ساعة في جبل جيس، ونحو 60 ملم في ختم الشكلة، و50 ملم في مسافي، و40-60 ملم في أنحاء منطقة الفجيرة². وقد نتجت هذه العاصفة عن أخدود عميق في طبقات الجو

هطول الأمطار الغزيرة نادر في الإمارات العربية المتحدة، إلا أن البلد قد شهد عدة ظواهر مطرية شديدة الأثر، على الرغم من انخفاض معدلات الهطول السنوي وتقلبها الشديد. ومن أبرز الأمثلة عاصفة آذار/مارس 2019، التي أدت إلى

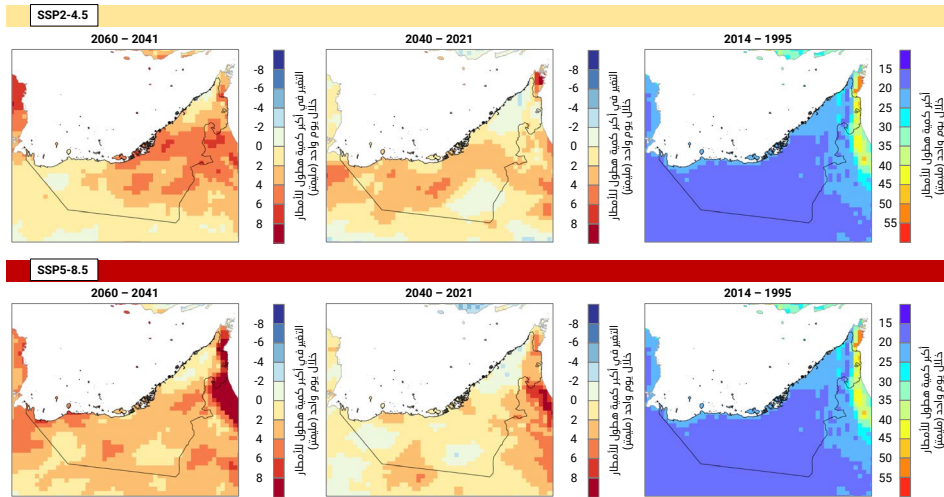
هذه الظواهر، كميات كبيرة جداً من الأمطار خلال 24 ساعة عندما تتضافر الظروف الجوية والتضاريسية الملائمة.

وتشير التوقعات إلى زيادة طفيفة ولكن مستمرة في مؤشر Rx1day. ففي الأجل القريب، تتراوح الزيادات بين 2.0 ملمتر في إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5) و 0.9 ملمتر في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5)، بما يعكس تغيرات طفيفة في شدة العواصف ورطوبة الغلاف الجوي. وبحلول الأجل المتوسط، تشير التوقعات في كلا السيناريوهين إلى زيادة قدرها 2.7 ملمتر، ما يدل على زيادة أوضح في شدة ظواهر هطول الأمطار القصيرة الأمد، نتيجة ارتفاع كمية بخار الماء المتاحة للهطول في الغلاف الجوي الأكثر دفئاً واشتداد النشاط الحتمي. وتتجاوز الزيادات في الأجل المتوسط 12 ملمتر على طول ساحل الفجيرة، ما يعكس تأثير المنطقة بالتدفقات الشرقية المحملة بالرطوبة وتأثير الارتفاع الجوي الناتج عن التضاريس.

العليا تفاعل مع تدفق شرقي رطب، ما أدى إلى نشاط حتمي شديد وارتفاع جوي قوي ناتج عن التضاريس فوق جبال الحجر. وتكتسب هذه العاصفة أهمية خاصة بالنظر إلى أن كثيراً من محطات الإمارات العربية المتحدة تسجل أقل من 100 ملمتر من الأمطار سنوياً. وقد تسببت في فيضانات وميضية وإغلاق طرق وتدفقات واسعة للمياه في الأودية، ما أظهر مدى تأثير المنطقة بالأمطار الغزيرة التي تهطل خلال فترات قصيرة.

ويقيس مؤشر أكبر كمية هطول للأمطار خلال يوم واحد (مؤشر Rx1day) شدة هذه الظواهر المطرية القصيرة الأمد. ويبلغ متوسط الفترة المرجعية 19 ملمتر، إلا أن القيم تتجاوز 40 ملمتر على طول ساحل الفجيرة، حيث تعزز جبال الحجر الرفع التضاريسي، فيما تسهم الرطوبة القادمة من خليج عُمان في زيادة شدة النشاط الحتمي (الشكل 10). ويشير هذا النمط إلى أن الإمارات العربية المتحدة قد تشهد، على الرغم من ندرة

الشكل 10. متوسط التغير في أكبر كمية هطول للأمطار خلال يوم واحد (مؤشر Rx1day) سنوياً في الأجلين القريب (2040-2021) والمتوسط (2060-2041) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الإمارات العربية المتحدة



المصدر: تجميع المؤلفين.

إخلاء مسؤولية: الحدود والأسماء الموضحة والتسميات المستخدمة في هذه الخرائط لا تعني إقراراً أو قبولاً رسمياً من قبل الأمم المتحدة.



التبخّر

خلال الفترة من تشرين الثاني/نوفمبر إلى نيسان/أبريل، يتأثر التبخر بانخفاض درجات الحرارة والعواصف الشتوية التي تحدث من حين إلى آخر، فضلاً عن تأثير مياه الخليج الدافئة في تعديل درجات الحرارة. وتسجل المناطق الساحلية أعلى معدلات التبخر، إذ تتجاوز 35 ملمتر شهرياً، بفعل استمرار الرياح وارتفاع معدلات انتقال الحرارة الكامنة. ومن المتوقع أن تكون التغيرات محدودة، فتبلغ الزيادة 0.9 ملمتر شهرياً في إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5) و 0.1 ملمتر شهرياً في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5) في الأجل القريب، ثم 1.2 و 0.4 ملمتر شهرياً على التوالي بحلول الأجل المتوسط (الشكل 11). وتنسق

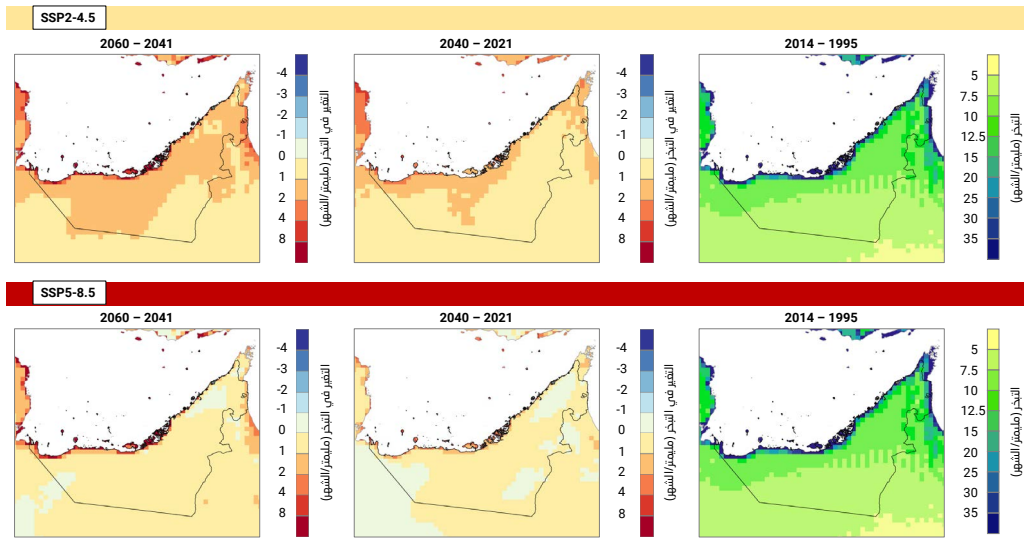
يؤدي التبخر دوراً رئيسياً في الدورة المائية في الإمارات العربية المتحدة، بسبب شدة الإشعاع الشمسي وانخفاض الرطوبة واستمرار هبوط الهواء المرتبط بالمنطقة شبه المدارية الجافة طوال السنة. وعلى الرغم من اختلاف العوامل المؤثرة في التبخر بين المواسم، فإن معدلاته الإجمالية متقاربة إلى حد كبير، إذ يبلغ متوسطه 11.7 ملمتر شهرياً في الموسم البارد (من تشرين الثاني/نوفمبر إلى نيسان/أبريل) و 11.3 ملمتر شهرياً في الموسم الدافئ (من أيار/مايو إلى تشرين الأول/أكتوبر). ويكمن الاختلاف بين الموسمين أساساً في العوامل المؤثرة في التبخر وتوزيعه المكاني، وليس في معدلاته الإجمالية.

التبخّر أكبر منها في الموسم البارد، إذ تبلغ 0.7 مليمتراً شهرياً في إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5)، و1.3 مليمتراً شهرياً في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5) في الأجل القريب، و1.3 و2.2 مليمتراً شهرياً على التوالي بحلول الأجل المتوسط (الشكل 12). وتعكس الزيادات الأكبر في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5) اشتداد الاحترار وارتفاع عجز ضغط بخار الماء وازدياد حرارة السطح. ويتسق هذا النمط مع توقعات هطول الأمطار في الموسم الدافئ، التي تشير أيضاً إلى زيادات متواضعة في كلا السيناريوهين.

هذه التغيرات مع توقعات هطول الأمطار في الموسم البارد التي تُظهر أيضاً زيادات أكبر في إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5).

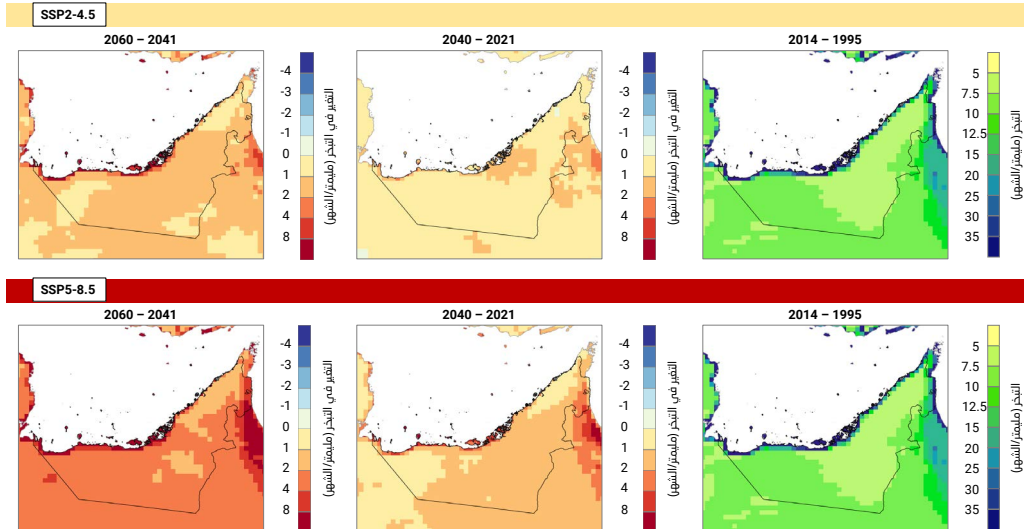
خلال الفترة من أيار/مايو إلى تشرين الأول/أكتوبر، يتأثر التبخر بالحرارة الشديدة والانخفاض الكبير في الرطوبة واشتداد هبوط الهواء، وهي عوامل تزيد من قابلية المياه للتبخّر حتى في غياب الأمطار. ويبقى التبخر أعلى في المناطق الساحلية بسبب ارتفاع درجات حرارة سطح البحر واستمرار الرياح. ومن المتوقع أن تكون الزيادات في معدلات

الشكل 11. متوسط التغير في التبخر الموسمي (من تشرين الثاني/نوفمبر إلى نيسان/أبريل) في الأجلين القريب والمتوسط (2040-2021) والموسم (2060-2041) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الإمارات العربية المتحدة



المصدر: تجميع المؤلفين.
إخلاء مسؤولية: الحدود والأسماء الموضحة والتسميات المستخدمة في هذه الخرائط لا تعني إقراراً أو قبولاً رسمياً من قبل الأمم المتحدة.

الشكل 12. متوسط التغير في التبخر الموسمي (من أيار/مايو إلى تشرين الأول/أكتوبر) في الأجلين القريب والمتوسط (2040-2021) والموسم (2060-2041) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الإمارات العربية المتحدة



المصدر: تجميع المؤلفين.
إخلاء مسؤولية: الحدود والأسماء الموضحة والتسميات المستخدمة في هذه الخرائط لا تعني إقراراً أو قبولاً رسمياً من قبل الأمم المتحدة.



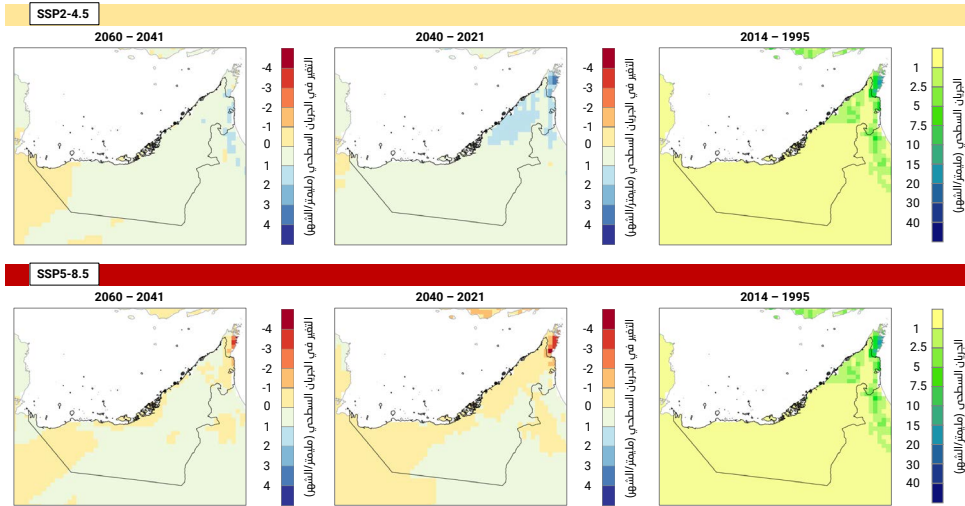
الجريان السطحي

المكاني للجريان السطحي إلى حد كبير نمط هطول الأمطار في الموسم البارد، إذ تُسجل أعلى معدلاته في الجبال الشرقية والمناطق الساحلية. ومن المتوقع لأن تبقى التغيرات محدودة، مع وجود اختلافات بين السيناريوهين. ففي إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5)، يتوقع أن يزداد الجريان السطحي بصورة طفيفة (0.5 مليمتراً شهرياً في الأجل القريب و0.2 مليمتراً في الأجل المتوسط)، مقابل بقاء متوسط التغير في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5) عند 0 مليمتراً شهرياً، رغم تسجيل زيادات في بعض المناطق وانخفاضات في مناطق أخرى. وفي إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5)، تعكس الزيادات الطفيفة الزيادة المحدودة في هطول الأمطار خلال الموسم البارد وارتفاع الرطوبة، بينما ترتبط الانخفاضات المسجلة في بعض المناطق في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5) بتراجع نشاط الجبهات الهوائية وزيادة هبوط الهواء، ما يحد من الأمطار التي تؤدي إلى الجريان السطحي. وبصورة عامة، يبقى الجريان السطحي في الموسم البارد منخفضاً لكنه يتأثر بالتغيرات الطفيفة في هطول الأمطار، وتتركز أبرز التغيرات على طول ساحل الفجيرة وسفوح الجبال.

يظل الجريان السطحي في الإمارات العربية المتحدة محدوداً للغاية بسبب المناخ الشديد الجفاف وشح الأمطار وطبيعة الأسطح الصحراوية التي تسمح بتسرب المياه إلى باطن الأرض. وتشهد معظم أنحاء البلد قدراً ضئيلاً من الجريان السطحي، أو حتى معدوماً، ولا يحدث جريان ملحوظ إلا عندما تهطل أمطار غزيرة خلال فترة قصيرة على المناطق الشديدة الانحدار أو الساحلية، حيث تؤدي التربة الرقيقة والانحدارات الحادة إلى تجمع المياه وتدفعها بسرعة. ولذلك، يحدث الجريان السطحي بصورة متقطعة، ويتأثر إلى حد كبير بالتضاريس، ويرتبط ارتباطاً وثيقاً بهطول الأمطار في الموسم البارد.

خلال الفترة من تشرين الثاني/نوفمبر إلى نيسان/أبريل، حين تهطل معظم الأمطار، يبقى الجريان السطحي محدوداً عموماً، مع تفاوت واضح بين المناطق. ويبلغ متوسط الفترة المرجعية 0.5 مليمتراً شهرياً، لكن هذا المتوسط يصل إلى 6 مليمتراً شهرياً على طول ساحل الفجيرة، حيث تسهم جبال الحجر، بفعل الارتفاع الجوي الناتج عن التضاريس، في توجيه مياه الأمطار نحو أحواض تصريف شديدة الانحدار (الشكل 13). ويتبع التوزيع

الشكل 13. متوسط التغير في الجريان السطحي الموسمي (من تشرين الثاني/نوفمبر إلى نيسان/أبريل) في الأجلين القريب (2040-2021) والمتوسط (2060-2041) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الإمارات العربية المتحدة



المصدر: تجميع المؤلفين.

إخلاء مسؤولية: الحدود والأسماء الموضحة والتسميات المستخدمة في هذه الخرائط لا تعني إقراراً أو قبولاً رسمياً من قبل الأمم المتحدة.

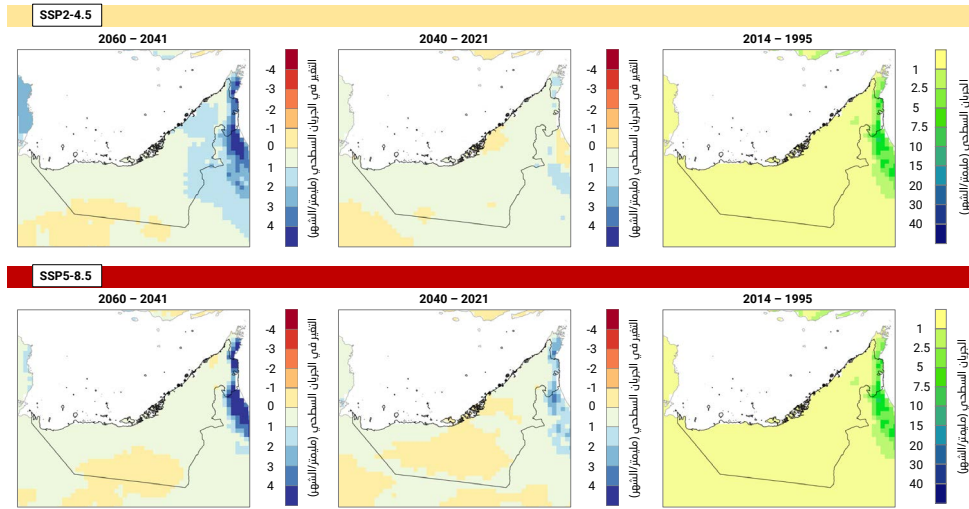
الملحوظ خلال هذا الموسم على الجبال الشرقية وساحل الفجيرة، حيث تسهم المنحدرات الشديدة والرطوبة القادمة من خليج عُمان في حدوث تدفقات سريعة وقصيرة الأمد عند حدوث ظواهر حملية من حين إلى آخر. وتشير التوقعات إلى زيادات طفيفة تختلف من حيث حجمها وتوزيعها المكاني بين السيناريوهين. ففي إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة

ويكون الجريان السطحي خلال الفترة من أيار/مايو إلى تشرين الأول/أكتوبر أكثر محدودية، نتيجة طول الموسم الدافئ وشدة جفافه وشح الأمطار وارتفاع قدرة الأسطح الصحراوية على امتصاص المياه. ويبلغ متوسط الجريان السطحي خلال الفترة المرجعية 0.5 مليمتراً شهرياً، في حين يكاد ينعدم في معظم المناطق الداخلية (الشكل 14). ويقتصر الجريان

الفجيرة أكبر الزيادات، إذ تتجاوز الزيادات في الأجل المتوسط 4 مليمتراً شهرياً، بما يعكس تأثير التدفقات الشرقية المحملة بالرطوبة والتضاريس الشديدة الانحدار والظواهر الحملية التي تحدث من حين إلى آخر. وحتى الزيادات الصغيرة قد تكون لها آثار مهمة، منها زيادة احتمال الفيضانات الوميضية في الأودية الشديدة الانحدار، وزيادة نقل الرواسب، وزيادة الضغط على أنظمة تصريف المياه عند هطول أمطار نادرة ولكن غزيرة في الموسم الدافئ.

(SSP2-4.5)، يزداد الجريان بمقدار 0.2 مليمتراً شهرياً في الأجل القريب و0.5 مليمتراً في الأجل المتوسط، بما يتسق مع الزيادات المتواضعة في هطول الأمطار خلال الموسم الدافئ. أما في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5)، فيظل متوسط التغير عند 0 مليمتراً شهرياً، رغم تسجيل زيادات في بعض المناطق وانخفاضات في مناطق أخرى، ما يعني أن التغير العام يكاد يكون معدوماً، من دون أن تكون التغيرات متجانسة في جميع أنحاء البلد. وفي كلا السيناريوهين، يسجل ساحل

الشكل 14. متوسط التغير في الجريان السطحي الموسمي (من أيار/مايو إلى تشرين الأول/أكتوبر) في الأجلين القريب (2040-2021) والمتوسط (2060-2041) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الإمارات العربية المتحدة



المصدر: تجميع المؤلفين.

إخلاء مسؤولية: الحدود والأسماء الموضحة والتسميات المستخدمة في هذه الخرائط لا تعني إقراراً أو قبولاً رسمياً من قبل الأمم المتحدة.



الرطوبة النسبية

الانبعاثات المرتفعة (SSP5-8.5)، ويصل هذا الانخفاض إلى 0.7 و1.2 في المائة على التوالي بحلول الأجل المتوسط.

وعلى الرغم من هذا الانخفاض العام، يتوقع أن ترتفع الرطوبة في بعض المناطق على طول ساحل الفجيرة، حيث تسهم الرياح الشرقية الرطبة والقرب من خليج عُمان في الحفاظ على مستويات مرتفعة من الرطوبة رغم ارتفاع درجات الحرارة. وترفع هذه الزيادة في الرطوبة مؤشر الحرارة ارتفاعاً ملحوظاً، ولا سيما عندما تتزامن مع ارتفاع درجات الحرارة، ما يؤدي إلى زيادة الإجهاد الحراري المرتبط بارتفاع الرطوبة والمخاطر الناجمة عنه خلال ليالي الصيف وساعات الصباح الباكر.

وفي المقابل، يؤدي انخفاض الرطوبة في دبي وأبو ظبي، مقترناً بارتفاع درجات الحرارة، إلى ارتفاع درجة الحرارة المحسوسة أيضاً. فانخفاض الرطوبة يزيد معدلات التبخر وخطر الجفاف، في حين يؤدي ارتفاع درجات حرارة الهواء إلى زيادة الإجهاد الحراري. وينتج عن ذلك نمطان مختلفان

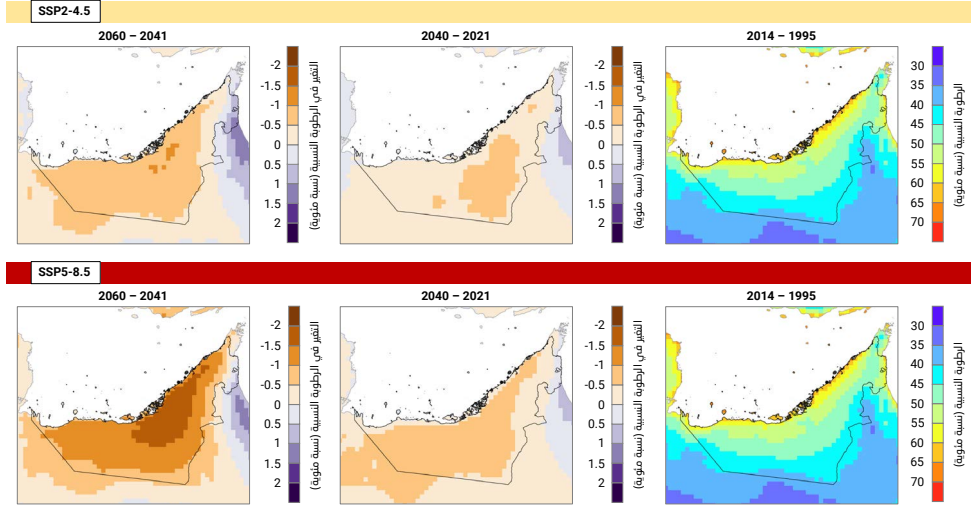
تتفاوت مستويات الرطوبة النسبية في الإمارات العربية المتحدة بشكل واضح بين المناطق الساحلية والداخلية. ويبلغ متوسطها خلال الفترة المرجعية 48 في المائة. وتُسجل أدنى القيم في المناطق الصحراوية الداخلية، حيث ترتفع درجات الحرارة وتسود كتل هوائية شديدة الجفاف، بينما تُسجل أعلى القيم على طول الساحل، ولا سيما على ساحل خليج عُمان، حيث تسهم مياه الخليج الدافئة والهواء البحري الرطب في الحفاظ على مستويات مرتفعة من الرطوبة (الشكل 15). ويؤثر هذا التفاوت بين المناطق بشكل كبير في مستويات الإجهاد الحراري، بما في ذلك مؤشر الحرارة ودرجة الحرارة المحسوسة.

وتشير التوقعات المستقبلية إلى انخفاض طفيف في الرطوبة النسبية عموماً، ويعود ذلك أساساً إلى ارتفاع درجات الحرارة وزيادة عجز ضغط بخار الماء، رغم زيادة هطول الأمطار في بعض المناطق والمواسم. ففي الأجل القريب، تنخفض الرطوبة النسبية بمقدار 0.4 في المائة في إطار سيناريو الانبعاثات المعتدلة (SSP2-4.5) و0.6 في المائة في إطار سيناريو

وفي الحالتين، يُتوقع أن تزداد الضغوط التي تتعرض لها صحة الإنسان مع استمرار الاحترار مستقبلاً.

من الإجهاد الحراري في الإمارات العربية المتحدة: حرارة أشد مصحوبة برطوبة مرتفعة على الساحل الشرقي، وحرارة أشد جفافاً في المراكز الحضرية الرئيسية في غرب البلد.

الشكل 15. متوسط التغير في المعدل السنوي للرطوبة النسبية في الأجلين القريب (2021-2040) والمتوسط (2041-2060) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الإمارات العربية المتحدة



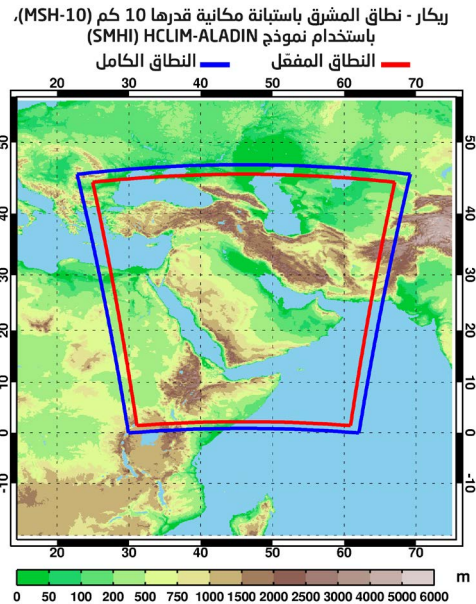
المصدر: تجميع المؤلفين.
إخلاء مسؤولية: الحدود والأسماء الموضحة والتسميات المستخدمة في هذه الخرائط لا تعني إقراراً أو قبولاً رسمياً من قبل الأمم المتحدة.

نبذة عن التوقعات المناخية

الخامس لإعادة التحليل (ERA5) الصادر عن المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية المتوسطة المدى (ECMWF). والغرض من الإصدار الخامس من إعادة التحليل هو إجراء عملية إعادة بناء متسقة من الناحية الفيزيائية للظروف الجوية السابقة، ويُستخدم على نطاق واسع كخط أساس مرجعي لتقييمات المناخ الإقليمية.

واستُمدَّت التوقعات المناخية الواردة في هذا التحليل من نتائج النمذجة المناخية الإقليمية التي طُوِّرت لنطاق المشرق في إطار مبادرة ريكار³ (الشكل 16). وقد قلّصت دقة النماذج إلى شبكة بدقة 10 كيلومتر، وتستخدم مجموعة مكونة من ستة نماذج مناخية عالمية (GCMs). ويشمل النطاق بلدان المشرق في المنطقة العربية، وشبه الجزيرة العربية، وشمال شرق أفريقيا، ما يتيح إجراء تقييم متسق لأنماط الدوران على نطاق واسع، وللتدرجات الإقليمية، وللعمليات المناخية الدقيقة المتصلة بتحليل الآثار والتكيف. عند تفسير الخرائط، تجدر الإشارة إلى أنَّ الفترة المرجعية التاريخية المستخدمة في محاكاة نطاق المشرق قد تختلف عن منتجات إعادة التحليل ومجموعات البيانات الرصدية، حيث إنَّ خطوط الأساس مستمدة مباشرة من النماذج المناخية. وهذه الاختلافات متوقعة وتعكس الفرق المنهجي بين الدراسات المناخية القائمة على النماذج والسجلات المقيدة بالبيانات الرصدية. ويمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات على موقع ريكار.

الشكل 16. نطاق المشرق



المصدر: SMHI and ESCWA, forthcoming.
إخلاء مسؤولية: الحدود والأسماء الموضحة والتسميات المستخدمة في هذه الخرائط لا تعني إقراراً أو قبولاً رسمياً من قبل الأمم المتحدة.

اقتُبست البيانات التاريخية المتعلقة بالظروف المناخية لدرجات الحرارة وهطول الأمطار (الشكلان 1 و 2) من الإصدار

Copernicus Climate Change Service, Climate Data Store (2019). [CORDEX regional climate model data on single levels](#). Accessed on 12 May 2025.

Copernicus Climate Change Service, Climate Data Store (2023). [Complete ERA5 global atmospheric reanalysis](#).

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2021). [Sixth Assessment Report Working Group I – The Physical Science Basis – Regional fact sheet: Asia](#).

National Centre of Meteorology (2019). Rainfall Report: 9–10 March 2019.

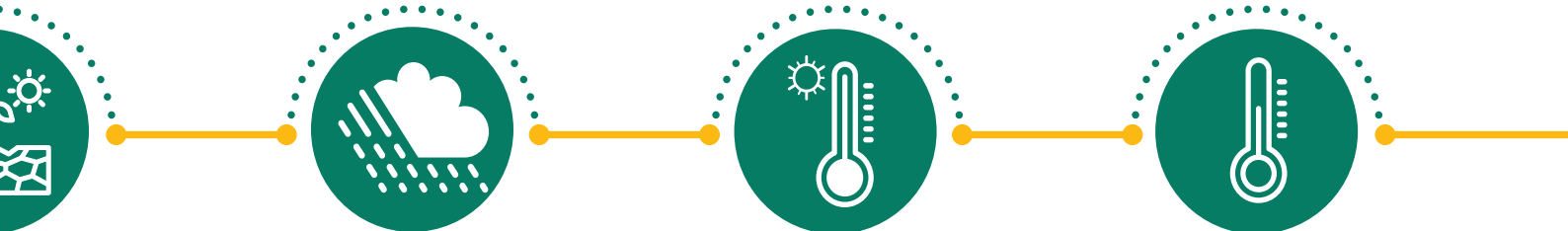
Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI) and United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA) (forthcoming). "Future climate projections for the Mashreq region under the intermediate and high emissions scenarios". E/ESCWA/CL1.CCS/2026/RICCAR/Technical report.19.

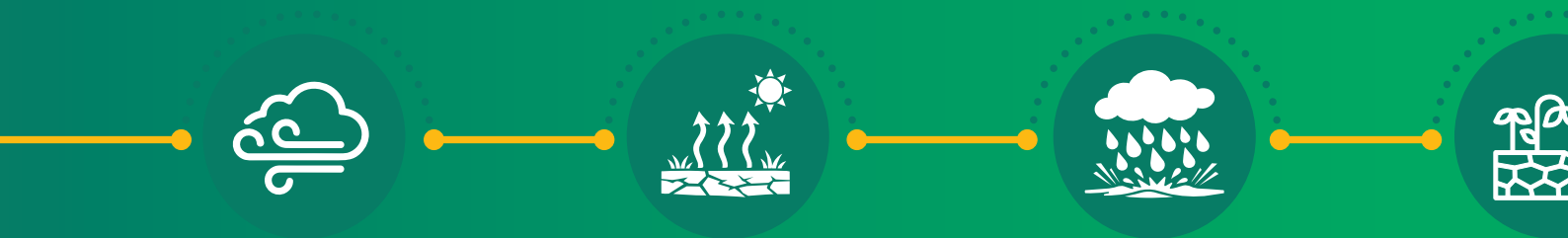
Tesfaldet, Y.T., and others (2026). Graph neural network–based short-term heatwave forecasting in data-sparse arid regions: Improving early warning for the United Arab Emirates. *Urban Climate*.

United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA) and others (2017). Arab Climate Change Assessment Report – Main Report. Beirut. [E/ESCWA/SDPD/2017/RICCAR/Report](#).

الحواشي

1. Tesfaldet and others, 2026.
2. National Centre of Meteorology, 2019.
3. SMHI and ESCWA, forthcoming.







رؤيتنا: طاقات وابتكار، ومنطقتنا استقرار وعدل وازدهار

رسالتنا: بشفء وعزم وعقل: نبتكر، ننتج المعرفة، نقدّم المشورة، نبني التوافق، نواكب المنطقة العربية على مسار خطة عام 2030.

يدأ بيد، نبني غداً مشرقاً لكل إنسان.

www.unescwa.org

