

ورقة معلومات قطرية الجزائر



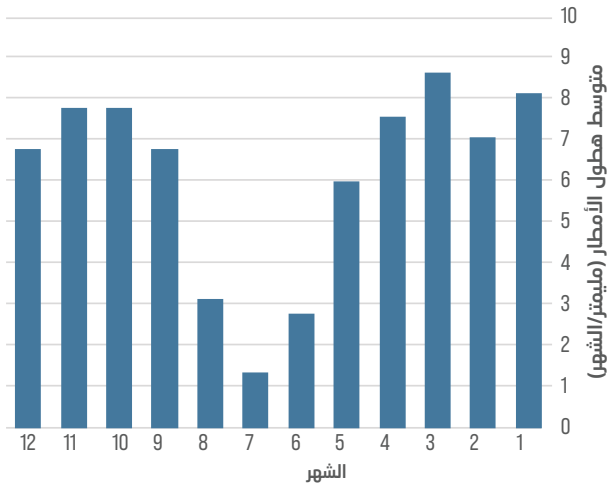
لمحة تاريخية عن اتجاهات درجات الحرارة ومعدلات هطول الأمطار في الجزائر

كما تشير الأرصاد إلى تدرج واضح في هطول الأمطار في الجزائر شمال البلد وجنوبه. وساحل البحر الأبيض المتوسط هو المنطقة الوحيدة التي تشهد هطولاً غزيراً للأمطار، حيث يتراوح معدل هطول الأمطار السنوي بين 330 و400 ملمتر في الغرب، وبين 600 و800 ملمتر على طول الساحل الأوسط والشرقي. ويتركز هطول الأمطار في موسم مطير واضح يمتد من تشرين الأول/أكتوبر ونيسان/أبريل، وتدفعه أنظمة جبهية متوسطة (الشكل 2).

وجنوب الساحل، تشكل الجبال الشمالية والهضاب العالية منطقة انتقالية يزداد فيها هطول الأمطار الشتوية مع تزايد الارتفاع عن سطح البحر. لكن، وخارج هذا الحزام، تبقى الصحراء الكبرى شديدة الجفاف على مدار العام.

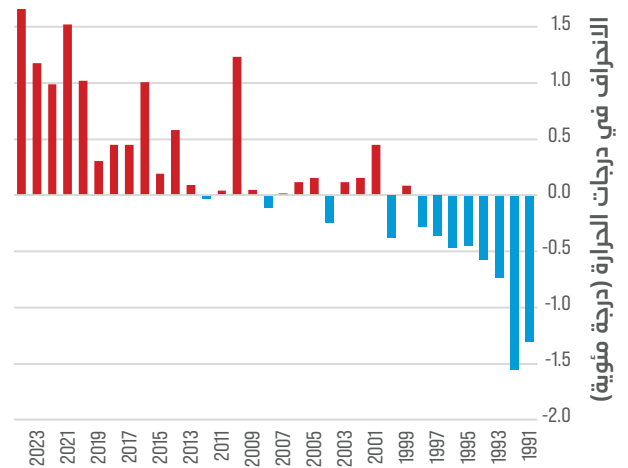
تتمتع الجزائر بأحد أوسع نطاقات درجات الحرارة في شمال أفريقيا، وتتألف من ثلاث مناطق مناخية سائدة: منطقة الساحل المتوسطي المعتدلة المناخ، والهضاب العالية شبه القاحلة، والصحراء الكبرى الشاسعة. وتتراوح درجات الحرارة بين 9- درجة مئوية في المناطق الجبلية في فصل الشتاء، وبين حوالي 50 درجة مئوية في المناطق الصحراوية في فصل الصيف، وهذه الأخيرة من بين أعلى درجات الحرارة في المنطقة. وعلى مدى العقد الماضي، أشارت الأرصاد الوطنية إلى ارتفاع في درجات الحرارة يبلغ متوسطه 0.13 درجة مئوية، وهو اتجاه متسق مع أنماط الاحترار الأوسع نطاقاً، ومع تزايد الإجهاد الحراري في جميع أنحاء شمال أفريقيا (الشكل 1).

الشكل 2. المتوسط الشهري لهطول الأمطار في الجزائر، 2020-1991



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 الجزائر مقارنة بمتوسط الفترة 2020-1991



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

من المتوقع أن ترتفع درجات الحرارة في جميع مناطق الجزائر، وذلك بما يتراوح بين 0.8 و1.0 درجة مئوية بحلول الفترة 2021-2040، وبما يتراوح بين 1.0 و1.9 درجة مئوية بحلول الفترة 2041-2060. والسبب في الارتفاع هو تعاظم الاحترار فوق اليابسة، والجفاف المزمن، وتراجع رطوبة التربة، وتفاقم التفاعلات الراجعة إلى التطرفات الحرارية.



درجات الحرارة

من المتوقع أن تشهد الجزائر ارتفاعاً حاداً في درجات الحرارة القصوى، وأن يزداد عدد الأيام الشديدة الحرارة (حين تكون درجات الحرارة أكثر من 40 درجة مئوية) بنحو 13-14 يوماً سنوياً بحلول الفترة 2021-2040، وبنحو 14-29 يوماً سنوياً بحلول الفترة 2041-2060، وذلك مقارنةً بخط الأساس التاريخي البالغ 46 يوماً شديد الحرارة سنوياً.



الأيام الشديدة الحرارة

هطول الأمطار في الجزائر موسمي للغاية. وفي سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5)، تشير التوقعات للأجل المتوسط إلى انخفاض هطول الأمطار الشتوية بنحو 4-6 ملمتر شهرياً على طول الساحل، وانخفاض هطول الأمطار الصيفية بما يصل إلى 7 ملمتر شهرياً في المناطق الساحلية. ولا تظهر توقعات حاسمة بالنسبة إلى التغيرات في الجنوب، وتختلف النتائج من سيناريو إلى آخر، ففي إطار سيناريو الانبعاثات المنخفضة (RCP2.6)، يضعف تأثير الرياح الموسمية، فيترجع هطول الأمطار؛ ولكن، وفي إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5)، يتعزز تأثير الرياح الموسمية، ما يؤدي إلى زيادة هطول الأمطار.



هطول الأمطار

يقاس الجفاف بعدد الأيام الجافة المتتالية، وتشير التوقعات إلى تزايد كبير في عددها في جميع أنحاء الجزائر، وذلك بنحو 4-5 أيام سنوياً في الأجل القريب، وبنحو 9-12 يوماً سنوياً في الأجل المتوسط. ومن المتوقع أن تشهد المناطق الحارة، مثل طاسيلي ناجر وسلاسل جبال الوقار، زيادات في عدد الأيام الجافة بما يتجاوز 14 يوماً في السنة، وأن يصل عدد الأيام الجافة في ممر توات-تيديكلت-رقان إلى أكثر من 255 يوماً في السنة، ما يعادل أكثر من ثمانية أشهر لا يكاد يحدث فيها أي هطول للأمطار.



الجفاف

ستقع أحداث الهطول الغزير للأمطار على نحو متفاوت في مختلف مناطق الجزائر. بحلول الفترة 2021-2060، تُظهر التوقعات في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5) تبايناً مكانياً واضحاً، حيث يُتوقع انخفاض هطول الأمطار الغزيرة بما يزيد عن 4 ملمتر يومياً في غرب الجزائر، وزيادة تبلغ حوالي 3 ملمتر يومياً في الشرق.



هطول الأمطار الغزيرة

من المتوقع أن ينخفض التبخر الصيفي في الجزائر إلى 1.1 ملمتر شهرياً في إطار سيناريو الانبعاثات المنخفضة (RCP2.6)، وإلى 0.6 ملمتر شهرياً في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5) بحلول الفترة 2021-2040، ثم يصل إلى 1.1 ملمتر شهرياً في إطار سيناريو الانبعاثات المنخفضة (RCP2.6)، وإلى 1.4 ملمتر شهرياً في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5) بحلول الفترة 2041-2060. ويعكس هذا الانخفاض تراجع كمية المياه المتاحة وزيادة مخاطر الجفاف.



التبخر

خلال الفترة المرجعية (1995-2014)، كان الجريان السطحي في الجزائر منخفضاً بشكل عام، حيث تراوح بين مستويات لا تكاد تُذكر في الصحراء وأكثر من 3.5 ملمتر شهرياً في المناطق الشمالية. إلا أن غزارة هطول الأمطار، وانخفاض معدل التسرب إلى التربة، وفقدان الغطاء النباتي، والتوسع الحضري، كلها عوامل تسهم في ارتفاع ذروة التدفقات وزيادة مخاطر الفيضانات في بعض أحواض الأنهار.



الجريان السطحي

خلال الفترة المرجعية (1995-2014)، أظهرت الرطوبة النسبية في الجزائر تدرجاً واضحاً بين الشمال والجنوب، حيث بلغ متوسطها أكثر من 60 في المائة على طول ساحل البحر الأبيض المتوسط وأقل من 20 في المائة في الصحراء. وتشير التوقعات إلى انخفاض عام، تتجاوز نسبته 2.7 في المائة في جبال الأطلس بسبب ارتفاع درجات الحرارة، وتراجع هطول الأمطار، وفقدان الغطاء الثلجي، وتبديد الغطاء النباتي. وقد تشهد المنطقة الجنوبية الشرقية من الجزائر ارتفاعاً طفيفاً في درجة الحرارة بنسبة أقل من 1 في المائة، وذلك بسبب مصادر الرطوبة المحلية مثل الواحات والهطول المتقطع للأمطار.



الرطوبة النسبية

خلال الفترة المرجعية (1995-2014)، بلغ متوسط الإشعاع القصير الموجة الهابط في الجزائر 250 واط للمتر المربع، مقارنة بمتوسط عالمي قدره 240 واط للمتر المربع، حيث سُجلت أدنى القيم على طول ساحل البحر الأبيض المتوسط وأعلى القيم في الصحراء الكبرى. وتشير التوقعات إلى فوارق بين الشمال والجنوب، حيث ستشهد المناطق الشمالية زيادات تتراوح بين 2.0 و2.5 واط للمتر المربع في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5)، وذلك جراء قلة الغيوم وجفاف الصيف، في حين ستشهد المناطق الجنوبية انخفاضات تتراوح بين 0.4 و2.6 واط للمتر المربع، وذلك بسبب ارتفاع مستويات الغبار والجسيمات الهوائية.



الإشعاع القصير الموجة الهابط

السيناريوهات المناخية

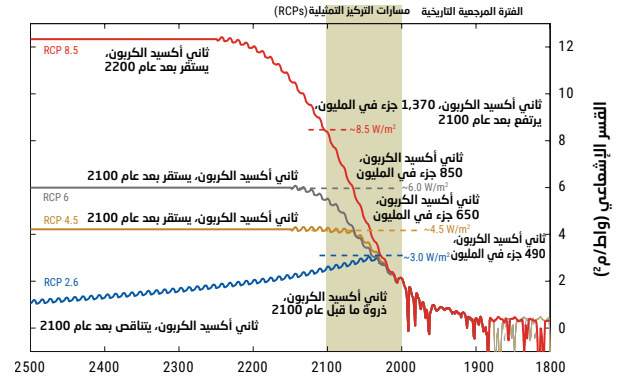
غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، ويرتبط كل سيناريو بمستوى محدد من القسر الإشعاعي بحلول عام 2100. وقد استُخدم في هذا التحليل سيناريوهان من مختلف سيناريوهات مسارات التركيز التمثيلية، وذلك لوضع نطاق معقول للظروف المناخية المستقبلية:

- سيناريو مسار التركيز التمثيلي 2.6 أو سيناريو الانبعاثات المنخفضة (RCP2.6): يتسم بانخفاض الانبعاثات واتخاذ تدابير قوية للتخفيف مع الإسراع بالحد من انبعاثات الكربون بسرعة وتراجع القسر الإشعاعي على مدار القرن.

- سيناريو مسار التركيز التمثيلي 8.5 أو سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5): يتسم بارتفاع حجم الانبعاثات وقوة القسر الإشعاعي، ويستشرف مستقبلاً يستمر فيه تنامي الانبعاثات وتبقى تدخلات السياسات العامة في القضايا المناخية محدودة.

يوفر السيناريوهان إطاراً بنوياً واضحاً لتقييم الآثار المناخية في ظل جهود صارمة للتخفيف من جهة، ومستويات مرتفعة من الاحترار من جهة أخرى.

الشكل 3. مسارات التركيز التمثيلية



المصدر: مقتبس من Meinshausen M. and others, 2011.

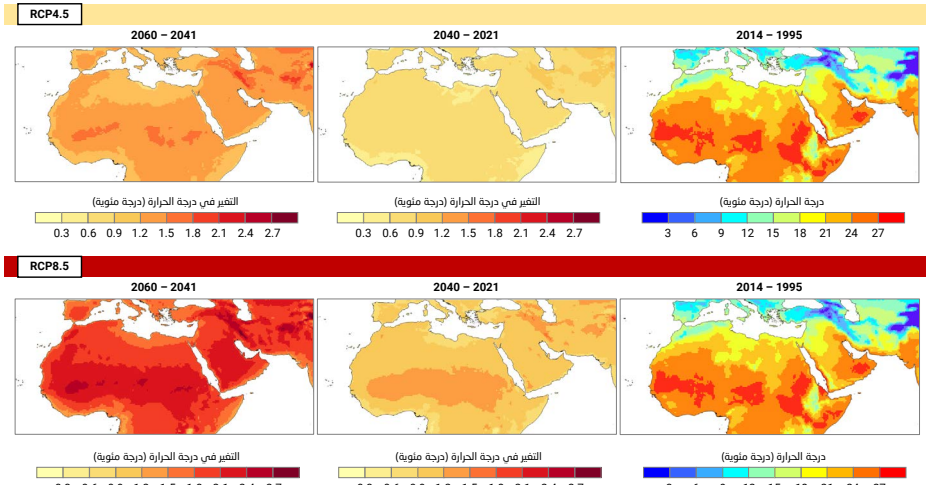
تستند السيناريوهات المناخية المستخدمة في هذا التقييم إلى مسارات التركيز التمثيلية (RCPs) التي أعدت من أجل تقرير التقييم الخامس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (الشكل 3). ويصف كل سيناريو المسارات السائغة علمياً التي قد تتخذها تركيزات

لمحة عن المنطقة العربية

أنحاء النطاق العربي ترتفع بمعدل أسرع من المتوسط العالمي. ومن المتوقع أن ترتفع متوسطات درجات الحرارة في الأجل القريب (2021-2040) بمقدار 0.7 درجة 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 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.

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) 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

الشكل 4. متوسط التغير في درجات الحرارة السنوية في الأجلين القريب (2021-2040) والمتوسط (2041-2060) 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.



درجات الحرارة

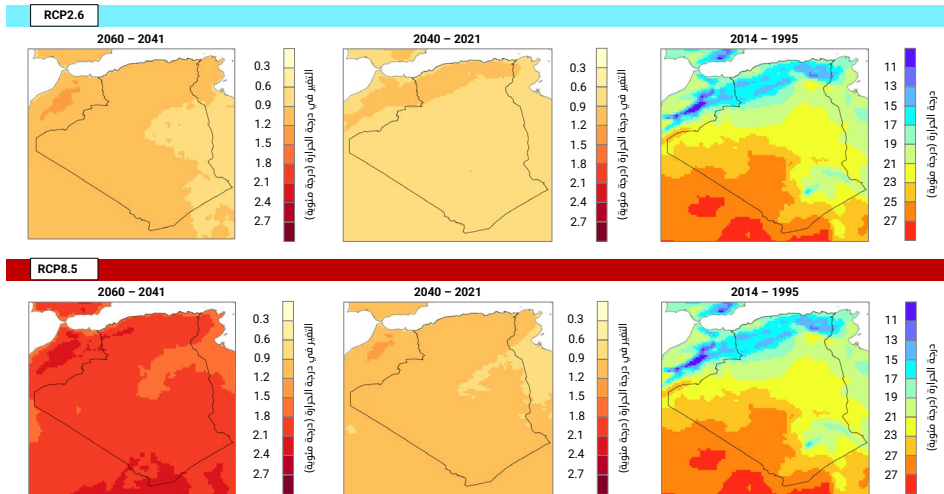
الحرارة الشديدة. وتحد هذه الآليات من التبريد الناجم عن التبخر، وتزيد تدفق الحرارة المحسوسة، ما يتسبب في ارتفاع درجة حرارة المناطق البرية، ولا سيما المناطق الجافة، بوتيرة أسرع من المتوسط العالمي.

في الأجل القريب (2021-2040)، تشير التوقعات المستندة إلى نماذج متعددة إلى ارتفاع في درجات الحرارة يتراوح بين 0.8 و1.0 درجة مئوية تقريباً مقارنة بخط الأساس في الفترة 1995-2014. وبحلول الأجل المتوسط (2041-2060)، سيتواصل الاحترار ليصل إلى حوالي 1.0-1.9 درجة مئوية مقارنة بالفترة المرجعية، وستحدث أكبر الزيادات في الهضاب الداخلية والصحراء الكبرى، حيث تكون التفاعلات المدفوعة بالجفاف في أقوى حالاتها.

تُظهر درجات الحرارة في الجزائر تدرجاً واضحاً بين الشمال والجنوب، مع الانتقال من المناطق الجبلية والساحلية الأكثر برودة إلى الصحراء الشديدة الحرارة. خلال الفترة المرجعية (1995-2014)، تراوحت متوسطات درجات الحرارة السنوية بين حوالي 11.4 درجة مئوية في الجبال الشمالية وحوالي 26.6 درجة مئوية في الصحراء الجنوبية. ونظراً لأن القيم المطلقة قد تختلف باختلاف مجموعات البيانات وشبكات الرصد، تتيح الانحرافات المتوقعة في درجات الحرارة أساساً أكثر موثوقية للتحليل مقارنة بالمتوسطات المناخية المطلقة (الشكل 5).

يتأثر الاحترار المستقبلي في الجزائر بالاحترار الإقليمي الذي يتضخم بفعل التضاريس، إلى جانب التفاعلات المحلية المرتبطة بالجفاف، وانخفاض رطوبة التربة، وتفاقم موجات

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



المصدر: تجميع المؤلفين.

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

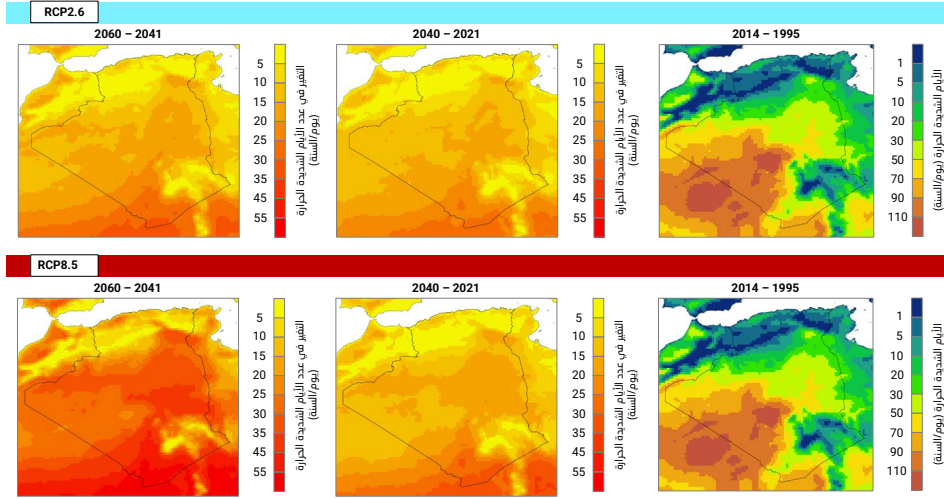


الأيام الشديدة الحرارة

كما سجلت الجزائر موجات حرارة شديدة استثنائية، بما في ذلك درجة حرارة بلغت 51.3 درجة مئوية في ورقلة في تموز/يوليو 2018، وهي من أعلى درجات الحرارة التي سُجلت في أفريقيا¹. وسيصاحب ارتفاع درجات الحرارة زيادة ملحوظة في عدد الأيام الشديدة الحرارة. في الأجل القريب (2021-2040)، تشير التوقعات إلى تزايد عدد الأيام الشديدة الحرارة بمتوسط قدره 14-15 يوماً سنوياً. وبحلول الأجل المتوسط (2041-2060)، من المتوقع أن تصل هذه الزيادة إلى ما بين 15 و29 يوماً إضافياً في السنة، مع حدوث أكبر التغيرات في المناطق الداخلية المنخفضة جنوب سلسلة جبال هقار، حيث يكون تفاقم الاحترار الناجم عن الجفاف في أقوى حالاته.

في الفترة ما بين عامي 1995 و2014، سجلت الجزائر متوسطاً سنوياً بلغ 46 يوماً شديداً الحرارة (مؤشر SU40)، أي 46 يوماً تتجاوز فيه درجة الحرارة القصوى 40 درجة مئوية. وفي منطقة الصحراء الواقعة شمال جبال هقار، تجاوزت درجة الحرارة هذا الحد في ما يقارب ثلث مجموع أيام السنة، ما يشير إلى هيمنة الظروف المناخية الصحراوية. ويرجع تواتر الأيام الشديدة الحرارة إلى كثافة الإشعاع الشمسي، والصفاء شبه الدائم للسماء، والانخفاض الشديد للرطوبة، وتكرار هبوب الرياح الصحراوية الحارة، وكلها عوامل تسهم في ارتفاع درجات الحرارة بشكل كبير خلال النهار (الشكل 6).

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 (2060-2041) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الجزائر



المصدر: تجميع المؤلفين.

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

الرطوبة الشديدة، وملوثات الغلاف الجوي، وظروف الرياح على نطاق المناخ المحلي الدقيق. وأظهرت دراسة أجريت في وهران أن درجات الحرارة السطحية في المناطق الصناعية ومناطق الموانئ والأحياء السكنية المكتظة تصل إلى ما يزيد عن 42 درجة مئوية، وهي أعلى بدرجة كبيرة من درجات الحرارة في المناطق حيث تكثر النباتات. ويؤدي أثر جزر الاحترار الحضرية إلى تفاقم الإجهاد الحراري، بحيث يبلغ متوسط درجات حرارة سطح الأرض في المناطق المبنية في وهران ما بين 33.9 و42.3 درجة مئوية، وهي درجات أعلى بكثير من تلك المسجلة في الغابات والمسطحات المائية المحيطة².

في المقابل، لا تظهر إلا زيادة طفيفة في عدد الأيام الشديدة الحرارة في تمنراست ومصيف هقار (الذي يبلغ ارتفاعه 1,370 متر). ويحد الارتفاع الشاهق بشكل كبير من ارتفاع درجات الحرارة خلال النهار، مما يبقي درجات الحرارة القصوى في الصيف دون عتبة 40 درجة مئوية في معظم الأيام.

كما يمكن أن ترتفع درجة الحرارة المحسوسة في الجزائر إلى ما يزيد بكثير عن درجة حرارة البُصيلة الجافة البالغة 40 درجة مئوية، وذلك بسبب عوامل تضخيم محلية، مثل ظاهرة جزر الاحترار الحضرية، وسخونة سطح الأرض، وانخفاض



هطول الأمطار

ومن المتوقع أن تنخفض معدلات هطول الأمطار الموسمية في الجزائر تماشياً مع اتجاهات الجفاف الأوسع نطاقاً في منطقة غرب البحر الأبيض المتوسط. وفي الأجل القريب (2040-2021)، من المتوقع أن تنخفض كمية هطول الأمطار في المناطق الساحلية بنحو 3.7 مليمتراً شهرياً في سيناريو الانبعاثات المنخفضة (RCP2.6)، وبنحو 5.5 مليمتراً شهرياً في سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5). وبحلول الأجل المتوسط (2060-2041)، سيظل الانخفاض كبيراً، حيث يتراوح بين 4.5 مليمتراً شهرياً في سيناريو الانبعاثات المنخفضة (RCP2.6)، و5.5 مليمتراً شهرياً في سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5). وبالمقابل، تشير التوقعات إلى تغيرات ضئيلة للغاية في جميع أنحاء جنوب الصحراء الكبرى، وذلك جراء تدني كميات هطول الأمطار أصلاً في المنطقة (الشكل 7).

وخلال موسم أيار/مايو-أيلول/سبتمبر، تظل معدلات هطول الأمطار أعلى ما تكون في شمال الجزائر، وتنخفض بشكل حاد في المناطق الوسطى، ثم ترتفع مرة أخرى

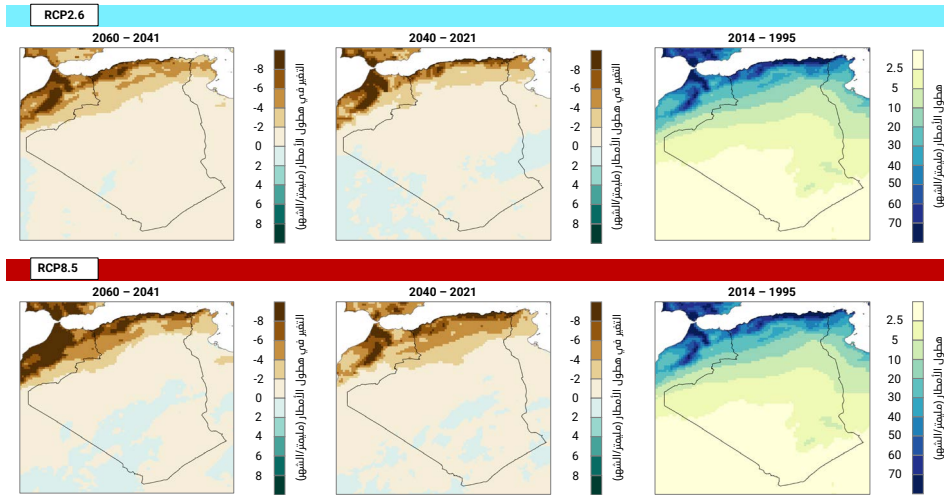
هناك تباينات موسمية كبيرة في هطول الأمطار في الجزائر. وتتساقط الحصة الأكبر من الأمطار على طول ساحل البحر الأبيض المتوسط بين شهري تشرين الأول/أكتوبر ونيسان/أبريل، وتصل إلى ذروة واضحة بين تشرين الثاني/نوفمبر وكانون الثاني/يناير. خلال هذا الموسم، يظهر تدرج قوي في هطول الأمطار بين الشمال والجنوب، فتتراوح الكمية، خلال الفترة المرجعية (1995-2014)، بين أكثر من 70 مليمتراً شهرياً في المناطق الساحلية، وبين حوالي 1 مليمتراً شهرياً في الصحراء الكبرى.

على الرغم من أن الظروف الشديدة الجفاف هي السائدة في وسط الصحراء الكبرى، تتساقط أمطار شتوية محدودة أيضاً في هضبة طاسيلي ناجر وسلسلة جبال هقار، بمتوسط يبلغ حوالي 5 مليمتراً شهرياً. وترتبط هذه الظواهر بالأنظمة الشتوية المتوسطة التي تتوغل جنوباً، ورفع الهواء بفعل التضاريس فوق الهضاب الشاهقة، ومنخفضات الصحراء الكبرى، وهذه العوامل قد تتسبب بهطول أمطار محلية.

وتشير التوقعات الموسمية للفترة من أيار/مايو إلى أيلول/سبتمبر إلى انخفاض عام في هطول الأمطار، لا سيما على طول ساحل البحر الأبيض المتوسط، حيث يتجاوز معدل الانخفاض 7 ملم/شهرياً في الأجل المتوسط في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5). ولكن لا تصدر توقعات واضحة عن منطقة هقار الجنوبية، لأن الوضع فيها يعتمد على مدى توغل الرياح الموسمية في غرب أفريقيا نحو الشمال. في إطار سيناريو الانبعاثات المنخفضة (RCP2.6)، يكون الاحترار أضعف، مما يجعل تكثف الرياح الموسمية محدوداً، فتتخفص كميات الأمطار الهاطلة في فصل الصيف. في سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5)، يؤدي ارتفاع درجات الحرارة في الصحراء إلى اشتداد قوة الرياح الموسمية وتوسيع نطاق تأثيرها شمالاً، مما يسمح للرطوبة الموسمية بالوصول إلى جبال هقار بشكل أكثر تواتراً، ويحتمل أن يؤدي ذلك إلى زيادة هطول الأمطار في فصل الصيف (الشكل 8).

بشكل طفيف في أقصى الجنوب. ويتأثر هطول الأمطار في جنوب الصحراء إلى حد ما بموقع المنطقة على الحافة الشمالية لمسار الرياح الموسمية في غرب أفريقيا. وعندما تصل هبات الرياح الموسمية إلى مصيف هقار، يعزز الارتفاع الشاهق ظاهرة رفع الهواء بفعل التضاريس، مما يؤدي إلى ارتفاع الهواء الرطب القادم من منطقة الساحل وتبريده، ومن ثم تكوّن عواصف حملية متفرقة في بيئة هي في العادة شديدة الجفاف. وتشير الأرصاد إلى أن تمناست تشهد ما بين خمسة إلى ستة أيام من هطول الأمطار بين شهري تموز/يوليو وأيلول/سبتمبر، وترتبط هذه الظاهرة ارتباطاً مباشراً بالتوغلات المتقطعة للرياح الموسمية المشار إليها³.

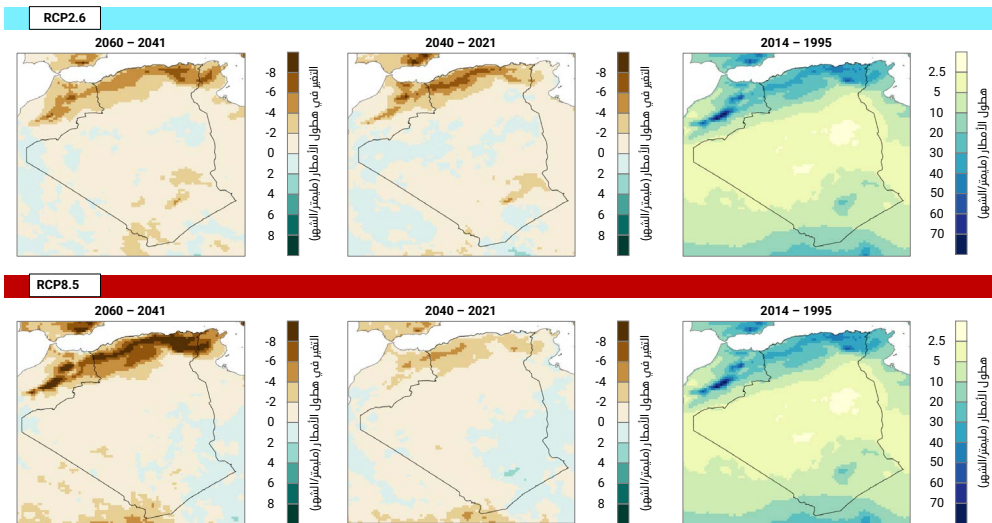
الشكل 7. متوسط التغير في هطول الأمطار الموسمي (من تشرين الأول/أكتوبر إلى نيسان/أبريل) في الأجلين القريب (2040-2021) والمتوسط (2060-2041) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الجزائر



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 أيلول/سبتمبر) في الأجلين القريب (2040-2021) والمتوسط (2060-2041) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الجزائر



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)

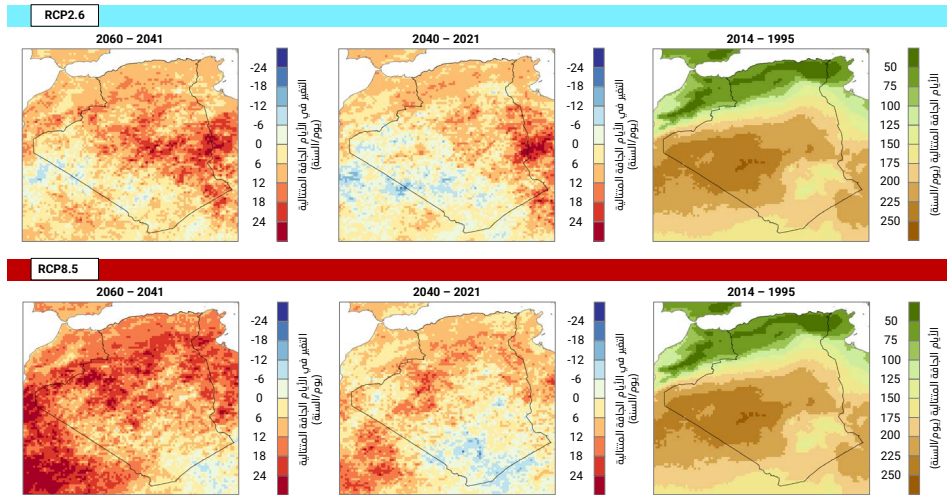
كما تشير التوقعات إلى حدوث زيادة مماثلة في سلسلة جبال الوقارثة في سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5). وستكون الحال على العكس من ذلك في بعض المناطق الجنوبية، التي ستشهد انخفاضات طفيفة في عدد الأيام الجافة المتتالية، وذلك لأن الزيادات الطفيفة والمتقطعة في هطول الأمطار الصيفية، المرتبطة كما سبق بتقلبات الرياح الموسمية والحمل الحراري الجبلي، تكفي لقطع فترات الجفاف الطويلة في البيئات الشديدة الجفاف، على الرغم من أن الاتجاه العام سيكون نحو الجفاف (الشكل 9).

وبحلول الأجل المتوسط (2041-2060)، يتزايد عدد الأيام الجافة المتتالية بصورة أكثر وضوحاً، وذلك بنحو 9 أيام سنوياً في سيناريو الانبعاثات المنخفضة (RCP2.6)، و13 يوماً سنوياً في سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5). وتشهد بعض المناطق زيادة بأكثر من 22 يوماً في السنة في سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5)، ما سيجعل عدد الأيام الجافة المتتالية فيها أكثر من 255 يوماً في السنة. وهذا يعادل أكثر من ثمانية أشهر من الهطول الضئيل أو حتى المعدم للأمطار في ممر توات-تيديكلت-رقان، وهو حزام واحات رئيسي في وسط محافظة أدرار. وستؤدي هذه الظروف إلى تسريع الضغوط الهيدرولوجية والبيئية، مما يؤدي إلى الحد من إعادة تغذية التربة بالرطوبة، ويفاقم استنزاف المياه الجوفية، ويهدد الزراعة في الواحات.

عدد الأيام الجافة المتتالية مؤشر حاسم للجفاف في الجزائر، لأنه يقيس طول الفترات التي تكون فيها الأمطار قليلة أو معدومة، وهي فترات يتفاقم فيها إجهاد الرطوبة من التربة والنباتات والموارد المائية، ما يساهم في إطالة ظروف الجفاف. ويؤدي طول فترات الجفاف إلى تراجع تدفقات المياه إلى السدود، واستنزاف رطوبة التربة، وإضعاف قدرة المحاصيل على الصمود. ويظهر تحليل شمل فترة 54 عاماً في شمال شرق الجزائر أن موجات الجفاف أصبحت أشد حدة بمرور الوقت بسبب تراجع هطول الأمطار وطول فترات الجفاف⁴، حيث ترتبط موجات الجفاف المطولة بسلاسل متزايدة من الأيام الجافة المتتالية، التي تستمر بمعدل 8 أشهر، كما حددها دليل معياري للهطول لفترة 24 شهراً (SPI-42)⁵.

وخلال الفترة المرجعية (1995-2014)، تراوح عدد الأيام الجافة المتتالية بين أقل من 51 يوماً في السنة في جبال الأطلس وأكثر من 241 يوماً في السنة في عرق شاش. ومن المتوقع أن تطول فترة الجفاف في معظم أنحاء الجزائر، ولكن بدرجات مختلفة باختلاف المناطق ومستوى احتراؤها. وفي الأجل القريب (2021-2040)، تشير التوقعات إلى تزايد عدد الأيام الجافة المتتالية بما متوسطه 4-5 أيام في السنة، وأن يتخطى التزايد 14 يوماً سنوياً في هضبة طاسيلي ناجر في سيناريو الانبعاثات المنخفضة (RCP2.6).

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 الجزائر



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)

إن تسبب بحدوث الفيضانات الوعائية، وتلحق الضرر بأنظمة الواحات، وتغير المعالم الهيدرولوجية في كل من شمال البحر الأبيض المتوسط ومنطقة الصحراء الكبرى الشديدة الجفاف.

أكبر كمية هطول للأمطار خلال يوم واحد (مؤشر Rx1day) هي مقياس بالغ الأهمية في الجزائر، لأنه يلتقط مدى حدة الظواهر النادرة لهطول الأمطار الغزيرة، التي قد تكون مدمرة

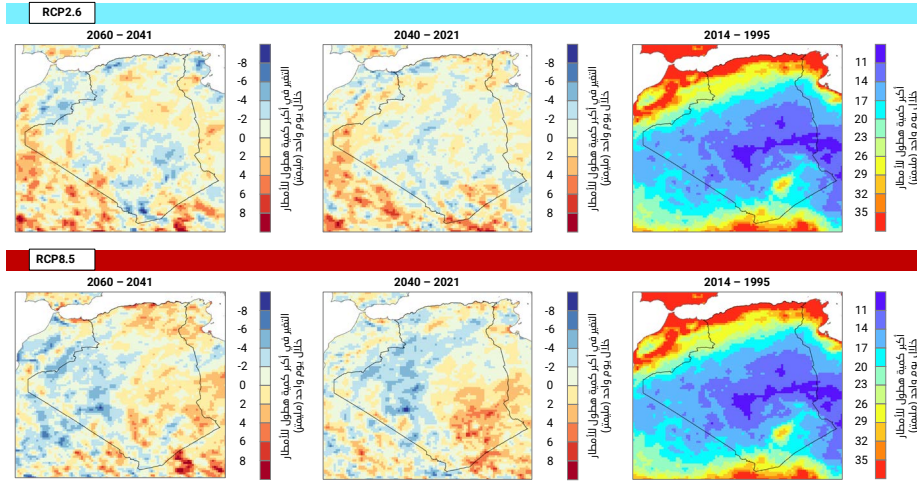
في درجات الحرارة إلى تقييد توغل العواصف المتوسطية، في حين يتوقع ارتفاع في المؤشر بنحو 3 ملمتر في شرق الجزائر بسبب ازدياد نشاط الحمل الحراري المرتبط باشتداد المنخفض الحراري فوق الصحراء الكبرى وزيادة تدفق الرطوبة من منطقة الساحل (الشكل 10).

وتُظهر الأحداث الأخيرة تزايد أحداث الهطول الغزير للأمطار خلال يوم واحد في شرق الجزائر. وفي أيلول/سبتمبر 2024، حدثت فيضانات وميضية على نطاق واسع في المحافظات الجنوبية والجنوبية الشرقية بسبب اضطراب استوائي. وشهدت منطقة وادي صفصاف في شمال شرق الجزائر فيضانات متكررة، بما في ذلك فيضان وقع في تشرين الثاني/نوفمبر 2023⁶. وفي أيار/مايو 2025، هطلت الأمطار الغزيرة والبرد في 15 محافظة، من بينها الجلفة والمسيلة⁷.

وخلال الفترة المرجعية (1995-2014)، تراوح معدل أكبر كمية هطول للأمطار خلال يوم واحد بين أقل من 11 ملمتر في اليوم في حوض تيديكلت ومنطقة تنزروفت المجاورة، وأكثر من 35 ملمتر في اليوم على طول ساحل البحر الأبيض المتوسط.

ولم تتضح من النمذجة التغيرات المتوقعة في مؤشر أكبر كمية هطول للأمطار في يوم واحد في إطار سيناريو الانبعاثات المنخفضة (RCP2.6)، لأن عامل القسر أضعف من أن ينتج إشارة تتجاوز التباين الطبيعي. وبالمقابل، يظهر نمط ثابت في سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5)، يمتد من الغرب إلى الشرق في كل من الأجلين القريب (2021-2040) والمتوسط (2041-2060). فتشير التوقعات إلى انخفاض بأكثر من 4 ملمتر في مؤشر أكبر كمية هطول للأمطار خلال يوم واحد في منطقة غرب الجزائر، حيث يؤدي الارتفاع الشديد

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



المصدر: تجميع المؤلفين.

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



التبخر

في الأجل القريب (2040-2021) وإلى 3.0- ملمتر شهرياً في الأجل المتوسط (2041-2060). وعلى الرغم من هذا الانخفاض، ستزداد نسبة مياه هطول الأمطار المفقودة بفعل التبخر زيادة طفيفة، ما يقلل من توفر المياه الفعلي خلال موسم الأمطار. وهذا التغير يفضي إلى تسريع جفاف التربة، واستنزاف المياه الجوفية، ويطلق موجات من الجفاف.

ومن المتوقع أيضاً أن ينخفض معدل التبخر في الصيف، نتيجة لتراجع معدل هطول الأمطار (الشكل 12). وتتراوح معدلات الانخفاض في الأجل القريب بين 0.6- ملمتر شهرياً في سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5) وبين 1.1- ملمتر شهرياً في سيناريو الانبعاثات المنخفضة (RCP2.6). وأما في الأجل المتوسط، فستكون الانخفاضات أكبر، فيبلغ متوسطها 1.1- ملمتر شهرياً في سيناريو الانبعاثات المنخفضة (RCP2.6)،

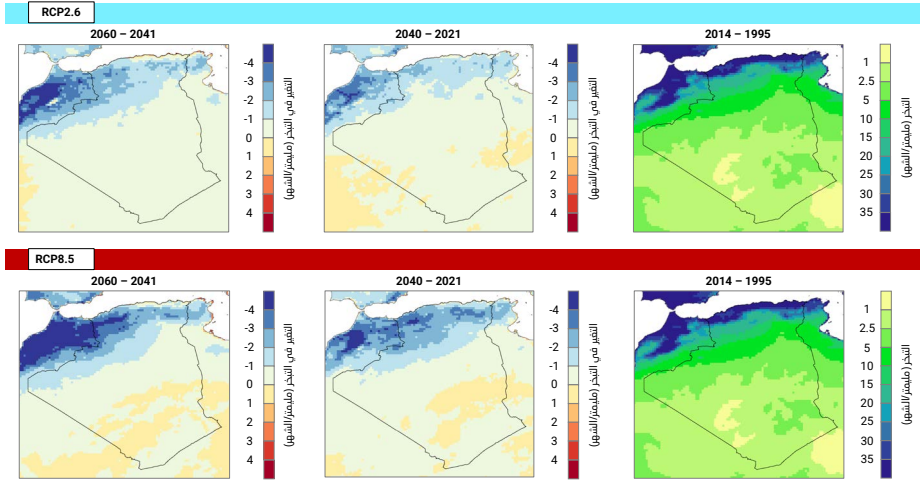
يؤدي التبخر دوراً محورياً في التوازن المناخي والمائي في الجزائر، ويُعد أحد المسارات الرئيسية التي تُفقد من خلالها المياه إلى الغلاف الجوي. وتتبع دورته الموسمية بدرجة كبيرة دورة هطول الأمطار، مما يعكس القيود المفروضة على توفر المياه. لكن، وعلى الرغم من هذه القيود، يستهلك التبخر نسبة كبيرة من هطول الأمطار. وخلال الفترة المرجعية (1995-2014)، بلغ متوسط التبخر الشتوي (من تشرين الأول/أكتوبر إلى نيسان/أبريل) 6.1 ملمتر شهرياً، ما يمثل 68 في المائة من هطول الأمطار الموسمي. وفي الصيف (من أيار/مايو إلى أيلول/سبتمبر)، ترتفع النسبة إلى 82 في المائة، حيث بلغ متوسط التبخر 6.5 ملمتر شهرياً.

وتشير التوقعات المستقبلية إلى انخفاض معدل التبخر في فصل الشتاء مع انخفاض معدلات هطول الأمطار (الشكل 11). ومن المتوقع أن تصل معدلات فقدان إلى 2.7- ملمتر شهرياً

باختصار، في حين ينخفض التبخر المطلق في كلا الموسمين، ترتفع نسبته من هطول الأمطار في فصل الشتاء، ما يحد من توفر المياه خلال أهم فترة لإعادة التغذية بالمياه في الجزائر. وبحلول فصل الصيف، يسهم الاحترار المتوقع في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5) في نزوب أشد لربوبية التربة، ما يعني تحولاً نحو ظروف أشد جفافاً.

و1.4- مليمتر شهرياً في سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5). وتعكس هذه التغيرات استجابة مناخية غير خطية، تتشكل جراء التفاعل بين هطول الأمطار والحرارة ورطوبة التربة. وفي إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5)، تظهر نقطة تحول بحلول الأجل المتوسط، عندما يتفوق الاحترار على التوازن الهيدرولوجي وينخفض معدل التبخر بشكل أشد حدة.

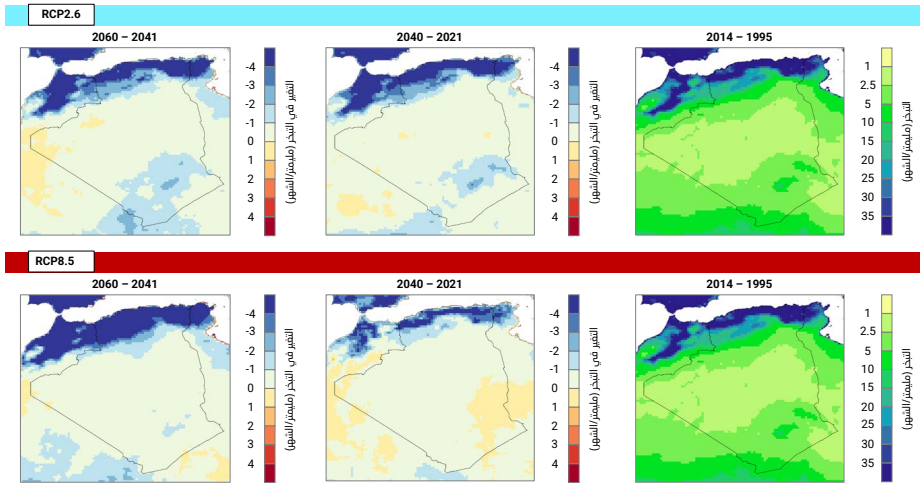
الشكل 11. متوسط التغير في التبخر الموسمي (من تشرين الأول/أكتوبر إلى نيسان/أبريل) في الأجلين القريب (2040-2021) والمتوسط (2060-2041) مقارنة بالفترة المرجعية (1955-2014) في الجزائر



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 أيلول/سبتمبر) في الأجلين القريب (2040-2021) والمتوسط (2060-2041) مقارنة بالفترة المرجعية (1955-2014) في الجزائر



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

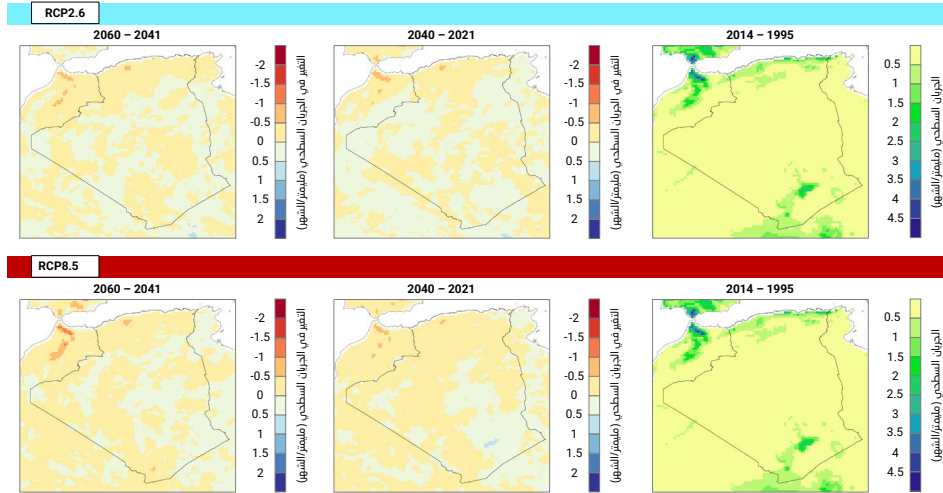
الشديد للمرتفعات، وقصر فترات التجميع. ومن النادر أن يحدث جريان سطحي في الصحراء القاحلة، باستثناء بعض العواصف المتفرقة التي قد تتسبب بفيضانات وميضية في مجاري الأنهار الجافة (الوديان). بشكل عام، يبقى الجريان

تتأثر ديناميات الجريان السطحي في الجزائر تأثراً قوياً بالتضاريس المتنوعة للبلاد، وبالمناطق المناخية، وبازدياد وقوع أحداث الهطول الغزير للأمطار. ويشهد الشمال جرياناً سطحياً سريعاً أثناء هطول الأمطار الغزيرة بسبب الانحدار

الغزيرة، وذلك اعتماداً على خصائص مستجمعات المياه المحلية. على سبيل المثال، شهد وادي بوحمدان في شمال شرق الجزائر ووادي بشار في الشمال الغربي زيادة في الجريان السطحي على الرغم من تراجع هطول الأمطار، وذلك بسبب انخفاض معدل التسرب وفقدان الغطاء النباتي. وقد أدى التوسع الحضري إلى زيادة حدة ذروات الجريان السطحي من خلال توسيع الأسطح المانعة لنفاذ المياه، ما يفاقم تهديد الفيضانات للمناطق المعرضة للخطر⁸.

السطحي محدوداً بسبب انخفاض متوسط هطول الأمطار السنوي، لا سيما في المناطق الصحراوية. وخلال الفترة المرجعية (1995-2014)، تراوحت القيم بين مستويات لا تكاد تذكر في الجنوب وأكثر من 3.5 ملمتر شهرياً في المناطق الشمالية الأكثر رطوبة (الشكل 13). وتشير التوقعات المناخية إلى عدم حدوث تغيير كبير في متوسط أحجام الجريان السطحي في الأجل البعيد، ولكن قد تشهد بعض أحواض الأنهار تدفقات ذروية أعلى خلال فترات هطول الأمطار

الشكل 13. متوسط التغير في الجريان السطحي السنوي في الأجلين القريب (2021-2040) والمتوسط (2041-2060) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الجزائر



المصدر: تجميع المؤلفين.

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

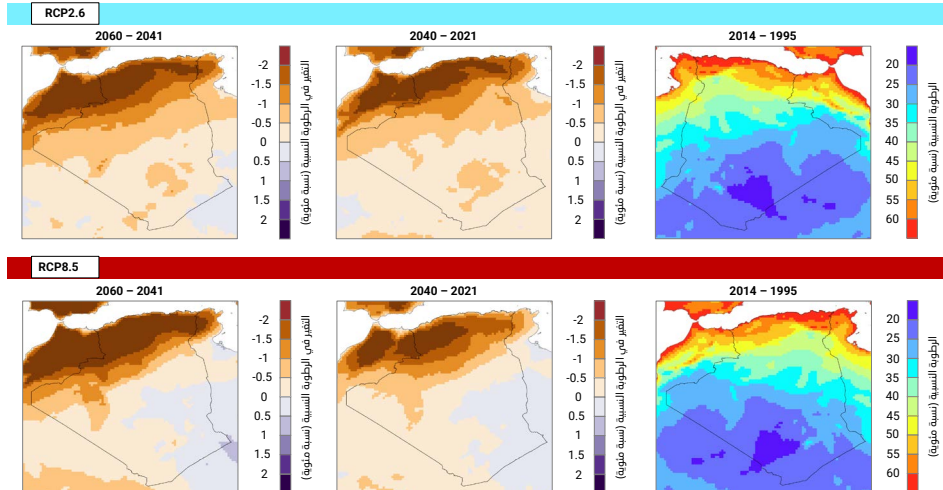


الرطوبة النسبية

الرطوبة، ما يسرّع فقدان المياه من التربة والخزانات والمحاصيل، فيزيد من استنزاف المياه الجوفية ويحد من توفر المياه الفعلي. وبالمقابل، تشهد المناطق الساحلية والشمالية مستويات رطوبة

الرطوبة النسبية عامل مناخي حاسم بالنسبة إلى الجزائر، لأنها تؤثر بشكل مباشر على معدلات التبخر وشدة الجفاف وراحة البشر. وفي المناطق الصحراوية حيث تندر الأمطار، تنخفض

الشكل 14. متوسط التغير في المعدل السنوي للرطوبة النسبية في الأجلين القريب (2021-2040) والمتوسط (2041-2060) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الجزائر



المصدر: تجميع المؤلفين.

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

في كل من السيناريوهين وفي الأجلين القريب والمتوسط، بسبب ارتفاع درجات الحرارة، وتراجع هطول الأمطار، وفقدان الغطاء الثلجي، وتبديد الغطاء النباتي. وبالمقابل، من المتوقع أن تشهد المنطقة الجنوبية الشرقية من الجزائر ارتفاعاً طفيفاً بنسبة أقل من 1 في المائة. ويتأثر هذا الجزء من الصحراء بمصادر الرطوبة المحلية، مثل الواحات التي تغذيها المياه الجوفية وهطول الأمطار المتقطع. ومع ارتفاع درجات الحرارة، تزداد قدرة الغلاف الجوي على احتواء بخار الماء، ويمكن حتى للزيادات الطفيفة في هطول الأمطار أو إعادة تدوير رطوبة التربة أن تؤدي إلى زيادة ملحوظة في الرطوبة النسبية (الشكل 14).

أعلى، ما قد يقلل من التبخر من ناحية، ولكن يؤدي إلى زيادة الإجهاد الحراري والمخاطر الصحية المرتبطة به خلال موجات الحر من ناحية أخرى. وبهذه الطريقة، تعد الرطوبة النسبية عاملاً رئيسياً في تنظيم التوازن الهيدرولوجي في الجزائر: فقد تؤدي الرطوبة المنخفضة إلى زيادة فقدان المياه بالتبخر، وقد تحد الرطوبة المرتفعة من التبريد بالتبخر فتتفاقم الإجهاد الحراري.

ويُظهر معدل الرطوبة النسبية تدرجاً واضحاً من الشمال إلى الجنوب، حيث يتجاوز 60 في المائة على طول ساحل البحر الأبيض المتوسط، لكنه ينخفض إلى ما دون 20 في المائة في الجنوب خلال الفترة المرجعية (1995-2014). وتشير التوقعات إلى انخفاض عام، يتجاوز 2.7 في المائة في جبال الأطلس



الإشعاع القصير الموجة الهابط

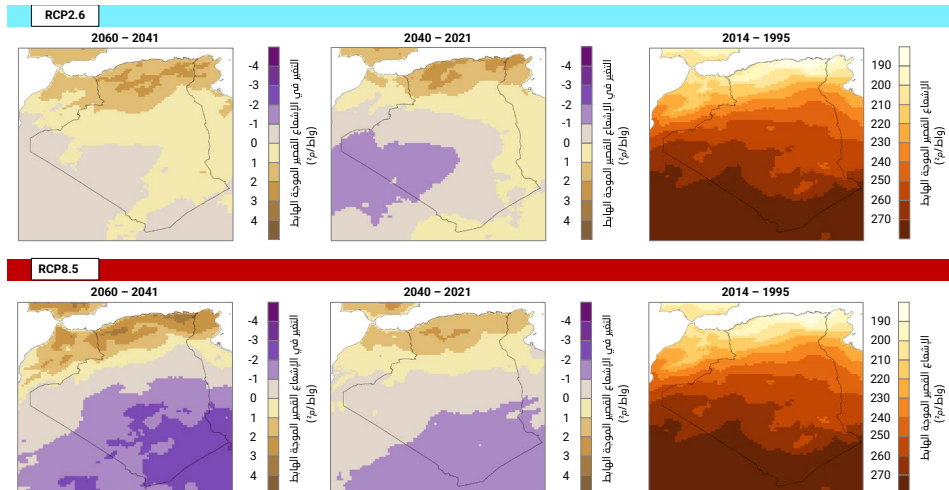
ما يعطي لمحة عن الموارد الشمسية الاستثنائية التي يتمتع بها البلد. وقد سجلت أدنى القيم على طول ساحل البحر الأبيض المتوسط، حيث تقل أشعة الشمس السطحية بسبب كثافة الغيوم وارتفاع الرطوبة والطبيعة الجبلية للمنطقة. وبالمقابل، سجلت منطقة جنوب الصحراء الكبرى أعلى القيم، لأن السماء هناك في الغالب صافية والهواء الجاف والتضاريس الصحراوية مسطحة، ما يسمح بوصول قدر أكبر من الطاقة الشمسية إلى سطح الأرض (الشكل 15).

وتشير التوقعات المستقبلية إلى تدرج من الشمال إلى الجنوب في التغيرات التي تطرأ على الإشعاع القصير الموجة الهابط في إطار سيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5). وبحلول الأجل المتوسط (2041-2060)، من المتوقع أن ترتفع القيم في الشمال بمقدار 2.0-2.5 واط للمتر المربع، وأن تنخفض في الجنوب بمقدار 0.4-2.6 واط للمتر المربع. وفي شمال الجزائر،

الإشعاع القصير الموجة الهابط هو الجزء من الطاقة الشمسية الذي يصل إلى سطح الأرض بعد تشتت الإشعاع الشمسي وامتصاصه أو انعكاسه بفعل الغلاف الجوي. والمقصود بمصطلح الإشعاع القصير الموجة الهابط يختلف عن مصطلح الإشعاع الشمسي، إذ يشير هذا الأخير إلى مجموع الطاقة الشمسية الواردة إلى أعلى الغلاف الجوي. وللإشعاع القصير الموجة الهابط أهمية خاصة في الجزائر، لأن إمكانيات توليد الطاقة الشمسية في البلد هي من بين الأعلى في العالم، ولهذا فإن لرصد الإشعاع القصير الموجة الهابط أهمية كبيرة في التخطيط لتطوير الطاقة المتجددة، والزراعة، وتصميم تدابير التكيف مع تغير المناخ.

خلال الفترة المرجعية (1995-2014)، بلغ متوسط الإشعاع القصير الموجة الهابط في الجزائر 250 واط للمتر المربع، وهو أعلى من المتوسط العالمي البالغ 240 واط للمتر المربع،

الشكل 15. متوسط التغير في المقدار السنوي للإشعاع القصير الموجة الهابط في الأجلين القريب (2021-2040) والمتوسط (2041-2060) مقارنة بالفترة المرجعية (1995-2014) في الجزائر



المصدر: تجميع المؤلفين.

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

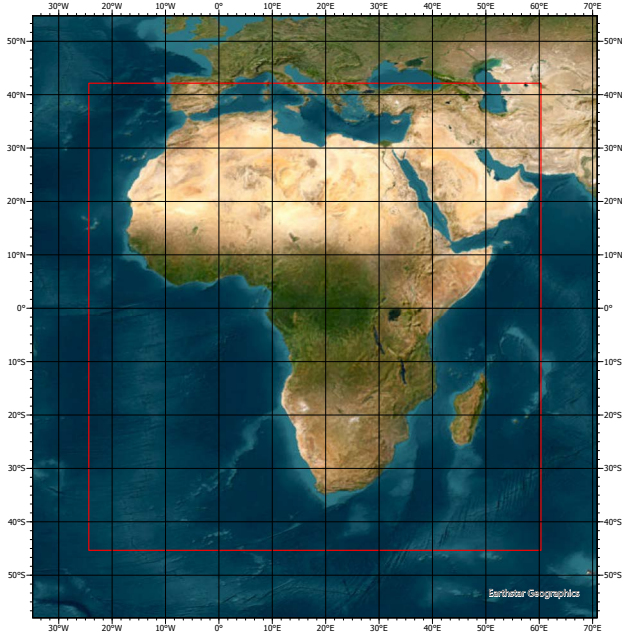
الغبار والجسيمات في الغلاف الجوي، نتيجة لتزايد تواتر العواصف الرملية والترابية. وهذه الجسيمات تشتت الإشعاع الشمسي وتزيد من امتصاصه، ما يقلل من الكمية التي تصل إلى سطح الأرض. وقد تؤدي التغيرات في الدوران الجوي إلى زيادة قوة الحمل الحراري، ما يؤدي إلى رفع كميات إضافية من الغبار إلى الغلاف الجوي. وعلى الرغم من أن الإشعاع الشمسي الوارد عند أعلى الغلاف الجوي سيظل مرتفعاً، فإن الحصة النهائية هي انخفاض في كمية الإشعاع الشمسي التي تصل إلى سطح الأرض.

من المتوقع أن يؤدي انخفاض الغيوم وتراجع هطول الأمطار إلى سماء أكثر صفاءً، في حين أن الصيف الأشد حرارة وجفافاً يقلل من التشتت الجوي، ما يسمح بوصول المزيد من أشعة الشمس المباشرة إلى سطح الأرض. وسيؤدي هذا الارتفاع في الإشعاع القصير الموجة الهابط إلى تعزيز إمكانات الطاقة الشمسية، ولكنه سيؤدي أيضاً إلى تفاقم مخاطر الإجهاد الحراري والجفاف.

وعلى العكس من ذلك، قد تشهد منطقة جنوب الجزائر انخفاضاً في الإشعاع القصير الموجة الهابط بسبب زيادة

نبذة عن التوقعات المناخية

الشكل 16. التجربة المنسقة لتقليص النطاقات المناخية الإقليمية – نطاق أفريقيا



المصدر: CORDEX, Region 5: Africa.

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

ومن المتوقع أيضاً ظهور اختلافات بين توقعات CORDEX-CORE ومجموعات البيانات المستمدة من نماذج المناخ العالمية التابعة للمرحلة السادسة من مشروع مقارنة النماذج المتقارنة (CMIP6). وتعمل نماذج المناخ العالمية المطورة في إطار مشروع مقارنة النماذج المتقارنة بدرجات استبانة أصلية أقل دقة، وحتى بعد تقليص النطاق الإحصائي أو تصحيح الانحراف، فقد لا تتمكن من إعادة إنتاج السمات المتوسطة النطاق، أو هطول الأمطار الناجم عن التضاريس، أو الظواهر الشديدة المحلية بشكل كامل، وهي سمات تمثل بشكل أفضل من خلال خفض النطاق الدينامي إلى دقة مكانية قدرها 25 كيلومتر.

اقتُبست البيانات التاريخية المتعلقة بالظروف المناخية لدرجات الحرارة وهطول الأمطار (الشكلان 1 و2) من الإصدار 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 منسقة من الناحية الفيزيائية للظروف الجوية السابقة، ويُستخدم على نطاق واسع كخط أساس مرجعي لتقييمات المناخ الإقليمية.

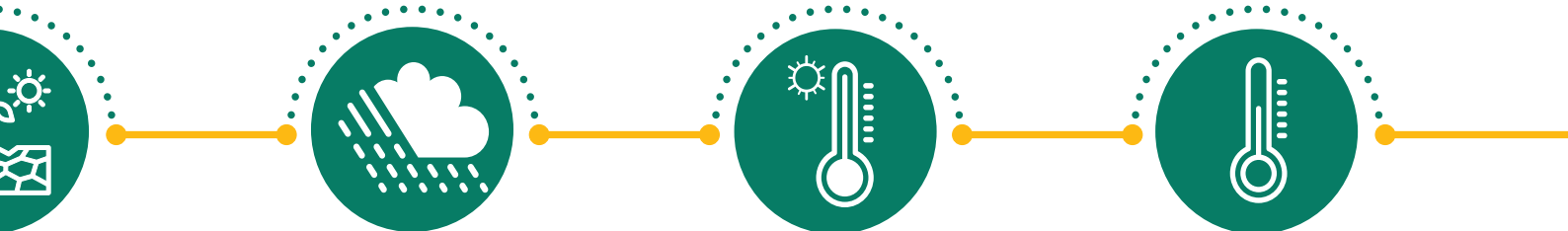
واستُمدت التوقعات المناخية المستقبلية من نموذج المناخ الإقليمي للمجموعة الأساسية الخاصة بالتجربة المنسقة لتقليص النطاقات المناخية الإقليمية (CORDEX-CORE)، الذي تم تطويره في إطار التجربة المنسقة لتقليص النطاقات المناخية الإقليمية التابعة للبرنامج العالمي للبحوث المناخية. وبالنسبة إلى نطاق أفريقيا (الشكل 16)، تُجرى عمليات المحاكاة بدقة أفقية تبلغ حوالي 25 كيلومتر، باستخدام مصفوفة مكونة من ثلاثة نماذج مناخ عالمية وثلاثة نماذج مناخ إقليمية، ما يسفر عن مجموعة تتألف من تسعة أعضاء. يوفر هذا الترتيب عينة محكمة من أوجه عدم اليقين الهيكلي في أنظمة النمذجة العالمية والإقليمية.

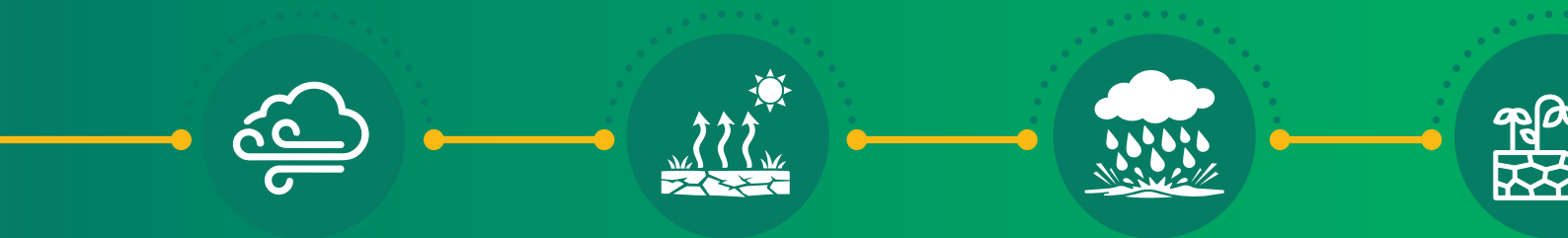
ويمتد نطاق أفريقيا في المجموعة الأساسية الخاصة بالتجربة المنسقة لتقليص النطاقات المناخية الإقليمية (CORDEX-CORE) ليشمل القارة بأكملها، ما يتيح إجراء تقييم متسق لأنماط الدوران الجوي على نطاق واسع، وللتدرجات الإقليمية، وللعمليات المناخية الدقيقة المتصلة بتحليل الآثار والتكيف. وعند تفسير الخرائط، تجدر الإشارة إلى أن الفترة المرجعية التاريخية المستخدمة في محاكاة CORDEX-Africa قد تختلف عن منتجات إعادة التحليل ومجموعات البيانات الرصدية، حيث إن خطوط الأساس مستمدة مباشرة من النماذج المناخية. وهذه الاختلافات متوقعة وتعكس الفرق المنهجي بين الدراسات المناخية القائمة على النماذج والسجلات المقيّدة بخبرة الواقع.

- Abdelkebir, B., and others (2021). "Evaluating low-impact development practice performance to reduce runoff volume in an urban watershed in Algeria". *Arabian Journal of Geosciences* 14, 814.
- Bendib, A., and Boutrid, M.L. (2024). "Assessment and prediction of land surface temperature effects on human thermal comfort in the city of Oran, Algeria". *Theoretical and Applied Climatology* 155(8), 7737–7755.
- Berhail, S., and Katipoğlu, O.M. (2024). "Exploring hydrological and meteorological drought trends in Northeast Algeria: implications for water resource management". *Theoretical and Applied Climatology* 155(11), 9689–9712.
- Ceppi, A., and others (2025). "Mapping drought characteristics in northern Algerian Basins using the ERA5-Land dataset". *Scientific Reports* 15: 10720.
- 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](#).
- Cuesta, J., and others (2010). "Northward bursts of the West African monsoon leading to rainfall over the Hoggar Massif, Algeria". *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* 136(S1), 174–189.
- International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC) (2025). ["Algeria Flood 2025 DREF Operation MDRDZ013"](#).
- Maou, A., and others (2025). "Assessing flash flood occurrences and hazard zones along the mediterranean coasts: a GIS and mapping techniques approach in the Wadi Saf Saf Basin, Northeast Algeria". *Frontiers in Earth Science* 13: 1594364.
- Meinshausen, M., and others (2011). "The RCP greenhouse gas concentrations and their extensions from 1765 to 2300". *Climatic Change*, vol. 109, pp. 213–241.
- 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](#).
- Weather Underground (2018). ["Africa's hottest reliably measured temperature on record: 124.3°F on Thursday in Algeria"](#). News & Blogs. Category 6.

الحواشي

1. Weather Underground, 2018.
2. Bendib and Boutrid, 2024.
3. Cuesta and others, 2010.
4. Berhail and Katipoğlu, 2024.
5. Ceppi and others, 2025.
6. Maou and others, 2025.
7. IFRC, 2025.
8. Abdelkebir and others, 2021.







رؤيتنا: طاقات وابتكار، ومنطقتنا استقرار وعدل وازدهار

رسالتنا: بشفء وعزم وعمل: نبني، نتج المعرفة، نقدّم المشورة، نبني التوافق، نواكب المنطقة العربية على مسار خطة عام 2030.

يداً بيد، نبني غداً مشرقاً لكلّ إنسان.

www.unescwa.org



E/ESCWA/CL1.CCS/2026/RICCAR/Factsheet/Algeria - 2600342A

إخلاء مسؤولية: الآراء الواردة في هذه الوثيقة لا تعبر بالضرورة عن آراء الصندوق العربي أو حكومة السويد.