

الحالة المناخية في المنطقة العربية

2024م



الماء

المناخ

الطقس

صورة الغلاف: أمطار سبتمبر 2024م تتسبب في ظهور بحيرات جديدة في مرزوقة، مما يجذب طيور النحام البرية، المغرب؛ المصدر:

<https://www.instagram.com/reel/DKZqN1TMcy9/?igsh=YzljYTk1ODg3Zg%3D%3D>

© المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2025م

الحق في النشر بجميع أشكاله (ورقياً، إلكترونياً أو بأي شكل آخر) وبأي لغة محفوظة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO). يجوز استنساخ مقتطفات قصيرة من منشورات المنظمة بدون الحصول على تصريح مسبق، بشرط الإشارة بوضوح إلى المصدر الكامل. يرجى توجيه المراسلات التحريرية، أو طلبات النشر، أو الاستنساخ، أو الترجمة كلياً، أو جزئياً إلى العنوان التالي:

رئيس مجلس النشر

المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO)

avenue de la Paix, 7 bis

صندوق بريد: P.O. Box 2300

CH-1211 Geneva 2

سويسرا

هاتف: +41 (0) 22 730 84 03

بريد إلكتروني: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-11330-6

ملاحظة

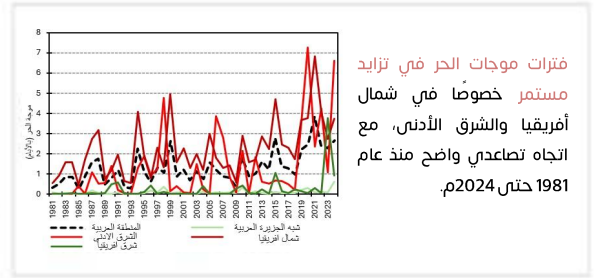
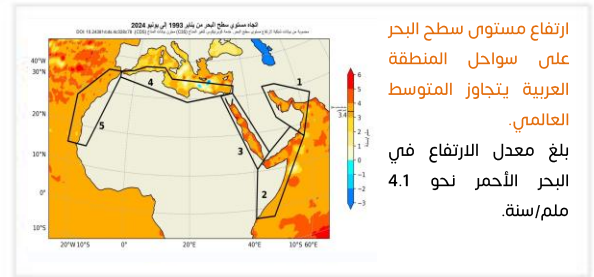
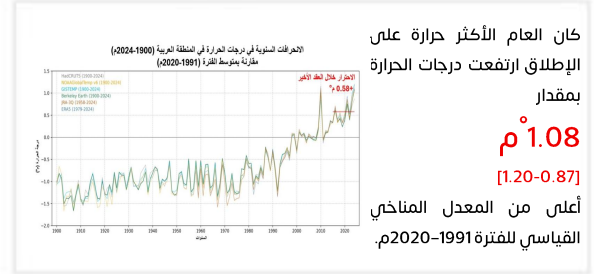
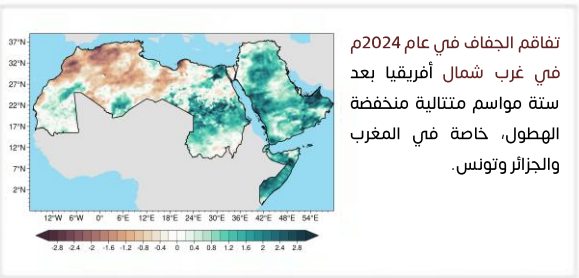
التسميات المستخدمة في منشورات المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) وطريقة عرض المواد الواردة فيها لا تعبر بأي شكل من الأشكال عن بيان رسمي أو موقف من المنظمة بشأن الوضع القانوني لأي دولة أو إقليم أو مدينة أو جهة ما، أو بخصوص ترسيم الحدود أو السيادة.

ذكر شركات أو منتجات معينة لا يعني أن المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) تؤيدها أو توصي بها مقارنة بغيرها من المنتجات المشابهة

المحتويات

i	الرسائل الرئيسية
iii	مقدمة
v	تمهيد
v	جامعة الدول العربية (LAS)
vii	الإسكوا (ESCWA)
1	نظرة عامة على المنطقة العربية
2	الوضع المناخي العالمي
3	المناخ الإقليمي
3	الشذوذ والاتجاهات في درجة الحرارة
6	مستوى سطح البحر
6	الرطوبة
7	الظواهر الجوية المتطرفة
8	موجات الحر
8	الجفاف
9	الفيضانات
10	الحرائق البرية
11	العواصف الرملية والغبارية
12	المخاطر المناخية وآثارها الاجتماعية والاقتصادية
12	البنى التحتية والخسائر الاقتصادية
12	الصحة العامة والنزوح
12	الزراعة والأمن الغذائي
13	التحديات الاقتصادية والمالية
13	الآثار الاجتماعية والاقتصادية واسعة النطاق
13	الرؤى الاستراتيجية
13	السيناريوهات المناخية
15	الموارد المائية: التحديات الرئيسية والاستراتيجيات
15	نماذج لاستراتيجيات وطنية لتحسين إدارة الموارد المائية
16	التشارك العربي في العملية المناخية متعددة الأطراف
17	استراتيجيات التخفيف
18	مجموعة البيانات والأساليب
21	قائمة المساهمين
22	قائمة المراجع

الرسائل الرئيسية



مقدمة

يُعدّ هذا التقرير أول تقرير تصدره المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) حول حالة المناخ في المنطقة العربية، بهدف دعم عملية صنع القرار في واحدة من أكثر مناطق العالم الهشة مناخياً.

شهد عام 2024م تسجيل أعلى درجات الحرارة على الإطلاق في المنطقة العربية، في ظل استمرار اتجاه تصاعدي طويل الأمد لا يزال للأسف بلا مؤشرات على التراجع. فدرجات الحرارة ترتفع بمعدل يُعادل ضعف المتوسط العالمي، كما أصبحت موجات الجفاف أكثر تكراراً وحدة، مما يؤثر بشكل خاص على توافر المياه وقطاع الزراعة.

وقد أسفرت الظواهر المناخية المتطرفة خلال عام 2024م عن أكثر من 300 حالة وفاة، غالبيتها نتيجة موجات الحر والفيضانات. ومن المؤكد أن التكلفة الاقتصادية والبشرية الحقيقية أعلى مما هو مُقدّر. وتزداد أهمية أنظمة الإنذار المبكر متعددة المخاطر أكثر من أي وقت مضى، فهي ليست عبئاً مالياً، بل استثماراً منقذاً للأرواح وسبل العيش. ورغم أن ما يقارب 60% من الدول العربية تمتلك مثل هذه الأنظمة — وهي نسبة تفوق المتوسط العالمي — فإنها لا تزال غير كافية.

يتناول التقرير كيفية استجابة الدول لتزايد المخاطر المناخية من خلال مزيج من الأطر السياسية، وجهود التكيف العملي، والحلول المبتكرة الرامية إلى تعزيز القدرة على الصمود على المدى الطويل. وتُعدّ قضية أمن المياه من أولويات المنطقة، ولا سيما أن المنطقة تشمل 15 من أصل 20 دولة تُصنّف ضمن الأعلى معاناة من ندرة المياه على المستويين العالمي.

يسعى تقرير "حالة المناخ في المنطقة العربية" إلى دعم السياسات العامة من خلال معلومات علمية دقيقة وموثوقة. وقد تم إعداده في إطار جهد متعدد الجهات، بمساهمات من خدمات الأرصاد الجوية والهيدرولوجيا الوطنية (NMHSs)، ومراكز المناخ الإقليمية التابعة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (RCCs)، وجامعة الدول العربية (LAS)، ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا (ESCWA)، ووكالات الأمم المتحدة المتخصصة، والمنظمات الدولية، إضافة إلى عدد كبير من الخبراء والعلماء.

وأُغتتم هذه المناسبة لتقديم التهنئة للمؤلفين على جودة هذا التقرير، وبخالص الشكر لأعضاء المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، ووكالات الأمم المتحدة، والخبراء والعلماء الذين قدّموا مساهمات قيّمة لا تُقدّر بثمن.



سيلستي ساولو
الأمين العام للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية

تمهيد

جامعة الدول العربية (LAS)

يمثل تغيّر المناخ أحد التحديات الأكثر إلحاحاً التي تواجه المنطقة العربية في وقتنا الراهن. فمن ارتفاع درجات الحرارة واستمرار فترات الجفاف، إلى الفيضانات المدمرة والظواهر الجوية المتطرفة، تتزايد هذه التأثيرات بوتيرة مقلقة، مما يهدد المجتمعات والنظم البيئية والاستقرار الاقتصادي في منطقتنا. وعلى الرغم من أن الدول العربية تُعد من أقل الدول المسؤولة عن انبعاثات الغازات الدفيئة عالمياً، إلا أنها من بين الأكثر عرضة لتبعات التغير المناخي.

يشكّل هذا التقرير الأول حالة المناخ في المنطقة العربية لعام 2024م خطوة نوعية نحو تعزيز فهمنا الجماعي لأنماط المناخ والمخاطر المرتبطة به وآثارها الاجتماعية والاقتصادية. فهو يوفر تقييماً علمياً موثقاً يستند إلى بيانات حديثة ورؤية إقليمية واسعة، يُعد أساساً ضرورياً لصياغة السياسات وتسهيل عملية اتخاذ القرارات السليمة. هذا ويعرض التقرير تحليلاً لدرجات الحرارة، تغيرات هطول الأمطار، ارتفاع مستوى سطح البحر، المخاطر المناخية، مستنداً إلى جهود واسعة من الخبراء والجهات المتخصصة في المنطقة.

إن جامعة الدول العربية تدرك أهمية بناء القدرة على الصمود المناخي وتعزيز الاستدامة البيئية وتطوير التعاون الإقليمي. ولا شك أن مواجهة هذه التحديات تتطلب تضامناً وتعاوناً بين الحكومات والمجتمع المدني والقطاع الخاص والمنظمات الدولية. ويُعد هذا التقرير مثلاً ناجحاً لهذا التعاون بفضل مساهمات مراكز الأرصاد الجوية الوطنية والوكالات الأممية والمؤسسات الإقليمية.

أُتوجه بالشكر والتقدير إلى جميع الشركاء والخبراء الذين ساهموا في إعداد هذا التقرير، وأدعو كافة المعنيين للاستفادة من نتائجه كمنطلق للعمل الجماعي من أجل بناء مستقبل أكثر استدامة وأمن مناخياً على المنطقة العربية.



أحمد أبو الغيث

أمين عام جامعة دول العربية

الإسكوا (ESCWA)

يُعدّ التقرير السنوي حول حالة المناخ في المنطقة العربية أداة أساسية لتعزيز الفهم وتطوير الاستجابة للواقع المناخي المتغير بسرعة في واحدة من أكثر مناطق العالم هشاشة مناخياً. وممع تعرّض العديد من دول المنطقة بالفعل لموجات جفاف متزايدة، وحرارة مفرطة، وتغيرات في أنماط الهطول، يوقر هذا التقرير أداة بالغة الأهمية لرصد شدة وتكرار هذه الظواهر الجوية المتطرفة.

إن إصدار تقرير سنوي يسهم في تصميم استراتيجيات تكيف مستهدفة، ويوفر قاعدة معرفية مشتركة لتوجيه الاستثمارات في القطاعات الحيوية، مثل: أمن المياه، مرونة المدن، الإنتاجية الزراعية، والطاقة المتجددة. كما يعزّز التنسيق الإقليمي، ويدعم مواءمة السياسات المناخية مع الالتزامات الدولية بهدف تقوية القدرة على التكيف. وبالنسبة للمفاوضين في المنطقة العربية، يُمثل هذا التقرير مرجعاً لا غنى عنه، لما يوفره من رؤى محدثة حول التحديات المناخية والمخاطر والآثار المترتبة عليها.

يدمج هذا التقرير بين التوقعات المناخية الإقليمية والاتجاهات السنوية المرصودة، ما يتيح قدرة أفضل على استشراف التغيرات طويلة الأمد. وتشير النماذج المناخية التي تغطي المنطقة العربية إلى احتمال ارتفاع متوسط درجات الحرارة بمقدار يصل إلى 5 درجات مئوية بحلول نهاية القرن في ظل سيناريوهات الانبعاثات المرتفعة. كما يهدد ارتفاع مستوى سطح البحر المدن الساحلية، في حين يؤدي انخفاض معدلات الأمطار إلى تفاقم ندرة المياه ويعرض الإنتاج الغذائي للخطر. ومن خلال دمج هذه التوقعات، يقدم التقرير لمحة سنوية عن الأوضاع المناخية الراهنة، كما يعمل كأداة استراتيجية استشرافية تمكن المنطقة من الاستعداد لواقع مناخي مستقبلي أكثر تحدياً.

تفخر لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا (الإسكوا)، من خلال مركزها العربي لسياسات تغيّر المناخ، بالتعاون مع المنظمة العالمية للأرصاد الجوية وجامعة الدول العربية في إعداد هذه السلسلة من التقارير السنوية، التي يتم إطلاقها هذا العام بدعم كريم من المملكة العربية السعودية. وتأتي هذه المبادرة في إطار جهودنا العلمية المشتركة ضمن منتدى التوقعات المناخية العربي، والدعم الفني الذي نقدمه للمجلس الوزاري العربي المعني بالأرصاد الجوية والمناخ.

إن تعزيز قاعدة المعرفة الإقليمية من خلال تقييمات تعاونية مثل هذا التقرير يسهم في تعزيز الحوار على المستويين الإقليمي والدولي، ويوجّه العمل المناخي، ويدعم الدول العربية في التقدم نحو التزاماتها المناخية على أسس علمية متوافقة مع أهداف التنمية المستدامة.

شكراً لكم.

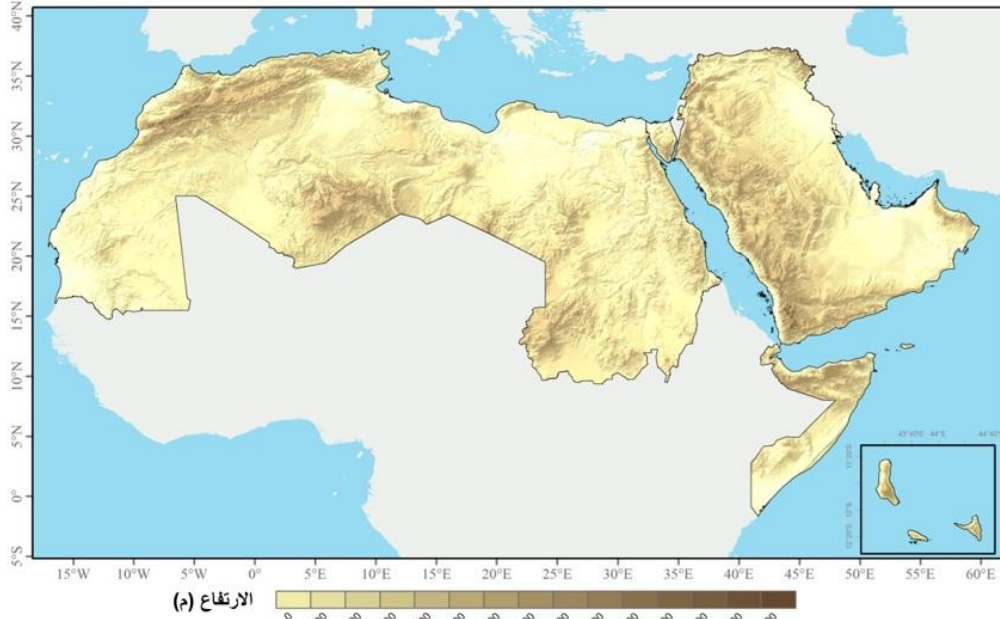


رولا دشتي

الأمين التنفيذي للجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا

نظرة عامة على المنطقة العربية

تتكوّن المنطقة العربية من 22 دولة تمتد على مساحة جغرافية شاسعة ومتنوعة تبلغ نحو 13 مليون كيلومتر مربع، وتشمل أجزاءً من شمال إفريقيا والشرق الأدنى وشبه الجزيرة العربية وشرق إفريقيا. وتتفاوت تضاريس المنطقة بين سهول منخفضة يقل ارتفاعها عن 100 متر، إلى مناطق جبلية يتجاوز ارتفاعها 4,000 متر، مثل جبال أطلس. يسود المنطقة مناخ صحراوي إلى شبه صحراوي، مع تباين ملحوظ في الظروف المناخية بين الأقاليم الفرعية. في شمال إفريقيا، تشهد الدول المطلة على البحر الأبيض المتوسط — وهي موريتانيا، والمغرب، والجزائر، وتونس، وليبيا، ومصر — مناخًا متوسطيًا على السواحل، يتميز بشتاء معتدل ممطر، وصيف حار جاف. أما المناطق الداخلية، خصوصًا في الصحراء الكبرى، فهي شديدة الجفاف، تتسم بحرارة مفرطة، وهطول مطري ضئيل، وفروق حرارية كبيرة بين الليل والنهار. أما بلدان شرق إفريقيا في المنطقة، مثل الصومال، والسودان، وجيبوتي، فتسودها ظروف مناخية جافة إلى شبه جافة، مع درجات حرارة مرتفعة ومعدلات هطول منخفضة. وفي المقابل، تتمتع جزر القمر بمناخ استوائي رطب، يشهد تساقطًا مطريًا على مدار العام. ويتميز إقليم الشرق الأدنى، بما في ذلك العراق وبلاد الشام، بتنوع التضاريس والتي تشمل الجبال والهضاب والوديان النهرية الخصبة. بينما تشهد المناطق الجبلية تساقطًا للثلوج في فصل الشتاء، وتظل المناطق الداخلية، مثل صحراء الشام، جافة على مدار العام، مع صيف شديد الحرارة وشتاء بارد. أما شبه الجزيرة العربية، التي تضم المملكة العربية السعودية واليمن وعمّان والإمارات العربية المتحدة وقطر والبحرين والكويت، فتُعد من أكثر مناطق العالم جفافًا. ويتكوّن معظمها من صحاري شديدة الجفاف، تسودها درجات حرارة مرتفعة جدًا في الصيف، مع هطول مطري محدود وغير منتظم. ومع ذلك، تسهم التأثيرات الموسمية في جلب أمطار إضافية إلى المناطق الجبلية في كل من جنوب غرب المملكة العربية السعودية، واليمن وعمّان.



الشكل 1. الموقع الجغرافي للمنطقة العربية مع التضاريس (تنويه: الحدود الموضحة في هذا التقرير لا تستند إلى اتفاقيات سياسية أو دولية معترف بها، وإنما أدرجت لأغراض توضيحية فقط لتمثيل الامتداد الجغرافي التقريبي للمنطقة العربية).

تُعدّ المنطقة العربية من أكثر مناطق العالم هشاشة في مواجهة تغيّر المناخ¹. ترتفع درجات الحرارة فيها بمعدل يعادل ضعف المتوسط العالمي، وتزداد موجات الجفاف تكرارًا وحدة، مما يؤثّر بشكل خاص على توافر المياه وقطاع الزراعة. كما تشهد المنطقة تعرضًا متزايدًا للمخاطر المناخية، بما في ذلك الفيضانات وموجات الحر والعواصف. تتداخل هذه التهديدات المناخية مع تحديات اجتماعية واقتصادية قائمة، مثل التوسع الحضري السريع، والنزاعات، والفقر، والنمو السكاني. ففي عام 2023م، شهدت ليبيا عاصفة غير مسبوقة أدّت، بالإضافة إلى تهالك البنية التحتية، إلى دمار واسع النطاق وسقوط آلاف الضحايا. وفي عام 2024م، تسببت أمطار تاريخية في حدوث فيضانات شديدة في كل من الإمارات العربية المتحدة وسلطنة عُمان. وتبرز هذه الأحداث الحاجة الملحة لتعزيز القدرة على التكيف المناخي، والاستثمار في الحد من المخاطر على المنطقة.

الوضع المناخي العالمي

يُعرّف الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (IPCC) مصطلح "تغير المناخ" بأنه تحول في المناخ يستمر لفترة زمنية طويلة، عادةً لعقود أو أكثر. إن تجاوز سنة واحدة أو أكثر لـ 1.5 °م لا يعني بالضرورة أن "متابعة الجهود للحد من ارتفاع درجة الحرارة إلى 1.5 °م فوق مستويات ما قبل الصناعة"، كما تنص اتفاقية باريس، أمر بعيد المنال. وعليه، ينبغي فهم تجاوز مستويات الاحترار البالغة 1.5 و 2.0 °م — كما ورد في اتفاقية باريس — على أنه تجاوز يحدث على مدى زمني ممتد، عادةً لعقود أو أكثر، بالرغم من أن الاتفاقية ذاتها لا تقدّم تعريفاً محدداً لذلك.

في عام 2024م، بلغ متوسط درجة الحرارة السنوية العالمية قرب سطح الأرض نحو 1.55 °م [بين 1.42 و 1.68 °م] أعلى من متوسط الفترة فيما قبل الحقبة الصناعية (1850–1900م)، و 1.19 °م [بين 1.15 و 1.24 °م] أعلى من المعدل المناخي القياسي للفترة (1961–1990م) وقد سجّل عام 2024م أعلى متوسط عالمي لدرجات الحرارة منذ بدء السجلات في عام 1850م، وذلك وفقاً لجميع مجموعات البيانات الستة التي تستخدمها المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) لمراقبة متوسط درجات الحرارة العالمية، متجاوزاً الرقم القياسي السابق المسجل في عام 2023م، والذي بلغ 1.45 °م [بين 1.32 و 1.57 °م]. كما يُصنّف كل عام خلال الفترة من 2015 إلى 2024م ضمن أكثر عشرة أعوام حرارة على الإطلاق في السجلات التاريخية.

بلغت تركيزات الغازات الدفيئة الرئيسية الثلاثة في الغلاف الجوي مستويات قياسية جديدة في عام 2023م، وهو أحدث عام تتوفر فيه بيانات عالمية موحدة، حيث وصل تركيز ثاني أكسيد الكربون (CO₂) إلى نحو 420.0 ± 0.2 جزء في المليون (ppm)، والميثان (CH₄) إلى 1934 ± 2 جزء في المليار (ppb)، وأكسيد النيتروز (N₂O) إلى 336.9 ± 0.1 جزء في المليار (ppb). وتمثل هذه المستويات زيادات بنسبة 151% و 265% و 124% على التوالي مقارنةً بمستويات ما قبل الحقبة الصناعية (أي قبل عام 1750)، انظر (الشكل 2). وتشير البيانات الفورية من مواقع رصد محددة، بما في ذلك ماونا لوا (هاواي، الولايات المتحدة الأمريكية) وكيثاوك/كيب جريم (تسمانيا، أستراليا)، إلى أن مستويات CO₂، CH₄ و N₂O واصلت ارتفاعها في عام 2024م.



كان معدل احترار المحيطات خلال العقد الماضي (2005-2024م) أكثر من ضعف المعدل المسجل خلال الفترة من 1960 إلى 2005م، وبلغت حرارة المحيطات في عام 2024م أعلى مستوى تم تسجيله على الإطلاق. وقد أسهم كل من ارتفاع حرارة المحيطات والفقدان المتسارع لكثا الجليد من الصفائح الجليدية في ارتفاع متوسط مستوى سطح البحر العالمي بمعدل 4.7 ملم سنوياً خلال الفترة من 2015 إلى 2024م، ليصل إلى مستوى قياسي جديد في عام 2024م. ويُعد المحيط خزاناً رئيسياً لثاني أكسيد الكربون (CO₂)، إذ امتص خلال العقد الماضي نحو ربع الانبعاثات السنوية من CO₂ الناتجة عن الأنشطة البشرية. يتفاعل ثاني أكسيد الكربون مع مياه البحر، ما يؤدي إلى تغيير تركيبها الكيميائي الكربوني، وينتج عنه انخفاض في درجة الحموضة (pH)، وهي عملية تُعرف باسم تحمّض المحيطات "Acidification Ocean".

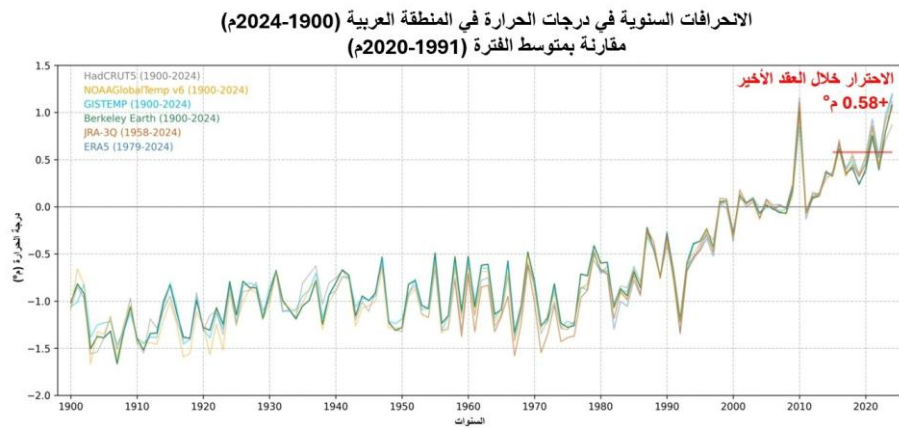
الشكل 2. التركيز السنوي للغازات الدفيئة في الغلاف الجوي لعام 2023م، ويشمل ثاني أكسيد الكربون (CO₂)، والميثان (CH₄)، وأكسيد النيتروز (N₂O) تمثل الدوائر الملونة بالبيج تركيزات هذه الغازات قبل الحقبة الصناعية، في حين تشير الدوائر البنية إلى تركيزاتها في عام 2023م.

المناخ الإقليمي

تحلل الأقسام التالية المؤشرات المناخية الرئيسية في المنطقة العربية خلال عام 2024م. ويُعد مؤشر درجة الحرارة من بين المؤشرات الأكثر أهمية، حيث يتم التعبير عنه من خلال الشذوذ (anomalies) أو الفروقات مقارنة بفترة مرجعية محددة. وفيما يتعلق بمتوسط درجة الحرارة العالمية، يستخدم التقرير التقييمي السادس (AR6) الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ² (IPCC) الفترة المرجعية 1850–1900 لحساب الشذوذ مقارنة بمستويات ما قبل الحقبة الصناعية. ومع ذلك، فإن هذه الفترة المرجعية الخاصة بما قبل الحقبة الصناعية لا يمكن اعتمادها كمرجع في جميع المناطق، نظراً لقصور البيانات المتوفرة قبل عام 1900م. وبدلاً من ذلك، يُستخدم المعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م كفترة مرجعية لحساب الشذوذ في درجات الحرارة ومؤشرات مناخية أخرى. كما يمكن التعبير عن الشذوذ في الحرارة الإقليمية أيضاً بالنسبة للفترة المرجعية 1961–1990م، وهي فترة ثابتة أوصت بها المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO)، لتقييم التغيرات في الحرارة على المدى الطويل. وفي هذا التقرير، يتم توضيح أي استثناءات لاستخدام هذه الفترات المرجعية عند حساب الشذوذ، في حال وجودها، بشكل صريح.

الشذوذ والاتجاهات في درجة الحرارة

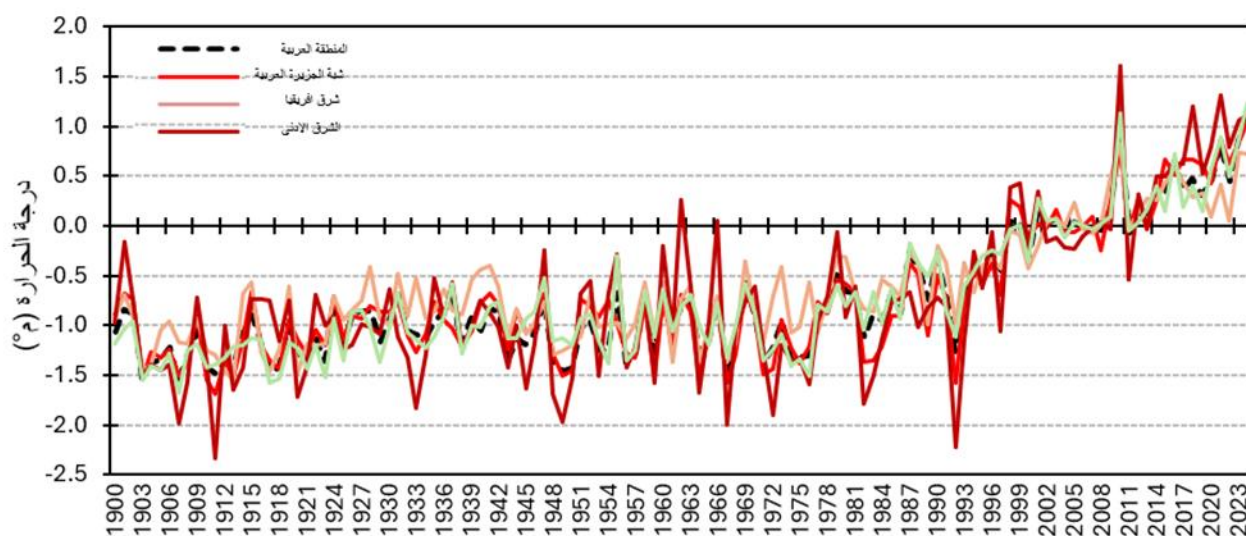
سُجّلت درجات الحرارة في عام 2024م أعلى مستوى لها على الإطلاق في المنطقة العربية، حيث بلغ الشذوذ عن المعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م نحو 1.08 °م [بين 0.87 و 1.20 °م]، وذلك استناداً إلى متوسط ست مجموعات من البيانات³. وبالمقارنة مع المعدل المناخي القياسي للفترة 1961–1990م، بلغ شذوذ درجات الحرارة 1.94 °م [بين 1.76 و 2.09 °م]⁴. وقد احتل عام 2024م المرتبة الأولى في خمس مجموعات من البيانات الفردية، وهي: JRA-55، GISTEMP، ERA5، Berkeley Earth، وNOAA GlobalTemp. بينما جاءت في المرتبة الثانية في مجموعة HadCRUT5. واحتل عام 2010م المرتبة الثانية من حيث الاحترار، بشذوذ في الحرارة بلغ 1.02 °م [بين 0.85 و 1.12 °م] بأعلى من المعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م، تتضمن الفترة من عام 2014 إلى عام 2024 أحد عشر عاماً من الأعوام الاثني عشر الأكثر دفئاً على الإطلاق في المنطقة، استناداً إلى متوسط مجموعات البيانات المتعددة، انظر (الشكل 3).



الشكل 3. شذوذ درجات الحرارة (بالدرجة المئوية) بالنسبة للمعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م في المنطقة العربية خلال الفترة من 1900 إلى 2024م، وذلك استناداً إلى ست مجموعات بيانات، تشمل مجموعات بيانات رصدية HadCRUT5 (باللون الأسود)، NOAA GlobalTemp (الأصفر)، GISTEMP (الأزرق الفاتح)، Berkeley Earth (الأخضر)، بالإضافة إلى بيانات إعادة التحليل JRA-55 (البرتقالي)، وERA5 (الأزرق الداكن). مصدر البيانات: لوحة المعلومات الإقليمية التابعة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO).

تسارع معدل الاحترار في المنطقة العربية خلال العقود الأخيرة، ليصل إلى نحو ضعف المتوسط العالمي للفترة من 1991 إلى 2024م. فقد ارتفعت درجات الحرارة الإقليمية⁵ خلال هذه الفترة بمعدل يقارب 0.43 °م [بين 0.40 و 0.48 °م] لكل عقد، مقارنة بمعدل الاحترار العالمي لليابسة والمحيطات الذي بلغ نحو 0.2 °م لكل عقد. وتُظهر دراسات على المستوى الوطني في عدد من الدول العربية أيضاً أن معدلات الاحترار الإقليمي تفوق المتوسطات العالمية، كما ورد في (Salman وآخرون، 2018)⁶ و (Driouech وآخرون، 2021)⁷.

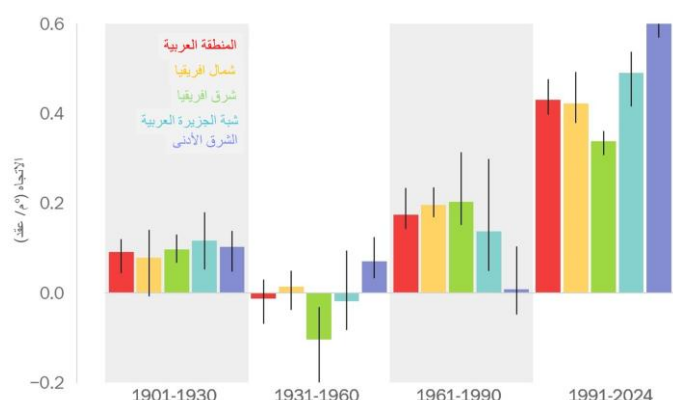
تُظهر جميع المناطق الفرعية الأربع في المنطقة العربية اتجاهات متسقة ومتزايداً في الاحترار، انظر (الشكل 4). وخلال الفترة من 1961 إلى 1990م، بلغ معدل الاحترار الإقليمي نحو 0.17 °م [بين 0.14 و 0.23 °م] لكل عقد، مما يبرز الارتفاع الحاد في درجات الحرارة خلال العقود الأخيرة. وقد كان العقد الأخير (2015–2024م) أكثر دفئاً بمقدار 0.58 °م مقارنة بالمعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م و 1.44 °م مقارنة بالمعدل المناخي القياسي للفترة 1961–1990م. وإذا استمر معدل الاحترار الحالي، فقد يصل متوسط الزيادة في درجات الحرارة في المنطقة العربية إلى نحو 1.8 °م مقارنة بالمعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م بحلول عام 2050م.



الشكل 4. الشذوذ في درجات الحرارة (بالدرجة المئوية) بالنسبة للمعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م في المنطقة العربية وأربع مناطق فرعية (انظر الشكل 1)، وذلك خلال الفترة من 1900 إلى 2024م، بالاعتماد على مجموعة بيانات ERA5 المستخدمة في الشكل 3.

تم تحليل اتجاهات درجة الحرارة أيضاً على مستويات المناطق الفرعية، بما يعكس الأنماط الجغرافية والمناخية عبر شمال إفريقيا، وشرق إفريقيا، والشرق الأدنى، وشبه الجزيرة العربية. وقد شهدت منطقتا شمال إفريقيا وشبه الجزيرة العربية أسخن عام مسجل في 2024م، حيث بلغ أقصى شذوذ لدرجة الحرارة في شمال إفريقيا 1.23 °م أعلى من المعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م، (2.07 °م مقارنةً بالمعدل المناخي القياسي للفترة (1961–1990م)). وسجل الشرق الأدنى أعلى شذوذ لدرجة الحرارة بالنسبة إلى المعدل المناخي القياسي للفترة 1961–1990م، بلغ 2.08 °م. أما في شرق إفريقيا والشرق الأدنى، فقد سجل عام 2024م ثالث أكثر الأعوام حرارة على الإطلاق.

تُظهر جميع المناطق الفرعية الأربع اتجاهًا تصاعديًا في درجة الحرارة على مدار الستين عامًا الماضية مقارنةً بالفترة التي سبقت عام 1960م انظر (الشكل 5). يُظهر الشرق الأدنى وشبه الجزيرة العربية أسرع ارتفاع في درجة الحرارة مؤخرًا، بمعدلات تبلغ حوالي 0.60 °م و 0.49 °م لكل عقد، على التوالي، بين عامي 1991–2024م، مقارنةً بمعدل 0.01 °م و 0.14 °م لكل عقد بين عامي 1961–1990م. أما شرق إفريقيا، فقد شهدت أبطأ ارتفاع في درجة الحرارة مؤخرًا بين المناطق الفرعية، بمعدل 0.34 °م لكل عقد بين عامي 1991–2024م. وبشكل عام، فإن اتجاه الاحترار في المنطقة العربية بين عامي 1991–2024م يتجاوز ضعف المعدل المسجل للفترة بين عامي 1961–1990م.



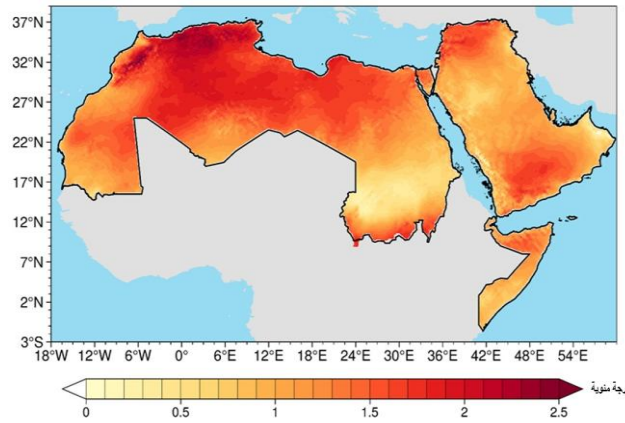
الشكل 5: اتجاهات متوسط درجة الحرارة (بالدرجة المئوية لكل عقد) في المنطقة العربية ومناطقها الفرعية: المنطقة العربية (باللون الأحمر)، شمال إفريقيا (برتقالي)، شرق إفريقيا (أخضر)، الشرق الأدنى (أزرق مخضر)، وشبه الجزيرة العربية (سماوي)، خلال أربع فترات زمنية كل 30 عامًا: 1901–1930م، 1931–1960م، 1961–1990م، و1991–2024م. تم حساب الاتجاهات باستخدام مجموعات بيانات مختلفة، تشمل مجموعات مرصودة وبيانات إعادة تحليل، كما في الجدول. وتشير الخطوط الرأسية السوداء إلى نطاق التقديرات الستة المختلفة.

	الفترة المرجعية 1990-1961م	الفترة المرجعية 2020-1991م	الاتجاه °م/عقد 2024-1991م
شمال إفريقيا	1.23 °م [1.40–1.00] °م	2.07 °م [2.18–1.94] °م	0.42 °م [0.49–0.38] °م
شرق إفريقيا	0.72 °م [1.02–0.42] °م	1.48 °م [1.76–1.23] °م	0.34 °م [0.36–0.31] °م
الشرق الأدنى	1.12 °م [1.27–1.03] °م	2.08 °م [2.25–1.91] °م	0.6 °م [0.63–0.57] °م
شبه الجزيرة العربية	1.03 °م [1.16–0.90] °م	1.99 °م [2.42–1.67] °م	0.49 °م [0.54–0.42] °م
المنطقة العربية	1.08 °م [1.20–0.87] °م	1.94 °م [2.09–1.76] °م	0.43 °م [0.48–0.40] °م

الجدول 1: الشذوذ في درجة حرارة الهواء السطحي القريبة من السطح (بالدرجة المئوية) لعام 2024م مقارنةً بالمعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م و1961–1990م. تم حساب هذا الشذوذ لكل من المنطقة العربية ككل ولكل منطقة فرعية باستخدام ست مجموعات بيانات مختلفة، تشمل مجموعات بيانات مرصودة (HadCRUT5، NOAA GlobalTemp، GISTEMP، Berkeley Earth) وإعادة التحاليل المناخية (ERA5). ويُشار إلى نطاق الشذوذ بين هذه البيانات داخل أقواس.

في عام 2024م، سجّلت جميع المناطق الفرعية العربية درجة حرارة أعلى من المعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م، انظر (الشكل 6). وقد سجّلت أعلى شذوذ لدرجة الحرارة في شمال إفريقيا، حيث تجاوزت درجة الحرارة 2.0 °م أعلى من المعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م في شمال الجزائر، وسلسلة جبال أطلس في المغرب، ومعظم مناطق تونس. كما رُصد شذوذ في درجة الحرارة تراوح بين 1.4 و1.6 °م في المناطق الجنوبية من شبه الجزيرة العربية، وتحديداً في صحراء الربع الخالي بالسعودية، وعمّان، واليمن، وكذلك في الأردن وسوريا. أما أدنى شذوذ في درجة الحرارة خلال العام فقد سجّلت في وسط السودان والركن الجنوبي الشرقي لشبه الجزيرة العربية.

استناداً إلى مجموعة بيانات ERA5، سجّلت 11 من أصل 22 دولة في المنطقة العربية كأعلى عام لها على الإطلاق في عام 2024 م. وتشمل هذه الدول الجزائر، والبحرين، وليبيا، وسوريا، ولبنان، والمغرب، وتونس، واليمن، وقطر، وجزر القمر، والسودان. وسجّلت الجزائر أعلى شذوذ وطني في درجة الحرارة، بزيادة قدرها +1.64 °م عن المعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020 م. في المقابل، سجّل السودان أدنى شذوذ بين هذه الدول، بزيادة قدرها +0.58 °م مقارنةً بنفس الفترة المرجعية.



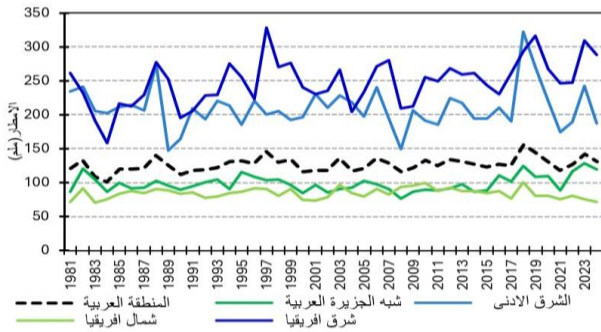
الشكل 6. الشذوذ في درجة حرارة الهواء السطحية القريبة من سطح الأرض لعام 2024م مقارنةً بالمعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م، تم احتساب الشذوذ بالاعتماد على مجموعة بيانات ERA5.

الهطول

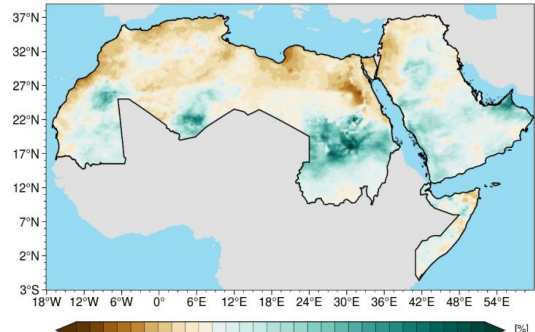
في عام 2024م، تجاوز الهطول السنوي المعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م في معظم الأجزاء الجنوبية والشرقية من المنطقة العربية، انظر (الشكل 7). حيث وصلت إجمالي الكميات المطرية ما بين 150٪ إلى 200٪ بأعلى من المتوسط الطبيعي في شمال السودان وأجزاء من شبه الجزيرة العربية، بما في ذلك الإمارات العربية المتحدة والمناطق الساحلية الجنوبية الغربية من المملكة العربية السعودية واليمن.

وفي المقابل، تأثرت معظم مناطق شمال إفريقيا بشح مطري واضح، شمل السواحل المغربية، وشمال الجزائر، وليبيا، حيث وصلت نسب الشح إلى 40٪ بأقل من المعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م. كما سادت كميات أمطار أقل من المتوسط السنوي في شرق مصر، والأجزاء الغربية من دول الشرق الأدنى، ومناطق من الصومال. وشهدت منطقة شمال غرب إفريقيا ظروف جفاف للسنة السادسة على التوالي، رغم أن بعض الأمطار الغزيرة في أواخر عام 2024م ساهمت في تخفيف نسبي للجفاف في أجزاء من الجزائر وتونس. كما أدت موجات مطرية غزيرة إلى حدوث فيضانات واسعة النطاق في عدة دول من شبه الجزيرة العربية، من بينها أجزاء من المملكة العربية السعودية والبحرين والإمارات العربية المتحدة.

وخلال متوسط الفترة المرجعية من 1981 إلى 2024م، أظهرت منطقة شرق إفريقيا اتجاهًا إيجابيًا في معدل الهطول السنوي، بينما شهدت شمال إفريقيا اتجاهًا سلبياً منذ عام 2010م، مع تسجيل شح مطري واضح خلال الستة سنوات الماضية.



الشكل 7 ب). السلاسل الزمنية لمتوسط الهطول السنوي على مستوى المنطقة العربية وأقاليمها الفرعية الأربعة، وذلك باستخدام بيانات CHIRPS للفترة من 1981 إلى 2024م.

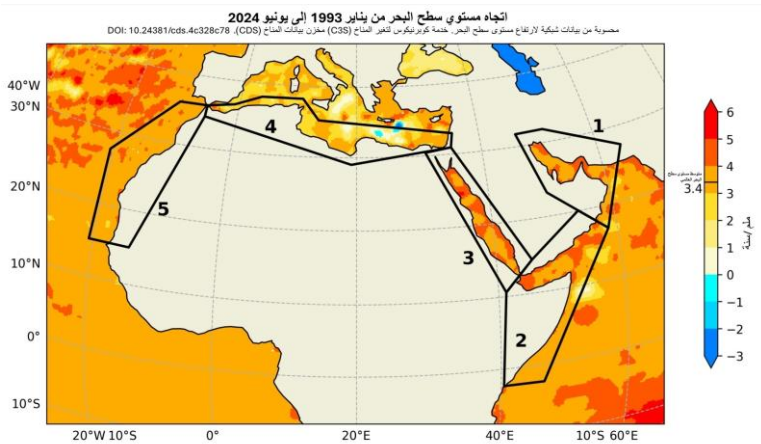


الشكل 7 أ). التوزيع المكاني لشذوذ إجمالي الهطول السنوي (%) في عام 2024م مقارنةً بالمعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م، وذلك باستخدام بيانات تقديرات الأمطار من القياسات الأرضية والأقمار الصناعية (CHIRPS).

مستوى سطح البحر

في عام 2024م، واصل متوسط مستوى سطح البحر العالمي ارتفاعه بمعدل ثابت حيث بلغ 3.45 ± 0.3 ملم سنوياً، وذلك خلال فترة القياسات بالأقمار الصناعية من يناير 1993 حتى ديسمبر 2024م. ويُعزى هذا الارتفاع المستمر إلى احترار المحيطات وذوبان الكتل الجليدية الأرضية. ومع ذلك، يختلف معدل الارتفاع إقليمياً بسبب اختلافات التمدد الحراري للمحيطات، وبدرجة أقل، بسبب تغيرات الملوحة^{9,8}.

ويُظهر رصد الأقمار الصناعية للفترة من يناير 1993 إلى يونيو 2024م أن مستوى سطح البحر في المناطق المحيطية حول المنطقة العربية كان يرتفع بمعدلات تفوق المتوسط العالمي، انظر (الشكل 8). فقد سجل كل من البحر الأحمر والخليج العربي والساحل الصومالي معدل ارتفاع يُقدَّر بنحو 4.0 ملم سنوياً، وهو أعلى بكثير من المتوسط العالمي. وعلى النقيض من ذلك، بلغ أدنى معدل ارتفاع إقليمي نحو 3.0 ملم سنوياً، وذلك على طول الساحل المتوسطي لشمال إفريقيا، انظر (الجدول 2).



الرقم	المنطقة البحرية	معدل الارتفاع (ملم/سنة)
1	الخليج العربي	0.2 ± 4.0
2	الساحل الصومالي	0.2 ± 4.0
3	البحر الأحمر	0.2 ± 4.1
4	جنوب البحر الأبيض المتوسط	0.2 ± 4.0
5	شمال غرب إفريقيا	0.2 ± 3.6
-	المتوسط العالمي	0.3 ± 3.4

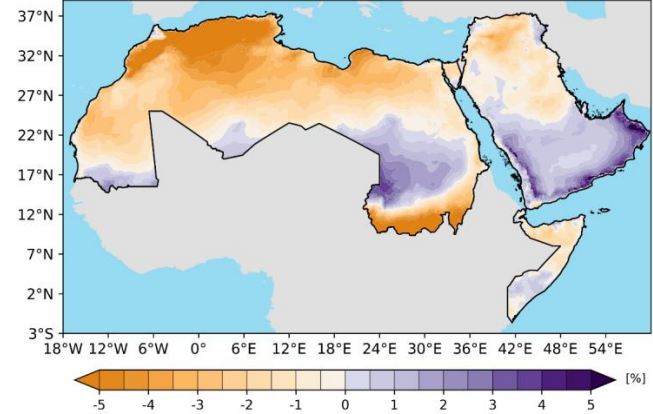
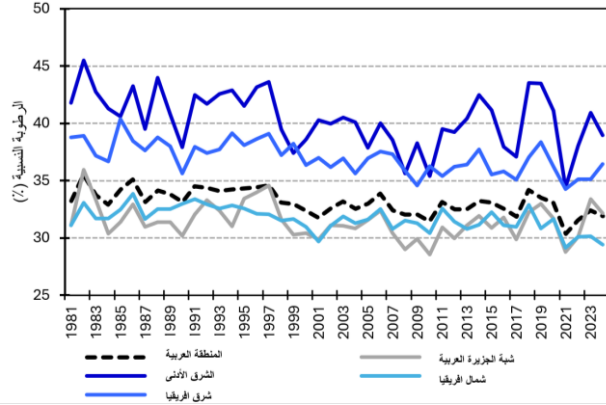
في الشكل (8). يُوضّح التوزيع المكاني لاتجاهات¹⁰ ارتفاع مستوى سطح البحر في خمس مناطق ساحلية محيطية بالمنطقة العربية خلال الفترة من يناير 1993 إلى يونيو 2024م، وذلك بناءً على بيانات الأقمار الصناعية. تُظهر النتائج أن معدلات الارتفاع في الخليج العربي، والبحر الأحمر، والساحل الصومالي بلغت نحو 4.0 ملم سنوياً، وهي أعلى من المتوسط العالمي البالغ 3.4 ملم/سنة. أما أدنى معدل إقليمي فقد سُجِّل على طول الساحل المتوسطي لشمال إفريقيا، وبلغ نحو 3.0 ملم/سنة. تمثل المناطق المحددة، على الخريطة، المناطق الفرعية التي أُدرجت بياناتها في الجدول (2).

الجدول 2. معدل التغير في مستوى سطح البحر المحسوب كمتوسط مساحي (من الساحل وحتى 50 كم داخل البحر) خلال الفترة من يناير 1993 إلى يونيو 2024م، وذلك استناداً إلى قياسات الأقمار الصناعية. يتم تعريف المناطق الفرعية كما هو موضح في الشكل 8.

الرطوبة

شهدت المنطقة العربية خلال عام 2024م تفاوت كبير في متوسط الرطوبة النسبية مقارنةً بالمعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م، (الشكل 9 أ). حيث تراوحت الانخفاضات بين 0.5% و-5.5% في معظم الأجزاء، خاصة في شمال إفريقيا التي سجلت أعلى درجات حرارة خلال العام. وقد أدنى هذا الانخفاض في الرطوبة إلى تسارع فقدان رطوبة التربة، مما فاقم من الإجهاد الحراري على المحاصيل. في المقابل، سُجلت زيادات في الرطوبة النسبية في أجزاء من جنوب شبه الجزيرة العربية ووسط السودان، وهي مناطق شهدت أيضاً زيادات في متوسطات الأمطار، انظر (الجزء الخاص بالهطول). ووصلت أعلى زيادة في الرطوبة النسبية إلى أكثر من 5% في جهة الجنوب الشرقي من شبه الجزيرة العربية. وقد ترافقت درجة الحرارة المرتفعة مع الرطوبة العالية خلال أشهر الصيف، مما زاد من مستويات الإجهاد الحراري على السكان. أما على المدى الطويل، وخلال الفترة من 1981 إلى 2024م، أظهرت جميع الأقاليم الفرعية للمنطقة العربية اتجاهًا تنازلياً ذا دلالة إحصائية في الرطوبة النسبية عند مستوى ثقة 95%، انظر (شكل 9 ب). وقد تم رصد أقوى انخفاض في الشرق الأدنى (-0.8% لكل عقد)، في حين كان أضعف انخفاض في شبه الجزيرة العربية (-0.3%).

لكل عقد). وسجل كل من شمال إفريقيا وشرق إفريقيا معدلات انخفاض متوسطة بلغت -0.5% و-0.7% لكل عقد على التوالي. بشكل عام، تشهد المنطقة العربية انخفاضاً متوسطاً قدره -0.5% لكل عقد. ويمكن أن يؤدي انخفاض مستويات الرطوبة إلى تفاقم ظروف الجفاف وتفاقم الآثار المرتبطة بالحرارة، مع عواقب وخيمة على إدارة المياه والزراعة وتخطيط الصحة العامة .



الشكل 9 ب) سلسلة زمنية لمتوسط الرطوبة النسبية السنوية للمنطقة (%) للفترة من 1981 إلى 2024م، تم إعدادها باستخدام بيانات درجة الحرارة المتوسطة ودرجة حرارة نقطة الندى من مجموعة بيانات ERA5 Land.

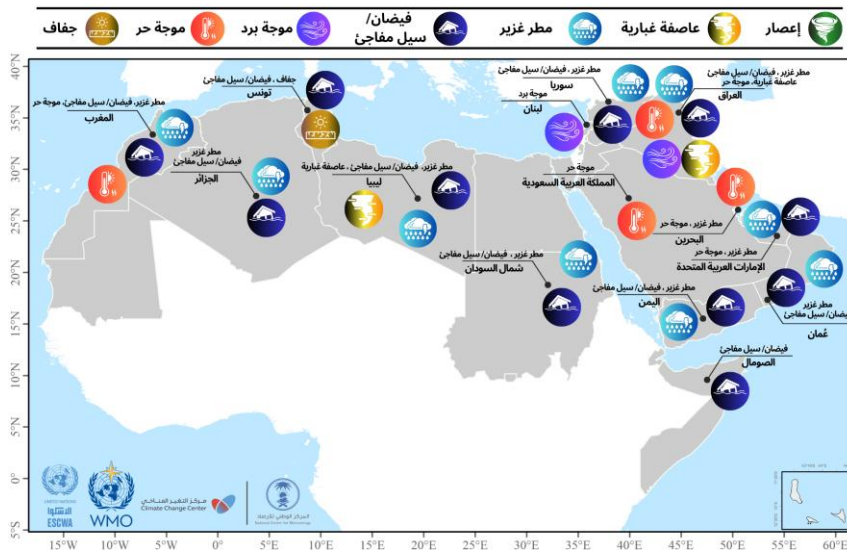
الشكل 9 أ) التوزيع المكاني لشذوذ الرطوبة النسبية (%) لعام 2024م مقارنة بالمعدل المناخي القياسي للفترة 1991-2020م، تم إعداده باستخدام بيانات درجة حرارة الهواء ودرجة حرارة نقطة الندى من مجموعة بيانات ERA5 Land.

الظواهر الجوية المتطرفة

في عام 2024م، تم الإبلاغ عن 35 حدثاً من الظواهر الجوية والمناخية المتطرفة في جميع أنحاء المنطقة، انظر (الشكل 10). ارتبطت هذه الأحداث بوقوع أكثر من 300 حالة وفاة، وأثرت على نحو 3.77 مليون شخص.

كانت الفيضانات هي الخطر الأكثر تكراراً، حيث تم تسجيل 22 حالة، منها 6 حالات سيول مفاجئة. وكانت شمال إفريقيا أكثر المناطق الفرعية تأثراً، تليها شبه الجزيرة العربية. كما كانت موجات الحر ثاني أكثر الظواهر المتطرفة تكراراً، حيث تم تسجيل 5 موجات حر في عدة دول. تتناول الأقسام الفرعية التالية مزيداً من التفاصيل حول نوع وموقع وتأثير الظواهر المتطرفة التي حدثت خلال عام 2024م.

الظواهر الجوية المتطرفة في العالم العربي (2024)



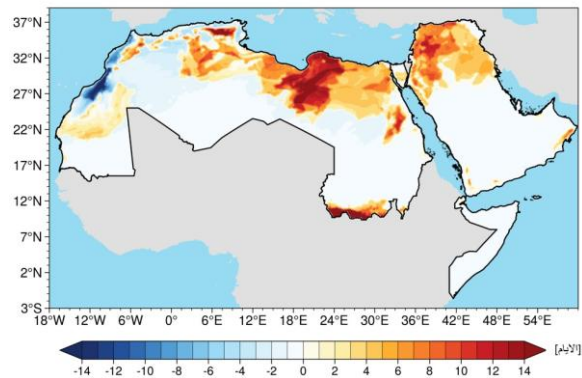
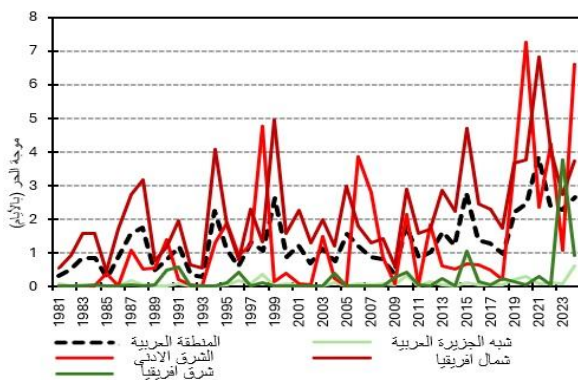
الشكل 10 حالات الطقس والمناخ المتطرفة في المنطقة العربية خلال عام 2024م، وتشمل موجات الحر، موجات البرد، الفيضانات، الأعاصير المدارية، والأمطار الغزيرة. وذلك وفقاً لبيانات EM-DAT ومنصة معلومات الظواهر المتطرفة الإقليمية التابعة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO).

موجات الحر

تُعدّ منطقتا الشرق الأوسط وشمال إفريقيا من بين أشد المناطق حرارة في العالم، وتشير توقعات الإسقاطات المناخية إلى استمرار تصاعد شدة موجات الحر الصيفية في كلا المنطقتين¹¹.

في عام 2024م، سُجّلت موجات حر شديدة في الشرق الأدنى وشمال المنطقة العربية، خاصة في سوريا، العراق، الأردن، مصر، ليبيا، وشرق الجزائر، كما تأثرت مناطق أقصى جنوب السودان. وسُجّلت أطول موجات الحر في جنوب السودان، حيث تجاوزت مدتها 14 يوماً متتاليًا، تلتها وسط وشمال ليبيا التي شهدت موجات حر استمرت بين 12 و14 يوماً (انظر الشكل 11 أ).

وقد ازداد عدد أيام موجات الحر السنوية في جميع الأقاليم الفرعية الأربعة بالمنطقة العربية، مع اتجاه تصاعدي ملحوظ في السنوات الأخيرة، خاصة في شمال إفريقيا والشرق الأدنى (الشكل 11 ب)، مما يعكس تحولاً نحو موجات حر أكثر تطرفاً وطولاً. وفي عام 2024م، تراوحت عدد الأيام التي تجاوزت فيها درجات الحرارة العظمى 50°م بين 6 و12 يوماً في جنوب شرق الشرق الأدنى، لا سيما في العراق، كما سُجّلت درجات حرارة مماثلة لمدة 1 إلى 2 يوم في الكويت وشمال شرق السعودية.



الشكل 11 ب) السلسلة الزمنية لمتوسط عدد أيام موجات الحر السنوية (باليوم) على مستوى المنطقة العربية للفترة المناخية من 1981 إلى 2024م، استناداً إلى بيانات درجة الحرارة من مجموعة ERA5-Land

الشكل 11 أ) التوزيع المكاني للفرق في عدد أيام موجات الحر (بالأيام) لعام 2024م مقارنة بالمعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م، باستخدام بيانات درجة الحرارة من مجموعة ERA5 Land

الجفاف

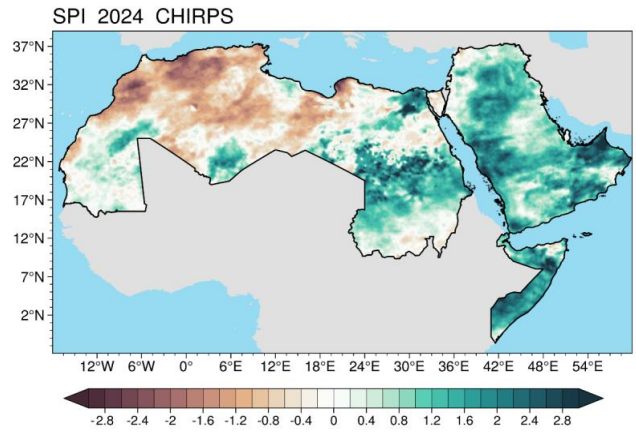
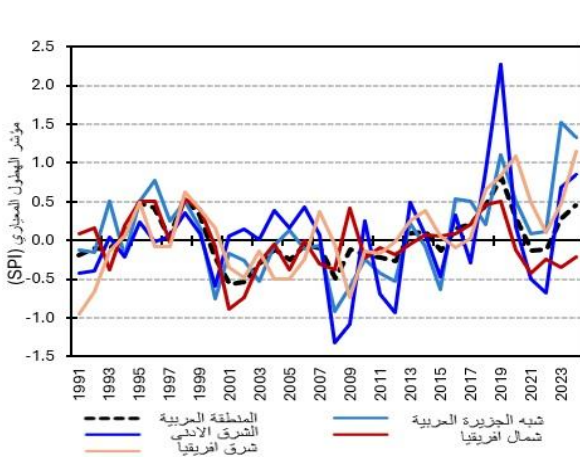
يُعدّ الجفاف من أكثر الظواهر المناخية المتطرفة شيوعاً في المنطقة العربية. وفي عام 2024م، كانت ظروف الجفاف أكثر انتشاراً في شمال أفريقيا، لا سيما في كلٍّ من المغرب، الجزائر، تونس، وأجزاء من ليبيا. وقد سُجّلت حالات جفاف جوية شديدة، يُعرّفها انخفاض مؤشر الهطول المعياري (SPI)¹² إلى ما دون 2.0، في شمال غرب الجزائر وشمال المغرب، وكان عام 2024م هو العام السادس على التوالي الذي يشهد جفافاً في المغرب. وعلى الرغم من أن الجفاف لم يكن واسع الانتشار في مناطق أخرى كما هو الحال في شمال أفريقيا، فقد تم تسجيل ظروف جفاف أيضاً في كلٍّ من سوريا والعراق خلال عام 2024م، انظر (الشكل 12 أ).

وقد تسببت الفجوات الشديدة في كميات الهطول المطري خلال عام 2024م في آثار سلبية على الموارد المائية والقطاع الزراعي. فقد انخفضت مستويات المياه في الخزانات إلى مستويات حرجية، بما في ذلك سد المسيرة في المغرب – ثاني أكبر خزان مائي في البلاد ومصدر رئيسي للري في المناطق الزراعية المحيطة بمدينة الدار البيضاء – حيث تراجعت نسبة امتلائه إلى ما بين 1-2٪ فقط من سعته التخزينية في فبراير 2024م. وفي منطقة المغرب العربي، كانت غلال القمح أقل بكثير من المتوسط نتيجة الجفاف الموسمي الممتد.

وفي العراق، نصف السكان المقيمين تقريباً في محفظات الأنبار، كركوك، نينوي وصلاح الدين خفض إما المساحات الزراعية أو كميات مياه الري نتيجة للجفاف خلال موسم 2024.

وعلى المدى الطويل، خلال الفترة من 1991 إلى 2024م، شهدت جميع الأقاليم الفرعية في المنطقة العربية موجات جفاف متعددة السنوات، وإن تباينت في شدتها ومدتها، انظر (الشكل 12 ب). فقد شهدت شبه الجزيرة العربية فترة جفاف ممتدة من عام 1999م حتى عام 2013م، مع استثناء بسيط في عام 2004م. أما منطقة الشرق الأدنى، فقد سُجّلت موجات جفاف متقطعة ذات شدة متفاوتة بين عامي 2007 و2018م. وفي شرق أفريقيا، حدثت فترات جفاف طويلة بين عامي 2000 و2006م، ثم تكررت بين 2008 و2012م. أما شمال أفريقيا، فقد واجه فترة جفاف طويلة من عام 2000 إلى 2008م، تلتها دورة جفاف أقصر بين عامي 2010 و2013م.

على الرغم من هذه الدورات المسجلة، فإن تحليل الاتجاهات لا يُظهر تغيرات ذات دلالة إحصائية في شدة الجفاف عبر الأقاليم الفرعية، ما يشير إلى أن الجفاف، رغم كونه خطراً متكرراً، لم يشهد تزايداً ملحوظاً في حدته على المدى الطويل خلال فترة الدراسة، بل بقيت شدته نسبياً مستقرة.



الشكل 12 ب) السلسلة الزمنية السنوية لمتوسط مؤشر الهطول المعياري (SPI) على مستوى المساحة الكلية للمنطقة العربية خلال الفترة من 1991 إلى 2024م.

الشكل 12 أ) التوزيع المكاني لمتوسط مؤشر الهطول المعياري السنوي (SPI-12) لعام 2024م على مستوى المنطقة العربية. أعدت هذه الخريطة باستخدام بيانات CHIRPS. تشير المناطق ذات اللون البني إلى قيم SPI أقل من 0، ما يعكس ظروفًا أكثر جفافًا، في حين تمثل المناطق ذات اللون الأخضر قيم SPI أكبر من 0، ما يشير إلى ظروف أكثر رطوبة.

الفيضانات

شهدت المنطقة العربية في عام 2024م عددًا من أحداث الفيضانات الشديدة، بما في ذلك السيول المفاجئة في جميع الأقاليم الفرعية. وقد وقعت العديد من هذه الأحداث بعد فترات جفاف طويلة، مما يرجح أنه فاقم من حدة تأثيراتها.

وكان من بين أشد هذه الأحداث ما وقع في السادس من سبتمبر 2024م، حيث تأثرت كل من المغرب والجزائر بفيضانات كارثية مفاجئة تسببت في أضرار واسعة النطاق للمناطق السكنية والبنى التحتية الحيوية. انظر (الشكل 13 أ). وقد سُجِّلَت 25 حالة وفاة — 20 في المغرب و 5 في الجزائر. كما شهدت السواحل الشرقية لتونس في أواخر أكتوبر حدثًا مطريًا غزيرًا وطويل الأمد، حيث بلغ إجمالي الهطول خلال 24 ساعة في منطقة لمطة 147 ملم. وأدى هذا الهطول الكثيف إلى حدوث فيضانات، خصوصًا في المناطق المنخفضة، ما استدعى تدخل خدمات الحماية المدنية لشطف المياه وإعادة فتح الطرق.

وفي جنوب ليبيا، وقعت حادثتين من السيول المفاجئة في 11 أغسطس و 23 سبتمبر، أسفرتا عن وفاة شخص واحد وأضرار جسيمة بالبنية التحتية، بما في ذلك المنازل والمستشفيات، مما شكّل تهديدًا كبيرًا لسبل عيش السكان المحليين. أما في شرق أفريقيا، فقد تأثرت السودان بأمطار غزيرة للغاية في 1 يونيو 2024م، انظر (الشكل 13 ب). وسُجِّلَت 132 حالة وفاة على الأقل، وتأثر أكثر من 300,000 شخص. كما تسببت فيضانات الأنهار في تضرر نحو 4 ملايين هكتار من الأراضي الزراعية، مما ألحق أضرارًا جسيمة بمحاصيل الحبوب وال فول السوداني والسمسم، وأثر على أكثر من 11,000 منشأة، بما في ذلك قرى ومستوطنات¹³. وفي الصومال، تسببت الأمطار الغزيرة بين أبريل ويونيو في نزوح 37,000 شخص، ووفاة تسعة أشخاص، وأضرار كبيرة في البنية التحتية.

وفي منطقة الشرق الأدنى، وقعت عدة فيضانات كبيرة في مطلع عام 2024م، وكان أبرزها في العراق وسوريا. ففي 17 يناير، تأثر نحو 10,000 شخص بالفيضانات في شمال غرب سوريا. وفي العراق، تسببت السيول المفاجئة في 18 فبراير في وفاة ثلاثة أشخاص وتضرر حوالي 18,000 شخص. كما شهد شمال لبنان في يناير هطولات مطرية غزيرة أدت إلى فيضانات واسعة النطاق أثرت على أكثر من 10,000 شخص، وغمرت نحو 3,000 منزل، وتسببت في تدمير 8,000 هكتار من الأراضي الزراعية¹⁴.

وفي شبه الجزيرة العربية، سُجِّلَت فيضانات كبيرة في الإمارات العربية المتحدة، وعمان، واليمن، وأجزاء من السعودية. وقد شهدت الإمارات خلال الفترة من 14 إلى 17 أبريل 2024م أشد حدث مطري في العقود الأخيرة، حيث سُجِّلَت أكبر كمية هطول في منطقة "خطم الشكلة" في مدينة العين، بواقع 259.5 ملم خلال 24 ساعة. وفي 16 أبريل، تجاوزت كميات الهطول في العديد من المحطات 100 ملم، من بينها 142 ملم في دبي، وهي كمية تقع ضمن النطاق السنوي (140–200 ملم). وأدى هذا الحدث إلى سيول مفاجئة واسعة النطاق، نتج عنها أربع وفيات وخسائر مؤمنة قُدرت بما بين 2.9 إلى 3.4 مليار دولار أمريكي¹⁵.

تأثرت سلطنة عُمان واليمن وأجزاء من المملكة العربية السعودية أيضًا بعدد من حوادث الهطول المطري الشديد والفيضانات الملحوظة خلال عام 2024م. ففي عُمان، أدت الأمطار الغزيرة في 11 فبراير إلى وفاة سبعة أشخاص، بينما تسببت السيول المفاجئة في 14 أبريل في مصرع 20 شخصًا وأُثِرَت على نحو 1,200 شخص. أما اليمن، فقد شهد فيضانات كبيرة، خاصة في النصف الثاني من العام. ففي 16 أبريل، تأثرت قرابة 40,000 نسمة بأمطار غزيرة، بينما أسفرت أحداث لاحقة في 28 يوليو و 23 أغسطس

عن أكثر من 100 حالة وفاة، وأُثرت على أكثر من 170,000 شخص. وفي المملكة العربية السعودية، سُجلت كميات كبيرة من الهطول المطري بلغت 113,7 ملم خلال 24 ساعة في منطقة جازان بتاريخ 23 أغسطس، مما أدى إلى سيول مفاجئة في المدينة الساحلية الواقعة جنوب غرب البلاد.

(ب)



(أ)



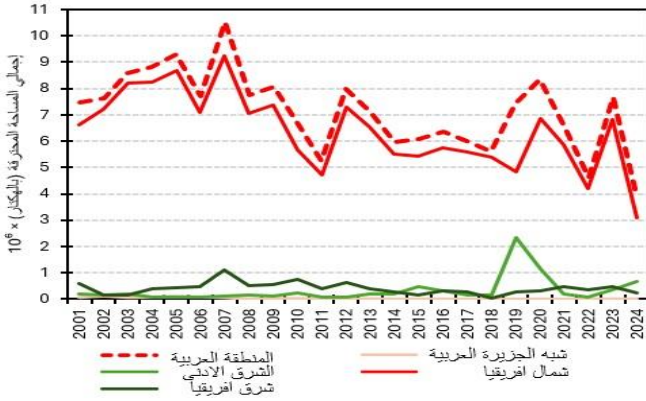
الشكل 13 (أ) صورة¹⁶ لحدود أوكردا في سموكن، طابا، بعد سيول 2024/9/6 م، المفاجئة، وتُظهر الصورة المضغنة الحالة قبل وقوع الفيضانات في السودان عام 2024 م. الصورة بعدسة: ليزا جورج IOM / ¹⁷.

الحرائق البرية

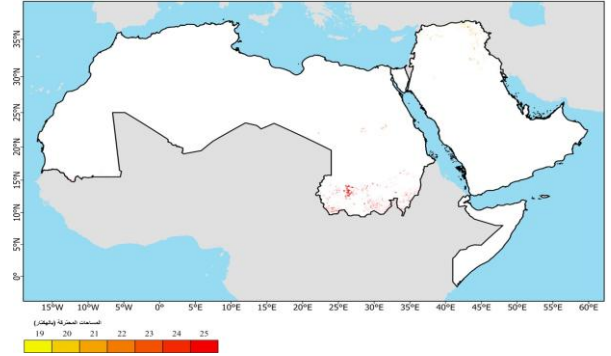
تُتيح تقنيات التصوير بالأقمار الصناعية إمكانية رصد شامل للحرائق البرية من خلال تتبع إشارات الدخان في الغلاف الجوي والتغيرات في الغطاء الأرضي بعد الحرائق. ومع ذلك، في المناطق المتأثرة بالنزاعات، قد تشمل بيانات الحرائق المستمدة من الأقمار الصناعية كلاً من الحرائق الطبيعية وتلك الناتجة عن الأنشطة البشرية، بما في ذلك النزاعات المسلحة. ويحدّ هذا التداخل من القدرة على عودة النشاط الحراري بدقة إلى أسباب مناخية أو بيئية، ولذلك ينبغي تفسير النتائج المعروضة هنا بحذر.

شهد النشاط الحراري في المنطقة العربية مستويات منخفضة نسبياً خلال عام 2024 م. وقد تركزت المساحات المحترقة بشكل أساسي في جنوب السودان وشرق العراق، تليها شمال سوريا وجنوب مصر، انظر (الشكل 14 أ). وشهدت لبنان موسم حرائق غير معتاد من حيث الطول في عام 2024 م، حيث ساهم مزيج من الغطاء النباتي الجاف، والرياح القوية، والهطول دون المتوسط، في اندلاع ما لا يقل عن تسع حرائق في مختلف أنحاء البلاد خلال شهر أكتوبر. أما بقية المناطق، فقد سجلت نشاطاً محدوداً أو شبه معدوم في الحرائق البرية خلال العام.

وتُظهر البيانات طويلة الأجل للفترة 2001–2024 م أن شرق أفريقيا سجّل أعلى متوسط سنوي في المساحات المحترقة، بمقدار 6.39×10^6 هكتار، تليها شمال أفريقيا 0.40×10^6 هكتار، ثم منطقة الشرق الأدنى 0.33×10^6 هكتار. أما شبه الجزيرة العربية فقد سجّلت أدنى متوسط سنوي، بمقدار 0.03×10^6 هكتار فقط، انظر (الشكل 14 ب). وتشير الاتجاهات الزمنية إلى تراجع في المساحات المحترقة في شرق أفريقيا بمعدل (-1.4×10^6) هكتار لكل عقد، وكذلك تراجع أقل في شمال أفريقيا بمعدل (0.1×10^6) هكتار لكل عقد. في المقابل، تُظهر منطقة الشرق الأدنى اتجاهًا طفيفاً نحو الزيادة بمعدل $(0.3+ \times 10^6)$ هكتار لكل عقد. وتؤكد هذه الأنماط المكانية والاتجاهات طويلة المدى على أهمية تبني استراتيجيات إدارة حرائق موجهة وفعالة في المناطق عالية الخطورة.



الشكل 14 ب) السلسلة الزمنية لإجمالي المساحات المحترقة سنوياً (بالهكتار) في المنطقة العربية كاملة، باستخدام منتج المساحات المحترقة الشهري MODIS MCD64A1.061، وذلك للفترة من 2001 إلى 2024م.

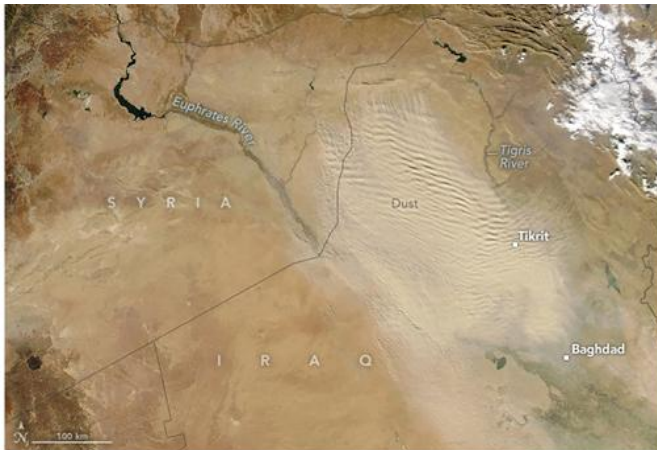


الشكل 14 أ) التوزيع المكاني للمساحات المحترقة (بالهكتار) لعام 2024م (يناير-سبتمبر)، وفقاً لمنتج المساحات المحترقة الشهري المستمد من بيانات MODIS.

العواصف الرملية والغبارية

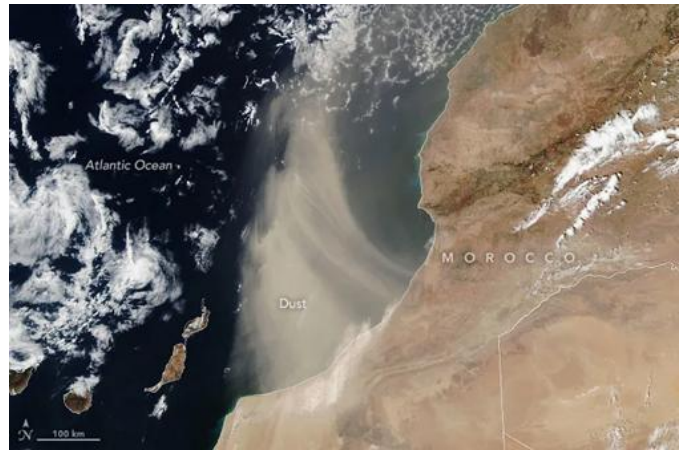
يتم رصد العواصف الرملية والغبارية (SDS) على مستوى العالم باستخدام مقياس عمق الانتشار الهوائي (AOD)، وهو مقياس لجسيمات الهباء الجوي العالقة، بما في ذلك الغبار، في الغلاف الجوي. في عام 2024م، شهدت معظم مناطق شمال شبه الجزيرة العربية نشاطاً غبارياً قريباً من المتوسط. ومع ذلك، سجلت دولة قطر وسلطنة عمان قيماً مرتفعة من AOD، في حين تجاوزت ليبيا وتونس والمغرب المتوسط المسجل خلال الفترة من 2001 إلى 2023م، مما يشير إلى نشاط فوق المتوسط للعواصف الغبارية.

تتكرر أحداث العواصف الرملية والغبارية بشكل متواتر في المنطقة العربية، وسُجلت عدة حالات شديدة في عام 2024م. وفي يوم 24 أغسطس، تم رصد غبار عالٍ في الصحراء الكبرى – أكبر مصدر للغبار المحمول جواً على الكرة الأرض – فوق المحيط الأطلسي، حيث حملت الرياح القوية الغبار من جنوب المغرب إلى المحيط الأطلسي، مكونة نطاقات كثيفة عبر المنطقة. انظر (الشكل 15 أ). كما حدثت أحد العواصف غبارية الرئيسية بين 14 و17 ديسمبر، أثرت على حوض نهر دجلة والفرات. نشأت العاصفة في شرق سوريا وشمال العراق، ونقلت الغبار لمئات الكيلومترات باتجاه الخليج العربي. أدت هذه العاصفة إلى انخفاض حاد في مدى الرؤية وتدهور خطير في جودة الهواء في عدة مراكز حضرية في الشرق الأوسط. انخفضت الرؤية إلى بضعة أمتار فقط، مما شكل مخاطر صحية عامة جسيمة. سجلت أسوأ التأثيرات في العراق، وبشكل خاص في محافظتي صلاح الدين وبغداد، حيث أدت الرياح الشديدة إلى تكون عاصفة غبارية شديدة. وقد أُبلغ عن إصابة ما لا يقل عن 65 شخصاً، وكانت منطقة بلد في محافظة صلاح الدين، شمال بغداد، من بين المناطق الأكثر تضرراً، انظر (الشكل 15 ب).¹⁸



الشكل 15 ب) صورة أقمار صناعية تُظهر سحابة من الغبار تنشأ في حوض نهر دجلة والفرات في ديسمبر 2024م.

Source: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/153716/winter-blast-of-dust-in-the-middle-east>



الشكل 15 أ) صورة أقمار صناعية تُظهر عموداً من غبار الصحراء الكبرى ينبثق من الساحل الجنوبي للمغرب باتجاه البحر في 24 أغسطس 2024م.

Source: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/153246/dust-pours-off-the-moroccan-coast>

المخاطر المناخية وآثارها الاجتماعية والاقتصادية

شهدت وتيرة وحدة الظواهر الجوية والمناخية المتطرفة زيادة ملحوظة، حيث ارتفع عدد الكوارث المسجلة بنسبة 83% بين الفترتين 1980-1999 و2000-2019¹⁹. وتؤثر هذه الأحداث بشكل غير متكافئ على المناطق والفئات السكانية الأكثر هشاشة، مما يفاقم التحديات القائمة لدى المجتمعات المتضررة²⁰. وفي المنطقة العربية، حيث تتقاطع مواطن الضعف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، تتجاوز تداعيات هذه الظواهر الأطر التقليدية، ما يستدعي تحليلاً دقيقاً وإجراءات موجهة. فقد شهد عام 2024م العديد من الظواهر الجوية المتطرفة التي خلفت آثاراً اجتماعية واقتصادية عميقة في أنحاء مختلفة من المنطقة، مما يبرز الحاجة الملحة إلى تدخلات استراتيجية.

وغالباً ما تستند التقديرات العالمية للخسائر والأضرار إلى الخسائر المؤمن عليها، والتي تعكس في الغالب آثار الكوارث في الدول ذات الدخل المرتفع. وفي المقابل، تواجه المنطقة العربية خسائر غير اقتصادية لا يتم توثيقها بالشكل الكافي، مثل الوفيات، والنزوح، وفقدان الأراضي الزراعية، وتدمير البنى التحتية الحيوية. وفي عام 2024م، أشارت التقارير إلى تأثير ما يقارب 1% من سكان الدول العربية — أي نحو 3.77 مليون شخص²¹ — بأحداث مناخية متطرفة، علماً بأن العدد الفعلي قد يكون أعلى بكثير نتيجة ضعف الإبلاغ ونقص البيانات في بعض المناطق. وتشمل هذه الخسائر كلاً من الآثار المباشرة والأخرى الممتدة ببطء، مثل فترات الجفاف الطويلة وتدهور الخدمات الأساسية.

البنى التحتية والخسائر الاقتصادية

تسببت الظواهر الجوية المتطرفة في عام 2024م بأضرار واسعة طالت الممتلكات الخاصة، والمنشآت التجارية، والبنية التحتية الحيوية في مختلف أنحاء المنطقة العربية. ففي شمال لبنان، أثرت الفيضانات في شهر يناير على أكثر من 10,000 شخص، وتسببت في غمر 3,000 منزل وتدمير 8,000 هكتار من الأراضي الزراعية. كما تسببت الفيضانات في دبي بتعطيل شبكات النقل، وقطع الطرق، وإلحاق أضرار بالبنية التحتية الأساسية. أما في السودان، فقد أثرت فيضانات الأنهار على نحو 4 ملايين هكتار من الأراضي الزراعية²²، وألحقت أضراراً جسيمة بمحاصيل الحبوب والفاصوليا السوداني والسمسم، بالإضافة إلى تأثير أكثر من 11,000 وحدة بنى تحتية²³ تشمل قرى ومناطق سكنية²⁴.

وفي عدد من الدول، أدت موجات الحر الشديدة إلى إجهاد شبكات الطاقة، حيث تجاوزت درجات الحرارة 50°م في كل من البحرين والعراق، والكويت، والسعودية، والإمارات. وقد كشفت هذه الأحداث عن هشاشة البنية التحتية القائمة وضرورة التخطيط والاستثمار في بنى تحتية مقاومة للمناخ.

الصحة العامة والنزوح

شملت الآثار الصحية للظواهر الجوية المتطرفة في عام 2024م أمراضاً مرتبطة بارتفاع درجات الحرارة، وأمراضاً منقولة عبر المياه، بالإضافة إلى تحديات تتعلق بالصحة النفسية. وبينما استمرت موجات الحر في التأثير على المنطقة، ضربت موجات باردة كلاً من لبنان والعراق، مما أثر على ملايين²⁵ السكان وأدى إلى تعطيل أنماط الحياة اليومية. كما تسببت الفيضانات في سوريا بنزوح أكثر من 9,700 شخص وتضرر مئات الخيام في مخيمات اللاجئين²⁶.

واستمر ارتفاع معدلات النزوح نتيجة الظواهر الجوية والمناخية المتطرفة، إذ أفاد مركز رصد النزوح الداخلي بأن الأحداث المرتبطة بالطقس شكلت نسبة كبيرة من حالات النزوح الناجمة عن الكوارث. فعلى سبيل المثال، أثرت الفيضانات في اليمن بين شهري أبريل وأغسطس 2024م على نحو 211,498 شخصاً²⁷، في حين تسببت الفيضانات في السودان بنزوح جماعي للسكان والحيوانات، مما عمّق من مواطن الضعف القائمة²⁸.

الزراعة والأمن الغذائي

تأثر القطاع الزراعي بشدة جراء الظواهر المناخية المتطرفة خلال عام 2024م، حيث دمرت الفيضانات ما يقارب 41% من الأراضي الزراعية في السودان. وأسهمت حالات الجفاف وموجات الحر في تراجع إنتاجية المحاصيل الأساسية، مثل الذرة وفول الصويا، كما أدى ذلك إلى تدهور المراعي الحيوية لتربية الماشية. وفي لبنان، تسببت الفيضانات في تدمير البنية التحتية والمعدات الزراعية، مما انعكس سلباً على فرص العمل ودخل الأسر ذات الدخل المحدود²⁸.

التحديات الاقتصادية والمالية

كانت الآثار الاقتصادية للظواهر الجوية والمناخية المتطرفة في عام 2024م واسعة النطاق في المنطقة العربية. ففي الجزائر، تسببت الفيضانات في أضرار كبيرة للبنية التحتية وأدت إلى تعطيل شبكات النقل والحياة اليومية²⁹. أما في السودان، فقد فرضت الأضرار المزدوجة التي لحقت بالزراعة والبنية التحتية ضغوطاً إضافية على المالية العامة، مما يبرز الحاجة إلى تخطيط اقتصادي كلي قائم على إدارة مخاطر المناخ وميزانيات مرنة قادرة على الاستجابة. كما ساهمت المخاطر المناخية في تراجع تدفق الاستثمارات الأجنبية المباشرة إلى المناطق الهشة، وزيادة الإنفاق الحكومي على الاستجابة لحالات الطوارئ وجهود التعافي من الكوارث³⁰.

الآثار الاجتماعية والاقتصادية واسعة النطاق

1. **تعطل سلاسل الإمداد:** تسببت الفيضانات في العراق والصومال في تعطيل شبكات النقل، مما أدى إلى تأخير في حركة التجارة واللوجستيات. كما أدت الأمطار الغزيرة في³¹ دبي خلال أبريل 2024م إلى توقف العمليات في أحد أكثر مطارات العالم ازدحاماً، وهو ما أثر على آلاف المسافرين والشركات.
2. **تراجع الاستثمارات:** عانت المناطق التي تشهد ظواهر مناخية متطرفة متكررة، مثل السودان واليمن، من صعوبات في جذب الاستثمارات طويلة الأجل، مما زاد من التحديات الاقتصادية القائمة وقيد فرص التنمية.
3. **تفاقم الفجوة الاجتماعية:** كانت المجتمعات الضعيفة الأكثر تضرراً من هذه الظواهر، لا سيما تلك الريفية التي تعتمد على الزراعة. فقدان سبل العيش، والنزوح، وضعف الوصول إلى الخدمات فاقم من التفاوتات الاجتماعية والاقتصادية القائمة.

وتُبرز هشاشة المنطقة العربية أمام الظواهر المناخية المتطرفة أهمية التركيز الاستراتيجي على القطاعات الاجتماعية والاقتصادية الأساسية لبناء القدرة على الصمود. وتُعد المؤشرات الكمية، مثل حجم الأضرار التي لحقت بالبنية التحتية، والآثار الصحية، وإنتاجية القطاع الزراعي، والضغط المالي، أدوات ضرورية لوضع سياسات مبنية على الأدلة. كما أن اتباع نهج قائم على المؤشرات من شأنه أن يعزز قدرة الدول العربية والمنطقة ككل على الرصد والتخطيط والاستجابة للآثار الاجتماعية والاقتصادية المتغيرة الناجمة عن تقلب المناخ وتطرفه.

الرؤى الاستراتيجية

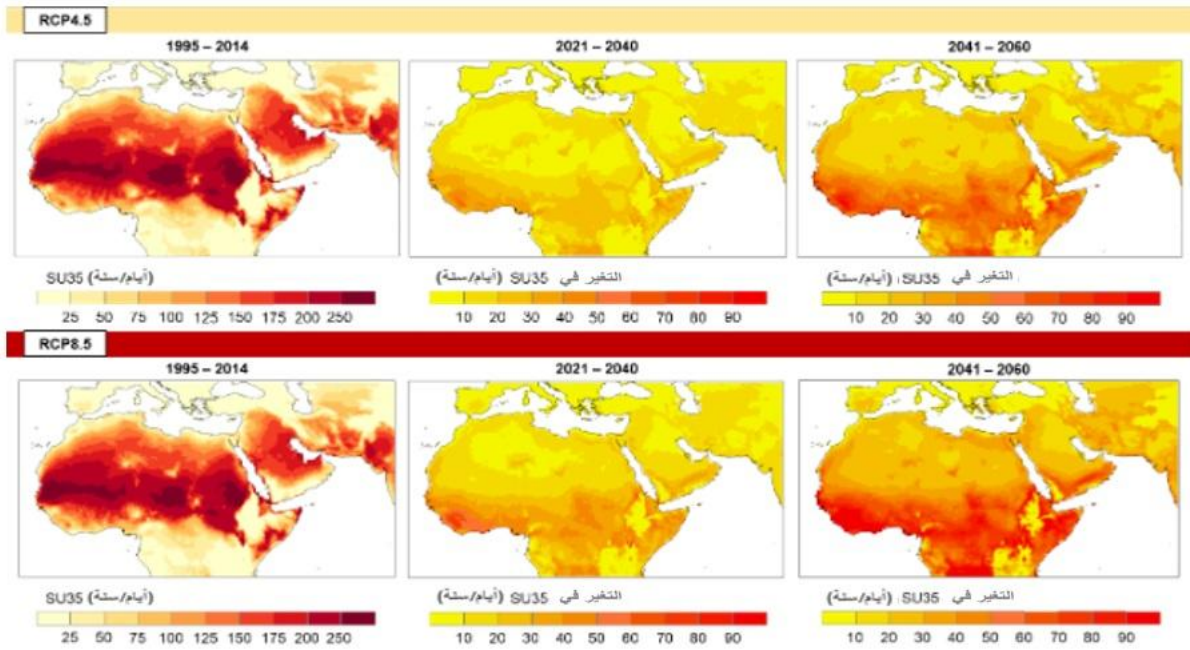
تواجه المنطقة العربية مزيجاً معقداً من التحديات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، التي يفاقمها التغير المناخي وآثاره السلبية المتزايدة. فالقطاعات الحيوية، مثل الموارد المائية، والزراعة، والبنية التحتية، والصحة العامة، والسياحة، تواجه ضغوطاً متزايدة. وتؤدي المخاطر المركبة إلى زيادة تعرض المنطقة للأخطار المرتبطة بالمناخ، مما يرفع من احتمالات الكوارث.

ويُقدّر عدد سكان المنطقة العربية بأكثر من 436 مليون نسمة، منهم ما يقارب 60% دون سن الثلاثين، وهي من أكثر مناطق العالم جفافاً، إذ أن أكثر من 90% من أراضيها تقع ضمن التصنيف الجاف أو شديد الجفاف. ومن بين الدول العربية الـ 22، تُصنف 19 دولة على أنها تعاني من شح مائي، بينما تقع 13 منها تحت عتبة الندرة المطلقة للمياه، والبالغة 500 متر مكعب للفرد سنوياً.

تتناول هذه الفقرة استجابات الدول العربية لتصاعد التهديد المناخي، من خلال مزيج من الأطر السياسية، وجهود التكيف العملية، والحلول الابتكارية التي تهدف إلى تعزيز القدرة على الصمود على المدى البعيد. ومع تفاقم أزمة ندرة المياه، شهدت المنطقة عدداً متزايداً من المشاريع والمبادرات الهادفة إلى تحقيق الأمن المائي، بوصفه أحد أبرز الأولويات الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة.

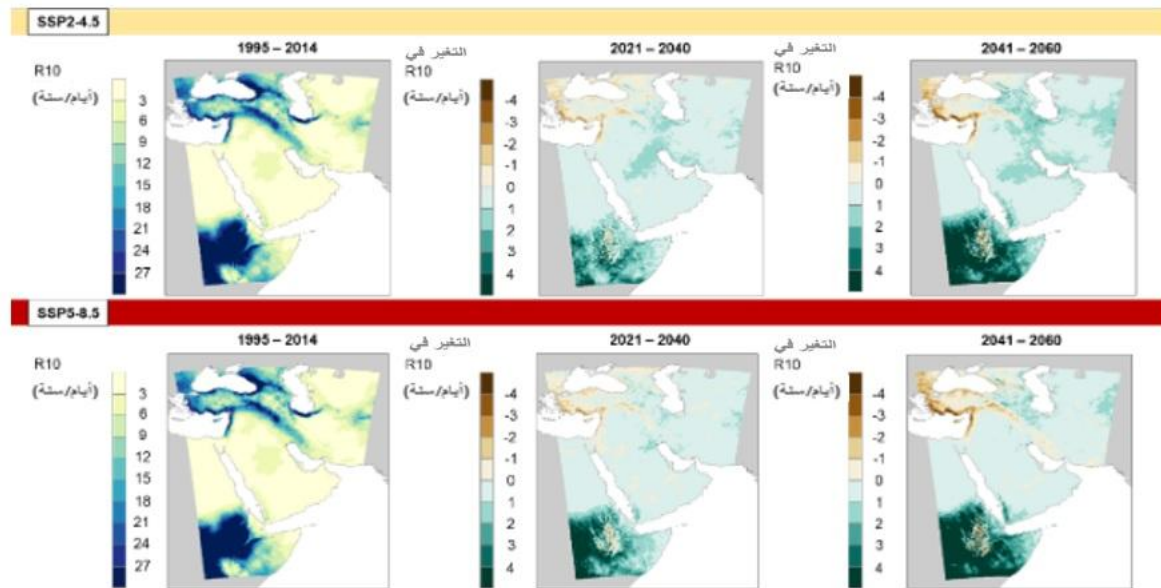
السيناريوهات المناخية

تشير التوقعات المناخية، وفقاً لسيناريو الانبعاثات المرتفعة (RCP8.5)، للفترة القريبة (2021–2040)، إلى أن عدد الأيام التي تتجاوز فيها درجات الحرارة العظمى 35 °م سيزداد في جميع أنحاء المنطقة. وتشير التقديرات إلى أن الزيادة قد تصل إلى 38 يوماً سنوياً في جيبوتي، و36 يوماً في اليمن، و30 يوماً في الصومال (الإسكوا، 2017)، انظر³² (الشكل 16).



الشكل 16) التغير في عدد الأيام السنوية التي تتجاوز فيها درجة الحرارة العظمى اليومية 35 °م (SU35) خلال المديين القريب (2021–2040م) والمديين المتوسط (2041–2060م)، مقارنة بالفترة المرجعية (1995–2014م) على نطاق المنطقة العربية (بعد تعديل الانحياز؛ مقتبس من الإسكوا، 2017).

في أرجاء شبه الجزيرة العربية، من المتوقع أيضاً أن تزداد وتيرة وحدة الهطولات المطرية الشديدة، مما يؤدي إلى تفاقم مخاطر كل من الجفاف والفيضانات. وتشير التقديرات إلى أنه بحلول الفترة 2021–2040م، قد يزيد عدد الأيام التي يتجاوز فيها الهطول المطري 10 ملم في الكويت بنسبة 33% في المتوسط، و31% في اليمن، و26% في سلطنة عُمان، وذلك وفقاً لسيناريو SSP-8.5 (RICCAR، 2022)، انظر (الشكل 17) ³³. وتحمل هذه التغيرات الفيزيائية المتوقعة—وخاصة ارتفاع درجات الحرارة وتقلب معدلات الأمطار—تداعيات مباشرة على توفر المياه، والتي تُعدّ من أبرز مواطن الهشاشة المناخية وأكثرها إلحاحاً في المنطقة.



الشكل 17) التغير في عدد الأيام السنوية التي يبلغ فيها الهطول المطري اليومي ≤ 10 ملم خلال المديين القريب (2021–2040م) والمديين المتوسط (2041–2060م)، مقارنة بالفترة المرجعية (1995–2014م) على نطاق الشرق الأدنى (بعد تعديل الانحياز؛ مقتبس من RICCAR ، 2022).

الموارد المائية: التحديات الرئيسية والاستراتيجيات

في ظل ما تشهده المنطقة العربية من ندرة مائية شديدة مرشحة للتفاقم في ظل سيناريوهات المناخ المستقبلية، تواجه المنطقة تحدياً متصاعداً في تأمين موارد مائية مستدامة. تضم المنطقة 15 دولة من بين أكثر 20 دولة تعاني من شح المياه على مستوى العالم. بالرغم من احتوائه على نحو 5% من سكان العالم، إلا أنه يحصل على أقل من 2% من المياه العذبة المتجددة على كوكب الأرض. كما أن التغير المناخي، والنمو السكاني، والممارسات غير المستدامة في استخدام المياه، والصراعات تزيد من تفاقم هذه التحديات (العتيبي، 2015).³⁴

يشكل نحو 80% من المياه السطحية و66% من إجمالي الموارد المائية في المنطقة مياهاً عابرة للحدود، مما يزيد من مخاطر النزاعات المائية بين الدول (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2013).³⁵ وبحلول عام 2050، قد تواجه ثلثي الدول العربية نقصاً في المياه العذبة المتجددة بأقل من 200 متر مكعب للفرد سنوياً.

حوالي 82% من مياه الصرف الصحي في المنطقة تبقى غير معالجة أو غير مستخدمة، مما يشكل فرصة كبيرة لسد فجوة الإمدادات المائية. وقد تحولت معظم الدول من إدارة المياه من جانب العرض إلى جانب الطلب، حيث يركز هذا النهج على توفير المياه والخدمات المرتبطة بها من خلال أدوات تنظيمية واقتصادية وتقنية (ماتيو-ساغاستا وآخرون، 2022).³⁶ ويشمل ذلك تعزيز تقنيات الري الحديثة (مثل الري بالتنقيط والرشاشات) لتحسين كفاءة قطاع الزراعة، الذي يعد أكبر مستهلك للمياه في المنطقة.

لسد هذه الفجوة، أصبحت مصادر المياه غير التقليدية أولوية استراتيجية، وتشمل³⁷:

1. تحلية مياه البحر
2. إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي
3. إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة
4. الاستخدام المستدام للمياه الجوفية المالحة
5. جمع مياه الأمطار
6. مبادرات تلقيح السحب

وتدعم المبادرات الإقليمية مثل استراتيجية الأمن المائي العربي (2010-2030)،³⁸ ومبادرة الفاو لمواجهة ندرة المياه، ومبادرة الموارد المائية غير التقليدية العربية هذه الجهود. كما تقوم الحكومات بدمج استراتيجيات المياه ضمن خطط أوسع للتكيف مع المناخ. ومع تفاقم عدم الأمن المائي، يزداد اندماج إدارة المياه في أطر السياسات المناخية الوطنية والدولية.

نماذج لاستراتيجيات وطنية لتحسين إدارة الموارد المائية

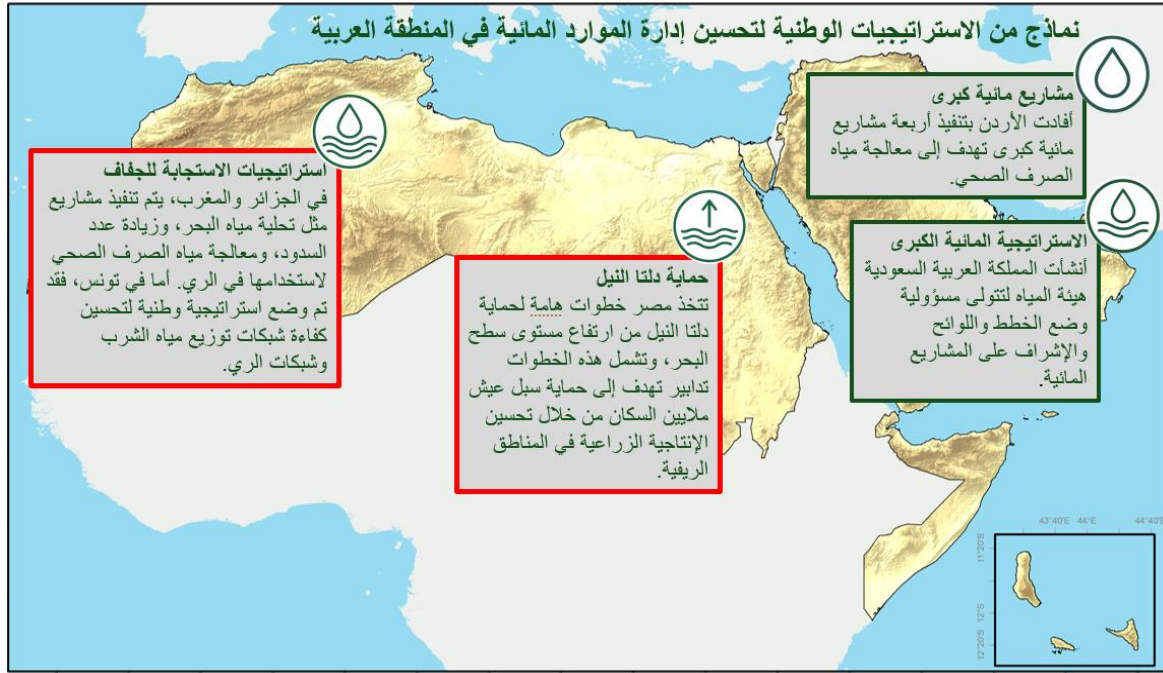
تقوم عدة دول عربية بتنفيذ استراتيجيات ومشاريع واسعة النطاق لتعزيز الأمن المائي استجابةً لضغوط التغير المناخي المتصاعدة. انظر (شكل 18).

في الجزائر والمغرب وتونس، وضعت استراتيجيات طموحة لمواجهة تحديات الأمن المائي المتزايدة نتيجة الجفاف المتكرر والممتد. ففي الجزائر والمغرب، يجري تنفيذ مبادرات كبرى تشمل تحلية مياه البحر، وتوسيع البنى التحتية للسدود، ومعالجة مياه الصرف لاستخدامها في الزراعة. كما تُنفذ حملات توعية عامة لتعزيز ترشيد استهلاك المياه. أما في تونس، فقد تم اعتماد استراتيجية وطنية شاملة بعنوان "المياه 2050م في تونس" بتكلفة تنفيذ مقدرة بـ 23 مليار يورو. وتهدف الاستراتيجية إلى تحسين كفاءة شبكات توزيع مياه الشرب والري، مع استهداف استرداد 300 مليون متر مكعب من المياه سنوياً. وتشمل المكونات الأساسية إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة وبناء 32 سدًا جليلاً بحلول عام 2050م.

في الأردن، يجري تنفيذ أربعة مشاريع مائية رئيسية، منها منشآت لمعالجة مياه الصرف الصحي في الغابوي والسمره بـ 8.2 و300 مليون متر مكعب سنوياً على التوالي. كما تشمل المبادرات مشروع ناقل المياه الوطني، الذي سيضخ حتى 300 مليون متر مكعب سنوياً من العقبة إلى وسط وشمال الأردن. وتعتمد معظم هذه المشاريع على مصادر الطاقة المتجددة. وقد تم تخصيص أكثر من 800 مليون يورو لتمويلها، بمساهمة من الحكومة الأردنية، والاتحاد الأوروبي، والولايات المتحدة، وألمانيا، إلى جانب مؤسسات مالية متعددة الأطراف.

في المملكة العربية السعودية، أدت الاستراتيجية الوطنية للمياه 2030م إلى إنشاء هيئة المياه التي تتولى تخطيط وتنظيم والإشراف على المشاريع الوطنية للمياه. وتهدف الاستراتيجية إلى حماية مصادر المياه والنظم البيئية المحيطة من التدهور وضمان استدامة استخدام المياه للأجيال القادمة. كما تم وضع إطار قانوني جديد يتضمن قانوناً شاملاً للنظام المائي يضمن الحماية القانونية لمخزونات المياه ويحدد الأحكام المنظمة لذلك.

في مصر، تُنفذ إجراءات لحماية دلتا النيل من ارتفاع مستوى سطح البحر وآثار التغير المناخي المصاحبة، وتشمل هذه الجهود حماية سُبل عيش ملايين السكان من خلال تحسين الإنتاجية الزراعية في المناطق الريفية.



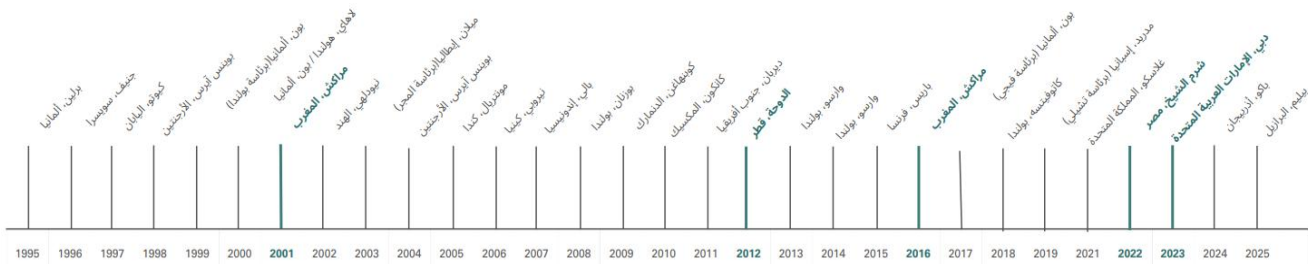
الشكل 18) تحسين إدارة الموارد المائية في المنطقة العربية: نماذج من الاستراتيجيات الوطنية.

التشارك العربي في العملية المناخية متعددة الأطراف

في ظل تصاعد المخاطر المناخية، ولا سيّما الضغوط المرتبطة بندرة الموارد المائية، قامت الدول العربية بدور فاعل في صياغة الأجندة المناخية العالمية. وقد استضافت دول عربية عدة دورات لمؤتمر أطراف اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ (UNFCCC)، بما في ذلك المملكة المغربية (الدورة السابعة عام 2001م، والدورة الثانية والعشرين عام 2016م)، ودولة قطر (الدورة الثامنة عشرة عام 2012م)، وجمهورية مصر العربية (الدورة السابعة والعشرين عام 2022م)، ودولة الإمارات العربية المتحدة (الدورة الثامنة والعشرين عام 2023م)، انظر (الشكل 19). وتشارك الدول العربية في هذه العملية بصورة فردية، وكجزء من المجموعة العربية لتغيّر المناخ.

اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ

مواقع انعقاد مؤتمر الأطراف (COP)



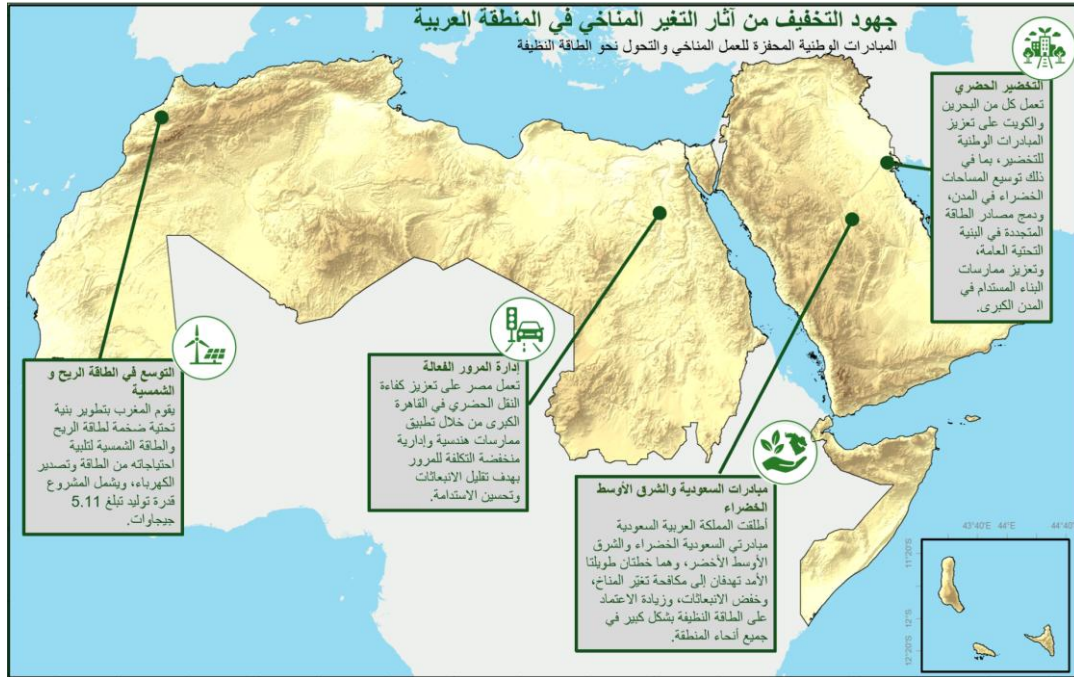
الشكل 19) مواقع مؤتمرات أطراف اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ (UNFCCC). تم تمييز المؤتمرات التي استضافتها دول المنطقة باللون الأخضر.

قامت العديد من الدول بتحديث مساهماتها المحددة وطنياً (NDCs) لتتضمن أهدافاً لخفض الانبعاثات والتخفيف من آثار تغير المناخ. ومع ذلك، لا يزال التقدم في إعداد خطط التكيف الوطنية (NAPs) محدوداً، على الرغم من أن التكيف يُعد أولوية إقليمية بموجب اتفاق باريس. وقد وفر الإطار العربي لخطة العمل المعنية بتغير المناخ (2010-2020م)، الذي تنسقه جامعة الدول العربية من خلال المجلس الوزاري العربي للكهرباء والبيئة (CAMRE)، أساساً للتعاون الإقليمي. تُكتسب الخدمات المناخية، وخاصة في مجالات التنبؤ والرصد والتطبيقات القطاعية، أهمية متزايدة ضمن الاستراتيجيات الوطنية. ومن بين 37 مساهمة وطنية محددة (NDCs) تم تحليلها في المنطقة، أشارت 29 منها إلى الخدمات المناخية، وتركزت الإشارات غالباً في مجالات التنبؤ (24%)، إدارة البيانات (22%)، وشبكات الرصد (22%).

وعلى الرغم من إحراز تقدم في مستوى الالتزام السياسي العالي تجاه تعزيز القدرة على التكيف المناخي، لا تزال فعالية التنفيذ العملي على أرض الواقع أمراً حاسماً، لا سيما في مجالات مثل أنظمة الإنذار المبكر متعددة المخاطر (MHEWS) التي تُترجم الأهداف العالمية إلى إجراءات محلية. وحتى مارس 2024م، أفادت 59% من الدول العربية بوجود أنظمة إنذار مبكر متعددة المخاطر، متجاوزة بذلك المتوسط العالمي البالغ 55%. ويُعد هذا تقدماً مشجعاً، إلا أن تفاوتاً كبيراً لا يزال قائماً في مدى تغطية هذه الأنظمة ومستوى تنفيذها. وسيكون تعزيز القدرات الفنية، وتأمين تمويل مستدام، وتحسين التنسيق الإقليمي، من العوامل الأساسية لسد هذه الفجوات وضمان وصول معلومات مبكرة وفعالة إلى المجتمعات الأكثر ضعفاً.

استراتيجيات التخفيف

بالتوازي مع تعزيز القدرة على الصمود من خلال أنظمة الإنذار المبكر، تستثمر العديد من الدول العربية أيضاً في استراتيجيات تخفيف طويلة الأجل لمعالجة الأسباب الجذرية لتغير المناخ. وتكتسب جهود التخفيف زخماً متزايداً في مختلف أنحاء المنطقة العربية، (شكل 20). لا سيما من خلال التحول نحو الطاقة النظيفة والتنمية الحضرية المستدامة، تعمل العديد من الدول العربية على تنفيذ استراتيجيات تخفيف تهدف إلى معالجة الأسباب الجذرية لتغير المناخ. وقد التزمت عدة دول بزيادة نسبة الطاقة المتجددة ضمن مزيج الطاقة الوطني، مع تحديد أهداف تصل إلى 40% بحلول عام 2030. وتبرز الخريطة أدناه عدداً من الأمثلة، من بينها مشاريع البنية التحتية الكبرى للطاقة الشمسية وطاقة الرياح في المغرب، وأنظمة إدارة المرور منخفضة التكلفة في مصر، والمبادرات الوطنية للتشجير في الكويت والبحرين، إلى جانب مبادرتي "السعودية الخضراء" و"الشرق الأوسط الأخضر" الراميتين إلى تعزيز الطاقة النظيفة وخفض الانبعاثات. وتشكل هذه الاستراتيجيات الخاصة بالتخفيف، إلى جانب جهود التكيف وتعزيز الأمن المائي، الركيزة الأساسية لبناء منطقة عربية أكثر مرونة واستدامة في مواجهة التغيرات المناخية.



الشكل 20 جهود مختارة للتخفيف عبر المنطقة.

مجموعة البيانات والأساليب

جميع مجموعات البيانات واستخدامها تخضع لرخصة أو إذن، حتى وإن كانت من مصدر مفتوح. يرجى مراجعة صفحات تحميل البيانات للحصول على الدعم المناسب.

درجة الحرارة

منصة بيانات المناخ التابعة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية [WMO Climate Data Dashboard](#)

- مجموعة بيانات (HadCRUT.5.0.2.0):

HadCRUT.5.0.2.0: Morice, C. P.; Kennedy, J. J.; Rayner, N. A. et al. An Updated Assessment of Near-Surface Temperature Change From 1850: The HadCRUT5 Data Set. Journal of Geophysical Research: Atmospheres 2021, 126, e2019JD032361. <https://doi.org/10.1029/2019JD032361>.

تم الحصول على بيانات (HadCRUT.5.0.2.0) من الموقع: <http://www.metoffice.gov.uk/hadobs/hadcrut5> وذلك بتاريخ 19 يناير 2025، وهي © حقوق النشر محفوظة للتاج البريطاني، المكتب البريطاني للأرصاد الجوية (Met Office) 2025، وتم توفيرها بموجب رخصة الحكومة المفتوحة: <http://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/version/3/>

- مجموعة بيانات (NOAAGlobalTemp v6):

NOAAGlobalTemp v6: Huang, B., X. Yin, M. J. Menne, R. Vose, and H. Zhang, NOAA Global Surface Temperature Dataset (NOAAGlobalTemp), Version 6.0.0. NOAA National Centers for Environmental Information. <https://doi.org/10.25921/rzxcg-p717>

- مجموعة بيانات (GISTEMP v4):

GISTEMP v4: GISTEMP Team, 2022: GISS Surface Temperature Analysis (GISTEMP), version 4. NASA Goddard Institute for Space Studies, <https://data.giss.nasa.gov/gistemp/>. Lenssen, N.; Schmidt, G.; Hansen, J. et al. Improvements in the GISTEMP Uncertainty Model. Journal of Geophysical Research: Atmospheres 2019, 124, 6307–6326. <https://doi.org/10.1029/2018JD029522>.

- مجموعة بيانات (Berkeley Earth):

Berkeley Earth: Rohde, R. A.; Hausfather, Z. The Berkeley Earth Land/Ocean Temperature Record. Earth System Science Data 2020, 12, 3469–3479. <https://doi.org/10.5194/essd-12-3469-2020>.

- مجموعة بيانات (JRA-3Q):

JRA-3Q: Kosaka, Y.; Kobayashi, S.; Harada, Y.; Kobayashi, C.; Naoe, H.; Yoshimoto, K.; Harada, M.; Goto, N.; Chiba, J.; Miyaoka, K.; Sekiguchi, R.; Deushi, M.; Kamahori, H.; Nakaegawa, T.; Tanaka, T. Y.; Tokuhito, T.; Sato, Y.; Matsushita, Y.; Onogi, K. The JRA-3Q Reanalysis. J. Meteorol. Soc. Jpn. Ser II 2024, 102 (1), 49–109. <https://doi.org/10.2151/jmsj.2024-004>.

- مجموعة بيانات (ERA5):

ERA5: Hersbach, H.; Bell, B.; Berrisford, P. et al. ERA5 Monthly Averaged Data on Single Levels from 1940 to Present; Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS), 2023. <https://doi.org/10.24381/cds.f17050d7>.

الأمطار

تم استخدام مجموعة بيانات تقديرات الأمطار من محطات القياس والأقمار الصناعية (CHIRPS)، ذات الدقة المكانية 0.05°، والتي تغطي الفترة من عام 1991 حتى 2024م، لتقدير شذوذ الأمطار. استُخدمت هذه المجموعة لحساب المتوسط الإقليمي لشذوذ متوسط الأمطار السنوي على المنطقة العربية مقارنةً بالمعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م. وتم اشتقاق شذوذ الأمطار لعام 2024م بالنسبة للمعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م.

Citation: Funk, C., Peterson, P., Landsfeld, M., Pedreros, D., Verdin, J., Shukla, S., ... & Michaelsen, J. (2015). The climate hazards infrared precipitation with stations—a new environmental record for monitoring extremes. Scientific Data, 2(1), 150066. DOI: 10.1038/sdata.2015.66.

موجة الحر

تم إعداد تحليل مؤشر موجة الحر (HWI) لمنطقة العالم العربي باستخدام بيانات (ERA5-Land). تم الحصول على البيانات من المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية متوسطة المدى (ECMWF)، والذي يوفر بيانات مناخية شبكية عالية الدقة بدقة أفقية تبلغ 0.10 × 0.10°. في هذا التحليل، تُعرّف موجات الحر على أنها الأيام التي تتجاوز فيها درجات الحرارة العظمى اليومية المتوسط المناخي الطبيعي بمقدار 5°م على الأقل، ولمدة لا تقل عن أربعة أيام متتالية خلال فصل الصيف. المعدل المناخي القياسي للفترة 1991–2020م، لضمان الاتساق في تحديد الأحداث الحرارية الشاذة. تتيح هذه الطريقة القائمة على العتبة الكشف الدقيق وقياس مدى تكرار موجات الحر، شدتها، ومدى انتشارها المكاني.

Citation: G. Ouzeau, J.-M. Soubeyroux, M. Schneider, R. Vautard, S. Planton 2016. Heat waves analysis over France in present and future climate: Application of a new method on the EURO-CORDEX ensemble. Climate Services 4: 1-12, ISSN 2405-8807. <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2016.09.002>.

الجفاف

تم إعداد تحليل مؤشر الهطول المعياري لمدة 12 شهراً (SPI) لمنطقة العالم العربي باستخدام بيانات CHIRPS (تقديرات هطول الأمطار بالأشعة تحت الحمراء مع بيانات محطات القياس). يراقب هذا المؤشر الجفاف المناخي بناءً على شذوذ الهطول خلال فترات تراكمية مدتها 12 شهراً. وتم الحصول عليه من مرصد الجفاف التابعة لخدمة إدارة الطوارئ كوبرنيكوس، بدقة أفقية تبلغ 0.05° × 0.05°.

The source of data is: <https://data.jrc.ec.europa.eu/dataset/922a1f71-e1a4-480b-bbd2-a5ee75bb30c9>.

ارتفاع مستوى سطح البحر

تم الحصول على بيانات متوسط مستوى سطح البحر العالمي (GMSL) من مركز الدراسات الفضائية الفرنسي CNES عبر منصة Aviso+، والمتاحة على الرابط التالي:

<https://www.aviso.altimetry.fr/en/data/products/ocean-indicators-products/mean-sea-level/data-acces.html#c12195>

العواصف الرملية

تم استخدام منتج الكثافة البصرية للهباء الجوي فوق اليابسة (AOD) من القمرين الصناعيين Aqua و Terra، والمتمثل في المنتج الشبكي MCD19A2 الإصدار 6.1 (المستوى الثاني)، والذي ينتج يومياً بدقة مكانية تبلغ 1 كيلومتر، وذلك خلال الفترة من 1 يناير 2001 إلى 31 ديسمبر 2024م. وقد تم استخدام هذه البيانات لحساب المتوسطات الشهرية للكثافة البصرية للهباء الجوي (AOD) عبر منصة Google Earth Engine.

Citation: <https://doi.org/10.5067/MODIS/MCD19A2.061>

الرطوبة

تم استخدام بيانات ERA5-Land الشهرية المتوسطة من عام 1950 وحتى الوقت الحاضر، والتي يوفرها برنامج خدمة تغير المناخ كوبرنيكوس (C3S) من خلال منصة Climate Data Store (CDS). وتتميز هذه البيانات بدقة مكانية عالية، مما يجعلها مناسبة لدراسة توزيع الرطوبة وتحليل التغيرات المناخية المرتبطة بها على المدى الطويل.

ERA5-Land: Muñoz Sabater, J. (2019): ERA5-Land monthly averaged data from 1950 to present. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS). 2023. <https://doi.org/10.24381/cds.f17050d7>.

الحرائق البرية

تم استخدام منتج بيانات المناطق من بيانات (MCD64A1) المدمجة من القمرين الصناعيين Aqua و Terra، الإصدار 6.1، بدقة مكانية تبلغ 500 متر، وذلك خلال الفترة من 1 نوفمبر 2000 إلى 1 أكتوبر 2024م، لعرض المساحات المحروقة (بالهكتارات).

Citation: Giglio, L., Justice, C., Boschetti, L., Roy, D. (2021). MODIS/Terra+Aqua Burned Area Monthly L3 Global 500m SIN Grid V061 [Data set]. NASA EOSDIS Land Processes Distributed Active Archive Center. Accessed 2024-12-19 from <https://doi.org/10.5067/MODIS/MCD64A1.061>.

الظواهر المتطرفة وتقييم التأثيرات

تم استخدام بيانات EM-DAT لرصد الأحداث المناخية المتطرفة وتحليل التأثيرات المناخية التاريخية. وتعد هذه القاعدة البيانات مرجعاً عالمياً للكوارث الطبيعية والتكنولوجية، حيث تحتوي على بيانات أساسية حول وقوع وتأثير أكثر من 21,000 كارثة على مستوى العالم منذ عام 1900 وحتى الوقت الحاضر. يتم تشغيل قاعدة البيانات من قبل مركز أبحاث وبائيات الكوارث (CRED) التابع لكلية الصحة العامة في جامعة لوفان الكاثوليكية في بروكسل، بلجيكا. في هذا التحليل، تم استخدام مؤشرات تشمل: إجمالي الوفيات، وعدد الأشخاص المتأثرين، وإجمالي الخسائر الاقتصادية (مقدرة بألف دولار أمريكي)، لتقييم الأثر البشري والمجتمعي والاقتصادي للكوارث. ومع ذلك، فإن قاعدة بيانات EM-DAT تخضع لقيود تتعلق بتفاوت مصادر البيانات وأساليب الإبلاغ عن الكوارث عالمياً، وهو ما قد يؤدي إلى انحرافات خارجة عن نطاق مركز CRED. ولذلك، يجب التعامل مع النتائج المستخلصة من هذه البيانات بحذر، خصوصاً في المناطق التي تعاني من ضعف أو عدم انتظام في تقارير الكوارث.

Citation: Guha-Sapir, D., Below, R., & Hoyois, P. (2022). EM-DAT: The Emergency Events Database – Université Catholique de Louvain (UCLouvain), Brussels, Belgium. Retrieved from <https://www.emdat.be>.

قائمة المساهمين

المؤلفون:

الإشراف العام على التقرير: هشام عبد الغني موسى (المكتب الإقليمي العربي، المنظمة العالمية للأرصاد الجوية - WMO)، مازن إبراهيم عسيري (المركز الوطني للأرصاد، المملكة العربية السعودية)، رشيد سباري (المديرية العامة للأرصاد، المغرب)، أرجان عمر زمريق (المركز الوطني للأرصاد، المملكة العربية السعودية)، مارلين آن توماسكيفيتش (الإسكوا)، عمر بدور (المنظمة العالمية للأرصاد الجوية).

الجوانب الفيزيائية:

المؤلفون الرئيسيون:

أرجان عمر زمريق (المركز الوطني للأرصاد، المملكة العربية السعودية)، رشيد سباري (المديرية العامة للأرصاد، المغرب).

المؤلفون المشاركون:

هشام عبد الغني موسى (WMO)، محمد نزر إسلام (المركز الوطني للأرصاد، المملكة العربية السعودية)، حنين ماريش (المعهد الوطني للأرصاد، تونس)، أحمد شعبان (الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية، مصر)، مروى سامي (الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية، مصر)، محمد العبري (المركز الوطني للأرصاد، الإمارات)، نورة الحملي (المركز الوطني للأرصاد، الإمارات)، كوتيسوارا راو (المركز الوطني للأرصاد، الإمارات)، روبي المغوط (سوريا)، شادي جاويش (سوريا)، فضول رضلان (المديرية العامة للأرصاد، المغرب)، صديقي وفاء (المديرية العامة للأرصاد، المغرب)، جون كينيدي (WMO)، ماركوس زيزه (DWD)، آني كازناف (مختبر الدراسات الجيوفيزيائية والمحيطات الفضائية - LEGOS)، لانسيلوت لوكليرك (LEGOS)، مهدي كروش (الجزائر)، نادر أحمد عبد الله (البحرين)، أمل جعفر (العراق)، عمر الحمادين (الأردن)، هدى حسني (الأردن)، حسن الدشتي (الكويت)، خالد الفضلي (ليبيا)، سامي منصور (ليبيا)، خليفة السديري (عمان)، إبراهيم عبد السلام (عمان)، منيرة قراني (عمان)، محمد أبوبكر (فلسطين)، ناصر محمد المهناوي (قطر)، سارة خليفة (قطر)، عبد الكريم المعاشي (المركز الوطني للأرصاد، المملكة العربية السعودية)، سعود البقمي (المركز الوطني للأرصاد، المملكة العربية السعودية)، شمس الدين شاهيد (المركز الوطني للأرصاد، المملكة العربية السعودية)، عرفان علي (المركز الوطني للأرصاد، المملكة العربية السعودية)، محمد إسماعيل (المركز الوطني للأرصاد، المملكة العربية السعودية)، محمد هارون صديقي (المركز الوطني للأرصاد، المملكة العربية السعودية)، هاجر نماشي (تونس)، انتصار دولة (اليمن).

التأثيرات والسياسات:

المؤلفون الرئيسيون:

طارق صادق (الإسكوا)، مارلين آن توماسكيفيتش (الإسكوا)، حسن عواد (الإسكوا)، هشام حسن (الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية، مصر)، هشام عبد الغني موسى (WMO)، عمر بدور (WMO)، محمود فتح الله (جامعة الدول العربية).

الخبراء المراجعون:

جون كينيدي (WMO)، بلير تروين (المكتب الأسترالي للأرصاد الجوية - BOM)، أتسوشي مينامي (الوكالة اليابانية للأرصاد الجوية - JMA)، فريا فامبورغ (المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية متوسطة المدى - ECMWF)، كلير رانسوم (WMO).

الخدمات الوطنية للأرصاد والهيدرولوجيا

ساهمت الخدمات الوطنية للأرصاد والهيدرولوجيا للدول التالية في إعداد التقرير: الجزائر، البحرين، جزر القمر، جيبوتي، مصر، العراق، الأردن، المملكة العربية السعودية، الكويت، لبنان، ليبيا، موريتانيا، المغرب، عمان، فلسطين، قطر، الصومال، السودان، سوريا، تونس، الإمارات، اليمن.

المؤسسات المساهمة من المنطقة:

- المكتب الإقليمي العربي للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO)
- شبكة مراكز التنسيق الإقليمية للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية - شمال أفريقيا (RCC-Network-NA)
- المركز الإقليمي لتغير المناخ (RCCC)، جدة، المملكة العربية السعودية
- المركز العربي لسياسات تغير المناخ (ACCCP)، الإسكوا
- إدارة شؤون البيئة والأرصاد الجوية في جامعة الدول العربية (WMO)

تنسيق أمانة المنظمة العالمية للأرصاد الجوية:

عمر بدور (المنسق العام، تقارير حالة المناخ بالمنظمة)، خوسيه ألفارو سيلفا (IPMA)، كلير رانسم (WMO)، بنيامين ويلش (WMO).

فريق الترجمة العربية: تم ترجمة التقرير إلى اللغة العربية في المركز الوطني للأرصاد الجوية في المملكة العربية السعودية من قبل فريق مكون من: أركان عمر زمريق، وعلاء عبد الرؤوف خليل، ومحمد نذر الإسلام، وعبد الله عبد الرحمن بالغ.

قائمة المراجع

- ¹ IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.
- ² IPCC (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, In press, doi:10.1017/9781009157896.
- ³ Temperature datasets are Berkeley Earth, ERA5, GISTEMP v4, HadCRUT.5.0.2.0, JRA-3Q, and NOAA GlobalTemp v6.
- ⁴ Only 5 temperature datasets used: Berkeley Earth, GISTEMP v4, HadCRUT.5.0.2.0, JRA-3Q, and NOAA GlobalTemp v6.
- ⁵ Trends calculated using all 6 datasets (mean).
- ⁶ Salman, S. A., Shahid, S., Ismail, T., Ahmed, K., & Wang, X. J. (2018). Selection of climate models for projection of spatiotemporal changes in temperature of Iraq with uncertainties. Atmospheric research, 213, 509-522.
- ⁷ Driouech, F., Stafi, H., Khouakhi, A., Moutia, S., Badi, W., ElRhaz, K., & Chehbouni, A. (2021). Recent observed country-wide climate trends in Morocco. International Journal of Climatology, 41, E855-E874.
- ⁸ Hamlington, B. D.; Frederikse, T.; Nerem, R. S. et al. Investigating the Acceleration of Regional Sea Level Rise During the Satellite Altimeter Era. Geophysical Research Letters 2020, 47 (5). <http://dx.doi.org/10.1029/2019GL086528>.
- ⁹ Cazenave, A.; Moreira, L. Contemporary Sea-level Changes from Global to Local Scales: A Review. Proceedings of the Royal Society A 2022. 478 (2261). <https://doi.org/10.1098/rspa.2022.0049>.
- ¹⁰ Source: Copernicus Climate Change Service (C3S). See C3S Climate Data Store for more information on the data sets and methodology used to measure sea-level rise.
- ¹¹ Zittis, G., Hadjinicolaou, P., Almazroui, M., Bucchignani, E., Driouech, F., El Rhaz, K., Lelieveld, J. (2021). Business-as-usual will lead to super and ultra-extreme heatwaves in the Middle East and North Africa. Npj Climate and Atmospheric Science, 4(1). doi:10.1038/s41612-021-00178-7.
- ¹² Standardized Precipitation Index, a widely used index to assess drought conditions. World Meteorological Organization, 2012: Standardized Precipitation Index User Guide (M. Svoboda, M. Hayes and D. Wood). (WMO-No. 1090), Geneva.
- ¹³ FAO (2024). Sudan: Assessment on the impact of floods – DIEM-Impact report, October 2024. Rome. <https://doi.org/10.4060/cd2924en>.
- ¹⁴ United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2024). *Lebanon floods, 2024 - Forensic analysis*. <https://www.undrr.org/resource/lebanon-floods-2024-forensic-analysis>.
- ¹⁵ Francis, D., Fonseca, R., Nelli, N. et al. From cause to consequence: examining the historic April 2024 rainstorm in the United Arab Emirates through the lens of climate change. npj Clim Atmos Sci 8, 183 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41612-025-01073-1>.
- ¹⁶ Hespress Français | La province de Tata a connu de fortes pluies et des torrents dévastateurs qui ont causé l'effondrement de maisons et la disparition de... | Instagram.
- ¹⁷ "Sudan at Breaking Point" Warns IOM as Famine, Floods add to Massive Displacement | International Organization for Migration.
- ¹⁸ Source: European Commission's Directorate-General for European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations.
- ¹⁹ Climate Centre (2020). 'UN: Climate-related disasters increase more than 80% over last four decades', 13 October, <https://www.climatecentre.org/450/un-climate-related-disasters-increasemore-than-80-over-last-four-decades/>.
- ²⁰ Oxera (2024). 'The economic cost of extreme weather events', November 2024, <https://iccwbo.org/wp-content/uploads/sites/3/2024/11/2024-ICC-Oxera-The-economic-cost-of-extreme-weather-events.pdf>.
- ²¹ EM-DAT and the WMO Regional Extreme Events Dashboard.
- ²² United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2024). *Lebanon floods, 2024 - Forensic analysis*. <https://www.undrr.org/resource/lebanon-floods-2024-forensic-analysis>.
- ²³ CNN. (2024, April 17). *Chaos in Dubai as UAE records heaviest rainfall in 75 years*. <https://edition.cnn.com/2024/04/17/weather/dubai-rain-flooding-climate-wednesday-intl/index.html>.
- ²⁴ FAO (2024). Sudan: Assessment on the impact of floods – DIEM-Impact report, October 2024. Rome. <https://doi.org/10.4060/cd2924en>.
- ²⁵ EM-DAT (2024). EM-DAT: The International Disaster Database (Available at: <https://public.emdat.be/>).
- ²⁶ European Commission's Directorate-General for European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations. (2024, January 19). *Syria - Floods (DG ECHO, DG ECHO partners, NOAA-CPC, NWS ICG, ACTED) (ECHO Daily Flash of 19 January 2024)*. <https://reliefweb.int/report/syrian-arab-republic/syria-floods-dg-echo-dg-echo-partners-noaa-cpc-ows-iccg-acted-echo-daily-flash-19-january-2024>.

- ²⁷ International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. (2024, September 2). *2024 Yemen floods disaster brief, August 2024*. <https://reliefweb.int/report/yemen/2024-yemen-floods-disaster-brief-august-2024>.
- ²⁸ UN High Commissioner for Refugees. (2024, January 19). *Lebanon: Inter-Agency Coordination - January Storm: Situation Update 19 January 2024*. <https://reliefweb.int/report/lebanon/lebanon-inter-agency-coordination-january-storm-situation-update-19-january-2024>.
- ²⁹ United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2024, February 29). *Algeria: Floods - Feb 2024*. <https://reliefweb.int/disaster/fl-2024-000024-dza>.
- ³⁰ IADB (2021). 'What are the fiscal risks from extreme weather events and how can we deal with them?', September, <https://blogs.iadb.org/gestion-fiscal/en/what-are-the-fiscal-risks-from-extreme-weather-events-and-how-can-we-deal-with-them/>.
- ³¹ United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2024, April 28). *Somalia: 2024 Gu season heavy rains and floods flash update No. 2*. <https://www.unocha.org/publications/report/somalia/somalia-2024-gu-season-heavy-rains-and-floods-flash-update-no-2-28-april-2024>.
- ³² ESCWA (2017). Arab climate change assessment report—Main report. Beirut. United Nations Economic and Social Commission for Western Asia. Available online at: https://www.unescwa.org/sites/www.unescwa.org/files/events/files/riccar_main_report_2017.pdf (accessed May 07, 2019).
- ³³ RICCAR (2022). Regional Knowledge Hub Mashreq Domain geoportal. Available online: <https://gis.riccar.org/>.
- ³⁴ Al-Otaibi, G. (2015). By the numbers: Facts about water crisis in the Arab world. The World Bank.
- ³⁵ UNDP (2013). United Nations Development Programme. Regional Bureau for Arab States, & Sweden. Styrelsen för internationellt utvecklingssamarbete. Water governance in the Arab region: managing scarcity and securing the future. UN.
- ³⁶ Mateo-Sagasta, J., Al-Hamdi, M., & AbuZeid, K. (2022). Water reuse in the Middle East and North Africa: A sourcebook.
- ³⁷ Sustainable Development of Non-Conventional Water Resources in the Arab Region, Overall Policy Brief, Arab Water Council and UNESCO.
- ³⁸ The Arab Strategy for Water Security in the Arab Region (updated version) in 2022, League of the Arab States and et al.

Other references:

- Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands (ACSAD), Ministry of Agriculture in Lebanon (MoAg), National Council for Scientific Research (CNRS) and United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA). 2019. Integrated Vulnerability Assessment Application on the Lebanese Agricultural Sector. RICCAR Technical Report, Beirut, E/ESCWA/SDPD/2019/RICCAR/TechnicalReport.6
- The 3rd State of the Water Report for the Arab Region, League of the Arab States, 2015
- ARAB CLIMATE CHANGE ASSESSMENT REPORT, MAIN REPORT, United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA) et al. 2017
- Guidelines for brackish water use for agriculture production in MENA region, United Nations Food and Agriculture Organization and Arab Water Council, 2023, ISBN 978-92-5-137334-7
- State of the Climate Report in Africa for 2023, WMO-No. 1360 © World Meteorological Organization, 2024, ISBN 978-92-63-11360-3
- State of the Climate Report in Asia for 2023, WMO-No. 1350 © World Meteorological Organization, 2024, ISBN 978-92-63-11350-4

لمزيد من المعلومات، يُرجى التواصل مع:

جامعة الدول العربية

البريد الإلكتروني: ema.dept@las.int

المنظمة العالمية للأرصاد الجوية

البريد الإلكتروني: communications@wmo.int

لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب اسيا

البريد الإلكتروني: escwa-ciu@un.org