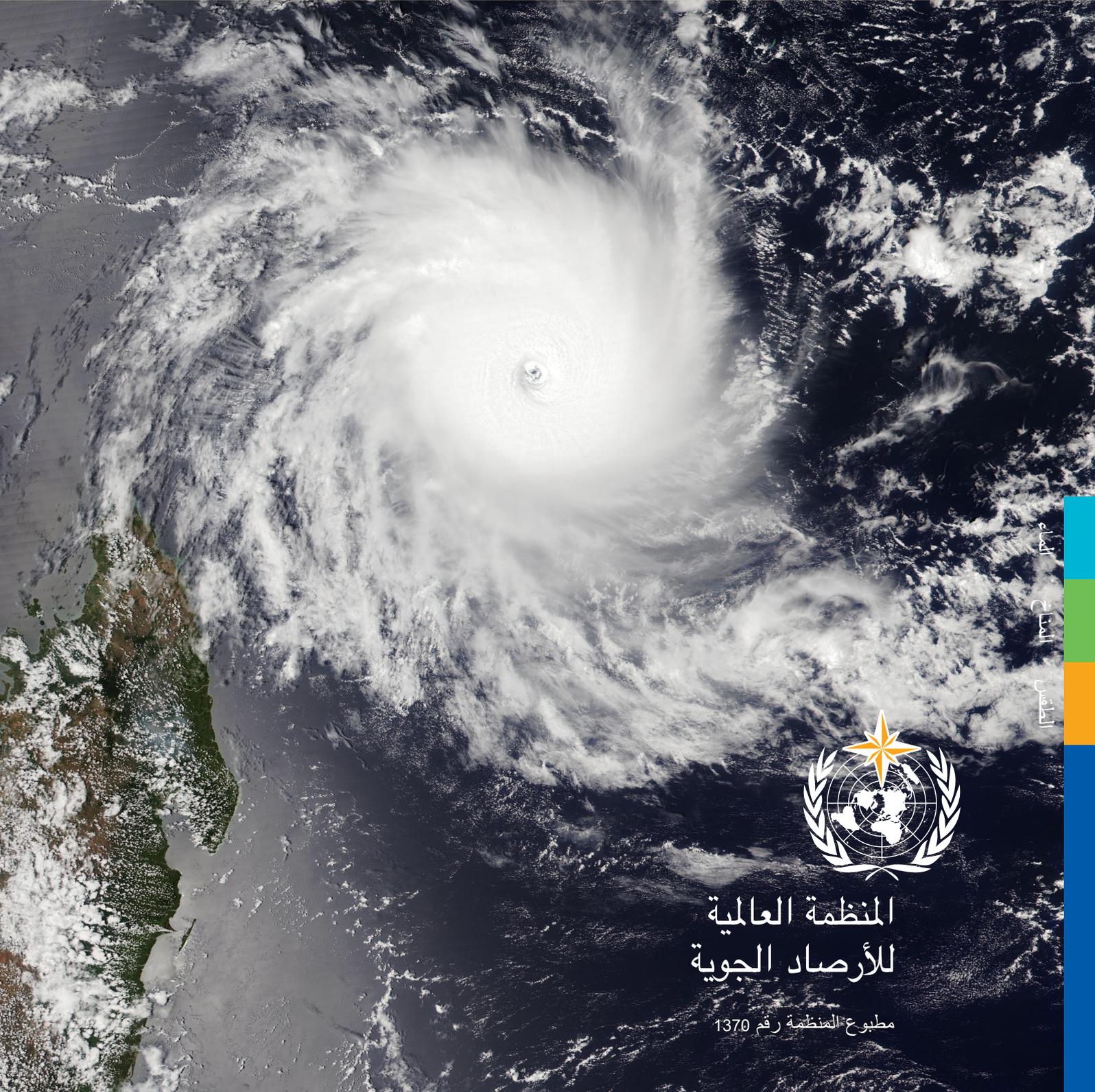


حالة المناخ في أفريقيا



2024



الطقس
المناخ
البيئة



المنظمة العالمية
للأرصاد الجوية

مطبوع المنظمة رقم 1370

مطبوع المنظمة العالمية للأرصاد الجوية رقم 1370

© حقوق الطبع محفوظة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2025

حقوق الطبع الورقي أو الإلكتروني أو بأي وسيلة أو لغة أخرى محفوظة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية. ويجوز استنساخ مقتطفات موجزة من مطبوعات المنظمة دون الحصول على إذن بشرط الإشارة إلى المصدر الكامل بوضوح. وتوجه المراسلات والطلبات المقدمة لنشر أو استنساخ أو ترجمة هذا المطبوع جزئياً أو كلياً إلى العنوان التالي:

Chair, Publications Board
World Meteorological Organization (WMO)
7 bis, avenue de la Paix
P.O. Box 2300
CH-1211 Geneva 2, Switzerland

Tel.: +41 (0) 22 730 84 03
Email: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-61370-7

الغلاف: الإعصار المداري تشيدو في 12 كانون الأول/ ديسمبر 2024
المصدر: صورة التقطها جهاز الاستشعار (VIIRS) من على متن الساتل NOAA-21 التابع للإدارة الوطنية الأمريكية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA)

ملاحظة

التسميات المستخدمة في هذا المطبوع وطريقة عرض المواد فيه لا تعني بأي حال من الأحوال التعبير عن أي رأي من جانب المنظمة العالمية للأرصاد الجوية فيما يتعلق بالوضع القانوني لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة أو لسلطاتها، أو فيما يتعلق بتعيين حدودها أو تخومها.

ذكر شركات أو منتجات معينة لا يعني أن هذه الشركات أو المنتجات معتمدة أو موصى بها من المنظمة تفضيلاً لها على سواها مما يماثلها ولم يرد ذكرها أو الإعلان عنها.

النتائج والتفسيرات والاستنتاجات التي يقدمها مؤلفون بعينهم في مطبوعات المنظمة تخص هؤلاء المؤلفين وحدهم، ولا تعكس بالضرورة آراء المنظمة أو أعضائها.

المحتويات

i	المحتويات
ii.	الرسائل الرئيسية
1.	سياق المناخ العالمي
2.	المناخ الإقليمي
2.	درجات الحرارة
2.	الشذوذ الطويل الأجل في درجات الحرارة في أفريقيا
3.	درجات الحرارة في المناطق الأفريقية دون الإقليمية
5.	الهطول
6.	المحيطات
6.	درجة حرارة سطح البحر
7.	مستوى سطح البحر
8.	الظواهر المتطرفة
10	الأنماط المكانية للهطول والجفاف المتطرفين
11	موجات الحر البحرية
12	العوامل المناخية الرئيسية
13	الآثار والمخاطر المتصلة بالمناخ
13	آثار تغير المناخ على الزراعة والأمن الغذائي
14	السياسات المناخية والمنظورات الاستراتيجية
14	تحديات الموارد المالية لا تزال تعوق إحراز تقدم في التكيف مع المناخ في أفريقيا
14	التحول الرقمي لتعزيز جمع البيانات وتقديم الخدمات في أفريقيا
15	مجموعات البيانات والطرق المستخدمة
16	قائمة المساهمين
18	الحواشي

ملاحظاتكم موضع ترحيب

أطلقت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، هذا العام، عملية لجمع الآراء والملاحظات بشأن تقارير حالة المناخ والمجالات التي يمكن تحسينها. ونرجو منكم فور الانتهاء من قراءة هذا المطبوع التكرم بإبداء ما ترونه من ملاحظات من خلال الإجابة على هذا الاستبيان القصير. ونعرب عن خالص الشكر والتقدير لمساهماتكم القيمة.

الرسائل الرئيسية

وكان للمرحلة الإيجابية من ظاهرة النينو في عام 2023 والمرحلة الإيجابية من القطبية الثنائية للمحيط الهندي خلال العام ذاته، أثر واضح في أنماط الطقس المتطرفة التي رُصدت في عام 2024، وقد استمرت كلتا المرحلتين حتى أوائل عام 2024.



وأدى الجفاف، الممتد لفترة طويلة، في جنوب القارة إلى قلة المحاصيل على نطاق واسع، وتفاقم انعدام الأمن الغذائي، وإلى تحديات إنسانية وبيئية جسيمة. كما تسبب انخفاض منسوب المياه في بحيرة كاريبا إلى مستويات حرجة في نقص كبير في إمدادات الكهرباء في زامبيا وزمبابوي، وهو ما أسفر عن انخفاض حاد في إنتاج الطاقة الكهرومائية، وانقطاع التيار الكهربائي لفترات طويلة، واضطرابات اقتصادية، وكاريا هي أكبر بحيرة من صنع الإنسان في العالم.



ويسهم الذكاء الاصطناعي، ونماذج التنبؤ العددي بالطقس، وأدوات الاتصالات المتنقلة في تعزيز دقة خدمات الطقس وتوسيع نطاق الوصول إليها في أفريقيا، غير أن توسيع نطاق التحول الرقمي يتطلب استثمارات أكبر في البنية التحتية، وتعزيز أطر تبادل البيانات، وتقديم خدمات أكثر شمولاً.



كان متوسط درجات الحرارة في جميع أنحاء أفريقيا في عام 2024 أعلى بنحو 0.86 درجة مئوية مقارنة بمتوسط درجات الحرارة في الفترة 1991-2020، وبذلك يكون عام 2024 العام الأحر على الإطلاق أو ثاني الأعوام الأشد حرًا منذ بدء تسجيل درجات الحرارة (في عام 1900 حتى الآن)، وذلك بحسب مجموعة البيانات المستخدمة. وكانت السنوات العشر الأخيرة هي الأحر على الإطلاق منذ بدء تسجيل درجات الحرارة.



وارتفعت درجات حرارة سطح البحر إلى مستويات قياسية في مختلف أنحاء القارة، وكان الاحترار سريعاً بشكل خاص في المحيط الأطلسي والبحر الأبيض المتوسط.



وتواصل مستويات سطح البحر ارتفاعها بمعدلات تقارب المتوسط العالمي أو تتجاوزه، باستثناء جنوب البحر الأبيض المتوسط، حيث كانت الزيادات أقل بشكل ملحوظ.



وتأثرت عدة مناطق في أفريقيا بالأمطار الغزيرة الاستثنائية والفيضانات المدمرة، اللتين أدتا إلى أعداد كبيرة من الوفيات، ونزوح واسع للسكان، وأضرار جسيمة في البنية التحتية. وفي غرب ووسط أفريقيا، أثرت الأمطار الجارفة على ملايين الأشخاص، وكانت نيجيريا والنيجر وتشاد والكاميرون وجمهورية أفريقيا الوسطى من بين أكثر البلدان تضرراً.



ويعكس تقرير حالة المناخ في أفريقيا الواقع المُلح والمتفاقم لتغير المناخ في أنحاء القارة. كما يكشف عن نمط صارخ للظواهر الجوية المتطرفة، حيث تواجه بعض البلدان فيضانات غير مسبوقة ناجمة عن هطول الأمطار بغزارة مفرطة، في حين تعاني بلدان أخرى من جفاف طويل الأمد وندرة في المياه.

وتؤكد المنظمة العالمية للأرصاد الجوية وشركاؤها التزامهم بالعمل مع أعضاء المنظمة لبناء القدرة على الصمود، وتعزيز جهود التكيف في أفريقيا لحماية الأرواح والاقتصادات، وذلك من خلال مبادرات مثل "مبادرة الإنذار المبكر للجميع". ويحدوني الأمل في أن يُلهم هذا التقرير وأن يوجّه العمل الجماعي لمواجهة التحديات المتزايدة التعقيد والآثار المتسلسلة.



(البروفيسورة سيلبستي ساولو)
الأمينة العامة

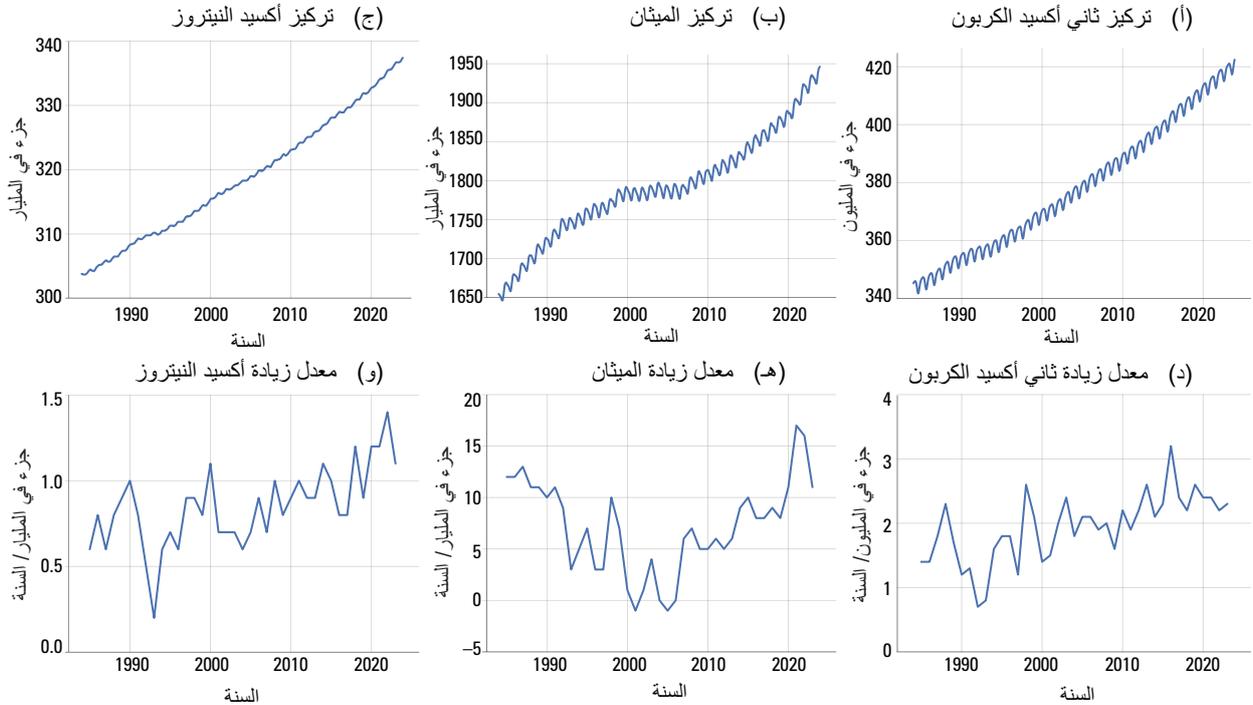
ما زالت سعادة السفيرة Josefa Leonel Correia Sacko (المفوضة السابقة للزراعة والتنمية الريفية والاقتصاد الأزرق والبيئة المستدامة في مفوضية الاتحاد الأفريقي) ملتزمة بالإصدار السنوي لتقارير حالة المناخ، دعماً للدول الأعضاء في تنفيذ الأطر الاستراتيجية المتعلقة بالطقس والمناخ في أفريقيا.

سياق المناخ العالمي

كان المتوسط السنوي العالمي لدرجة الحرارة بالقرب من سطح الأرض في عام 2024 أعلى من متوسط درجات الحرارة في فترة ما قبل الثورة الصناعية (1850-1900) بمقدار 1.55 درجة مئوية [1.42 إلى 1.68 درجة مئوية]، وأعلى من متوسطاتها في الفترة المرجعية 1961-1990 بمقدار 1.19 درجة مئوية [1.15 إلى 1.24 درجة مئوية]. وبلغ متوسط درجة الحرارة العالمية في عام 2024 أعلى مستوى مُسجّل خلال الفترة 1850-2024، بحسب جميع مجموعات البيانات الست التي تعتمد عليها المنظمة العالمية للأرصاد الجوية لمراقبة متوسط درجة الحرارة العالمية¹ وتجاوز هذا المتوسط الرقم القياسي السابق البالغ 1.45 درجة مئوية [1.32 إلى 1.57 درجة مئوية]، المسجّل في عام 2023. وكان كل عام من أعوام الفترة 2015-2024 واحداً من السنوات العشر الأحر على الإطلاق.

وبلغت تركيزات غازات الاحتباس الحراري الرئيسية الثلاثة في الغلاف الجوي مستويات قياسية جديدة في عام 2023، وهو آخر عام تتوفر بشأنه بيانات عالمية موحّدة. فقد وصلت مستويات ثاني أكسيد الكربون إلى 420.0 + 0.1 جزء في المليون، وبلغ تركيز الميثان 1934 ± 2 جزء في المليار، في حين وصل تركيز أكسيد النيتروز إلى 336.9 ± 0.1 جزء في المليون. وتتجاوز هذه المعدلات مستويات ما قبل الثورة الصناعية (أي قبل عام 1750) بنسبة 151% و265% و125% على التوالي (انظر الشكل 1). وتشير البيانات الأتية المستمدة من مواقع محدّدة، بما في ذلك مرصد مونا لوا² (هاواي، الولايات المتحدة الأمريكية) ومرصد Kennaook/Cape Grim³ (تسمانيا، أستراليا)، إلى أن تركيزات ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز واصلت ارتفاعها خلال عام 2024.

وكان معدّل ارتفاع درجة حرارة المحيطات خلال العقدين الماضيين (2005-2024) أكثر من ضعف المعدّل المُسجّل خلال الفترة 1960-2005، وسجّل المحتوى الحراري للمحيطات في عام 2024 أعلى مستوى له على الإطلاق. وقد ساهم كل من ارتفاع درجات حرارة المحيطات وفقدان الصفائح الجليدية لكتلتها الجليدية بوتيرة سريعة في ارتفاع المتوسط العالمي لمستوى سطح البحر بمقدار 4.7 ملم سنوياً خلال الفترة من عام 2015 إلى عام 2024، ليبلغ مستوى قياسياً جديداً في عام 2024. والمحيطات هي أحد مصارف ثاني أكسيد الكربون؛ إذ امتصّت، خلال العقد الماضي، ما يقارب ربع الانبعاثات السنوية لثاني أكسيد الكربون الناتجة عن الأنشطة البشرية في الغلاف الجوي⁴. ويتفاعل ثاني أكسيد الكربون مع مياه البحر، فيُغيّر كيمياء الكربونات ويؤدي إلى انخفاض درجة الحموضة (pH)، وهي عملية تُعرف باسم «تحمّض المحيطات».



الشكل 1. الصف العلوي: المتوسط العالمي الشهري للكسر الجزيئي (مقياس تركيز الغازات في الغلاف الجوي)، من عام 1984 إلى عام 2023، لكل من (أ) ثاني أكسيد الكربون بالأجزاء في المليون، (ب) والميثان بالأجزاء في المليار (ج) وأكسيد النيتروز بالأجزاء في المليار. الصف السفلي: معدلات الزيادة السنوية التي تمثل الزيادة في المتوسطات السنوية المتتالية للكسر الجزيئي لكل من (د) ثاني أكسيد الكربون بالأجزاء في المليون في السنة، (هـ) والميثان بالأجزاء في المليار في السنة، (و) وأكسيد النيتروز بالأجزاء في المليار في السنة.

المناخ الإقليمي

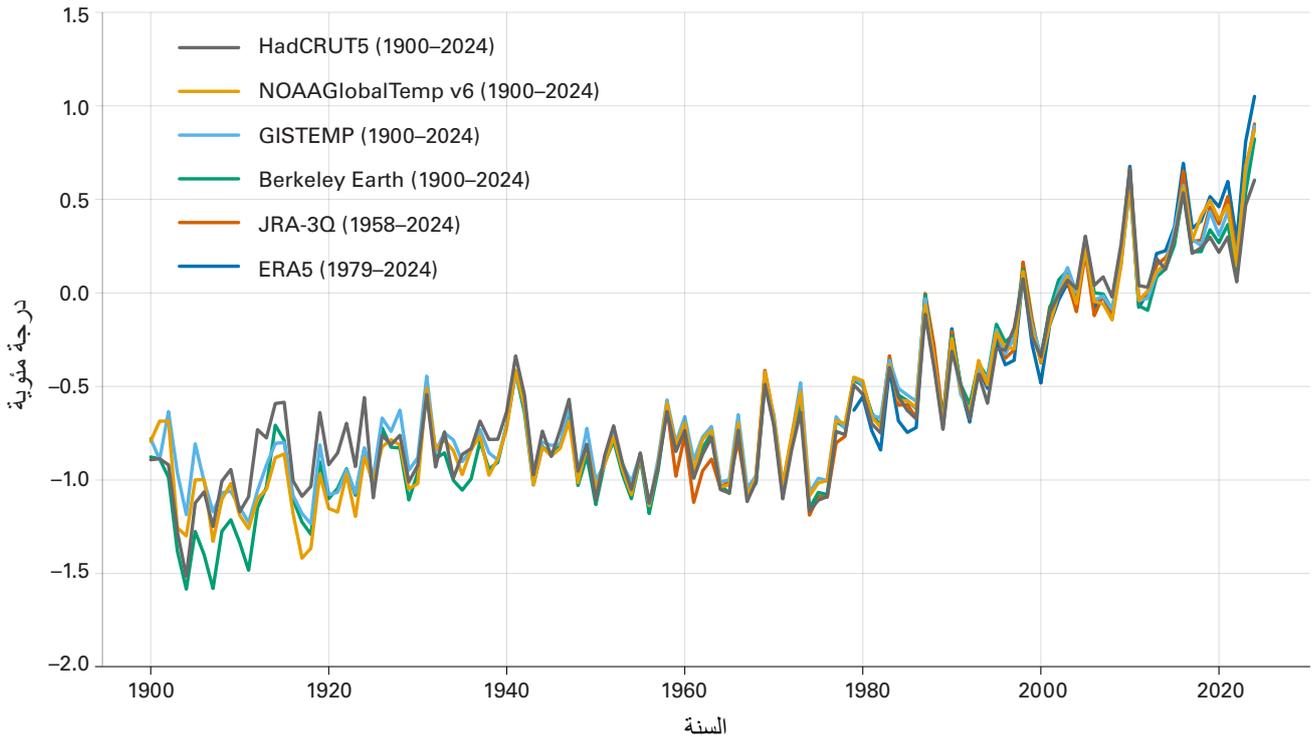
تحلل الأقسام التالية المؤشرات المناخية الرئيسية في أفريقيا. وتُعرض بعض المؤشرات المهمة من حيث شذوذها أو انحرافها عن فترة مرجعية معينة. وتُستخدم، حيثما أمكن، الفترة المرجعية 1991-2020، التي تمثل المعدل المناخي القياسي الأحدث للمنظمة، لضمان الاتساق بين التقارير. ويشير هذا التقرير بوضوح إلى الحالات التي استُخدمت فيها فترات مرجعية أخرى.

درجات الحرارة

تؤدي تقلبات درجات حرارة سطح الأرض إلى آثار بالغة على النظم الطبيعية والبشر.

الشذوذ الطويل الأجل في درجات الحرارة في أفريقيا

كان متوسط درجة حرارة الهواء القريب من سطح الأرض في عام 2024، في مختلف أنحاء الاتحاد الإقليمي الأول للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (أفريقيا)، هو الأعلى على الإطلاق أو ثاني أعلى متوسط منذ بدء تسجيل درجات الحرارة في عام 1900 وحتى الوقت الحاضر. واستناداً إلى مجموعات البيانات الست الموضحة في الشكل 2، وصل متوسط درجة الحرارة في عام 2024 إلى 0.86 درجة مئوية أعلى من المتوسط في الفترة المرجعية 1991-2020، مع نطاق يتراوح بين 0.60 و1.05 درجة مئوية حسب مجموعة البيانات المستخدمة. وبالمقارنة مع خط الأساس 1961-1990، بلغ متوسط الشذوذ 1.53 درجة مئوية، مع نطاق يتراوح بين 1.35 و1.63 درجة مئوية حسب مجموعة البيانات المستخدمة.

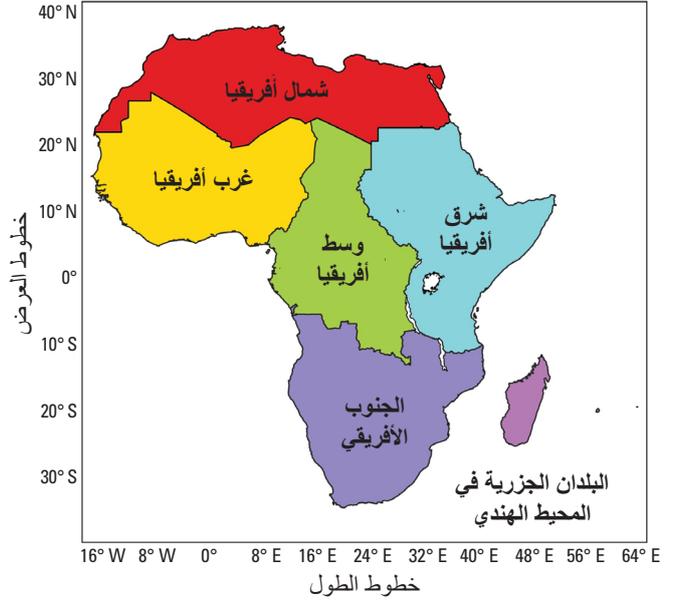


الشكل 2. متوسط الشذوذ في درجة الحرارة الإقليمية السنوية في الاتحاد الإقليمي الأول (أفريقيا) (الفرق في درجات الحرارة بالدرجات المئوية مقارنة بالمتوسط في الفترة 1991-2020) منذ عام 1900 حتى عام 2024. وهذه البيانات مأخوذة من مجموعات البيانات الست التالية: Berkeley Earth و ERA5 و GISTEMP و HadCRUT.5 و JRA-3Q و NOAA GlobalTemp v6.

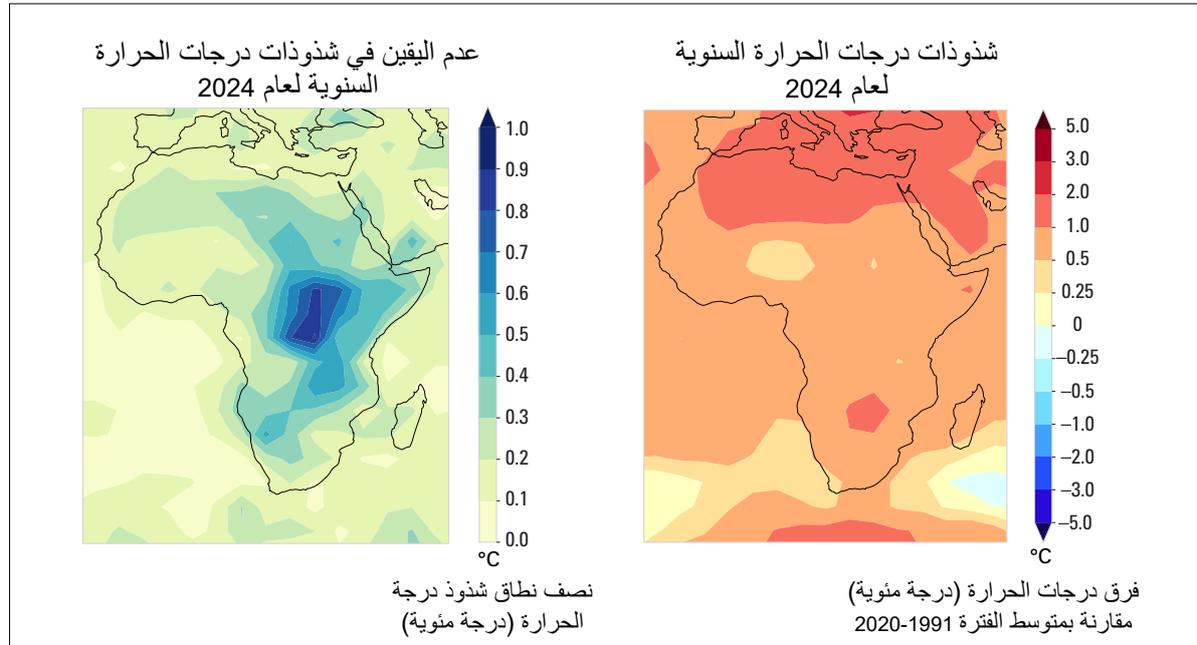
درجات الحرارة في المناطق الأفريقية دون الإقليمية

يحلل هذا القسم اتجاهات درجات الحرارة وشذوذاتها حسب المنطقة دون الإقليمية، مع مراعاة الأنماط الجغرافية والمناخية العامة للمناطق الأفريقية دون الإقليمية التالية: شمال أفريقيا وغرب أفريقيا ووسط أفريقيا وشرق أفريقيا. بلدان جزر المحيط الهندي (الشكل 3).

في عام 2024، شهدت أفريقيا اتجاهات احترار مستمرة تتماشى مع الارتفاع العالمي في متوسط درجات الحرارة، كما هو موضح في الشكل 2. وظلت درجات الحرارة في جميع أنحاء القارة أعلى من المتوسطات الطويلة الأجل، مع تسجيل حالات شذوذ ملحوظة في شمال أفريقيا وشمال جنوب أفريقيا (الشكل 4 - اليمين).



الشكل 3. المناطق الأفريقية دون الإقليمية الست المشار إليها في هذا التقرير هي: شمال أفريقيا (الأحمر)، وغرب أفريقيا (الأصفر)، ووسط أفريقيا (الأخضر)، وشرق أفريقيا (الأزرق الفاتح)، والجنوب الأفريقي (الأزرق الداكن)، وبلدان جزر المحيط الهندي (الأرجواني).



الشكل 4. اليمين: الشذوذ السنوي في درجات الحرارة في عام 2024: الشذوذ السنوي في درجة الحرارة قرب السطح (درجة مئوية، بالنسبة لمتوسط الفترة 1991-2020) لعام 2024. البيانات الواردة هي متوسط مجموعات البيانات الست التالية: Berkeley Earth وERA5 وGISTEMP وHadCRUT5 وJRA-3Q وNOAAGlobalTemp v6. اليسار: عدم اليقين بشذوذ درجات الحرارة السنوية لعام 2024: عدم اليقين السنوي في درجات الحرارة قرب السطح (بالدرجة المئوية) لعام 2024. البيانات الواردة هي نصف نطاق مجموعات البيانات الست التالية: Berkeley Earth وERA5 وGISTEMP وHadCRUT5 وJRA-3Q وNOAAGlobalTemp v6.

ويشير اتجاه متوسط درجات الحرارة حسب المنطقة خلال الفترة 1991-2024 (الجدول 1 والشكل 5) إلى زيادات كبيرة في جميع المناطق الست دون الإقليمية في أفريقيا. وقد أدت حالات الشذوذ في درجات الحرارة إلى تفاقم التحديات المرتبطة بندرة المياه، وانعدام الأمن الغذائي، وإجهاد النظم البيئية، وهو ما يسلب الضوء على الحاجة الملحة إلى استراتيجيات للتكيف والعمل المناخي القوي في القارة.

الجدول 1. متوسط الشذوذات في درجات حرارة الهواء بالقرب من السطح بالدرجات المئوية لعام 2024 مقارنة بالفترتين المرجعيتين 1991-2020 و1961-1990. وقد حُسبت حالات الشذوذ للقارة الأفريقية بأكملها وللمناطق دون الإقليمية باستخدام ست مجموعات بيانات مختلفة، وهي مجموعات بيانات الرصد (HadCRUT5 وNOAAGlobalTemp وGISTEMP وBerkeley Earth) ومجموعتا بيانات إعادة التحليل (ERA5 وJRA-3Q). ويرد بين قوسين نطاق الشذوذات بين مجموعات البيانات هذه.

المنطقة الفرعية	الشذوذات في عام 2024 مقارنة بالفترة 1990-1961	الشذوذات في عام 2024 مقارنة بالفترة 2020-1991
شمال أفريقيا	2.14 °C [1.99 °C–2.26 °C]	1.28 °C [1.04 °C–1.47 °C]
غرب أفريقيا	1.40 °C [1.28 °C–1.48 °C]	0.72 °C [0.62 °C–0.82 °C]
وسط أفريقيا	1.37 °C [1.09 °C–1.54 °C]	0.81 °C [0.49 °C–1.22 °C]
شرق أفريقيا	1.37 °C [1.01 °C–1.57 °C]	0.68 °C [0.22 °C–0.89 °C]
الجنوب الأفريقي	1.43 °C [1.27 °C–1.59 °C]	0.84 °C [0.65 °C–1.01 °C]
بلدان جزر المحيط الهندي	1.21 °C [1.06 °C–1.48 °C]	0.66 °C [0.46 °C–0.79 °C]
أفريقيا	1.53 °C [1.35 °C–1.63 °C]	0.86 °C [0.60 °C–1.05 °C]

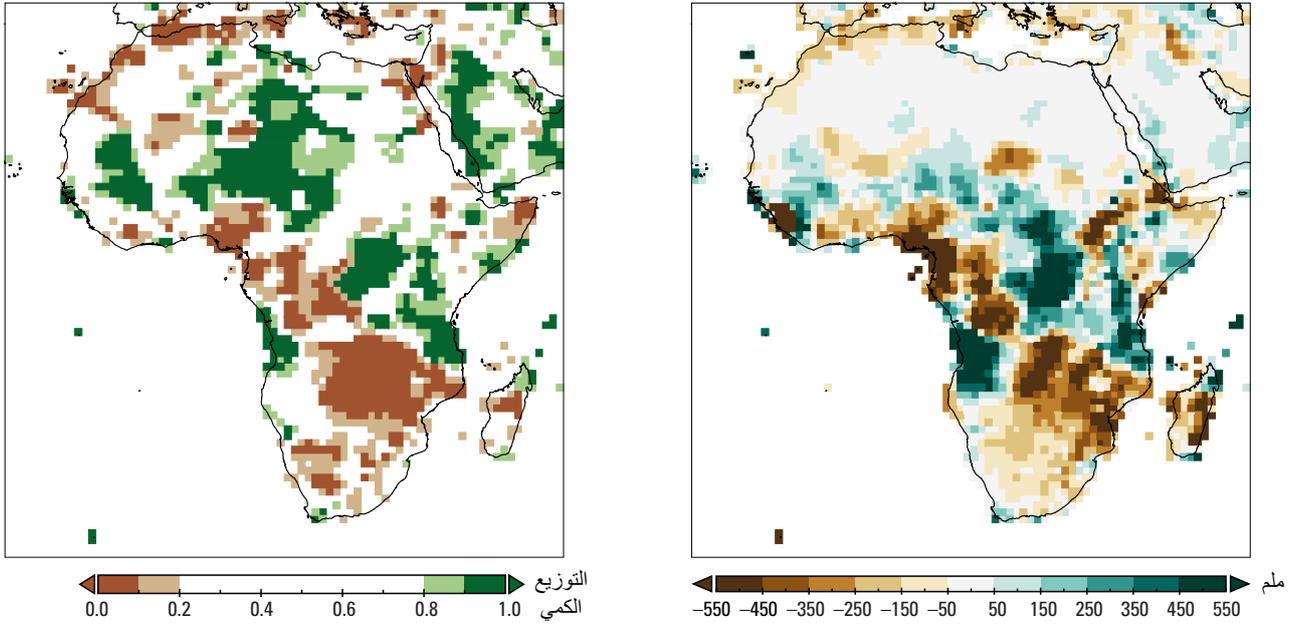


الشكل 5. اتجاهات متوسط درجات الحرارة في المنطقة بالدرجة المئوية/العقد للمناطق الأفريقية دون الإقليمية الست التالية: شمال أفريقيا (الأحمر)، وغرب أفريقيا (الأصفر)، ووسط أفريقيا (الأخضر)، وشرق أفريقيا (الأزرق الفاتح)، والجنوب الأفريقي (الأزرق الداكن)، وبلدان جزر المحيط الهندي (الأرجواني)، وأفريقيا بأكملها (الرمادي) على مدى أربع فترات، وهي الفترات 1930-1901 و1960-1931 و1990-1961 و2024-1991. وقد حُسبت هذه الاتجاهات باستخدام مجموعات بيانات مختلفة، منها مجموعات بيانات الرصد (HadCRUT5 وNOAAGlobalTemp وGISTEMP وBerkeley Earth) ومجموعتا بيانات إعادة التحليل (ERA5 وJRA-3Q). وتشير الخطوط الرأسية السوداء إلى نطاق التقديرات الستة.

الهطول

يوفر الهطول المياه اللازمة للشرب والاستخدامات المنزلية والزراعة والصناعة وتوليد الطاقة الكهرومائية. وتؤدي التقلبات في الهطول إلى الجفاف أو الفيضانات.

وفي عام 2024، شهدت العديد من المناطق في أفريقيا كميات هطول أمطار أقل من المعدلات الطبيعية، في حين سجّلت مناطق أخرى معدلات طبيعية أو أعلى من الطبيعية (الشكل 6). ورُصدت ظروف أكثر جفافاً من المعتاد، على وجه الخصوص، في الأجزاء الشمالية من جنوب القارة الأفريقية (حيث استمرت ظروف أكثر جفافاً من المتوسط طيلة السنوات الخمس الماضية) وفي جزر جنوب غرب المحيط الهندي، بما في ذلك مدغشقر. كما هطلت كميات أمطار أقل من المعدلات الطبيعية فوق شبه الجزيرة الصومالية، وغرب وسط أفريقيا، وبعض المناطق في الجزء الشمالي الغربي من منطقة الساحل ورُصدت أيضاً ظروف جافة غير معتادة على طول الساحل الشمالي الغربي لأفريقيا، حيث استمر الجفاف لنحو ست سنوات. وفي المقابل، رُصد فائض في الهطول في أجزاء من منطقة الساحل، وفي أجزاء واسعة من وسط وشرق أفريقيا، وكذلك في شمال شرق مدغشقر وسيشيل وأجزاء من جزر القمر وأجزاء من أنغولا.

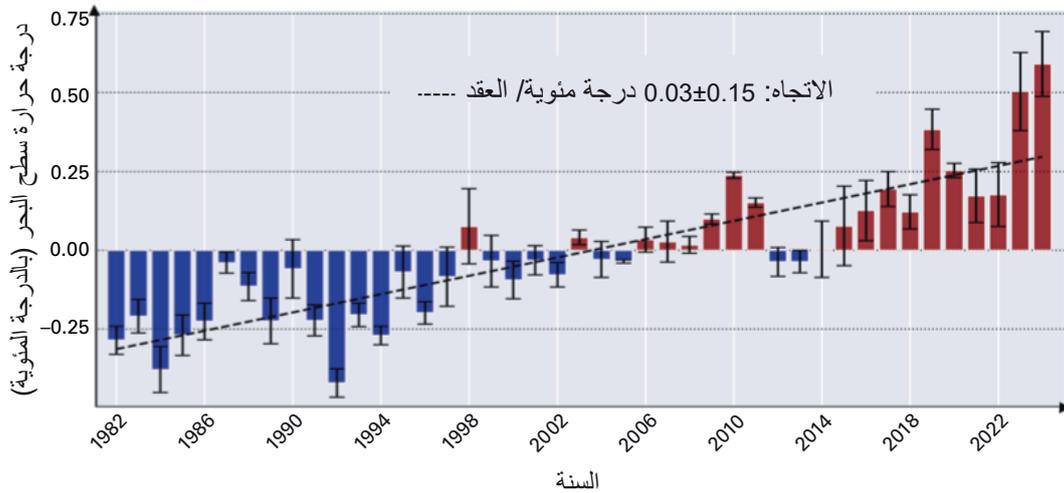
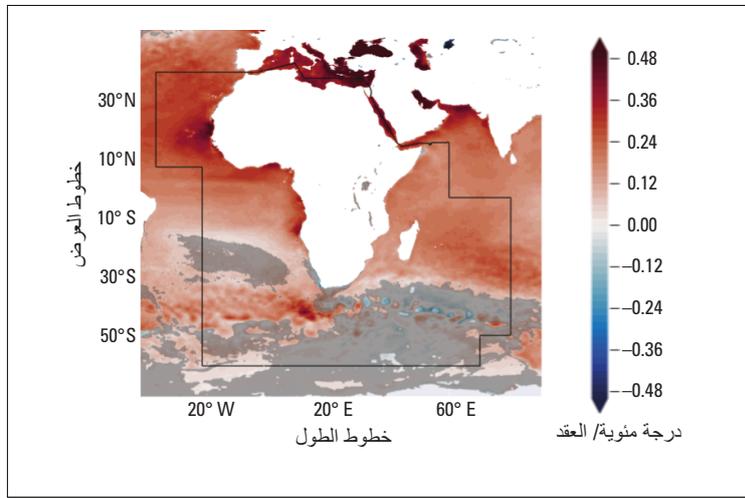


الشكل 6. (اليمين) شذوذ الهطول بالمليمترا لعام 2024: تشير المناطق الزرقاء إلى هطول أعلى من المتوسط، في حين تشير المناطق البنّية إلى هطول أقل من المتوسط. والفترة المرجعية المستخدمة هي الفترة 1991-2020. (اليسار) كمية الهطول لمدة اثني عشر شهرا لعام 2024 (مقارنة الإجمالي السنوي بالفترة 1991-2010). وتشير المناطق الخضراء إلى مجاميع الهطول المرتفعة بشكل غير اعتيادي (يشير اللون الأخضر الفاتح إلى أعلى 20% ويشير اللون الأخضر الداكن إلى أعلى 10% من المجاميع المرصودة). وتشير المناطق البنّية اللون إلى مجاميع الهطول المنخفضة بشكل غير اعتيادي (يشير اللون البنّي الفاتح إلى أدنى 20%، ويشير اللون الأخضر الداكن إلى أدنى 10% من المجاميع المرصودة).
المصدر: المركز العالمي لعلم مناخ الهطول (GPCC)

المحيطات

درجة حرارة سطح البحر

تؤدي التقلبات في درجة حرارة سطح البحر إلى تغيير في انتقال الطاقة والزخم والغازات بين المحيطات والغلاف الجوي. وقد رُصدت زيادات كبيرة على وجه الخصوص في درجة حرارة سطح البحر في منطقتي المحيط الأطلسي والبحر الأبيض المتوسط ضمن الإقليم (الشكل 7 - الأعلى). وتشير السلاسل الزمنية لمتوسط درجة حرارة سطح البحر حسب المناطق على مستوى الإقليم (الشكل 7 - الأسفل) إلى أن متوسط ارتفاع درجات حرارة سطح البحر يحدث بمعدل مماثل للمتوسط العالمي. وعام 2024، سجّلت درجة حرارة سطح البحر أعلى مستويات لها على الإطلاق منذ بدء التسجيل، متجاوزة المستويات القياسية السابقة المسجلة في عام 2023.



الشكل 7: أعلى: خريطة تُبيّن اتجاهات درجة حرارة سطح البحر الإقليمية خلال الفترة 1982-2024، باستخدام ناتج التحليل التشغيلي لدرجة حرارة سطح البحر والجليد (OSTIA) التابع لخدمة كوبيرنيكوس البحرية. وتشير المناطق الرمادية إلى المواقع التي تظهر توافقاً أقل بين مجموعة من ثلاثة نواتج دولية خاصة بدرجة حرارة سطح البحر (Copernicus Marine OSTIA، و Copernicus Marine ESA-CCI، و NOAA OISST). ويُحدّد نطاق الإقليم الأول (أفريقيا) من أقاليم المنظمة باللون الأسود. أسفل: يُظهر الرسم متوسط الشذوذات في درجات حرارة سطح البحر في الإقليم الأول خلال الفترة 1982-2024، ويشير الخط المتقطع إلى الاتجاه الخطي خلال هذه الفترة. وقد استخدم الناتج Copernicus Marine OSTIA لإنشاء هذا الرسم البياني، في حين استخدمت المجموعة التي تدم هذا الناتج إلى جانب الناتجين الآخرين (ESA-CCI حتى عام 2022؛ و NOAA OISST حتى عام 2024) للوصول إلى متوسط الانتشار السنوي للمجموعة (مع انحرافين معياريين مبيينين بخطوط سوداء).

مستوى سطح البحر

يرتفع مستوى سطح البحر استجابةً لاحترار المحيطات (بفعل التمدد الحراري) وذوبان الأنهار الجليدية والقلنسوات الجليدية والصفائح الجليدية، وهو ما يؤثر في حياة وسبل عيش المجتمعات الساحلية والدول الجزرية المنخفضة. وقد حسبت معدلات ارتفاع مستوى سطح البحر في الفترة من عام 1993 إلى عام 2024 استناداً إلى اتجاهات إقليمية مستندة إلى قياسات الارتفاع في سبع مناطق مختلفة حول أفريقيا (كما هو موضح في الخريطة ضمن الشكل 8). ويعرض الجدول 2 متوسط اتجاهات ارتفاع مستوى سطح البحر لكل منطقة، بالإضافة إلى المتوسطات الساحلية (من الساحل وحتى مسافة 50 كيلومتراً باتجاه البحر) في كل منطقة. وقد كانت معدلات ارتفاع مستوى سطح البحر خلال الفترة 1993-2024 قريبة من المتوسط العالمي أو أعلى منه في جميع المناطق، باستثناء جنوب البحر الأبيض المتوسط (المنطقة 7)، حيث سُجِّل ارتفاع أقل بكثير من المعدل العالمي.

الجدول 2. ارتفاع مستوى سطح البحر (مم/ السنة) في المناطق الساحلية السبع في أفريقيا والمحيطات العالمية

رقم المنطقة	المحيط/ البحر	متوسط اتجاهات مستوى سطح البحر (مم/ سنة)	بلغ متوسط اتجاه مستوى سطح البحر أكثر من 0-50 كم من الساحل (مم/ سنة)
1	البحر الأحمر	3.55 ± 0.3	3.85 ± 0.35
2	غرب المحيط الهندي	3.85 ± 0.3	4.10 ± 0.35
3	جنوب غرب المحيط الهندي	3.45 ± 0.3	3.79 ± 0.35
4	جنوب شرق المحيط الأطلسي	3.31 ± 0.3	3.34 ± 0.35
5	المحيط الأطلسي الاستوائي	3.50 ± 0.3	3.67 ± 0.35
6	شمال شرق المحيط الأطلسي	3.40 ± 0.3	3.42 ± 0.35
7	جنوب البحر الأبيض المتوسط	2.50 ± 0.3	2.80 ± 0.30
	عالمياً	3.4 ± 0.3	

المصدر: البيانات مأخوذة من ناتج خاص ببيانات شبكية لمستوى سطح البحر صادر عن خدمة كوبيرنيكوس لمراقبة تغير المناخ (C3S) (<https://cds.climate.copernicus.eu/datasets/satellite-sea-level-global?tab=overview>)؛ باستبانة قدرها 0.25 درجة).

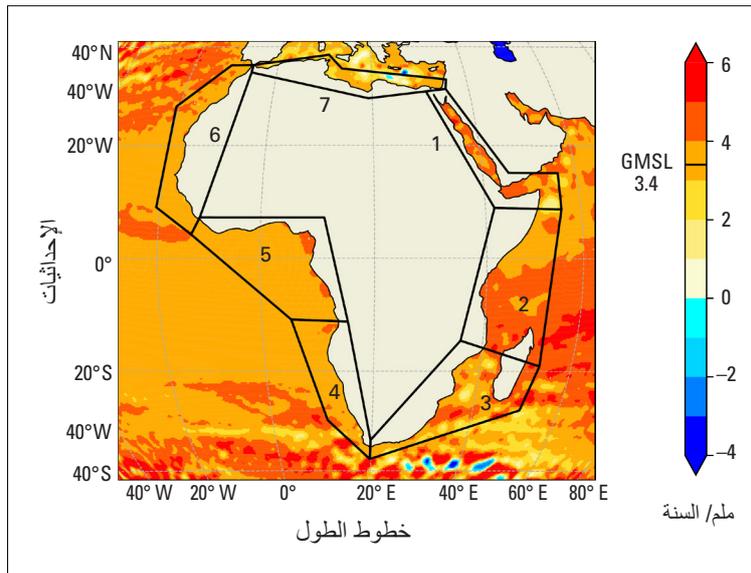
الشكل 8 . اتجاهات ارتفاع مستوى سطح

البحر حسب المناطق، خلال الفترة من كانون الثاني/يناير 1993 إلى تشرين الثاني/نوفمبر 2024، وذلك في المناطق الساحلية السبع المحيطة بأفريقيا: البحر الأحمر (1)، وغرب المحيط الهندي (2)، وجنوب غرب المحيط الهندي (3)، وجنوب شرق المحيط الأطلسي (4)، والمحيط الأطلسي الاستوائي (5)، وشمال شرق المحيط الأطلسي (6)، وجنوب البحر الأبيض المتوسط (7).

المصدر: تستند البيانات إلى ناتج مستوى سطح البحر الشبكي لخدمة كوبيرنيكوس لمراقبة تغير المناخ (C3S)

(<https://cds.climate.copernicus.eu/datasets/satellite-sea-level-global?tab=overview>)؛

باستبانة قدرها 0.25 درجة)



الظواهر المتطرفة

شهدت أفريقيا في عام 2024 سلسلة من الظواهر الجوية المتطرفة التي خلفت تأثيرات كبيرة في مختلف أنحاء القارة. وكان للمرحلة الإيجابية من ظاهرة النينيو في عام 2023، إلى جانب المرحلة الإيجابية من القطبية الثنائية للمحيط الهندي في العام نفسه، اللتين امتد تأثيرهما حتى أوائل عام 2024، دور بالغ في تشكيل أنماط الطقس المتطرفة المرصودة خلال العام. وقد ساهمت هذه الظواهر المناخية في حدوث فيضانات شديدة في شرق أفريقيا، وظروف الجفاف في الجنوب الأفريقي.

الجنوب الأفريقي

شهد الجنوب الأفريقي موجات جفاف مدمرة، خاصة في زامبيا وملاوي وزمبابوي، حيث أعلنت زامبيا وملاوي حالة الكوارث الوطنية بعد تعرضهما لأسوأ موجة جفاف منذ عقدين على الأقل، وهو ما أدى إلى دمار واسع في القطاع الزراعي وفاقم مشكلة انعدام الأمن الغذائي. وفي آذار/ مارس، ضربت العاصفة المدارية فيليبو مقاطعة إنهامباني في موزامبيق، متسببة في وفيات ونزوح سكاني. كما أدى الإعصار المداري هداية في أيار/ مايو إلى هطول أمطار غزيرة وهبوب رياح قوية على أجزاء من جنوب تنزانيا، وذلك بعد فترة وجيزة من الأمطار المميّنة التي شهدتها تنزانيا وكينيا في نيسان/ أبريل. وفي حزيران/ يونيو، تسببت عواصف قوية بطول الساحل الشرقي لجنوب أفريقيا في هطول أمطار غزيرة ورياح عاتية، خاصة في مقاطعتي كيب الشرقية وكوازولو ناتال، وتسببت هذه العواصف في فيضانات أعاصير وأضرار جسيمة في البنية التحتية، وأدت بحياة العديد من الأشخاص وشردت الآلاف.

شرق أفريقيا

أدت أمطار غزيرة وطويلة بشكل استثنائي، خلال الفترة من آذار/ مارس إلى أيار/ مايو، إلى فيضانات شديدة في كينيا وتنزانيا وبوروندي وأجزاء أخرى من شرق أفريقيا، أسفرت عن مئات الوفيات وتضرر منها أكثر من 700000 شخص في أنحاء المنطقة. وفي تموز/ يوليو، تسببت الأمطار الغزيرة في منطقة غوفا الجبلية بجنوب غرب إثيوبيا في انهيارات أرضية مدمرة، استدعت الإجلاء العاجل لأكثر من 15000 شخص بسبب خطر حدوث المزيد من الانهيارات. وأفاد الاتحاد الدولي لجمعيات الصليب الأحمر والهلال الأحمر (IFRC) بأن الانهيار الأرضي في منطقتي جيزي غوفا ووريدا أودى بحياة 236 شخصاً، ليكون بذلك أشد انهيار أرضي فتكاً في تاريخ إثيوبيا.⁵ وفي كينيا، تسببت الفيضانات خلال الفترة نفسها في نزوح واسع النطاق وأضرار جسيمة في البنية التحتية، وهو ما زاد من هشاشة المجتمعات المتأثرة. أما موسم الأمطار من تشرين الأول/ أكتوبر إلى كانون الأول/ ديسمبر، فقد كان معدل هطول الأمطار دون المتوسط، واتسم بعدد محدود جداً من الأيام المطيرة في تشرين الثاني/ نوفمبر. ورغم أن الخرائط أشارت إلى أن متوسط هطول الأمطار كان قريباً من المعدل الطبيعي، كانت الكميات الفعلية ضئيلة جداً للحفاظ على المحاصيل الغذائية وسبل العيش في العديد من المناطق، وهو ما أثار مخاوف بشأن الأمن الغذائي في أواخر عام 2024 وأوائل عام 2025. وخلال منتصف آذار/ مارس، ولا سيما في الفترة بين 16 و18 من هذا الشهر، ضربت موجة حر غير مسبقة جنوب السودان، حيث بلغت درجات الحرارة 45 درجة مئوية، استلزم معها إغلاق المدارس و تعطيل العملية التعليمية.⁶ كما شهد الصومال موجة حر شديدة مماثلة، صاحبته آثار مناخية شديدة أدت إلى نقص الغذاء، وتدهور سبل عيش الأسر، وتراجع فرص حصول الأطفال على التعليم.

وسط أفريقيا

شهدت العديد من بلدان وسط أفريقيا، ومنها الكاميرون وتشاد وجمهورية أفريقيا الوسطى، فيضانات شديدة نتيجة هطول أمطار غزيرة، أدت إلى دمار واسع النطاق وحركة نزوح كبيرة في مختلف أنحاء هذه المنطقة. وكانت تشاد من بين أكثر البلدان تضرراً، حيث تأثر نحو 1.9 مليون شخص بحلول أيلول/ سبتمبر 2024.⁷ وفي كانون الأول/ ديسمبر، أثر هطول أمطار الغزيرة المصحوبة برياح قوية على المناطق الغربية من جمهورية الكونغو الديمقراطية، ولا سيما مقاطعة كونغو الوسطى، وأسفر ذلك عن أضرار جسيمة ونزوح واسع داخل المقاطعة.

غرب أفريقيا

أدت الأمطار الجارفة، التي عمت غرب أفريقيا، إلى فيضانات مدمرة أثرت على أكثر من أربعة ملايين شخص، وخلفت أثراً جسيماً في عدد من بلدان غرب أفريقيا. ففي نيجيريا، أسفرت الفيضانات التي ضربت مدينة مايدوغوري، عاصمة

ولاية بورنو، عن مقتل ما لا يقل عن 230 شخصاً، ونزوح نحو 600000 شخص. كما شهدت كل من النيجر وتشاد فيضانات كبيرة أدت إلى نزوح واسع النطاق وخسائر في الأرواح. وخلال شهري آذار/ مارس ونيسان/ أبريل، ضربت موجة حر غير مسبوقه منطقة الساحل، حيث بلغت درجات الحرارة مستويات قياسية، الأمر الذي سلط الضوء على ازدياد تعرض المنطقة لظواهر الحرارة الشديدة. وتؤثر هذه الظواهر الجوية المتطرفة تأثيراً مباشراً على الأطفال، ويمكن أن تؤدي إلى تعطل مسيرتهم الدراسية. وقد أشار تقرير صادر عن منظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسف) إلى أن ما لا يقل عن 242 مليون طفل حول العالم انقطعوا عن الدراسة بسبب هذه الظواهر خلال عام 2024، مع تسجيل أعداد كبيرة في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.

شمال أفريقيا

شهدت منطقة شمال أفريقيا خلال عام 2024 عدداً من الظواهر الجوية والمناخية المتطرفة البارزة. فقد أدت الأمطار الغزيرة غير المسبوقه في أيلول/ سبتمبر إلى فيضانات شديدة في عدة مناطق من المغرب. وفي إقليم طاطا، جرى الإبلاغ عن مقتل 18 شخصاً، فيما تعرضت قرى في جبال الأطلس الصغير لأضرار جسيمة، شملت تدميراً للبنية التحتية، بما في ذلك الطرق والآبار وشبكات الكهرباء. وقد تجاوزت كميات الأمطار في بعض المناطق المعدلات السنوية المعتادة في فترة زمنية قصيرة. وخلال شهري أيلول/ سبتمبر وتشرين الأول/ أكتوبر، شهدت منطقة الصحراء الكبرى أول فيضانات كبيرة منذ أكثر من خمسين عاماً (انظر الشكل 6). ففي منطقة تاكوينب بالمغرب، هطل نحو 170 ملم من الأمطار خلال 24 ساعة فقط، ملأت بحيرة إريقي، التي ظلت جافة على مدى خمسة عقود. كما ظواهر الحر المتطرف في عدد من دول شمال أفريقيا، منها مصر والجزائر، وأصبحت هذه الظواهر شائعة في المنطقة. وفي تموز/ يوليو، تسببت ظاهرة "القبه الحرارية" في ارتفاع درجات الحرارة إلى مستويات قياسية في جميع أنحاء شمال أفريقيا.

منطقة جنوب غرب المحيط الهندي

شهدت منطقة جنوب غرب المحيط الهندي في عام 2024 عدداً من الظواهر الجوية المتطرفة البارزة، ولا سيما الأعاصير المدارية بلال (Belal) (في كانون الثاني/ يناير)، وغاماني (Gamane) (في آذار/ مارس)، وتشيدو (Chido) (في كانون الأول/ ديسمبر)، إلى جانب عدة عواصف مدارية شديدة مصحوبة بأمطار غزيرة وفيضانات. وقد وصل 13 نظاماً من النظم المدارية إلى مستوى عاصفة مدارية على الأقل خلال العام، صُنفت تسعة منها على أنها أعاصير مدارية، من بينها أربعة صُنفت على أنها أعاصير مدارية شديدة. وكان لتسعة من هذه النظم تأثير مباشر على أراض مأهولة، خاصة في تنزانيا، التي عادة ما تتأثر تأثيراً غير مباشر فقط بمثل هذه النظم. ولأول مرة منذ بداية عصر الأقمار الصناعية، تشكل الإعصاران المداريان هدايا (Hidaya) وإيالي (Italy) في أيار/ مايو، وعبرا إلى أقصى الجزء الشمالي الغربي من حوض المحيط الهندي، بالقرب من تنزانيا وكينيا، وهي منطقة نادراً ما تتعرض لنظم مدارية تصل إلى شدتها القصوى. ويُعد الإعصار إيالي أبعد إعصار مداري رُصد في أقصى شمال هذه المنطقة منذ بدء الرصد باستخدام الأقمار الصناعية.

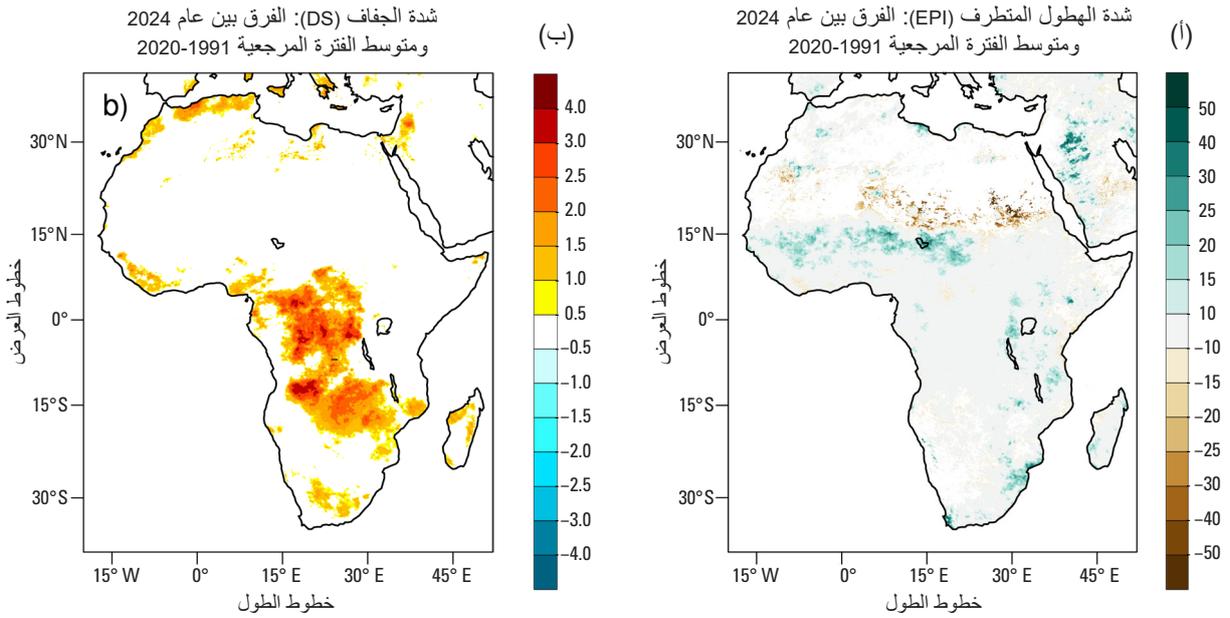
ووصل الإعصار المداري بلال إلى اليابسة في جزيرة لا ريونيون، كما أثر أيضاً على موريشيوس، متسبباً في خسائر في الأرواح وفيضانات وأضرار جسيمة في البنية التحتية في كلتا الجزيرتين. وتشكل الإعصار المداري غاماني بسرعة كبيرة بالقرب من سواحل مدغشقر، ووصل إلى اليابسة في الجزء الشمالي الشرقي من البلاد، قرب مدينة فوهيمار، وذلك بعد 36 ساعة فقط من تحوله إلى عاصفة مدارية. وأدى هذا الإعصار إلى أمطار غزيرة كانت السبب الرئيسي في الخسائر في الأرواح والأضرار الناجمة. أما الإعصار المداري تشيدو، فقد ترافق مع أمطار غزيرة ورياح عنيفة، وأدى إلى آثار مدمرة، إذ وصل أولاً إلى اليابسة في جزيرة مايوت (التابعة لفرنسا)، حيث سُجل كأقوى عاصفة تؤثر على الجزيرة منذ 90 عاماً، ثم واصل مساره ليضرب مقاطعة كابو ديلغادو في موزامبيق، ثم ملاوي. وتضرر عشرات الآلاف من الأشخاص نتيجة هذه العاصفة، وشرد الكثيرون منهم وتركوا دون إمكانية الوصول إلى مياه الشرب.

وهذه الظواهر تؤكد زيادة تعرّض الدول الأفريقية للكوارث المرتبطة بالمناخ، كما تسلط الضوء على الحاجة الملحة إلى استراتيجيات للتكيف، وتدابير لبناء القدرة على الصمود في جميع أنحاء القارة.

الأنماط المكانية للهطول والجفاف المتطرفين

شهدت أجزاء واسعة من منطقة الساحل هطول أمطار غير مسبوق في عام 2024 (الشكل 9 (أ)). ففي آب/ أغسطس، سجلت بعض مناطق الصحراء الكبرى كميات من الأمطار تجاوزت خمسة أضعاف المتوسط السنوي لهطول الأمطار خلال ذلك الشهر فقط. وقد أدى هذا الهطول الاستثنائي إلى فيضانات واسعة النطاق تسببت في أضرار جسيمة للبنية التحتية، وملاّت قيعان البحيرات التي تكون جافة في العادة. وكانت هذه الفيضانات كارثية في عدة بلدان، من بينها السودان ونيجيريا والنيجر وتشاد والكاميرون، وأسفرت عن وقوع العديد من الوفيات ونزوح ملايين الأشخاص.

وتُظهر الشذوذات في شدة الجفاف، كما هو موضح في الشكل 9 (ب)، أن المناطق الأكثر تضرراً كانت في الجنوب الأفريقي وأجزاء من وسط أفريقيا، حيث أدت قلة المحاصيل على نطاق واسع إلى تهديد الأمن الغذائي لملايين الأشخاص، وشكّلت تحديات إنسانية وبيئية خطيرة. وقد أسفر الجفاف عن انخفاض حاد في مستويات المياه في بحيرة كاريبا، التي تُعد أكبر بحيرة من صنع الإنسان في العالم، الأمر الذي تسبب في انقطاعات طويلة في التيار الكهربائي في زامبيا وزمبابوي. وانخفض توليد الطاقة الكهرومائية بشكل كبير، وهو ما تسبب في انقطاعات طويلة في التيار الكهربائي واضطرابات اقتصادية.



الشكل 9. التوزيع المكاني لكل من (أ) الشذوذات في شدة الهطول المتطرف (EPI) لعام 2024 مقارنة بالفترة المرجعية 1991-2020 بناء على مؤشر إجمالي الهطول في الأيام التي شهدت كميات كبيرة جداً من الأمطار (R95PTOT) المطبق على مجموعة البيانات (CHIRPS) (مجموعة أخطار المناخ لهطول الأمطار بالأشعة تحت الحمراء مع بيانات المحطات (ب) وشذوذات شدة الجفاف (DS) لعام 2024 فيما يتعلق بالفترة المرجعية 1991-2020 بناء على المؤشر المعياري للهطول على مدى 12 شهراً (SPI12) المطبق على مجموعة البيانات CHIRPS⁽¹⁾ وتُحسب شدة الجفاف بوصفها القيمة المطلقة لمجموع قيم المؤشر (SPI12) التي كانت أقل من -1 في شهر كانون الأول/ ديسمبر.

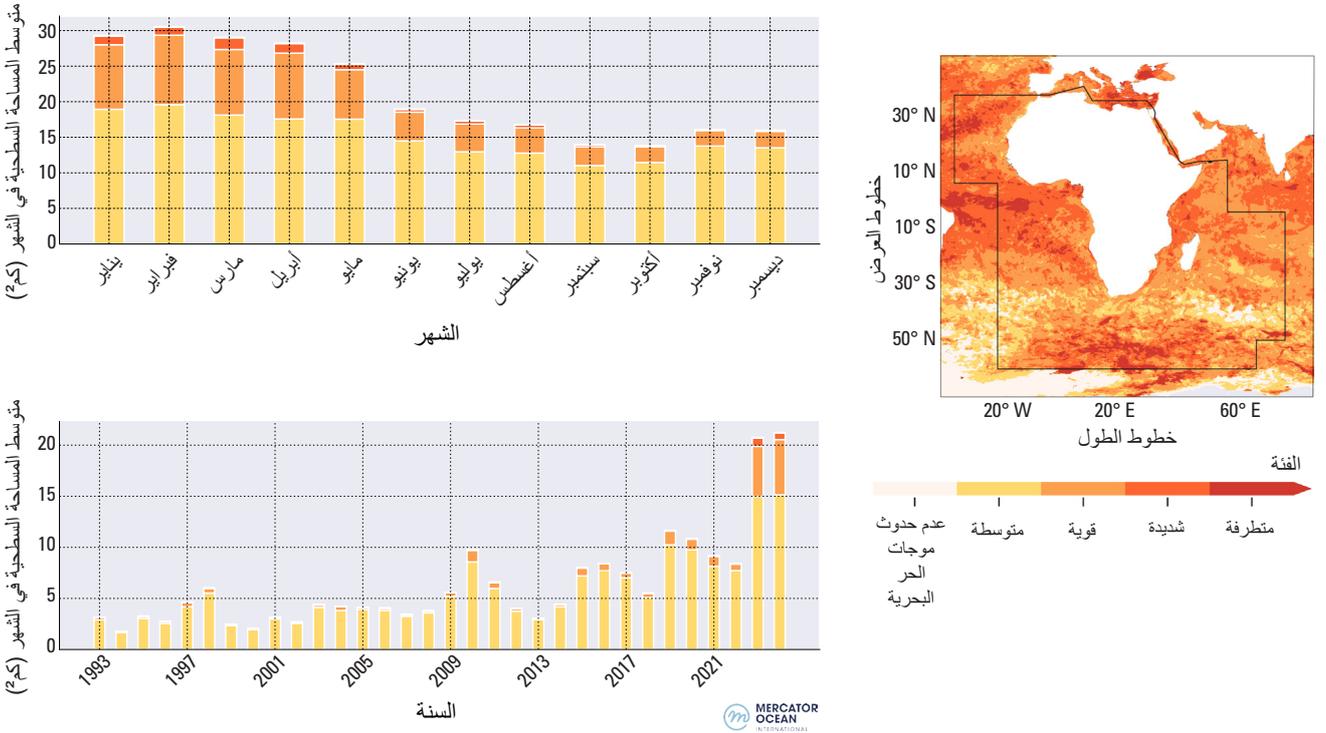
⁽¹⁾ https://opendata.dwd.de/climate_environment/GPCC/html/fulldata-monthly_v2020_doi_download.html

موجات الحر البحرية

موجات الحر البحرية هي فترات طويلة من الحرارة الشديدة التي تؤثر على المحيطات، وتُخلف مجموعة من التأثيرات على الحياة البحرية والمجتمعات التي تعتمد عليها.

ومع ارتفاع درجات حرارة الأرض خلال العقود الأخيرة، باتت موجات الحر البحرية - ولا سيّما فئنا الموجات القوية والتمترفة - تحدث بوتيرة أكثر تكراراً وتستمر لفترات أطول وبشدة أعلى.^{10، 11، 12} وتؤثر موجات الحر البحرية على المناخ الإقليمي، وغالباً ما تكون لها آثار كبيرة على البيئة البحرية. ومن المعروف أن هذه الموجات تتفاعل مع الأعاصير المدارية وتزيد من حدتها، وهو ما يجعلها أكثر تدميراً وبالتالي تُشكّل تهديداً خطيراً للعديد من الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية في أفريقيا^{13، 14}.

وتأثرت معظم مناطق المحيطات المحيطة بالقارة الأفريقية بموجات حر بحرية ذات شدة قوية أو شديدة، بل متطرفة للغاية، خلال عام 2024 (الشكل 10 - اليمين). وكان هذا واضحاً بشكل خاص في المحيط الأطلسي الاستوائي، حيث سُجّلت أشد موجات الحر البحرية. وخلال الفترة من كانون الثاني/يناير إلى نيسان/أبريل 2024، تأثر ما يقرب من 30 مليون كيلومتر مربع من المحيطات المحيطة بالقارة بموجات حر بحرية، قبل أن تنخفض المساحة المتأثرة إلى نحو النصف خلال النصف الثاني من العام (الشكل 10 - اليسار، الرسم البياني العلوي). وقد كانت المساحة الإجمالية المتأثرة بموجات الحر البحرية حول القارة في عام 2024 هي الأكبر منذ بدء التسجيل في عام 1993، متجاوزة الرقم القياسي السابق المسجّل في عام 2023 (الشكل 10 - اليسار، الرسم البياني السفلي).



الشكل 10. اليمين: خريطة موجات الحر البحرية حسب الفئة لعام 2024 في الإقليم الأول (أفريقيا) التابع للمنظمة (الخط الأسود) وفقاً لخدمة كوبرنيكوس البحرية. اليسار: متوسط المساحة السطحية الشهرية التي تغطيها موجات الحر البحرية خلال عام 2024 (الرسم البياني العلوي)، ومتوسط المساحة السطحية السنوية التي تغطيها موجات الحر البحرية طوال فترة التسجيل (الرسم البياني السفلي). ويظهر الشريط أسفل الخريطة (اليمين) الألوان المستخدمة في الإشارة إلى فئات موجات الحر البحرية.

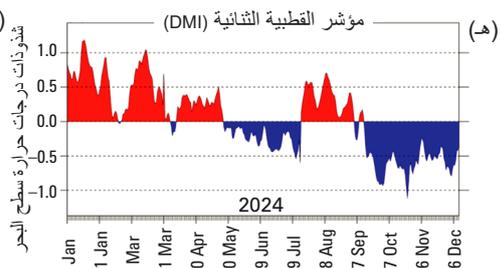
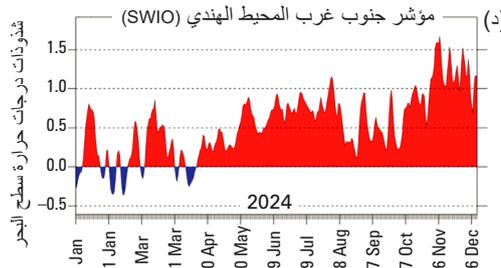
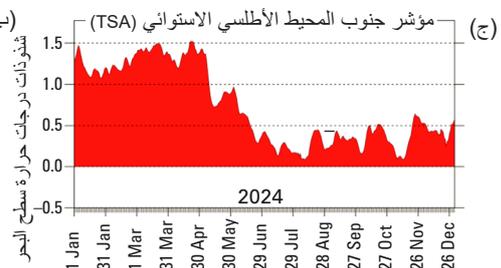
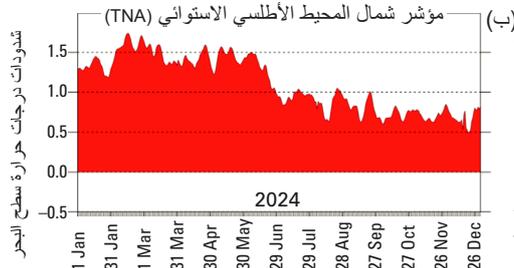
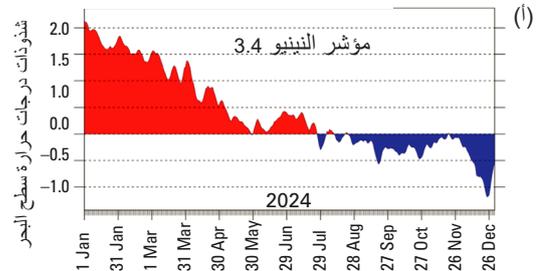
العوامل المناخية الرئيسية

توجد العديد من أشكال التقلبية الطبيعية داخل النظام المناخي، ويُشار إليها غالباً باسم "أنماط المناخ" أو "أشكال المناخ"، وهي تؤثر على الطقس والمناخ عبر نطاقات زمنية تمتد من أيام إلى أشهر أو حتى عقود. وتُعد مرحلتنا النينيو - التذبذب الجنوبي (ENSO) (ظاهرتا النينيو والنينيا)، إلى جانب أنماط الشذوذ في درجات حرارة سطح البحر (SST) في المحيطين الأطلسي الاستوائي والهندي، من العوامل الرئيسية لتقلب معدلات هطول الأمطار في أفريقيا. وقد استمرت ظروف النينيو من عام 2023 حتى الربع الثاني من عام 2024، قبل أن تسود ظروف محايدة إلى ضعيفة لظاهرة النينيا حتى نهاية العام (الشكل 11 أ). كما ظل مؤشر شمال المحيط الأطلسي الاستوائي (TNA) في مرحلة إيجابية طوال عام 2024، وهو ما يشير إلى تسجيل شذوذات إيجابية في درجات حرارة سطح البحر في الأجزاء الشرقية من شمال المحيط الأطلسي الاستوائي (الشكل 11 ب). وبالمثل، كان مؤشر جنوب المحيط الأطلسي الاستوائي (TSA) في مرحلة إيجابية في النصف الأول من عام 2024، مشيراً إلى شذوذات إيجابية في درجات حرارة سطح البحر في الأجزاء الشرقية من جنوب المحيط الأطلسي الاستوائي، بعدها انتقل إلى مرحلة أقل إيجابية، حيث سُجلت درجات إيجابية أضعف في درجات حرارة سطح البحر خلال بقية العام (الشكل 11 ج). وتميّز مؤشر جنوب غرب المحيط الهندي (SWIO) بمرحلة إيجابية ضعيفة وغير مستقرة في بداية عام 2024، تطوّرت لاحقاً إلى مرحلة إيجابية معتدلة، رغم أنها بقيت ضعيفة أحياناً خلال أيلول/سبتمبر وتشرين الأول/أكتوبر (الشكل 11 د). أما مؤشر الثنائية القطبية في المحيط الهندي (DMI)، فقد بدأ العام بمرحلة إيجابية، وهو ما زاد من احتمال هطول أمطار فوق المتوسط في شرق أفريقيا، ثم تراوح بين المرحلتين الإيجابية والسلبية بين حزيران/يونيو وأيلول/سبتمبر، قبل أن يدخل مرحلة سلبية في الربع الأخير من العام (الشكل 11 هـ). وقد ساهمت هذه التقلبات المتباينة في المؤشرات المناخية الإقليمية في تشكيل الآثار المناخية، لا سيما الجفاف في الجنوب الأفريقي، وهو ما أدى إلى إعلان حالة الطوارئ في زامبيا وملاوي.

الشكل 11. السلاسل الزمنية للمؤشرات المناخية في عامي 2023 و 2024:

(أ) مؤشر النينيو 3.4 [متوسط الشذوذات في درجات حرارة سطح البحر في المنطقة الواقعة بين 5° جنوباً - 5° شمالاً؛ و170° غرباً - 120° غرباً]؛
 (ب) مؤشر شمال المحيط الأطلسي الاستوائي [متوسط الشذوذات في درجات حرارة سطح البحر في المنطقة الواقعة بين 5.5° شمالاً - 23.5° شمالاً؛ و15° غرباً - 57.5° غرباً]؛ (ج) مؤشر جنوب المحيط الأطلسي الاستوائي [متوسط الشذوذات في درجات حرارة سطح البحر في المنطقة الواقعة بين 0 - 20° جنوباً؛ و10° شرقاً - 30° غرباً]؛ (د) مؤشر جنوب غرب المحيط الهندي (SWIO) [متوسط الشذوذات في درجات حرارة سطح البحر في المنطقة الواقعة بين 32° جنوباً - 25° جنوباً؛ و31° شرقاً - 45° شرقاً]؛ (هـ) مؤشر القطبية الثنائية في المحيط الهندي - الفرق بين الشذوذات في درجات حرارة سطح البحر في غرب المحيط الهندي الاستوائي [10° جنوباً - 10° شمالاً؛ 50° شرقاً - 70° شرقاً] وشرق المحيط الهندي الاستوائي [10° جنوباً - 0° شرقاً - 110° شرقاً]. والشذوذات هي انحرافات عن متوسط الفترة 1991-2020.

المصدر: <https://psl.noaa.gov/data/gridded/data.noaa.oisst.v2.highres.html>



الآثار والمخاطر المتصلة بالمناخ

كان عام 2024 العام الأحر على الإطلاق أو ثاني أشد الأعوام حرّاً في أفريقيا منذ بدء تسجيل درجات الحرارة، بحسب مجموعة البيانات المستخدمة، وقد كانت آثار ظواهر الطقس والمناخ المتطرفة واضحة في جميع أنحاء القارة. ففي الجنوب الأفريقي، كان هطول الأمطار أقل بكثير من المتوسط منذ بداية العام، وهو ما أدى إلى تفشي ظروف الجفاف التي أثرت سلباً على الزراعة والموارد المائية. كما شهد القرن الأفريقي ظروف جفاف في بعض المناطق، رغم حدوث فيضانات شديدة في كينيا وتنزانيا. أما شمال أفريقيا، فقد تأثر على نحو خاص بموجات حرارة شديدة.¹⁵

آثار تغير المناخ على الزراعة والأمن الغذائي

شهدت منطقة شمال أفريقيا في عام 2024 حصداً دون المتوسط لمحاصيل الحبوب للعام الثالث على التوالي، نتيجة للنقص الواسع النطاق في هطول الأمطار والارتفاع الشديد في درجات الحرارة. وتشير التقديرات إلى أن إنتاج الحبوب في هذه المنطقة دون الإقليمية لهذا العام بأنه أقل بنسبة 7% من متوسط الإنتاج في فترة السنوات الخمس (2019-2023). فعلى سبيل المثال، تأثر الإنتاج الزراعي في المغرب تأثراً كبيراً نتيجة ست سنوات متتالية من الجفاف، حيث قدر أن إنتاج عام 2024 كان أقل بنسبة 42% من متوسط فترة السنوات الخمس.

ومن المتوقع أن يكون إنتاج الحبوب في معظم بلدان غرب أفريقيا أعلى من المتوسط في عام 2024. ومع ذلك، يُتوقع أن يؤدي النقص في هطول الأمطار، خلال الفترة من تموز/ يوليو إلى أيلول/ سبتمبر، إلى انخفاض المحاصيل في شمال كوت ديفوار وبنين وغانا وتوغو، الأمر الذي قد يهدد بنقص في الإنتاج المحلي.¹⁶ وأثرت الفيضانات على أكثر من 4 ملايين شخص في غرب أفريقيا، وكانت آثارها مدمرة بشكل خاص في مالي، حيث أدت الفيضانات في شهري تموز/ يوليو وأب/ أغسطس إلى تدمير نحو 500000 هكتار من الأراضي الزراعية. وفي شمال مالي، بلغ انعدام الأمن الغذائي الحاد مستويات كارثية لدى بعض فئات السكان بسبب العنف والقيود الشديدة على الوصول إلى الغذاء.¹⁷

وفي المقابل، خلف الجفاف المطول والشديد، الناتج عن ظاهرة النينيا التي استمرت من أواخر عام 2020 إلى أوائل عام 2023، آثاراً لا تزال محسوسة خلال الربع الأول من عام 2024 في كل من كينيا وأوغندا والصومال وجيبوتي وإثيوبيا. ورغم أن الأمطار خلال الفترة من آذار/ مارس إلى أيار/ مايو قد ساهمت في تعزيز غلة المحاصيل، فقد ظل إنتاج الذرة منخفضاً بنسبة تتراوح بين 5% و10% مقارنة بالمتوسط في فترة السنوات الخمس.¹⁸ وفي كينيا، أدت الفيضانات إلى نفوق أكثر من 30000 رأس من الماشية، وتدمير نحو 170000 هكتار من الأراضي الزراعية.¹⁹ وقد شهدت كينيا ارتفاعاً كبيراً للغاية في أسعار الذرة، باعتباره الغذاء الأساسي، منذ عام 2022، وبدأت هذه الأسعار في الانخفاض تدريجياً خلال عام 2024 نتيجة تحسن الإمدادات المحلية. ومع ذلك، من المرجح أن يكون هذا التحسن قصير الأجل بسبب ضعف هطول الأمطار في الموسم الممتد بين تشرين الأول/ أكتوبر وكانون الأول/ ديسمبر، والذي لم يكن كافياً لدعم الزراعة البعلية. وفي السودان، كان من المتوقع أن ينخفض إنتاج الحبوب بنسبة 35% في عام 2024، نتيجة للصراع الذي طال أمده وعطل بشدة الأنشطة الزراعية وفاقم من خطورة انعدام الأمن الغذائي في البلاد. وتشير التقديرات إلى أن نحو 21.1 مليون شخص واجهوا مستوى "الأزمة" من مستويات انعدام الأمن الغذائي، و6.4 ملايين شخص واجهوا مستوى "الطوارئ"، و100000 شخص واجهوا مستوى "المجاعة".²⁰

وفي الجنوب الأفريقي، أدى الجفاف المرتبط بظاهرة النينيا إلى انخفاض حاد في محصول الحبوب لعام 2024 في معظم أنحاء المنطقة، حيث كانت إنتاجية الحبوب الإجمالية أقل بنسبة 16% مقارنة بمتوسط السنوات الخمس. وكانت زامبيا وزمبابوي من بين أكثر البلدان تضرراً، إذ بلغ الانخفاض في الإنتاج 43% و50% على التوالي مقارنة بمتوسط السنوات الخمس.²¹ أما ملاوي وموزامبيق، فقد تأثرتا بدرجة أقل نسبياً، رغم التوقعات بانخفاض الإنتاج بنسبة 17% و12% على التوالي في عام 2024. ومن المتوقع أيضاً أن ينخفض حصاد المحاصيل دون المتوسط بشكل ملحوظ في جنوب أفريقيا وبوتسوانا وإسواتيني وليسوتو وناميبيا. وفي مدغشقر، تسببت الأعاصير في فيضانات محلية أدت إلى خسائر في المحاصيل وأضرار في البنى التحتية، إلا أن التوقعات العامة للإنتاج الزراعي على المستوى الوطني بقيت مواتية عموماً خلال عام 2024.

يمكن الوصول إلى نظرة عامة على حالة الخدمات المناخية في أفريقيا هنا:

<https://wmo.int/publication-series/state-of-climate-africa-2024>

السياسات المناخية والمنظورات الاستراتيجية

تحديات الموارد المالية لا تزال تعوق إحراز تقدم في التكيف مع المناخ في أفريقيا

تشير التقديرات إلى أن التكاليف المرتبطة بتغير المناخ في البلدان الأفريقية قد تصل إلى 5% من ناتجها المحلي الإجمالي، وهو ما يعرقل بشدة جهودها التنموية ويحد من قدرتها على الحد من الفقر في مختلف أنحاء القارة.²² ورغم ارتفاع التمويل الدولي للتكيف في البلدان النامية من 22 مليار دولار أمريكي في عام 2021 إلى 28 مليار دولار أمريكي في عام 2022، لا يزال هذا التمويل أقل بكثير من الاحتياجات السنوية المقدرة التي تتراوح بين 187 و359 مليار دولار أمريكي.²³ وعلى الرغم من أن أكثر من 40 بلداً في أفريقيا قد وضعت أو في مرحلة إعداد خطط التكيف الوطنية، فإن جودة تنفيذ هذه الخطط وفعاليتها تختلف بشكل كبير من بلد إلى آخر.²⁴ ومع اشتداد آثار تغير المناخ، تزداد الحاجة الملحة إلى رفع مستوى الوعي باستراتيجيات التكيف الفعالة، وتعزيز أطر السياسات، وتطوير حلول تكنولوجية مبتكرة، في سبيل بناء المرونة المجتمعية والاقتصادية والبيئية في أفريقيا.

التحول الرقمي لتعزيز جمع البيانات وتقديم الخدمات في أفريقيا

في ظل التأثيرات المتزايدة لتغير المناخ والظواهر الجوية والمناخية المتطرفة، أصبح التحول الرقمي عنصراً حاسماً في توسيع نطاق جمع بيانات الطقس وتعزيز دقتها، وتسريع وتيرة تقديم الخدمات. ويمكن للمرافق الوطنية للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا (NMHS) أن تعزز بشكل كبير قدرتها على مراقبة أخطار الطقس المحلية والتنبؤ بها، من خلال الاستفادة من أحدث التطورات في نماذج التنبؤ العددي بالطقس (NWP) وتقنيات الذكاء الاصطناعي. كما تُعد أدوات الاتصال الرقمية مثل تطبيقات الهواتف المحمولة، وخدمات البث الخلوي، والتنبيهات عبر الرسائل النصية القصيرة، ومحطات الإذاعة المجتمعية، ومنصات التواصل الأخرى، وسائل فعالة تساعد المرافق الوطنية كثيراً في الوصول إلى المجتمعات النائية والمحرومة من الخدمات، من خلال توفير تنبؤات محسنة في الوقت المناسب.

وهناك وعي متزايد في العديد من البلدان الأفريقية بفوائد استخدام المنصات الرقمية لتحسين التنبؤ بالطقس وخدمات الإنذار المبكر. فعلى سبيل المثال، اعتمدت وكالة الأرصاد الجوية النيجيرية منصات رقمية لنشر النشرات الإرشادية الزراعية الحيوية والمعلومات المناخية الرئيسية. وبالمثل، توفر إدارة الأرصاد الجوية الكينية تنبؤات الطقس للمزارعين والصيادين من خلال تطبيقات الهواتف المحمولة والرسائل النصية القصيرة. كما قامت دائرة الأرصاد الجوية في جنوب أفريقيا بإدماج أدوات التنبؤ المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ونظم الرادار الحديثة، بهدف تقديم تنبؤات أكثر دقة وفي التوقيت المناسب. ورغم أن هذه الجهود تمثل خطوات مهمة نحو رقمنة خدمات الطقس والمناخ، يلزم بذل المزيد من الجهود لإدماج هذه التقنيات الرقمية ضمن الأنظمة التشغيلية على مستوى القارة، ومن ذلك:

- زيادة الاستثمار في البنية التحتية الرقمية وبناء القدرات في هذا المجال: يجب توفير التمويل الكافي لنشر التقنيات الرقمية وتعزيز بناء القدرات المرتبطة بها، من أجل جمع بيانات الأرصاد الجوية والهيدرولوجية في الوقت الفعلي، لا سيما في المناطق النائية.
- تعزيز أطر الإشراف على البيانات وتقاسمها: يتعين على الأطر الوطنية والإقليمية المعنية بخدمات الطقس والمياه والمناخ أن تعزز التنسيق بين المرافق الوطنية للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا والقطاع الخاص والمجتمعات المحلية، بهدف تحسين تبادل البيانات المناخية عبر الحدود. ويمكن للتحول الرقمي، من خلال استخدام أدوات جمع البيانات المتقدمة ومنصات الحوسبة السحابية، أن يعزز التعاون عبر الحدود، والوصول إلى بيانات مناخية آنية، بما يسهم في تحسين دقة التنبؤات وتعزيز فاعلية الاستجابة للكوارث.
- تحسين الوصول العادل والخدمات الشاملة: يمكن للتحول الرقمي في المرافق الوطنية والوكالات التنفيذية في القطاعات أن يعزز كثيراً تقديم الخدمات الإلكترونية إلى الفئات السكانية الضعيفة، من خلال ضمان وصول متكافئ إلى المعلومات المناخية المهمة. وفي هذا السياق، يمكن أن تكون تطبيقات الهواتف المحمولة، والتنبيهات عبر الرسائل النصية القصيرة، ومحطات الإذاعة المجتمعية، ومنصات الاتصال الرقمية الأخرى، أدوات فعالة في إيصال المعلومات المناخية والإنذارات المبكرة إلى المجتمعات النائية والمحرومة من الخدمات.

ويمثل التحول الرقمي أولوية إقليمية لأفريقيا في السنوات القادمة. وفي جهد تكميلي خلال عام 2024، قام 18 مرفقاً من المرافق الوطنية للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا في مختلف أنحاء القارة بتحديث مواقعها الإلكترونية وأنظمتها الرقمية للاتصال، بهدف تعزيز الوصول إلى خدماتها ومنتجاتها وتحذيراتها وزيادة فعاليتها. وتتميز هذه المواقع الإلكترونية الجديدة بوظائف محسنة تسهل نشر التحذيرات، والتفاعل بين المنتجات والبيانات، ومشاركة المستخدم، وتقديم الخدمات العامة بشكل أكثر فاعلية. إضافة إلى ذلك، تقدم المنظمة العالمية للأرصاد الجوية الدعم إلى هذه المرافق لمساعدتها في الاستفادة من منصات التواصل الاجتماعي، التي تُعدّ قنوات بالغة الأهمية للوصول الفعّال إلى السكان والمنظمات الوسيطة في أفريقيا. ومن بين الدول التي استفادت من هذا الدعم حتى الآن: توغو وبنن ومالي وبوركينا فاسو وملاوي والسودان وجنوب السودان والنيجر وسيشيل وبوروندي وتشاد.

مجموعات البيانات والطرق المستخدمة

يمكن الاطلاع على وصف للبيانات والطرق المستخدمة في هذا التقرير هنا:

<https://wmo.int/publication-series/state-of-climate-africa-2024>

قائمة المساهمين

المؤلفون الرئيسيون: Joseph Mutemi (جامعة نيروبي، كينيا)؛ Mouhamadou Bamba Sylla (المعهد الأفريقي للعلوم الرياضية ومركز البحث والابتكار (AIMSRIC)).

أعضاء المنظمة المساهمون

الوكالة الوطنية للطيران المدني والأرصاد الجوية (ANACIM) في السنغال؛ والوكالة الوطنية للأرصاد الجوية في بنن؛ والوكالة الوطنية للأرصاد الجوية في مالي؛ والوكالة الوطنية للأرصاد الجوية والاتصالات الساتلية (METTELSAT) في جمهورية الكونغو الديمقراطية؛ ودائرة الأرصاد الجوية في بوتسوانا؛ وإدارة تغير المناخ وخدمات الأرصاد الجوية في ملاوي؛ والمديرية العامة للأرصاد الجوية في الكاميرون؛ والمديرية العامة للأرصاد الجوية في المغرب؛ والمديرية العامة للأرصاد الجوية والوكالة الوطنية للطيران المدني والأرصاد الجوية (ANACM) في جزر القمر؛ والهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية؛ ودائرة الأرصاد الجوية في إيسواتيني؛ ووكالة الأرصاد الجوية في غانا؛ والمعهد الوطني للأرصاد الجوية في موزامبيق (INAM)؛ ودائرة الأرصاد الجوية في موريشيوس؛ وإدارة خدمات الأرصاد الجوية في زمبابوي؛ ودائرة الأرصاد الجوية في ناميبيا؛ ودائرة الأرصاد الجوية في رواندا؛ وهيئة الأرصاد الجوية في سيشيل؛ والهيئة العامة للأرصاد الجوية السودانية، ودائرة الأرصاد الجوية في جنوب أفريقيا؛ ووكالة الأرصاد الجوية في تنزانيا؛ وإدارة الأرصاد الجوية في زامبيا.

المنظمات المساهمة

مشروع الآثار المتسارعة لبحوث المناخ في أفريقيا التابع للمجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية (CGIAR) – شرق أفريقيا والجنوب الأفريقي (AICCRA-ESA)؛ والأكاديمية الأفريقية للعلوم (AAS)؛ والمركز الأفريقي لتطبيقات الأرصاد الجوية لأغراض التنمية (ACMAD)؛ والمركز الأفريقي للسياسات المناخية (ACPC)؛ وبنك التنمية الأفريقي (AfDB)؛ والمعهد الأفريقي للعلوم الرياضية ومركز البحث والابتكار (AIMSRIC)؛ ومفوضية الاتحاد الأفريقي (AUC)؛ وشركة CELAD؛ ودائرة الأرصاد الجوية الألمانية (DWD)؛ ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO)؛ ومعمل الدراسات في المجالات الجيوفيزيائية والأوقيانوغرافية (LEGOS)؛ وجمعية "Mercator Ocean" الدولية؛ والبرنامج النرويجي لبناء القدرات (NORCAP)؛ ومركز الخدمات المناخية التابع للجماعة الإنمائية للجنوب الأفريقي (SADC-CSC)؛ ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسف)؛ وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)؛ ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأفريقيا (UNECA)؛ ومركز المناخ الإقليمي التابع للمنظمة (RCC) في أفريقيا؛ والجماعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS)؛ والمركز المناخي الإقليمي التابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتنمية (RCC-IGAD)؛ وشبكة المراكز المناخية الإقليمية لشمالي أفريقيا (RCC-Network-NA)؛ والمركز المناخي الإقليمي التابع للجماعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا والساحل (RCC-WAS).

الأفراد المساهمون

Ernest Afiesimama (المنظمة (WMO))؛ وKosmos E. Akande-Alasoka (المنظمة)؛ وJorge Alvar-Beltrán (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو))؛ وYosef Amha (مشروع الآثار المتسارعة لبحوث المناخ في أفريقيا التابع للمجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية - شرق أفريقيا والجنوب الأفريقي (AICCRA-ESA))؛ وAbubakr Salih Babiker (المنظمة)؛ وAnny Cazenave (LEGOS)؛ وSolomon Dawit (AICCRA-ESA)؛ وTeferi Demissie (AICCRA-ESA)؛ وMariane Diop Kane (المنظمة)؛ وBernard Edward Gomez (المنظمة)؛ وFlora Gues (جمعية Mercator Ocean)؛ وPeer Hechler (المنظمة)؛ وChristopher Hewitt (المنظمة)؛ وPierre Kamsu (المركز الأفريقي لتطبيقات الأرصاد الجوية لأغراض التنمية (ACMAD))؛ وJohn Kennedy (المنظمة)؛ وAgnes Kijazi (المنظمة)؛ وJames Kinyangi (بنك التنمية الأفريقي (AfDB))؛ وCaroline Kirungu (الفاو)؛ وKamoru Abiodun Lawal (المركز الأفريقي لتطبيقات الأرصاد الجوية لأغراض التنمية (ACMAD))؛ وLancelot Leclercq (LEGOS)؛ وFilipe Lucio (المنظمة)؛ وMark Majodina (المنظمة)؛ وLinus Mofor (اليونيسف)؛ وJames Murombedzi (المركز الأفريقي للسياسات المناخية (ACPC))؛ وRomeo Nkurunziza (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي)؛ وClare Nullis (المنظمة)؛ وHarsen Nyambe (مفوضية الاتحاد الأفريقي (AUC))؛ وObed Ogega (الأكاديمية الأفريقية للعلوم (AAS))؛ وClaire Ransom (المنظمة)؛ وRachid Sebbari (المديرية العامة للأرصاد الجوية في المغرب (DGM))؛ وZablon Shilenje (المنظمة)؛ وHlobsile Sikhosana (المنظمة)؛ وJohan Stander (المنظمة)؛ وJores Taguemfo (ACMAD))؛ وYoshito Tanaka (المنظمة)؛ وKarina Von Schuckmann (جمعية Mercator Ocean)؛ وJolly Wasambo (مفوضية الاتحاد الأفريقي)؛ وMarkus Ziese (دائرة الأرصاد الجوية الألمانية (DWD)).

فرقة الخبراء المعنية بمراقبة تقلبية وتغير المناخ والإبلاغ عنه (المستعرضون)

Jessica Blunden (مستعرضة رئيسية مشاركة، الولايات المتحدة الأمريكية)؛ و John Kennedy (مستعرض رئيسي مشارك، خبير في المنظمة)؛ و Renata Libonati (البرازيل)؛ و Atsushi Minami (اليابان)؛ و Awatif Ebrahim Mostafa (مصر)؛ و Serhat Sensoy (تركيا)؛ و Alvaro Silva (المعهد البرتغالي للبحار والغلاف الجوي (IPMA))؛ و Blair Trewin (أستراليا)؛ و Freja Vamborg (المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية المتوسطة المدى (ECMWF))؛ و Markus Ziese (دائرة الأرصاد الجوية الألمانية).

الحواشي

- ¹ Data are from the following datasets: Berkeley Earth, ERA5, GISTEMP v4, HadCRUT.5.0.2.0, JRA-3Q and NOAA GlobalTemp v6.
- ² <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/mlo.html>
- ³ <https://www.csiro.au/greenhouse-gases/>
- ⁴ Friedlingstein, P.; O'Sullivan, M.; Jones, M. W. et al. Global Carbon Budget 2023. *Earth System Science Data* **2023**, *15*, 5301–5369. <https://doi.org/10.5194/essd-15-5301-2023>.
- ⁵ <https://reliefweb.int/report/ethiopia/ethiopia-africa-landslides-and-windstorm-emergency-appeal-no-mdret036-revised-operational-strategy>
- ⁶ <https://earthobservatory.nasa.gov/images/152600/heat-wave-in-east-africa>
- ⁷ <https://www.unocha.org/publications/report/chad/west-and-central-africa-flooding-situation-overview-16-october-2024>
- ⁸ <https://www.unicef.org/press-releases/nearly-quarter-billion-childrens-schooling-was-disrupted-climate-crises-2024-unicef>
- ⁹ A heat dome is a weather phenomenon that traps hot air in a region, causing extreme heat.
- ¹⁰ Peal, R.; Worsfold, M.; Good, S. Comparing Global Trends in Marine Cold Spells and Marine Heatwaves Using Reprocessed Satellite Data. *State of the Planet* **2023**, *1-osr7*, 1–10. <https://doi.org/10.5194/sp-1-osr7-3-2023>.
- ¹¹ Yao, Y.; Wang, C.; Fu, Y. Global Marine Heatwaves and Cold-Spells in Present Climate to Future Projections. *Earth's Future* **2022**, *10* (11), e2022EF002787. <https://doi.org/10.1029/2022EF002787>.
- ¹² Oliver, E. C. J.; Burrows, M. T.; Donat, M. G. et al. Projected Marine Heatwaves in the 21st Century and the Potential for Ecological Impact. *Frontiers in Marine Science* **2019**, *6*. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00734>.
- ¹³ Choi, H.-Y.; Park, M.-S.; Kim, H.-S. et al. Marine Heatwave Events Strengthen the Intensity of Tropical Cyclones. *Communications Earth & Environment* **2024**, *5* (1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01239-4>.
- ¹⁴ Mawren, D.; Hermes, J.; Reason, C. J. C. Marine Heat Waves and Tropical Cyclones - Two Devastating Types of Coastal Hazard in South-Eastern Africa. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **2022**, *277*, 108056. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2022.108056>.
- ¹⁵ Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO). *Crop Prospects and Food Situation — Triannual Global Report No. 3*; FAO: Rome, 2024. <https://openknowledge.fao.org/items/1d79633b-3965-4938-b14c-e6d3ac5d9ec6>.
- ¹⁶ Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO). *Crop Prospects and Food Situation — Triannual Global Report No. 3*; FAO: Rome, 2024. <https://openknowledge.fao.org/items/1d79633b-3965-4938-b14c-e6d3ac5d9ec6>.
- ¹⁷ Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO); World Food Programme (WFP). *Hunger Hotspots: FAO–WFP Early Warnings on Acute Food Insecurity: November 2024 to May 2025 Outlook*; FAO and WFP: Rome, 2024. <https://doi.org/10.4060/cd2995en>.
- ¹⁸ Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO). *Crop Prospects and Food Situation — Triannual Global Report No. 3*; FAO: Rome, 2024. <https://openknowledge.fao.org/items/1d79633b-3965-4938-b14c-e6d3ac5d9ec6>.
- ¹⁹ Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO). GIEWS — Global Information and Early Warning System, Country Brief: Kenya; FAO, 2024. <https://www.fao.org/giews/countrybrief/country.jsp?code=KEN>.
- ²⁰ Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO); World Food Programme (WFP). *Hunger Hotspots: FAO–WFP Early Warnings on Acute Food Insecurity: November 2024 to May 2025 Outlook*; FAO and WFP: Rome, 2024. <https://doi.org/10.4060/cd2995en>.
- ²¹ Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO). *Crop Prospects and Food Situation — Triannual Global Report No. 3*; FAO: Rome, 2024. <https://openknowledge.fao.org/items/1d79633b-3965-4938-b14c-e6d3ac5d9ec6>.
- ²² World Meteorological Organization (WMO). *Africa Faces Disproportionate Burden from Climate Change and Adaptation Costs*. 2 September 2024.
- ²³ United Nations Environment Programme (UNEP). *Adaptation Gap Report 2024: Come Hell and High Water*; UNEP: Nairobi, 2024. <https://www.unep.org/resources/adaptation-gap-report-2024>.
- ²⁴ United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) Least Developed Countries (LDC) Expert Group. *National Adaptation Plans 2023 — Progress in the Formulation and Implementation of NAPS*; UNFCCC: Bonn, 2023. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NAP-progress-publication-2023.pdf>.



Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



لمزيد من المعلومات، يُرجى التواصل مع:

World Meteorological Organization

7 bis, avenue de la Paix – P.O. Box 2300 – CH 1211 Geneva 2 – Switzerland

Strategic Communications Office

Cabinet Office of the Secretary-General

Tel: +41 (0) 22 730 83 14 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Email: cpa@wmo.int

wmo.int