بيان المنظمة العالمية للأرصاد الجوية
عن حالة
المناخ العالمي في 2011

المنظمة العالمية
للأرصاد الجوية
الطقس • المناخ • الماء

مطبوع المنظمة رقم 1085

مطبوع المنظمة العالمية للأرصاد الجوية رقم 1085

© المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2012

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 (المواد) 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
Fax: +41 (0) 22 730 80 40
E-mail: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-61085-0

تصدر المنظمة (WMO) منذ عام 1993، بالتعاون مع أعضائها، بيانات سنوية عن حالة المناخ العالمي. وقد صدر هذا المطبوع بالتعاون مع مركز هادلي التابع لدائرة الأرصاد الجوية بالمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية، ووحدة البحوث المناخية (CRU) بجامعة East Anglia، المملكة المتحدة، ومركز التنبؤ بالمناخ (CPC)، والمركز الوطني للبيانات المناخية (NCDC)، والإدارة الوطنية لبيانات ومعلومات سواتل رصد البيئة (NESDIS)، والمركز الوطني لأعاصير الهاريكين (NHC)، والدائرة الوطنية للطقس (NWS) التابعة للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) بالولايات المتحدة الأمريكية، ومعهد Goddard للدراسات الفضائية (GIS) الذي تديره الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (NASA) بالولايات المتحدة، والمركز الوطني لبيانات الثلج والجليد (NSIDC)، الولايات المتحدة؛ والمركز الأوروبي للتنبؤات الجوية المتوسطة المدى (ECMWF)، بالمملكة المتحدة؛ والمركز العالمي لمناخيات الهطول (GPCC) بألمانيا؛ ومرصد دارموث للفيضانات بالولايات المتحدة. وتشمل الجهات المساهمة الأخرى المرافق الوطنية للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا أو ما يعادلها من المؤسسات المناخية في الجزائر والأرجنتين وأستراليا والنمسا وبيلاروسيا وبلجيكا وبنين والبرازيل وكندا والصين وكولومبيا وكرواتيا والدانمرك وفيجي وفنلندا وفرنسا وألمانيا وهنغاريا وأيسلندا والهند وإندونيسيا واليابان وكينيا ولاتفيا وليتوانيا ومولدوفا والمغرب وهولندا ونيوزيلندا والنرويج وباكستان والبرتغال والاتحاد الروسي وصربيا وإسبانيا والسويد وسويسرا وتونس وتركيا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة وجمهورية فنزويلا البوليفارية. كما ساهم في هذا البيان مركز المناخ الإقليمي المعني بمراقبة المناخ والتابع للاتحاد الإقليمي السادس (أوروبا) التابع للمنظمة (WMO) والمركز الأفريقي لتطبيقات الأرصاد الجوية لأغراض التنمية (ACMAD، نيامي)، والمركز الدولي لبحوث ظاهرة النينيو (CIIFEN، غواياكيل، إكوادور)، ومركز التنبؤ بالمناخ وتطبيقاته (ICPAC، نيروبي) التابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتنمية (IGAD)، والمراقبة العالمية للغلاف الجوي (GAW)، والبرنامج العالمي للبحوث المناخية (WCRP).

الغلاف: بداية الغيث قطرة. بريشة Diana Carolina Hinojosa Campana، عمرها 15 سنة، إكوادور.

ملاحظة

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

الآراء المعرب عنها في مطبوعات المنظمة العالمية للأرصاد الجوية هي آراء أصحابها ولا تعكس بالضرورة آراء المنظمة. كما أن 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.

تصدير

ما برح «بيان المنظمة العالمية للأرصاد الجوية عن حالة المناخ العالمي» السنوي يحظى بشعبية متزايدة منذ صدوره لأول مرة عام 1993 من خلال لجنة علم المناخ وبالتعاون مع أعضاء المنظمة البالغ عددهم 189. وأصبح هذا البيان يعد اليوم مصدراً رسمياً معترفاً به للمعلومات للدوائر العلمية ووسائط الإعلام والجمهور بصفة عامة. ويمثل بيان المنظمة العالمية للأرصاد الجوية عن حالة المناخ العالمي في 2011 آخر طبعة في هذه السلسلة الناجحة.

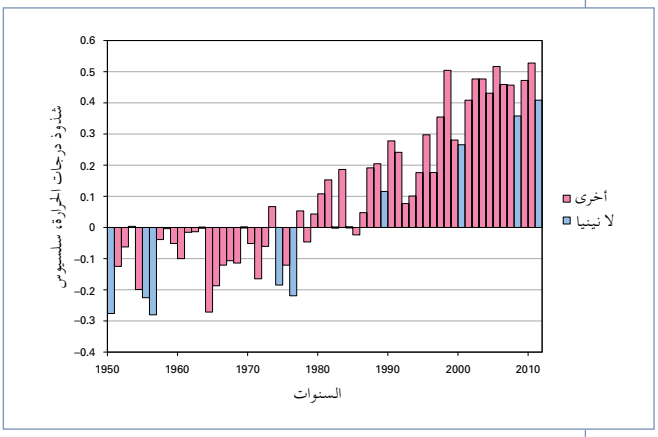
على الرغم من أن متوسط درجات الحرارة السطحية على الصعيد العالمي في عام 2011 لم يصل إلى المستويات التي بلغها في عام 2010 والتي سجلت أرقاماً قياسية، فإن هذه الدرجات لاتزال تمثل أعلى درجة تسجل في سنة من سنوات لانينيا. وسجل في مختلف أنحاء العالم عدد من الظواهر المناخية المتطرفة، لاسيما الظواهر المتطرفة للهطول، وكان لعدد كبير من هذه الظواهر المرتبطة بإحدى أشد ظواهر لانينيا خلال الستين عاماً الماضية، آثار كبيرة على نطاق العالم. وسُجلت فيضانات هامة في أماكن كثيرة، وكان أشدها في جنوب شرق آسيا وأودى بحياة 1000 شخص تقريباً، بينما أدت حالة جفاف في شرق أفريقيا إلى كارثة إنسانية. وواصل الجليد البحري في المنطقة القطبية الشمالية اتجاهه نحو الانحسار لينخفض إلى مستويات قريبة من المستويات القياسية. وانخفض نشاط الأعاصير المدارية عن قيمته المتوسطة، ولكن الولايات المتحدة شهدت واحداً من أكثر مواسم الأعاصير الحلزونية تدميراً في كل ما سجل من قبل.

وستبقى سنة 2011 في الذاكرة كسنة شهدت تركيز المؤتمر العالمي السادس عشر للأرصاد الجوية على بدء تنفيذ الإطار العالمي للخدمات المناخية (GFCS). وتفتح هذه المبادرة عهداً جديداً في مساعدة البلدان على الحصول على بيانات وخدمات مناخية محسنة، لاسيما أشد البلدان تأثراً بالمناخ.

أود أن أعرب عن تقدير المنظمة (WMO) لجميع المراكز والمرافق الوطنية للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا (NMHSs) التابعة لأعضاء المنظمة البالغ عددهم 189 عضواً والتي تتعاون مع المنظمة (WMO) وتسهم في إعداد هذا المطبوع الهام. وكما هو الحال بالنسبة للطبعات السابقة، أود أن أؤكد على أهمية تزويدنا بالتغذية المرتدة بالمعلومات. وتتطلع المنظمة (WMO) إلى تعليقاتكم على بيان المنظمة عن حالة المناخ العالمي في 2011 وإلى تلقي ما تتفضلون به من اقتراحات من أجل إدخال مزيد من التحسينات على البيان.

(م. جارو)
الأمين العام

اتسم عام 2011 بأنه عام الظواهر المناخية المتطرفة حول العالم. فقد كان لمعدلات تساقط الأمطار، التي اقترن الكثير منها بواحدة من أقوى ظواهر لانينيا خلال الستين عاماً الأخيرة، تأثيرات كبيرة على العالم. وحدثت فيضانات كبيرة في الكثير من الأماكن حول العالم، في الوقت الذي أثرت فيه حالات جفاف كبيرة على أجزاء من شرق أفريقيا وأمريكا الشمالية. ولم يصل متوسط درجة الحرارة العالمية في 2011 إلى مستويات تسجيل الأرقام القياسية التي شهدها عام 2010، ولكنها كانت مع ذلك أعلى مستويات سجلت في سنة من سنوات لانينيا، وانخفض نطاق الجليد البحري في المنطقة القطبية الشمالية إلى مستوى قريب من مستويات تسجيل أرقام دنيا. وكان نشاط الأعاصير المدارية على النطاق العالمي أقل من المتوسط، وإن كانت الولايات المتحدة قد شهدت واحداً من أشد فصول الأعاصير الحلزونية المسجلة تدميراً.



الشكل 1: حالات الشذوذ في درجة الحرارة السطحية العالمية للفترة 1950–2011 (قياساً بالفترة 1961–1990)؛ والتي بدأت بظاهرة لانينيا معتدلة أو قوية الموجودة بالفعل والمبينة باللون الأزرق

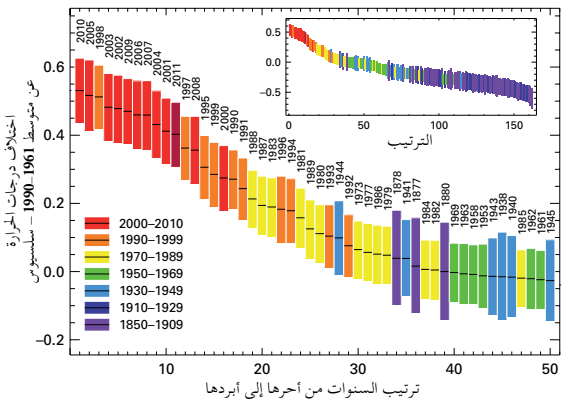
درجات الحرارة العالمية في 2011

لم يكن متوسط درجات الحرارة على مستوى العالم في عام 2011 دافئاً بالقدر الكافي لتسجيل الأرقام القياسية التي سجلت في عام 2010، ولكنه كان مع ذلك أعلى بدرجة ملموسة من المتوسط الطويل المدى. فقد قدر أن متوسط درجات الحرارة على الصعيد العالمي في عام 2011 يزيد بمقدار 0.40° مئوية ± 0.09° مئوية عن المتوسط السنوي للفترة 1961–1990 البالغ 14° مئوية. وعلى ذلك فإن عام 2011 يحتل الترتيب الحادي عشر رسمياً بين أحر السنوات المسجلة في السجلات التي ترجع إلى عام 1880. كما أن القيمة الاسمية لعام 2011 البالغة 0.40°+ مئوية هي أيضاً أعلى قيمة مسجلة على الإطلاق تحدث في سنة لانينيا معتدلة أو قوية. كما تتفق البيانات المستقاة من إعادة التحليل التمهيدية للمركز الأوروبي للبيانات المتوسطة المدى (ECMWF) مع اتجاهات مجموعات البيانات السطحية.

وتطابق متوسط السنوات العشر 2002–2011، الذي يزيد عن متوسط السنوات 1961–1990 بمقدار 0.46° مئوية مع الفترة 2001–2010 ليصبحا أحر فترة عشر سنوات مسجلة، وتزيد بمقدار 0.21° عن أحر عشر سنوات مسجلة في القرن العشرين، وهي الفترة 1991–2000. ومن ثم فإن من الواضح أن الفترة 1991–2000 كانت أحر من العقود السابقة، وهو ما يتفق مع اتجاه حدوث احترار على الأجل الطويل.

المؤثرات الرئيسية على المناخ العالمي في 2011

بدأت السنة بظاهرة لانينيا قوية نشأت في المحيط الهادئ. وقاربت هذه الظاهرة التي بدأت في النصف الثاني من عام 2010 ذروة شدتها في بداية السنة مع تغير درجات حرارة سطح البحر تغيراً كبيراً تراوح بين 1.5° و 2° مئوية دون المتوسط في المنطقة الاستوائية من المحيط الهادئ (بلغ مؤشر النينيو 3.4 القياسي – 1.64° مئوية في كانون الثاني/يناير). وجاء ترتيب ظاهرة لانينيا للفترة 2010–2011 ضمن أقوى ظواهر لانينيا خلال آخر 60 سنة. وفي حين أن درجات الحرارة السطحية الشاذة عند ذروة الظاهرة (مؤشر النينيو 3.4 القياسي الشهري البالغ – 1.68° مئوية في تشرين الأول/أكتوبر) كانت أضعف قليلاً من نظيراتها في الفترة 2007–2008 (– 1.89° مئوية)، وأن مؤشرات الغلاف الجوي للظاهرة كانت عند مستويات قياسية أو مستويات قريبة منها. وفي أوائل 2011، كانت القيم الشاذة الموجبة للأشعة الصادرة الطويلة الموجبة (التي تتخذ مؤشراً على تراكم السحب) قرب خط طول 180°، والرياح التجارية في شرق المنطقة الوسطى من المحيط الهادئ عند أعلى مستوياتها منذ بدء الاحتفاظ بسجلات متسقة لتلك المؤشرات في سبعينيات القرن الماضي، في حين بلغ معامل التذبذب الجنوبي (SOI) + 22 لستة أشهر في الفترة من تشرين الثاني/نوفمبر 2010 إلى نيسان/أبريل 2011، ليصل بذلك إلى أعلى قيمة له منذ 1917.

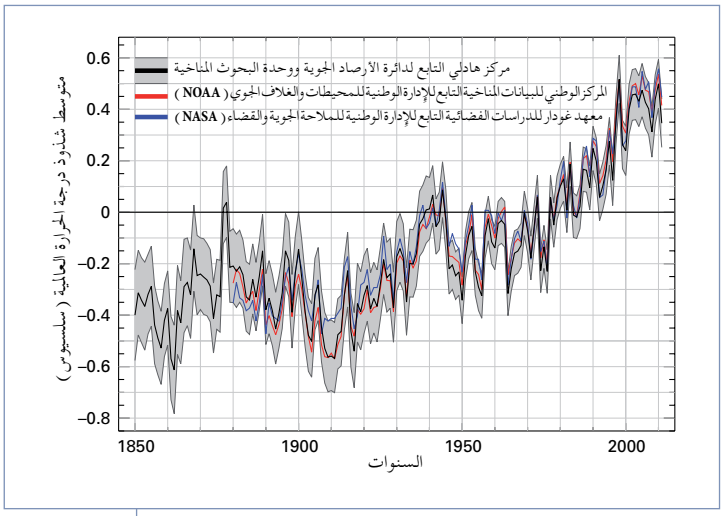


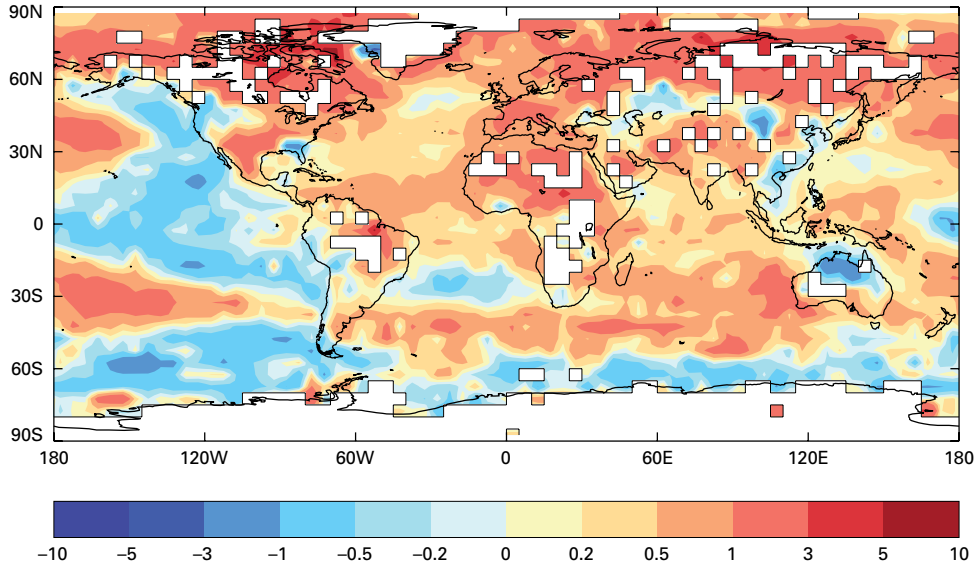
الشكل 2 – درجات الحرارة السطحية العالمية مرتبة بحسب الخمسين عاماً الأشد حرارة. ويوضح الرسم البياني ترتيب درجات الحرارة السطحية العالمية منذ عام 1880. ويبين حجم الأعمدة حدود الثقة المرتبطة بكل سنة بنسبة 95 في المائة. والقيم هي متوسطات بسيطة مرجحة حسب المنطقة بالنسبة إلى السنة بأكملها. (المصدر: مركز هادلي التابع لدائرة الأرصاد الجوية بالمملكة المتحدة، ووحدة البحوث المناخية بجامعة East Anglia في المملكة المتحدة)

1 يستند التحليل إلى ثلاث مجموعات مستقلة من البيانات يحتفظ بها مركز هادلي التابع لدائرة الأرصاد الجوية بالمملكة المتحدة، ورصدة البحوث المناخية بجامعة East Anglia (Had–CRU) في المملكة المتحدة، والمركز الوطني للبيانات المناخية (NCDC) الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) بالولايات المتحدة، ومركز غودارد GISS التابع للإدارة الوطنية للملاحة الجوية ودراسات الفضاء NASA في الولايات المتحدة. ومن ثم، ترجع مجموعة البيانات المجمعة إلى عام 1880، وترجع مجموعة مركز هادلي إلى عام 1850.

وضعفت ظاهرة لانينيا خلال الأشهر الأولى من عام 2011 مع عودة درجات حرارة سطح البحر إلى النطاق المتعادل بحلول أيار/مايو. غير أنها عادت للتعافي خلال خريف نصف الكرة الشمالي، وإن كانت بقوة تقل كثيراً عن السنة السابقة، مع اقتراب النينيو 3.4 من 1 ° مئوية في تشرين الثاني/نوفمبر وكانون الأول/ديسمبر. ولكن استجابة الغلاف الجوي عادت مرة أخرى قوية مع وصل معامل التذبذب الجنوبي (SOI) إلى + 23 في كانون الأول/ديسمبر، وبقيمة متوسطة + 14 للفترة من أيلول/سبتمبر إلى كانون الأول/ديسمبر.

وبعد الوصول إلى قيم سالبة شديدة القوة في أواخر عام 2010، تحول كل من تذبذب المنطقة القطبية الشمالية (AO) وتذبذب شمال المحيط الأطلسي (NAO) إلى نمط موجب بحلول شباط/فبراير 2011 واستمرا كذلك حتى منتصف





الشكل 3 – (أعلى) شذوذ متوسط درجات الحرارة العالمية السنوية (فيما يتعلق بالفترة 1961–1990) في الفترة 1850–2011، حسب مركز هادلي/وحدة البحوث المناخية بجامعة East Anglia (HadCRUT3) (الخط الأسود يمثل الوسيط والمساحة الرمادية تمثل نطاق الشك بنسبة 95 في المائة)، والمركز الوطني للبيانات المناخية (NCDC؛ أحمر) التابع للإدارة (NOAA)، ومعهد Goddard للدراسات الفضائية (GISS؛ أزرق) التابع للوكالة (NASA). (المصدر: مركز هادلي التابع لدائرة الأرصاد الجوية بالمملكة المتحدة، ووحدة البحوث المناخية بجامعة East Anglia في المملكة المتحدة)

الشكل 4 – الشذوذ في درجات الحرارة العالمية على سطح الأرض والبحار (سلسيوس) لعام 2011، فيما يتعلق بالفترة 1961–1990 (المصدر: مركز هادلي التابع لدائرة الأرصاد الجوية بالمملكة المتحدة، ووحدة البحوث المناخية بجامعة East Anglia في المملكة المتحدة)

الربيع. وكانا أيضاً موجبين بشدة قرب نهاية العام، وبخاصة في كانون الأول/ديسمبر وكانت قيمة كانون الأول/ديسمبر لتذبذب شمال المحيط الأطلسي (NAO) هي أعلى قيمة مسجلة لشهر كانون الأول/ديسمبر، في الوقت الذي احتل فيه تذبذب المنطقة القطبية الشمالية (AO) + 2.25 المرتبة الثانية بعد كانون الأول/ديسمبر 2006 – وكان كلاهما في تباين ملحوظ مع القيم السالبة المرصودة القريبة من الرقم القياسي لشهر كانون الأول/ديسمبر 2010. كما اتخذ تذبذب المنطقة القطبية الجنوبية (AAO) (الذي يعرف أيضاً باسم النمط الحلقي الجنوبي (SAM)) مساراً مختلفاً بعض الشيء عن عام 2010 إذ كانت قيمه سلبية بشدة في الفترة من تموز/يوليو إلى أيلول/سبتمبر، مع أنه تحول إلى قيمة موجبة بشدة عند نهاية السنة. وبعد أن كانت القطبية الثنائية للمحيط الهندي (IOD) سالبة بشدة خلال النصف الثاني من 2010، أصبحت موجبة ضعيفة خلال الجزء الأكبر من 2011 مع درجات حرارة تزيد قليلاً عن المتوسط في كل من غرب وشرق المنطقة الاستوائية من المحيط الهندي.

درجات الحرارة الإقليمية في 2011

كانت درجات الحرارة أعلى من متوسط الفترة 1961–1990 في الغالبية العظمى من المناطق البرية في العالم في 2011. وفي الحين الذي أظهر فيه 23 من الأقاليم الفرعية التي أجري تحليل لها أن أياً منها لم يكن في أحر سنة مسجلة له في 2011 (مقارنة بالأقاليم الفرعية الستة التي أظهرت ذلك في 2010)، شهد 22 إقليماً من هذه الأقاليم الفرعية الـ 23 درجات حرارة فوق المعتاد[2]، وكان الاستثناء الوحيد من ذلك هو شمال أستراليا.

وكما كان عليه الحال في 2010، شهدت خطوط العرض العليا في نصف الكرة الشمالي أكبر اختلاف لدرجات

2 يشير تعبير 'معتاد' في هذا المطبوع إلى معيار قيمة مناخية عادية للفترة 1961–1990 الصادر عن المنظمة (WMO). ويستخدم تعبير 'متوسط' 'average' في الحالات التي تستخدم فيها فترة مختلفة لقياس المتوسط أو عندما تكون تلك الفترة غير واضحة.

فنلندا
كانت الفترة من حزيران / يونيو إلى آب / أغسطس رابع أحر فترة بين مثيلاتها منذ بدء الاحتفاظ بسجلات وطنية في أوائل القرن الحادي والعشرين.

ألمانيا وبلجيكا
شهدت كل من ألمانيا وبلجيكا ثاني أحر فترة مسجلة من الفترات الواقعة بين آذار / مارس وأيار / مايو. وجاء شهر نيسان / أبريل أحر شهر تشهده ألمانيا منذ بدء الاحتفاظ بسجلات وطنية في **1881**.

الصين
تسببت الأمطار الغزيرة التي هطلت خلال شهر سبتمبر في فيضانات مميتة في سيشوان وشانزي وهينان وتلك تلك الفيضانات هي أسوأ فيضانات تشهدها سيشوان منذ بدء الاحتفاظ بسجلات في **1847**

جمهورية كوريا الديمقراطية الشعبية
شهد البلد أشق شتاء خلال عقود. استمرت درجة الحرارة دون التجمد لمدة **40** يوماً متعاقبة. مما أسفر عن أطول فترة باردة منذ **1945**.

اليابان
شهدت اليابان لأول مرة منذ عام **1986**، درجات حرارة أقل من الدرجات المعتادة في كانون الثاني / يناير.

جمهورية كوريا الجنوبية
شهد البلد أكثر صيف ممطر مسجل له. وتسببت الأمطار الموسمية التي هطلت في تموز / يوليو في فيضانات وانهيارات أرضية مميتة. وفي **27** تموز / يوليو، هطلت أكبر كمية أمطار تسقط في يوم واحد منذ عام **1907** في سيول (أكثر من **300** مم).

العاصفة المدارية *Talas*
23 آب / أغسطس – **5** أيلول / سبتمبر
السرعة القصوى للرياح **100** كم / ساعة. أسوأ إعصار مدمر يضرب اليابان منذ **2004**، وقد أسقطت *Talas* كمية بلغت **1652** مم من الأمطار خلال فترة **72** ساعة، وهو رقم قياسي في اليابان.

موسم الأعاصير في شمال غرب المحيط الهادئ
نشاط أقل من المتوسط
21 عاصفة، **9** أعاصير.

سري لانكا
كانت الأمطار الموسمية التي هطلت خلال الأسبوعين الأولين من كانون الثاني / يناير هي أغزر أمطار مسجلة تسقط خلال فترة زمنية بهذا القصر.

تايلند
أسهمت العواصف والأمطار الموسمية الغزيرة التي هطلت خلال الفترة تموز / يوليو – تشرين الأول / أكتوبر في حدوث أسوأ فيضان في تايلند منذ **1942**.

العاصفة المدارية *Washi*
13 - 19 كانون الأول/ديسمبر
السرعة القصوى للرياح **100** كم / ساعة
تسببت *Washi* في فيضانات سريعة وانهيارات أرضية مميتة في الفلبين، إذ أبلغ عن نحو **1260** حالة وفاة.

شرقي أفريقيا
سيطر جفاف مجدب على الجزء الأعظم من القرن الأفريقي خلال معظم السنة. وأسهم موسمان متعاقبان من الأمطار الشحيحة في حدوث واحدة من أكثر السنوات جفافاً منذ الفترة **1950**–**1951**. وشهدت بعض الأماكن أكثر فترة جفاف مسجلة لمدة **12** شهراً.

موسم الأعاصير في شمال المحيط الهندي
نشاط دون المتوسط
عاصفتان وإعصار واحد

الإعصار *Carlos*
12 - 27 شباط/فبراير
جلب الإعصار *Carlos*، الذي بلغت السرعة القصوى لرياحه **120** كم / ساعة أمطاراً غزيرة لأجزاء من غرب أستراليا مما أسفر عن حدوث فيضانات وتسجيل أرقام قياسية جديدة لكميات الأمطار في دارون.

إعصار *Bingiza*
9 - 18 شباط/فبراير
السرعة القصوى للرياح **185** كم / ساعة جلبت *Bingiza* أمطاراً غزيرة ورياحاً شديدة وأثرت على أكثر من **25 000** شخص.

زمبابوي
هطلت أمطار غزيرة، تعد الأغزر منذ **30** عاماً في أنحاء البلد خلال كانون الثاني / يناير

أستراليا
هطلت أمطار غزيرة بصورة غير عادية على أستراليا خلال صيف **2010** / **2011**، مما أسفر عن ثاني أكثر صيف ممطر منذ بدء الاحتفاظ بسجلات في **1901**، وجاء عام **2011** ثاني أكثر عام ممطر مسجل.

الإعصار *Yasi*
26 كانون الثاني/يناير - **3** شباط/فبراير
السرعة القصوى للرياح **250** كم / ساعة
كان *Yasi* أشد نظام عند وصوله إلى البر على الساحل الشرقي لأستراليا وذلك منذ عام **1918**.

نيوزيلندا
سقطت ثلوج نادرة على أجزاء من نيوزيلندا خلال الفترة من **14** إلى **16** آب / أغسطس.

موسم الأعاصير في جنوب المحيط الهندي
نشاط دون المتوسط
11 عاصفة، **6** أعاصير
كانون الثاني / يناير هو أول شهر كانون الثاني / يناير لم تحدث فيه عاصفة مدارية في جنوب المحيط الهندي منذ بدء الاحتفاظ بسجلات يعول عليها في **1998**.

موسم الأعاصير المدارية في المحيط الهادئ
نشاط أقل من المتوسط
9 عواصف، **5** أعاصير.

نطاق الجليد البحري في المنطقة القطبية الجنوبية
ثالث أدنى نطاق للجليد البحري خلال موسم انصهاره وخلال النطاق الأقصى السنوي للجليد البحري في المنطقة القطبية الجنوبية، وصل نطاق الجليد البحري إلى رابع عشر أكبر نطاق، وإلى نفس النطاق الذي بلغه في عام **1981**، وذلك منذ بدء الاحتفاظ بسجلات في عام **1979**.

الشكل 5 – حالات الشذوذ المناخية الهامة والظواهر المناخية الهامة في 2011
(المصدر: المركز الوطني للبيانات المناخية التابع للإدارة الوطنية للمحيطات، الولايات المتحدة)

الحرارة عن درجات الحرارة العادية. فقد وصل متوسط درجات الحرارة السنوي إلى قيمة بلغت 5° مئوية فوق الدرجة المعتادة في أجزاء من ساحل المنطقة القطبية الشمالية للاتحاد الروسي، وزادت عن الدرجات المعتادة بمقدار 3° مئوية أو أكثر في مناطق شاسعة في شمال كل من الاتحاد الروسي وكندا (بل إن معظم شمال كندا كان أحر من ذلك في 2010). وكانت درجات الحرارة أعلى من المعتاد بمقدار 1° مئوية على الأقل فوق معظم المناطق البرية الواقعة 55° شمالاً في كل من أمريكا الشمالية وأوراسيا، وفوق أجزاء كبيرة من غرب أوروبا الوسطى وجنوبها الغربي، وجنوب الولايات المتحدة، وشمال المكسيك، والصحراء الكبرى وشبه الجزيرة العربية، وأجزاء من جنوب آسيا والطرف الجنوبي الغربي لأستراليا.

وشهدت مناطق برية محدودة فقط درجات حرارة أقل من العادية في 2011. وشملت هذه المناطق معظم النصف الشمالي لاستراليا، وأجزاء من شرق الصين، وشبه جزيرة الهند الصينية، وكازاخستان، والمناطق الحدودية المتاخمة للاتحاد الروسي، ومنطقة القوقاز، وأقصى غرب الولايات المتحدة. وكانت درجات حرارة المحيط أقل من المعتاد فوق أجزاء كبيرة من وسط وشرق المحيط الهادئ نتيجة لظواهر لانينيا التي حدثت خلال السنة، ولكنها كانت أعلى كثيراً من المعتاد في الكثير من المحيطات دون المدارية، وبخاصة المحيط الهندي، وعند خطوط العرض العليا من شمال الأطلسي وشمال غرب المحيط الهادئ. ووصلت درجات حرارة سطح البحر بعيد الساحل الغربي لأستراليا كلها إلى مستويات قياسية.

أوروبا وشمال ووسط آسيا

كان عام 2011 سنة دافئة بصفة عامة في أوروبا وشمال آسيا. فقد كانت رابع أحر سنة مسجلة لمنطقة شرق أوروبا وتاسع أحر سنة مسجلة لمنطقة البحر المتوسط. ورغم الصيف المعتدل نسبياً الذي شهد درجات حرارة قريبة من المتوسط، أبلغت فرنسا وإسبانيا، وسويسرا، وبروكسل (بلجيكا)، ولكسمبرغ كلها أنها شهدت أحر سنوات في تاريخها، بينما شهدت المملكة المتحدة ثاني أحر سنة مسجلة على رغم أنها شهدت أبرد صيف منذ 1993 (كان أبرد صيف منذ 1962 في أجزاء من أيرلندا). كما شهدت النرويج سنة مماثلة لأحر سنة مسجلة في تاريخها. وقد بدأت السنة حارة وانتهت حارة. فبعد درجات حرارة فوق المتوسط بصورة عامة في كانون الثاني/يناير وشباط/فبراير (باستثناء شمال شرق أوروبا، حيث وصل عمق الثلج في سان بطرسبرغ، الاتحاد الروسي، إلى مستوى قياسي في أوائل شباط/فبراير)، كان الربيع دافئاً بصورة خاصة في غرب وشمال أوروبا، إذ سجلت بلدان عديدة أرقاماً قياسية موسمية وشهرية. كما كانت أشهر أيلول/سبتمبر وتشرين الثاني/نوفمبر وكانون الأول/ديسمبر أدفأ من المتوسط، مع نهاية معتدلة بشكل خاص للسنة في بلدان الشمال وشمال شرق أوروبا.

وشهد الاتحاد الروسي ثالث أدفأ سنة مسجلة، إذ سجلت سيبريا أدفأ سنة لها، في حين كانت الأرقام السنوية الشاذة التي أبلغ عنها والتي وصلت إلى + 5° مئوية على ساحل المنطقة القطبية الشمالية شرقي نوفايا زيميليا هي أكبر قيمة سجلت في البلد على الإطلاق. وفي الحين الذي لم تكن فيه ظروف الصيف في المناطق الغربية متطرفة بقدر تطرفها في 2010، كان ارتفاع الحرارة هو السمة السائدة في أنحاء البلد، مما أدى إلى تسجيل ثاني أحر صيف في الاتحاد الروسي ككل. والمنطقة الوحيدة التي شهدت درجات حرارة أقل من العادية هي منطقة جنوب وسط البلد والمناطق المتاخمة لكازاخستان.

وفي المناطق الأخرى من آسيا، كانت درجات الحرارة قريبة من العادية. فقد شهدت المنطقتان الفرعيتان الشرقية والوسطى من آسيا أبرد سنة لهما منذ 1996 (وإن شهدت كل منهما درجات حرارة إقليمية فوق عادية). وكان كانون الثاني/يناير بارداً بصورة خاصة في أجزاء من شرق آسيا، إذ شهدت اليابان أبرد شهر كانون الثاني/يناير مسجل منذ 1986، وكذلك الصين منذ 1977، وجمهورية كوريا منذ 1981.

جنوب آسيا والمحيط الهادئ

كانت هناك مناطق معبرة عن درجات الحرارة الأقل من العادية في شرقي الصين (وخاصة الجنوب الشرقي) وشبة الجزيرة الهندية – الصينية. فقد كانت درجات الحرارة أعلى من العادية، وإن كانت أبرد في الغالب من درجات الحرارة في 2010 في جنوب آسيا حتى شبة القارة الهندية. وشهدت أستراليا أبرد سنة منذ عام 2000، مع درجات أقل من العادية بصورة عامة في النصف الشمالي من البلد وأعلى من العادية في الجنوب. وكانت 2011 أبرد سنة مسجلة في بعض الأجزاء الداخلية من شمالي أستراليا حيث قل المتوسط السنوي لدرجات الحرارة بمقدار بلغ 1.5° درجة عن الدرجات العادية، وخلافاً لذلك، كان الطرف الجنوبي الغربي دافئاً بصورة خاصة، إذ شهدت أماكن كثيرة أحر سنة مسجلة تشهدها على الإطلاق. وكانت درجات الحرارة في نيوزيلندا أعلى قليلاً من المعتاد.

البلدان الأمريكية

كانت أمريكا الشمالية بصفة عامة أحر من المعتاد في 2011. فقد انخفضت درجات الحرارة في كندا إلى درجات قصرت عن مستويات تسجيل الأرقام القياسية التي سجلتها في 2010، ولكنها كانت مع ذلك أعلى بكثير من الدرجات العادية، إذ وصلت إلى تاسع أحر سنة مسجلة (1.4° درجة فوق الدرجة العادية). وكانت جميع الفصول أحر من المعتاد، باستثناء فصل الربيع، وسجل الخريف (2.2° درجة مئوية أعلى من الدرجة العادية) ليصل بذلك إلى ثالث أحر

خريف، وكان الصيف (1.2° مئوية أعلى من الدرجة العادية) رابع أحر صيف. وكانت جميع أجزاء البلد أحر من الدرجات العادية في عام 2011، باستثناء الجنوب الغربي (البرتا، وساسكاتشيوان، وجنوب بريتيش كولومبيا)، حيث كانت درجات الحرارة أقرب إلى الدرجة العادية.

وفي الجزء القاري من الولايات المتحدة كانت درجات الحرارة أعلى بصورة عامة من المعتاد في ثلثي البلد من جهة الشرق وقريبة من العادية في الثلث الغربي (محلياً أقل من الدرجة العادية في الشمال الغربي). أما بالنسبة للبلد ككل فجاء ترتيبه عام 2011 الثاني والعشرين كأحر سنة مسجلة، إذ كانت أعلى بمقدار 0.6° مئوية من متوسط القرن العشرين. وكانت أحر سنة مسجلة بالنسبة لديلاوير وجاءت بين العشرة ولايات الأولى بين جميع ولايات الشمال الشرقي، بينما شهدت تكساس ثاني أحر سنة مسجلة لها. وكان الصيف حاراً بصفة خاصة، إذ حقق ثاني أحر صيف مسجل بعد صيف 1936 (1.3° مئوية فوق المتوسط)، وسجلت أرقام قياسية في تكساس، ولويزيانا، وأوكلاهوما، ونيومكسيكو. وكان الربيع بارداً بصفة خاصة في الولايات الشمالية الغربية وفي الأجزاء المتاخمة لغربي كندا. وكان المتوسط السنوي لدرجات الحرارة في ولاية ألاسكا قريباً من المتوسط.

وكانت سنة 2011 سنة شديدة الحرارة في المنطقة، بما في ذلك أمريكا الوسطى والمكسيك وجنوب تكساس، فتضرر النصف الشمالي من المكسيك الذي تضرراً شديداً من الجفاف. وبالنسبة لمنطقة أمريكا الوسطى ككل (التي تمتد أيضاً داخل جنوب تكساس)، كانت تلك السنة ثالث أحر سنة مسجلة (أعلى بمقدار 1.01° مئوية من الدرجة العادية) ولم تحقق رقماً قياسياً لأنها كانت باردة نسبياً خلال شهري تشرين الثاني/نوفمبر وكانون الأول/ديسمبر.

وكانت درجات الحرارة في أمريكا الجنوبية أعلى قليلاً من المعتاد، مع وجود حالات شذوذ سنوي تبلغ + 0.27° مئوية في الجنوب و + 0.29° مئوية في الشمال. وفي الأرجنتين، احتلت السنة الترتيب الحادي عشر بين أحر السنوات المسجلة (0.34° مئوية فوق الدرجة المعتادة)، مع شتاء بارد، ولكن درجات الحرارة كانت أعلى كثيراً من درجة الحرارة العادية بدءاً من شهر أيلول/سبتمبر وبعده. وشهد شمالي أمريكا الجنوبية درجات حرارة أعلى من الدرجة العادية، استمرت لمعظم السنة، على الرغم من أن شرقي البرازيل قد شهد درجات حرارة قريبة من درجات الحرارة المتوسطة خلال الفترة من أيلول/سبتمبر إلى تشرين الثاني/نوفمبر.

أفريقيا ومنطقة شبه الجزيرة العربية

كانت 2011 سنة أخرى شديدة الحرارة في معظم أجزاء أفريقيا على الرغم من أن الحرارة كانت أقل شدة منها في 2010، التي كان واضحاً أنها أحر سنة مسجلة شهدتها القارة. ولم يتحقق ذلك في الجنوب الأفريقي إلى حد ما، ويرجع ذلك بدرجة كبيرة إلى كثرة الأمطار في الموسم المطير 2010–2011 في المنطقة؛ كما كانت أبرد سنة شهدها الإقليم منذ 2000، على الرغم من أنها كانت لا تزال فوق الدرجة العادية بمقدار 0.55° مئوية.

وشهدت منطقة الصحراء الكبرى/منطقة شبه الجزيرة العربية ثالث أحر سنة مسجلة (فوق الدرجة العادية بمقدار 1.27° مئوية)؛ وكانت السنوات الثلاث الأخيرة هي أحر ثلاث سنوات. وكان شمال غرب أفريقيا حاراً بصورة خاصة طوال 2011، وبخاصة في الأشهر الأولى من السنة؛ كما شهد شمال شرق أفريقيا ارتفاعاً في درجة الحرارة في النصف الثاني من السنة، ولكن درجات الحرارة كانت قريبة من المتوسط في الشتاء والربيع. وكانت 2011 أيضاً سنة حارة في غرب أفريقيا (0.75° مئوية فوق الدرجة العادية، خامس أحر سنة)، وشرق أفريقيا (1.17° مئوية فوق الدرجة العادية، سادس أحر سنة)؛ وفي حالة شرق أفريقيا، كانت أحر عشر سنوات منفردة هي السنوات العشر الأخيرة، وبذا يتبين بوضوح أن الفترة 2002–2011 هي أحر عشر سنوات مسجلة.

الموجات الحارة الرئيسية ودرجات الحرارة العالية المتطرفة

لم تكن هناك موجات حارة في 2011 على نطاق تلك التي حدثت في روسيا وأوروبا الشرقية في 2010، وإن كانت الحرارة قد ارتفعت بشكل ملموس في مناطق كثيرة.

وكانت درجة الحرارة المتوسطة في صيف أوكلاهوما بالولايات المتحدة (حزيران/يونيو – آب/أغسطس) (30.5° مئوية)، أعلى بمقدار 4.0° درجات مئوية من المتوسط الطويل المدى) هي أعلى درجة حرارة مسجلة على الإطلاق في أي ولاية أمريكية، كما تخطت تكساس أيضاً الرقم القياسي السابق. واتسم ارتفاع الحرارة باتساقه أكثر مما اتسم بشدته المتطرفة، وتم تحطيم عدد قليل نسبياً من الأرقام القياسية العالية، ولكن الأرقام القياسية سجلت لأكبر عدد من الأيام عند درجة حرارة 37.8° (100 فهرنهايت) أو فوقها. إذ شهدت دالاس استمرار درجة الحرارة عند 37.8° مئوية (100° فهرنهايت) أو فوقها لمدة 40 يوماً متعاقبة في تموز/يوليو وآب/أغسطس لتقصر بذلك قليلاً عن تحطيم الرقم القياسي البالغ 42 يوماً المسجل في 1980. وامتد الحر الشديد أحياناً إلى شرقي الولايات المتحدة، ليسجل مطار نيووارك (42.2° مئوية) ومطار واشنطن– دالاس (40.6° مئوية) أرقاماً قياسية غير مسبوقة في 22 تموز/يوليو.

وأثر الحر المتطرف على منطقة القوقاز وأجزاء من الشرق الأوسط في تموز/يوليو. وسجل رقم قياسي وطني بلغ 43.7° مئوية في ميغري، أرمينيا، في 31 تموز/يوليو، كما سجل عدد من المحطات أرقاماً قياسية في أذربيجان. وارتفعت درجات الحرارة مرات عديدة فوق 50° مئوية في جمهورية إيران الإسلامية والعراق والكويت في أواخر تموز/يوليو وأوائل آب/أغسطس، فوصلت إلى 53.3° مئوية في متربة (الكويت) في 3 آب/أغسطس و 52.6° مئوية في أوميدية (جمهورية إيران الإسلامية) في 27 تموز/يوليو.

وبينما شهد معظم شرق ووسط أوروبا صيفاً بارداً نسبياً، ارتفعت الحرارة بصورة غير عادية في كل من الربيع والخريف. فسجلت أماكن عديدة في المنطقة أرقاماً قياسية في نيسان/

أبريل بالنسبة لأبكر التواريخ التي تجاوزت فيها درجة الحرارة 25° مئوية أو 30° مئوية، موجة حارة وأرقاماً قياسية وطنية لشهر تشرين الأول/أكتوبر في المملكة المتحدة والدانمرك وسلوفاكيا. وهناك درجتا حرارة لافتتان للنظر سجلتا في إسبانيا وهما 37.4° مئوية التي سجلت في مرسيه في 9 نيسان/أبريل و 36.5° مئوية التي سجلت في خيريز دي لافرونتيرا في 12 تشرين الأول/أكتوبر، على التوالي، وهما أعلى درجتي حرارة تسجلان على الإطلاق في البر الرئيسي لإسبانيا في هذا الوقت المتأخر من السنة.

وثمة رصدتان مهمتان متعلقتان بنصف الكرة الجنوبي أجريتا في شباط/فبراير، إذ وصلت درجة الحرارة في تيمارو في 6 شباط/فبراير إلى 41.3° مئوية، وهي أعلى درجة حرارة تسجل في نيوزيلندا منذ 1973. بينما سجلت بورتو ديسيدو (47.73° جنوباً) 40.1° مئوية في 11 شباط/فبراير، وهي أبعد نقطة جنوباً تصل فيها درجة الحرارة إلى 40° مئوية على الإطلاق في الأرجنتين. وبعد ذلك بفترة وجيزة وصلت درجة الحرارة في مومباي (الهند) إلى أحر يوم يسجل فيها، إذ بلغت 41.6° مئوية في 16 آذار/مارس. وفي نهاية السنة، وصلت درجة الحرارة عند القطب الجنوبي إلى أعلى درجة حرارة مسجلة، إذ بلغت 12.3° مئوية في 25 كانون الأول/ديسمبر.

الثلج والبرد القارس

شهد نصف الكرة الجنوبي ثلاث ظواهر استثنائية متعلقة بالثلج خلال فصل الشتاء. ففي منتصف آب/أغسطس، تعرضت نيوزيلندا إلى أهم سقوط منخفض المستوى للثلج منذ 1976. وكان الثلج مترسباً حتى مستوى سطح البحر فوق أجزاء كبيرة من ساوث لاند. كما غطى الثلج الكثير من ضواحي ولينغتون (وإن لم يغط وسط المدينة ذاته)، بينما شوهدت بعض كسف الثلج في أوكلاند. وشهد كل من مطار أوكلاند وروتوروا أبرد يوم مسجل في 15 آب/أغسطس مع وصول درجة الحرارة اليومية القصوى فيهما إلى 8.1° مئوية و 5.7° مئوية، على التوالي. واستمرت هذه الظاهرة لعدة أيام وتسببت في اضطرابات لعمليات النقل وإيصال البضائع. وسقط الثلج بغزارة غير معتادة أيضاً في شرق جنوب أفريقيا في 25–26 تموز/يوليو، والأجزاء المرتفعة من منطقة أتاكاما في شيلي في أوائل تموز/يوليو.

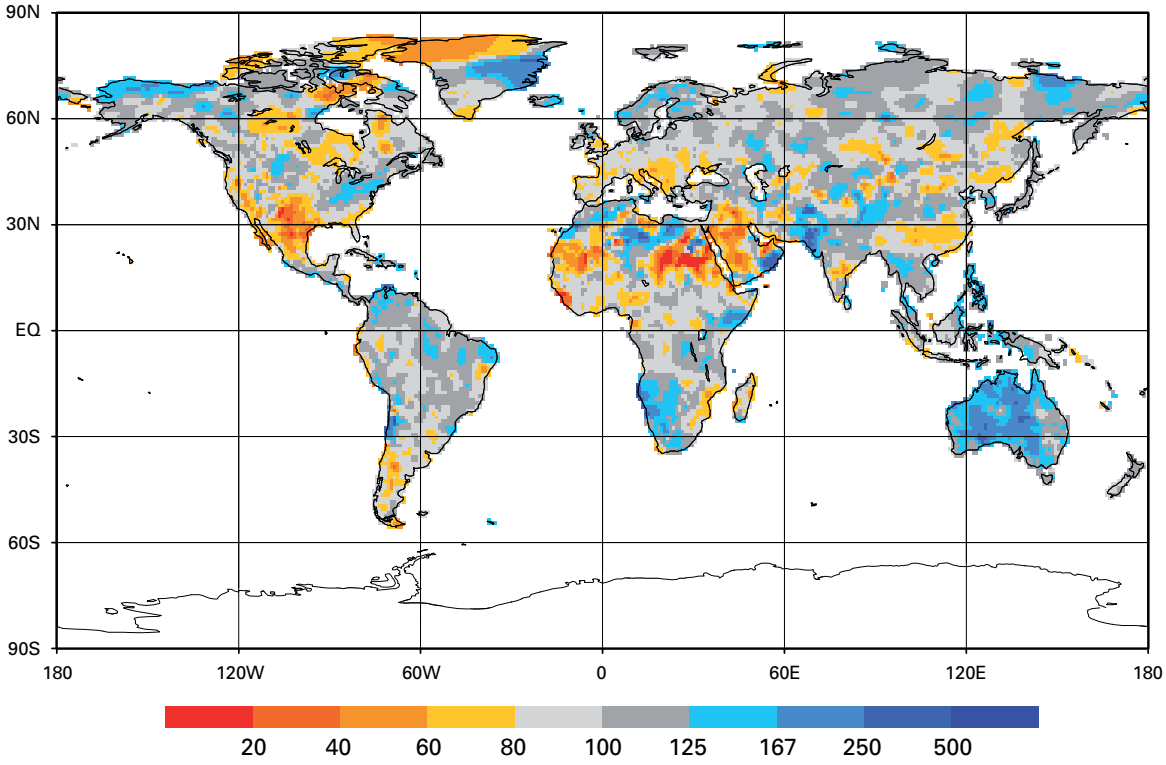
وأثر طقس بارد على نحو غير عادي على جنوب الولايات المتحدة وشمال المكسيك في عدد من المناسبات في أوائل السنة. وحدثت أهم الظواهر في أوائل شباط/فبراير. وسجلت مدينة سيوداد خواريز في المكسيك درجة حرارة وصلت إلى – 18° مئوية في 4 شباط/فبراير، وهي أبرد درجة حرارة تسجل في المدينة منذ 1950، بينما سجلت نواتا رقماً قياسياً على مستوى الولاية في أوكلاهوما، عندما وصلت إلى – 35° مئوية في 10 شباط/فبراير. وفي الحين الذي شهدت فيه الكثير من الأجزاء في شمال الولايات المتحدة سقوط ثلوج فوق عادية في شتاء 2010/2011، حدث أبرز سقوط للثلوج خلال السنة في 29–30 تشرين الأول/أكتوبر مع حدوث ظاهرة استثنائية في أوائل الموسم أدت إلى تراكم ما بين 30 إلى 80 سنتيمتراً من الثلوج في أجزاء كثيرة من الشمال الشرقي من غرب فرجينيا إلى نيو إنغلاند. وبلغ مجموع الثلوج التي سقطت على نيويورك في 29 تشرين الأول/أكتوبر، 7 سنتيمترات، وهي أكبر كمية ثلوج مسجلة تسقط في تشرين الأول/أكتوبر خلال يوم واحد هناك. وسقط الثلج الغزير المبلل في وقت من السنة كانت فيه الأشجار لاتزال تحمل كامل أوراقها، مما تسبب في الإضرار بالنباتات وانقطاع على نطاق واسع في القدرة الكهربائية في أنحاء المنطقة. وأُعزيت 22 حالة وفاة لهذه العاصفة.

وكانت الأسابيع الأولى من السنة باردة في شرق آسيا وسقطت كميات كبيرة من الثلوج في بعض الأماكن. وحدث أغزر سقوط للثلوج في شرق جمهورية كوريا، حيث سقط على سامشيوك 100 سنتيمتر بين 11 و 14 شباط/فبراير. كما أحدثت الثلوج اضطراباً سيئاً في النقل في كانون الثاني/يناير في أجزاء من جنوب الصين.

سقوط الأمطار

السمات الرئيسية

وفقاً لمركز البيانات العالمية للأرصاد الجوية (NCDC)، احتلت كمية الأمطار التي تسقط على سطح الأرض ثاني أعلى مرتبة مسجلة في 2011، إذ بلغت 46 مليمتراً فوق متوسطها خلال الفترة 1961–1990، لتأتي في المرتبة الثانية بعد 2010 مباشرة (52 مليمتراً فوق الكمية العادية)، ولكن بتباين ملحوظ بين المناطق المطيرة والمناطق الجافة. وشملت المناطق الرئيسية التي شهدت كميات أمطار أعلى كثيراً من كميات الأمطار العادية معظم استراليا، وأجزاء كبيرة من جنوب شرق آسيا والجزر الواقعة في أقصى الأجزاء الغربية من منطقة المحيط الهادئ (اليابان، والفلبين، وإندونيسيا)، والجنوب الإفريقي، ومساحات كبيرة من البرازيل، وكولومبيا وجمهورية فنزويلا البوليفارية، وباكستان، وغربي الهند، وشمال وسط وشمال شرق الولايات المتحدة والحواف الشمالية الغربية لأوروبا. وشهدت معظم هذه المناطق فيضانات كبيرة في وقت ما خلال السنة (انظر القسم الخاص بالفيضانات أدناه). وشملت المناطق الرئيسية التي تسقط عليها كميات أمطار تقل عن الكميات العادية جنوب الولايات المتحدة (وبخاصة ولاية تكساس) وشمال المكسيك، وأجزاء كبيرة من أوروبا بعيداً عن الشمال الغربي وجزءاً كبيراً من شمال الصين. وعلى الرغم من الجفاف الشديد في تلك المناطق للجزء الأعظم من السنة (انظر القسم الخاص بالجفاف أدناه)، أسفرت الأمطار الغزيرة التي سقطت في أواخر السنة عن وصول الكميات السنوية الإجمالية التي سقطت على شرق أفريقيا في 2011 إلى كميات قريبة في معظمها من المتوسط.

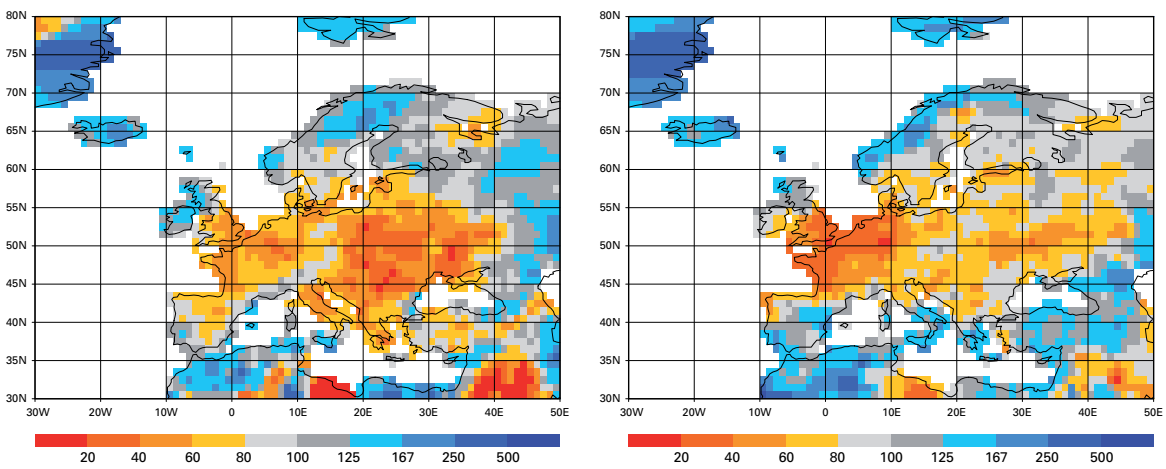


الشكل 6 – حالات الشذوذ السنوية في هطول الأمطار في المناطق البرية في العالم في عام 2011؛ واستند التحليل إلى قياس المطر بمقدار درجة واحدة بالنقاط الشبكية باعتبارها انحرافاً معتاداً بالقياس بالمليمتر/شهرياً عن التركيز المعتاد على فترة الأساس 1951–2000. (المصدر: المركز العالمي لمناخيات الهطول، دائرة الأرصاد الجوية الألمانية، ألمانيا)

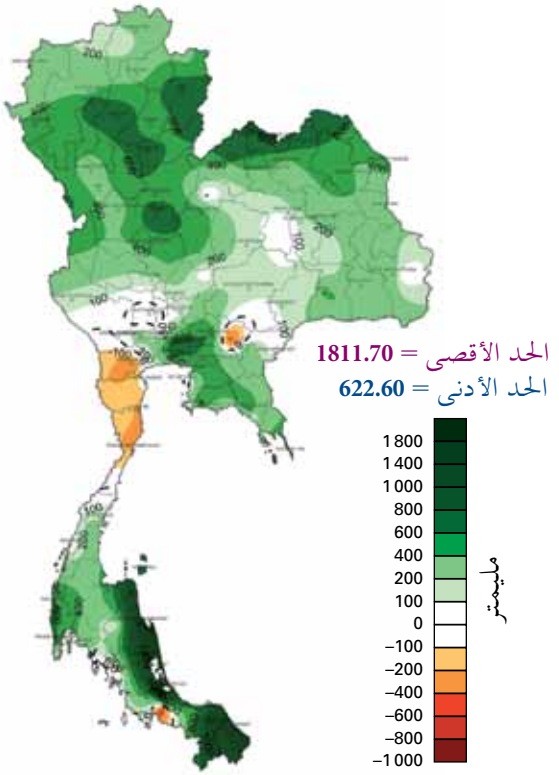
أوروبا والولايات المتحدة

اتسمت كل من أوروبا والولايات المتحدة بأوجه تباين جغرافي بارزة فيما يتعلق بسقوط الأمطار. فقد زادت كمية الأمطار التي سقطت على الولايات المتحدة كثيراً عن المتوسط فوق معظم الأجزاء الشمالية الوسطى والشمالية الشرقية من البلد، وكانت 2011 هي أكثر السنين المسجلة من حيث كمية الأمطار المسجلة بالنسبة لسبع ولايات وللعديد من المدن الكبرى، بما في ذلك سينسناتي، وديترويت، وفيلادلفيا، ونيووارك. وخلافاً لذلك كانت 2011 سنة شديدة الجفاف فوق معظم الجنوب. ووصلت ظروف الجفاف إلى أشد حالاتها تطرفاً في تكساس، التي شهدت ثاني أشد السنوات المسجلة جفافاً، بعد سنة 1917، مع وصول نسبة الجفاف إلى 46 في المائة دون المتوسط. وتعرض شمال المكسيك أيضاً لجفاف شديد، إذ شهدت ولايتا دوانغو وآغواسكالينتس أكثر سنواتهما جفافاً خلال فترة ما بعد عام 1941 كما أصبحت ولايات عديدة أخرى بين أكثر ثلاث سنوات جفافاً.

وشهد معظم القارة الأوروبية عجزاً كبيراً في كمية الأمطار السنوية التي سقطت في 2011، مع تكون أشد الظروف جفافاً في الربيع ثم مرة أخرى في الخريف. إذ سجل أكثر فصول الربيع جفافاً في أجزاء كثيرة من غرب أوروبا، كما سجلت أرقام قياسية وطنية في فرنسا وهولندا. وبعد الظروف الأكثر



الشكل 7: حالات الشذوذ في كميات الأمطار السنوية في أوروبا للربيع (آذار/مارس – أيار/مايو، إلى اليسار) والخريف (أيلول/سبتمبر – تشرين الثاني/نوفمبر، إلى اليمين) لعام 2011؛ التحليل القائم على مقياس مطر شبكي بفواصل قدرها درجة واحدة كنسبة مئوية من التركيز على فترة الأساس 1951–2000. (المصدر: المركز العالمي لمناخيات الهطول، دائرة الأرصاد الجوية الألمانية، ألمانيا)



الشكل 8: حالات الشذوذ في كميات الأمطار السنوية في تايلند لعام 2011، معبراً عنها بعدد المليمترات فوق المتوسط الطويل المدى أو تحته (المصدر: إدارة الأرصاد الجوية التايلندية)

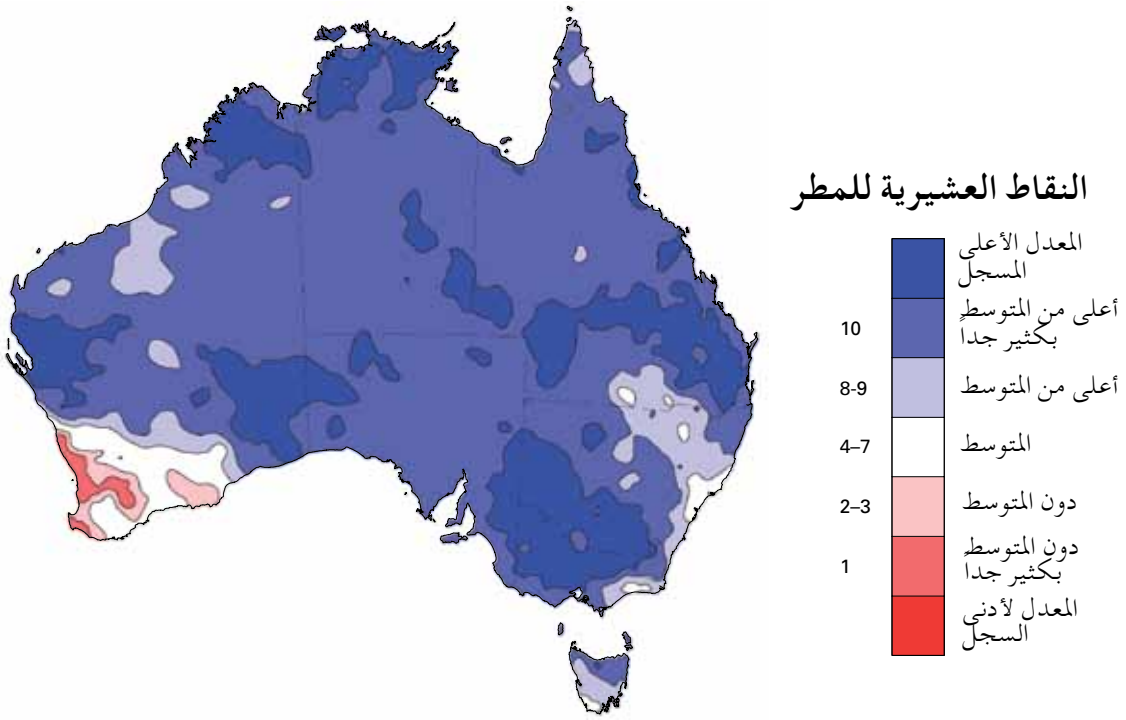
أمطاراً التي حدثت خلال الصيف، وبخاصة في الشمال، أصبحت الظروف شديدة الجفاف مرة أخرى خلال الخريف. وكان شهر تشرين الثاني/نوفمبر جافاً بصورة استثنائية في وسط أوروبا، فالكثير من المحطات لم تسقط عليها أي أمطار خلال الشهر، وسجلت ألمانيا، والنمسا، وسلوفاكيا، وهنغاريا كلها أشد شهر تقويمي جفافاً، كما حدث الشيء نفسه في مرصد براغ (رغم وجود بيانات عن أكثر من 200 سنة). وتغيرت ظروف الجفاف في كانون الأول/ديسمبر مع سقوط كمية أمطار تزيد على المتوسط في غرب ووسط أوروبا. وتركزت أكثر حالات الجفاف الشاذة تطرفاً خلال السنة في إقليمين: فقد كانت 2011 أشد السنوات المسجلة جفافاً في أجزاء من غرب فرنسا ومنطقة ميدلاند في انجلترا (أشد السنوات المسجلة جفافاً منذ 1921) في أجزاء كثيرة أخرى من غرب أوروبا، كما سجلت أرقام قياسية في جزء كبير من وسط وجنوب شرق أوروبا، بما في ذلك سلوفاكيا– حيث شهدت ميل كوسيهي (262 مليمتراً) أشد السنوات جفافاً على الإطلاق في محطة سلوفاكيا– وفي هنغاريا، وكرواتيا، والجبل الأسود. (سقطت على بعض المحطات في كرواتيا والجبل الأسود كميات تقل عن نصف المتوسط السنوي لما يسقط عليها من أمطار). وكان الاختلاف مع عام 2010 لافتاً للنظر في الإقليم الأخير، حيث تعاقب على هنغاريا أكبر السنوات التي شهدتها كمية الأمطار مباشرة بثاني أشد السنوات جفافاً في 2011. وأتبعت هيربانوفا (سلوفاكيا) سنة سجلت رقماً قياسياً في كمية الأمطار بأخرى سجلت رقماً قياسياً في الجفاف؛ وبالعكس، كانت تلك السنة هي ثاني أشد السنوات جفافاً على التوالي في جزء كبير من جنوب وشرق انجلترا، مما أسفر عن عجز كبير طويل المدى في كمية الأمطار.

وخلافاً لمعظم القارة، كانت 2011 سنة شديدة الأمطار في الأطراف الشمالية الغربية للقارة. وكان التباين لافتاً للنظر بصفة خاصة في المملكة المتحدة، حيث شهدت اسكتلندا أكثر سنواتها المسجلة أمطاراً. وعلى بعد مئات قليلة من الكيلومترات من تسجيل رقم قياسي في انخفاض كمية الأمطار السنوية في وسط انجلترا، كان يجري أيضاً تسجيل رقم قياسي وكانت تلك أيضاً أشد السنوات المسجلة أمطاراً بالنسبة للنرويج ولتورشافين (جزر فارو) ولأجزاء من شمال وجنوب السويد. وامتدت ظروف سقوط الأمطار باتجاه الجنوب خلال الصيف؛ إذ شهدت هولندا أكثر صيف مسجل لها من حيث كمية الأمطار. وشهدت الدانمرك ثاني أكثر صيف لها من حيث كمية الأمطار، وسجلت رقماً قياسياً في كميات الأمطار الصيفية في العديد من الأماكن في النصف الشمالي من ألمانيا. وكان هناك أيضاً أمطار محلية ولكنها شديدة الغزارة في أواخر تشرين الأول/أكتوبر وتشرين الثاني/نوفمبر في أماكن مختلفة حول البحر المتوسط (انظر القسم المتعلق بالفيضانات أدناه).

جنوب آسيا والمحيط الهادئ

كانت 2011 سنة شديدة الأمطار فوق جزء كبير من جنوب شرق آسيا، أسهمت في حدوث فيضانات كارثية في عدد من البلدان في المنطقة، وبخاصة تايلند وكمبوديا (انظر القسم الخاص بالفيضانات أدناه). فقد شهدت تايلند أكثر سنة مسجلة من حيث كمية الأمطار مع وصول متوسط كمية الأمطار إلى 24 في المائة فوق الكمية العادية. وكان معظم أستراليا أيضاً شديد الأمطار، مع سقوط أمطار غزيرة بوجه خاص خلال الأشهر الثلاثة الأولى من السنة اقترنت بظاهرة لانينيا قوية. وكانت تلك ثاني أكثر سنة مسجلة (52 في المائة فوق الكمية العادية) من حيث كمية الأمطار لولاية غرب استراليا، بينما كانت الفترة 2010–2011 أكثر فترة سنتين مسجلة من حيث كمية الأمطار. ومع الاتجاه غرباً، كانت الصورة بالنسبة لكمية الأمطار مختلطة في جنوب آسيا، فقد زادت كمية الأمطار الموسمية كثيراً عن متوسطها في موسم الرياح الممطرة في كل من باكستان وغرب الهند، ولكنها كانت أقل كثيراً من المتوسط في شمال شرق الهند وبنغلاديش. وكانت كمية الأمطار الساقطة في فترة الرياح الموسمية الممطرة خامس أعلى كمية مسجلة (72 في المائة فوق المتوسط) في باكستان ولكنها كانت قرب المتوسط (أقل بنسبة 1 في المائة من المتوسط) في الهند.

وكانت الظروف في 2011 أكثر جفافاً من المتوسط في أجزاء كبيرة من جنوب الصين. فقد استمر الجفاف الشديد الذي أثر على أجزاء من شرق الصين في أواخر 2010 حتى الأشهر الأولى من 2011. وكانت الظروف جافة بصفة خاصة في حوض يانغتز السفلى، حيث وصلت كمية الأمطار التي



الشكل 9 – التقسيمات العشرية لسقوط الأمطار للفترة أيلول / سبتمبر 2010 – آذار / مارس 2011 محتسبة باستخدام كافة مصادر البيانات المناخية ابتداءً من 1900 فصاعداً. (المصدر: هيئة الأرصاد الجوية بأستراليا)

سقطت خلال الفترة من كانون الثاني / يناير إلى أيار / مايو إلى 202 مليمتر، وهي كمية تقل بنسبة 53 في المائة عن المتوسط وتقل كثيراً عن الرقم القياسي السابق البالغ 320 مليمتراً. وبدءاً من حزيران / يونيو وبعده، حل محل ظروف الجفاف في هذا الإقليم كميات أمطار تزيد على المتوسط، مع حدوث فيضانات في بعض المناطق الأبعد باتجاه الجنوب. ولكن على مسافات أبعد في الصين قلت كميات الأمطار خلال صيف فترة الموسميات إلى ما دون المتوسط بكثير. وشهدت هونغ كونغ (الصين) أشد سنواتها جفافاً منذ 1963 مع وصول الكمية الإجمالية السنوية 1477 مليمتراً (وهي كمية تقل عن المتوسط بنسبة 38 في المائة).

أمريكا الجنوبية وأفريقيا

كانت كمية الأمطار أعلى كثيراً من المتوسط لثاني سنة على التوالي في شمال غرب أمريكا الجنوبية، مع سقوط أكثر من ضعف المتوسط السنوي لكميات الأمطار على بعض أجزاء كولومبيا، وشهد جزء كبير من جمهورية فنزويلا البوليفارية سقوط كميات أمطار أعلى من المتوسط. كما شهدت أجزاء كثيرة من البرازيل، وبخاصة في حوض الأمازون كميات أمطار أعلى من المتوسط، ولكنها لم تكن زيادة استثنائية. ومع الاتجاه نحو الجنوب اتسمت الظروف بالجفاف خلال النصف الثاني من السنة في النصف الشمالي من الأرجنتين مع انخفاض شديد في كمية الأمطار خلال الفترة من آب / أغسطس إلى كانون الأول / ديسمبر تراوح بين 20 و 40 في المائة دون المتوسط، غير أنه لم يتم تحطيم أي أرقام قياسية.

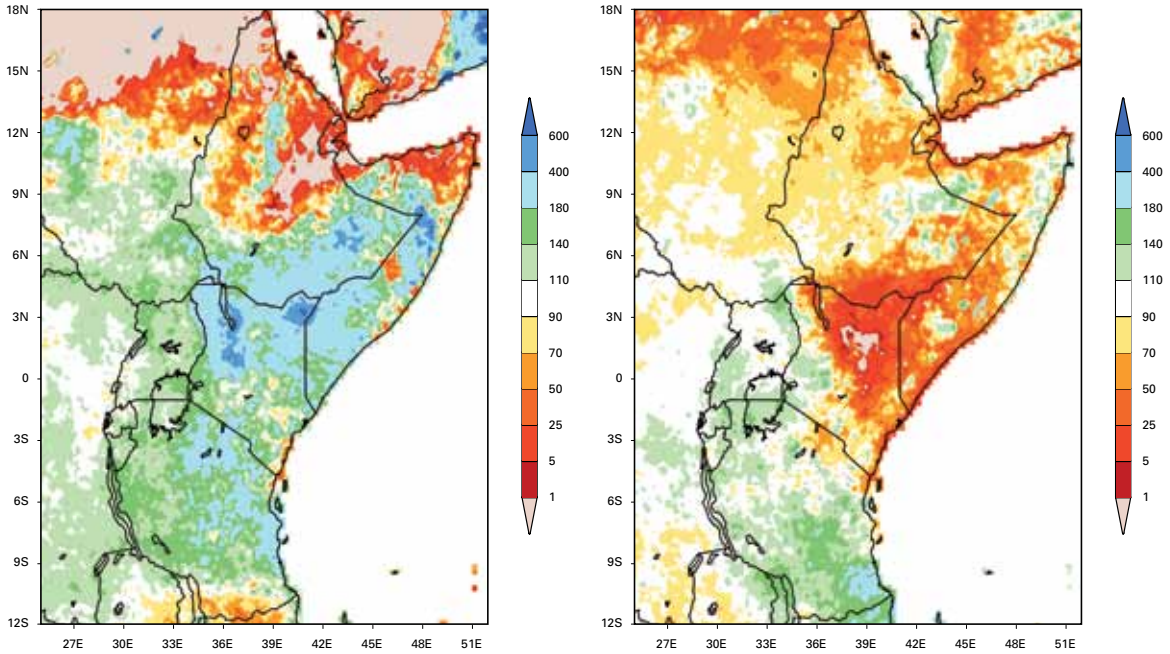
وشهد موسم الأمطار 2010 / 2011 سقوط كميات أمطار أكبر من المتوسط فوق أجزاء كثيرة من الجنوب الأفريقي، وبخاصة نصفه الغربي. وبلغت كمية الأمطار التي سقطت خلال الفترة من كانون الثاني / يناير إلى آذار / مارس ما بين ضعفين وأربعة أضعاف متوسط كمية الأمطار فوق أجزاء كبيرة من الإقليم الذي يضم زمبابوي، وبوتسوانا، وناميبيا، وأنغولا وشمال جنوب أفريقيا، وحدثت فيضانات في عدد من المناسبات. وبلغت كمية الأمطار خلال الفترة الـ 12 شهراً من تموز / يوليو 2010 إلى حزيران / يونيو 2011 أكثر من ضعفي متوسط الكمية التي سقطت على الأجزاء الشمالية الغربية من جنوب أفريقيا. وفي منطقة الساحل، كانت الكميات الإجمالية التي سقطت خلال موسم الأمطار الرئيسي قريبة من المتوسط أو أقل منه قليلاً بصورة عامة، أما في شرق أفريقيا فقد حلت محل ظروف الجفاف الشديدة، التي سادت في بعض الأماكن حتى أيلول / سبتمبر (انظر القسم الخاص بالفيضانات أدناه)، ظروف غزيرة الأمطار خلال الأشهر الثلاثة الأخيرة من السنة.

حالات الجفاف الرئيسية

كارثة إنسانية في شرق أفريقيا

حدث جفاف شديد في أجزاء من شرق أفريقيا في أواخر 2010 واستمر طوال الجزء الأكبر من 2011. وشملت أشد المناطق تأثراً المناطق شبه الجافة في شرق وشمال كينيا وغرب الصومال وبعض المناطق الحدودية في جنوب أثيوبيا.

فمعدل سقوط الأمطار في هذا الإقليم كان دون المعدل العادي لموسمين متعاقبين من مواسم الأمطار «الأمطار



الشكل 10: كميات الأمطار لشرق أفريقيا للفترة من شباط/فبراير إلى أيلول/سبتمبر 2011 (إلى اليسار) والفترة من تشرين الأول/أكتوبر إلى كانون الأول/ديسمبر 2011 (إلى اليمين) كنسبة مئوية للمتوسط المقدر للفترة 1983–2009 محسوباً باستخدام بيانات مستقاة من محطات مختلطة وبيانات سواتل (المصدر: مركز التنبؤ بالمناخ، الولايات المتحدة)

القصيرة» في تشرين الأول/أكتوبر– كانون الأول/ديسمبر 2010 و «الأمطار الطويلة» في آذار/مارس – أيار/مايو 2011. وأدرج الجفاف في الفترة 2010–2011 إلى جانب الفترتين 1983–1984 و 1999–2000 كأهم ثلاث حالات جفاف خلال آخر 60 سنة في شرق وشمال كينيا؛ وكانت تلك الـ 12 شهراً أشد فترة جفاف أيضاً مسجلة في بعض الأماكن داخل الإقليم. وكان للجفاف خلال الفترة 2004–2005 أيضاً تأثير كبير على الإقليم بشكل عام ولكنه كان أقل شدة في كينيا. وكانت كمية الأمطار خلال الـ 12 شهراً من تشرين الأول/أكتوبر 2010 إلى أيلول/سبتمبر 2011 أقل من الكميات العادية بنسبة تتراوح بين 50 و 80 في المائة في معظم المنطقة. وكانت تأثيرات الجفاف على البشر شديدة، وبخاصة في الصومال وكينيا، مع حدوث مجاعة كبيرة ونزوح سكاني واسع النطاق. ويقدر مكتب تنسيق الشؤون الإنسانية التابع للأمم المتحدة أن 13 مليون شخص احتاجوا إلى مساعدات إنسانية.

وحدث تغير مفاجئ في النمط في أوائل تشرين الأول/أكتوبر مع بدء سقوط أمطار غزيرة في الأسبوع الثاني من الشهر استمرت حتى كانون الأول/ديسمبر. وبالفعل تلقت أجزاء كثيرة من شمال شرق كينيا وسواحلها كميات تزيد كثيراً على متوسط كمية الأمطار التي تسقط عليها خلال موسم تشرين الأول/أكتوبر – كانون الأول/ديسمبر بكامله. ولم يسقط على منطقة واجير في شمال شرق كينيا سوى 73 ملليمتراً من الأمطار في الـ 12 شهراً من تشرين الأول/أكتوبر 2010 إلى أيلول/سبتمبر 2011 (وهي كمية تقل بنسبة 76 في المائة عن المتوسط الطويل المدى البالغ 310 ملليمترات)، وهي أشد فترة 12 شهراً من الجفاف بعد 1950، ولكنها تلقت بعد ذلك 508 ملليمترات خلال الأشهر الثلاثة من تشرين الأول/أكتوبر إلى كانون الأول/ديسمبر، وهي كمية تزيد بنسبة 64 في المائة عن متوسطها السنوي كما أنها ثالث فترة مسجلة من حيث كمية الأمطار خلال المدة من تشرين الأول/أكتوبر إلى كانون الأول/ديسمبر. وفي حين أن الأمطار التي سقطت في آخر السنة وفرت غوثاً في أكثر المناطق تضرراً، فإنها قد تسببت في تلف بعض المحاصيل وفي اضطرابات أخرى.

الجفاف والحرائق في أنحاء أخرى من العالم

حدث أهم جفاف خلال السنة خارج شرق أفريقيا في جنوب وسط الولايات المتحدة والمناطق المتاخمة في شمال المكسيك. وكما ذكر آنفاً، سجلت أرقام قياسية سنوية عديدة لانخفاض كميات الأمطار على جانبي الحدود. واستمرت أشد فترة جفاف من تشرين الأول/أكتوبر 2010 إلى تشرين الأول/أكتوبر 2011، قبل أن يجيء بعض الغوث بسقوط كميات أمطار فوق المتوسط بصورة عامة في تشرين الثاني/نوفمبر وكانون الأول/ديسمبر. وحدثت خسائر كبيرة في الزراعة وحالات نقص في المياه في كل من الولايات المتحدة والمكسيك. كما أسهمت ظروف الجفاف في اشتعال حرائق كبيرة. ونشب أسوأ هذه الحرائق في أيلول/سبتمبر بالقرب من أوستن، تكساس، إذ أشعل 13 000 هكتار ودمّر أكثر من 1600 منزل. ولم يبلغ عن أي حالات وفاة.

وأثرت ظروف الجفاف على أجزاء كبيرة من أوروبا خلال السنة، وبخاصة في الربيع والخريف، ومرة أخرى مع خسائر في الزراعة في أكثر المناطق تضرراً. كما تعطلت حركة الشحن في نهر الدانوب نتيجة انخفاض مستويات النهر في أواخر الخريف. وأسفرت ظروف الجفاف في الربيع عن زيادة خطر اشتعال الحرائق في أجزاء كثيرة من غرب أوروبا، واشتعلت حرائق كبيرة عديدة في أواخر نيسان/أبريل وأوائل أيار/مايو، وبخاصة في أيرلندا وجنوب انجلترا. كما أسهمت ظروف الجفاف في حدوث عاصفة ترابية بالقرب من روستوك (ألمانيا) في 8 نيسان/أبريل، حدثت خلالها ثماني وفيات في حوادث الطرق.

ومن أكثر حرائق الغابات تدميراً في تاريخ كندا حريق أدى إلى اشتعال أجزاء كبيرة من مدينة سليف ليك في ألبرتا في أيار/مايو. فقد دمر نحو 40 في المائة من مباني المدينة. وتسبب هذا الحادث في أكبر خسائر ناشئة عن أي كارثة طبيعية في تاريخ كندا لشركات التأمين إذ بلغ مجموع المطالبات نحو 700 مليون دولار من دولارات الولايات المتحدة.

وتسببت الأمطار الغزيرة التي أثرت على أجزاء كبيرة من استراليا في أواخر 2010 وأوائل 2011 في نمو نباتي غير عادي في الكثير من المناطق القاحلة من وسط وغرب أستراليا، أدى بعد ذلك إلى اشتعال حرائق على نطاق واسع خلال النصف الثاني من 2011. وأسفر الصيف الذي اتسم بسقوط كميات كبيرة جداً من الأمطار عن حدوث موسم هادئ لحرائق الصيف في شرق أستراليا، ولكن الوضع كان مختلفاً في الغرب. إذ أسفر حريق شب في أوائل شباط/فبراير على الطرف الجنوبي الشرقي لبيرث في تدمير 72 منزلاً، وهي أسوأ خسارة في الممتلكات تنتج عن حريق في غرب أستراليا منذ 1961. كما شبت حرائق أخرى مدمرة في الإقليم في تشرين الثاني/نوفمبر.

فيضانات مدمرة في أنحاء كثيرة من العالم

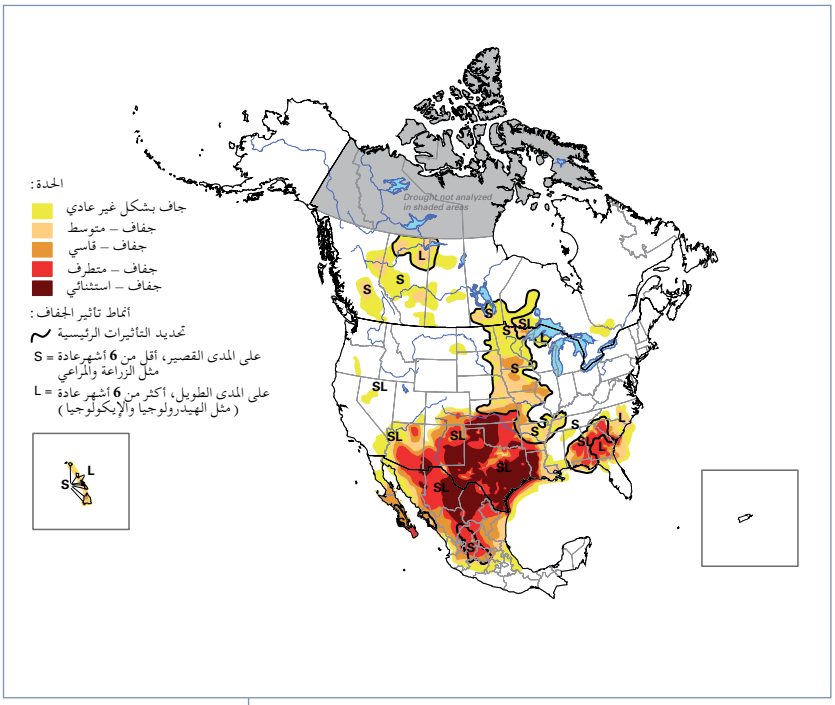
كانت إحدى السمات الرئيسية لعام 2011 الفيضانات المدمرة التي حدثت في أنحاء كثيرة من العالم، سواء الفيضانات الرئيسية التي استمرت لفترات طويلة والناشئة عن حالات مناخية موسمية شاذة، والفيضانات القصيرة الأجل أو الفيضانات السريعة الناشئة عن ظواهر متطرفة على نطاقات زمنية تبلغ أياماً أو ساعات.

البرازيل

فيما يتعلق بالخسائر في الأرواح، حدثت واحدة من أكبر الظواهر المتطرفة المنفردة في البرازيل يومي 11 و12 كانون الثاني/يناير عندما حدث فيضان خاطف نجم عن سقوط كمية أمطار تجاوزت 200 مليمتر في غضون ساعات قليلة في منطقة جبلية تبعد نحو 60 كيلومتراً في شمال ريو دي جانيرو، تسبب في ما لا يقل عن 900 حالة وفاة، نتج معظمها عن انهيارات أرضية. وكان هذا الفيضان واحداً من أسوأ الكوارث الطبيعية في تاريخ البرازيل (ثمة ظاهرة أخرى مقاربة لها في الشدة، هي الإعصار المداري واشي الذي ضرب الفلبين في كانون الأول/ديسمبر، والذي يرد وصفه في القسم الخاص بالأعاصير المدارية أدناه).

جنوب شرق آسيا

من حيث التأثير الشامل كانت أهم ظاهرة في السنة هي الفيضان الذي حدث في جنوب شرق آسيا. وقد نجم هذا الفيضان عن استمرار سقوط كميات أمطار بمعدل فوق المتوسط حتى منتصف السنة في المنطقة التي يقع مركزها فوق شمال تايلند (زادت كميات الأمطار التي سقطت خلال الفترة أيار/مايو– تشرين الأول/أكتوبر عن 35 في المائة من المتوسط) وجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية أكثر مما نجم عن أي ظاهرة متطرفة منفردة. وحدثت فيضانات كبيرة في حوضي ميكونغ وتشاو فرايا في أواخر أيلول/سبتمبر، فتسبب في غمر طويل المدى أدنى المجرى استمر لأسابيع. وتضررت كمبوديا وأجزاء من فييت نام بشدة في فيضان نهر ميكونغ، بينما شهدت تايلند وأجزاء كبيرة من بانكوك والمنطقة المحيطة بها فيضانات خلال الفترة من تشرين الأول/أكتوبر إلى أوائل كانون الأول/ديسمبر، تسببت في خسائر كبيرة نتيجة تضرر الممتلكات وتعطيل الصناعة. وأعزيت 1000 حالة وفاة في البلدان الثلاثة إلى الفيضان، في الوقت الذي قدر فيه البنك الدولي إجمالي الخسائر الاقتصادية في تايلند بنحو 45 بليون دولار من دولارات الولايات المتحدة كان نحو 70 في المائة منها في قطاع الصناعات التحويلية.



الشكل 11: حالة الجفاف في أمريكا الشمالية في آخر تشرين الأول/أكتوبر 2011
(المصادر: المركز الوطني للبيانات المناخية/الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) بالتعاون مع وزارة الزراعة في الولايات المتحدة ومركز التنبؤ بالمناخ التابع للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA)، والمركز الوطني للتخفيف من آثار الجفاف، الولايات المتحدة؛ وهيئة البيئة الكندية، وهيئة الزراعة والأغذية الزراعية الكندية واللجنة الوطنية للمياه والمرفق الوطني للأرصاد الجوية، المكسيك).

أستراليا

حدثت فيضانات على نطاق واسع في شرق استراليا، وبخاصة في الفترة من أواخر كانون الأول/ديسمبر إلى أوائل شباط/فبراير، وكانت أشد المناطق تضرراً هي جنوب شرق كوينزلاند وشمال فيكتوريا، اللتين شهدتا أكثر السنوات المسجلة من حيث كمية الأمطار. كما شهدت مدينة بريسبين أسوأ فيضانات تحدث بها منذ 1974 مع غمر للممتلكات الواقعة على الضفاف النهرية. وقدرت الخسائر الإجمالية الناجمة عن الفيضان بنحو 1.3 بليون دولار من دولارات الولايات المتحدة في فيكتوريا، وبعدة بلايين من الدولارات في كوينزلاند.

باكستان

تضررت باكستان بشدة من الفيضانات الناشئة عن الأمطار الموسمية لثاني سنة على التوالي، وإن كانت أسوأ الأضرار قد انحصرت في مناطق أصغر من تلك التي تضررت في 2010، عندما تسببت كميات أمطار هائلة سقطت على شمال باكستان في حدوث فيضانات في أنحاء مستجمع مياه السند مع تدفقها نحو أدنى المجرى. وفي 2011، تركزت الأمطار المتطرفة في مقاطعة السند الجنوبية التي زادت كمية الأمطار التي سقطت عليها بنسبة 248 في المائة عن المتوسط. وسقط على محطة ميتهي 1348 مليمتراً خلال فترة ثلاثة أشهر (سقطت كلها تقريباً خلال أسابيع قليلة)، وهي كمية تقترب من خمسة أضعاف المتوسط خلال تلك الفترة.

الولايات المتحدة وكندا

كانت الفيضانات سمة معتادة خلال 2011 في شمال الولايات المتحدة والمناطق المتاخمة لها في كندا، فضلا عن المناطق الواقعة أدنى المجاري المائية في الإقليم. وشهد الربيع وأوائل الصيف أمطاراً كثيرة للغاية في الكثير من المناطق الوسطى، وبخاصة وادي أوهايو والجزء العلوي من وسط الغرب في الولايات المتحدة ومقاطعات المراعي المبذورة في كندا، التي شهدت بعض أسوأ الفيضانات المسجلة. كما حدثت فيضانات كبيرة في الربيع في شمال شرق الولايات المتحدة وفي مقاطعة كيبيك الكندية. وتسببت أمطار الربيع الغزيرة التي اقترنت بانصهار الثلج المتراص المتراكم في المناطق الشمالية في فيضانات كبيرة أدنى المجرى خلال الفترة من أيار/مايو إلى حزيران/يونيو. وشهدت أجزاء من نهر الميسيسيبي أسوأ فيضانات منذ عام 1933، كما حدثت فيضانات كبيرة في نهر ميسوري وعدد من الأنهار الكندية. واستمرت فيضانات المراعي المبذورة الكندية لفترات طويلة بصورة استثنائية، مع استمرا الغمر لأكثر من أربعة أشهر في عدد من الأماكن. وفي فترة لاحقة من السنة تسبب اثنان من الأعاصير المدارية، هما أيرين (آب/أغسطس) ولي (أيلول/سبتمبر)، في سقوط كميات متطرفة من الأمطار وفي تسجيل أرقام قياسية للفيضانات في أجزاء من شمال شرق الولايات المتحدة.

البحر الأبيض المتوسط وأوروبا

تسبب عدد من العواصف المركزة نسبيا على الصعد المحلية في فيضانات سريعة شديدة في غرب ووسط منطقة البحر المتوسط في أواخر تشرين الأول/أكتوبر وتشرين الثاني/نوفمبر. وحدثت أكثر الظواهر تطرفاً في ليغوريا في شمال غرب إيطاليا، عندما سقط على بروغيتو دي فارا 472 مليمتراً خلال ست ساعات في 25 تشرين الأول/أكتوبر، وسقط على فيكوموراسو، قرب جنوه، 400 مليمتر خلال 12 ساعة في 4 تشرين الثاني/نوفمبر. كما شهد جنوب غرب فرنسا سقوط كمية متطرفة من الأمطار تلقت خلالها إحدى المحطات أكثر من 900 مليمتر خلال الأيام التسعة من 1 إلى 9 تشرين الثاني/نوفمبر. وأبلغ عن 19 حالة وفاة من هاتين الظاهرتين في إيطاليا. بينما كانت هناك أيضاً خسائر في الأرواح في إسبانيا وتونس والجزائر، وفي أماكن أخرى في إيطاليا في ظواهر منفصلة في روما وفي إقليم كلابريا/ميسينا.

كما حدثت فيضانات سريعة في أجزاء من شمال ووسط أوروبا خلال الصيف. وحدثت إحدى أهم هذه الظواهر في كوبنهاغن في 2 تموز/يوليو، عندما سقط 135 مليمتراً من الأمطار خلال 24 ساعة.

أمريكا الوسطى

شهدت أمريكا الوسطى فيضانات كبيرة في تشرين الأول/أكتوبر، تفاقمت بتأثير الأمطار الغزيرة، التي نجمت عن منخفض جوي مداري، فسقط 1513 مليمترا من الأمطار في هويزوكار، السلفادور، خلال فترة الأيام العشرة من 10 إلى 20 تشرين الأول/أكتوبر. وحدثت أسوأ فيضانات في السلفادور، وإن كانت غواتيمالا ونيكاراغوا وهندوراس وكوستاريكا قد تضررت أيضاً. وقد أعزيت 105 حالات وفاة لهذه الظواهر.

شرق آسيا

في شرق آسيا تسببت الأعاصير المدارية في حدوث فيضانات في أجزاء عديدة من المنطقة، وبخاصة في اليابان في أيلول/سبتمبر نتيجة لكل من تالاس (Talas) وروك (Roke)، إذ تسببت تالاس في سقوط أمطار لمدة 72 ساعة وصلت كميتها إلى 1652.5 مليمتر في كاميكيتاياما في مقاطعة نارا، وهو رقم قياسي وطني. وسقطت على شبه جزيرة كوريا كميات أكثر انتظاماً خلال الصيف. وسجل ذلك الصيف رقماً قياسياً لكمية الأمطار الساقطة المسجلة لجمهورية كوريا التي بلغ متوسطها الوطني 1048 مليمتراً (44 في المائة فوق متوسط الفترة 1973–2011) وتلقت سيول 1131 مليمتراً في تموز/يوليو وحدة (187 في المائة فوق متوسط الفترة 1908–2011)، وهو ثاني أكثر الشهور المسجلة فيها أمطاراً، و 1702 مليمتر في الصيف (91 في المائة فوق متوسط الفترة 1908–2011). وحدثت فيضانات كبيرة في المدينة في أواخر تموز/يوليو.

شرق أفريقيا

تلاشت ظروف الجفاف في منطقة شرق أفريقيا في أواخر 2011. وكانت كميات الأمطار أعلى بكثير من المتوسط في الكثير من المناطق في الفترة من تشرين الأول/أكتوبر إلى كانون الأول/ديسمبر مع حدوث حالات جفاف في بعض

المناطق نتيجة لذلك. وحدث أكثر الفيضانات تسببا في الأضرار في دار السلام (جمهورية تنزانيا المتحدة)، حيث سقط 260 مليمتراً من الأمطار خلال الأيام الثلاثة من 21 إلى 23 كانون الأول/ديسمبر. وأعزيت أكثر من 40 حالة وفاة لهذه الفيضانات.

ملخص نشاط الأعاصير المدارية على الصعيد العالمي في 2011

مرة أخرى كان نشاط الأعاصير المدارية على الصعيد العالمي أقل من المتوسط في 2011 بعد نشاط منخفض بصورة استثنائية في 2010. فقد حدث 74 إعصاراً استوائياً في 2011 (بينها نظامان تحولا إلى خارج المنطقة المدارية). وكان هذا العدد أقل بكثير من متوسط الفترة 1981–2010 البالغ 85 إعصاراً، وإن كان ذلك العدد أعلى من عدد الأعاصير التي رصدت في 2010 والتي بلغ عددها 67 إعصاراً، والذي سجل رقماً قياسياً لأقل عدد من الأعاصير منذ بدء عصر السواتل.

كما كان عدد النظم الأكثر شدة أقل من المتوسط. فقد وصل 38 نظاماً منها إلى شدة إعصار في 2011، ووصل 22 إلى شدة إعصار كبير (الفئة الثالثة وما فوقها)[3]، مقارنة بمتوسطي الفترة 1981–2010 اللذين يبلغان 47 و 23 على التوالي، ولم يصل أي إعصار إلى فئة الشدة 5، وكان أكثر النظم شدة مع اقترابها جميعاً من الفئة 4 (دورا في شمال شرق الأطلسي، وإفيليا في شمال الأطلسي، ونانادول، وسونغداند مويفا في شمال غرب المحيط الهادئ، وياسي في منطقة أستراليا).

ولثاني سنة على التوالي، أصبح شمال الأطلسي نشطاً بالمخالفة للنشاط العالمي المنخفض، مع تكون ما مجموعه 19 إعصاراً (مقارنة بمتوسط قدره 12 إعصاراً)، مساوياً لعام 2010 كثالث أنشط موسم مسجل. غير أن الكثير من هذه الأعاصير كانت ضعيفة نسبياً، وكان عدد النظم الأكثر شدة (7 أعاصير و 4 أعاصير رئيسية) قريباً من المعتاد. وخلافاً لذلك، كان شمال شرق المحيط الهادئ أقل نشاطاً من المعدل المتوسط للعدد الإجمالي للأعاصير (11 مقابل معدل متوسط يبلغ 17) غير أن 10 أعاصير من بين الـ 11 إعصاراً في تلك المنطقة وصلت شدتها إلى أعاصير. وتمثل زيادة نشاط شمال المحيط الأطلسي ونقصان نشاط شمال شرق المحيط الهادئ سمة مميزة لسنوات لانينيا.

وكان النشاط الإجمالي قريباً من المعدل المتوسط في منطقة أستراليا (12 إعصاراً، بينما المتوسط 11) وجنوب غرب المحيط الهادئ (7 أعاصير، بينها 3 أعاصير أثرت أيضاً على منطقة أستراليا– مقابل معدل متوسط قدره 5 أعاصير). وتشهد منطقة أستراليا عادة زيادة في النشاط خلال سنوات لانينيا. وقد أسهم عدم وجود هذه الزيادة في 2011 في انخفاض العدد الإجمالي على الصعيد العالمي.

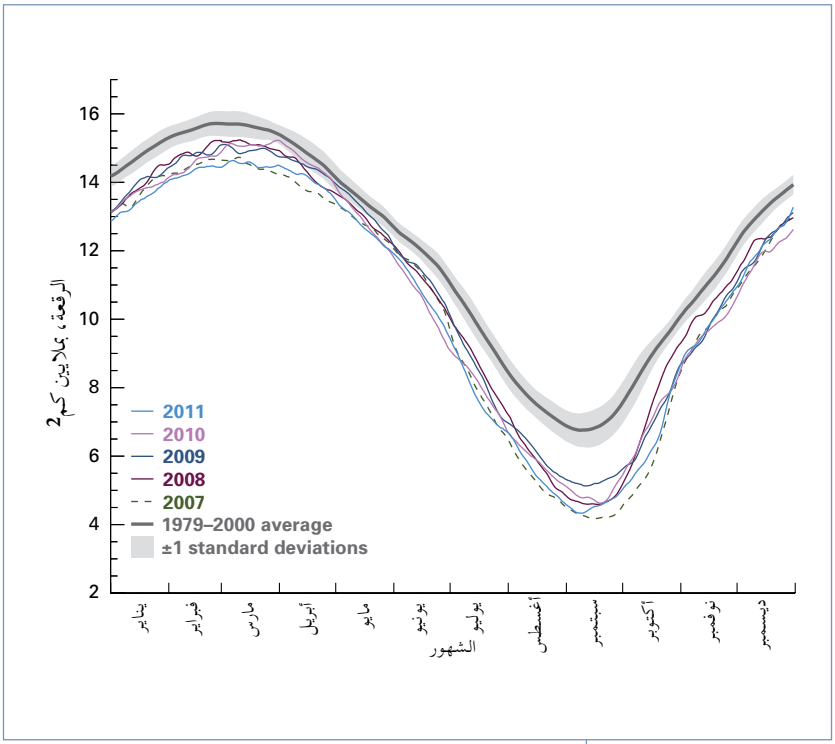
وكان النشاط أقل كثيراً من المعدل في جنوب غرب حوض المحيط الهندي (5 أعاصير، مقابل متوسط معدله 15 إعصاراً) وحوض شمال المحيط الهندي (2 إعصار، مقابل متوسط معدله 5 أعاصير) وكان العدد الإجمالي الموسمي للفترة 2010–2011 لجنوب غرب حوض المحيط الهندي (4 أعاصير، بينها نظام واحد تم خارج المنطقة المدارية) ثاني أقل عدد من بدء الاحتفاظ بسجلات. كما شهد شمال غرب المحيط الهادئ (21 إعصاراً، مقابل معدل متوسط قدره 26 إعصاراً) أيضاً نشاط أقل من المعتاد، وإن كان أكثر نشاطاً من 2010.

وكان أكثر الأعاصير شدة عند الوصول إلى البر هو الإعصار ياسي في أوائل شباط/فبراير: إذا كان من الفئة 4 عندما ضرب ساحل Mission Beach (بين تاونسفيل وكيرنز) ليصبح أشد نظام عند الوصول إلى البر على الساحل الشرقي لاستراليا منذ 1918 على الأقل. وأعزيت حالة وفاة واحدة إلى ياسي وإن كانت قيمة الأضرار في الممتلكات قد تجاوزت بليون دولار من دولارات الولايات المتحدة. غير أن أسوأ إعصار شهدته السنة من حيث التأثير على البشر كان هو الإعصار واشي (Washi) الذي كانت شدته عاصفة مدارية فقط (السرعة القصوى لاستمرار هبوب الرياح 26 م/ث$^{-1}$) ولكنها تسببت في حدوث فيضانات بالغة الشدة في ميندناو في الفلبين خلال الفترة 16–18 كانون الأول/ديسمبر، وتسببت في نحو 1000 حالة وفاة وتشريد ما يقرب من 300 000 شخص. ثمة إعصار آخر تسبب في خسائر كبيرة في الأرواح هو الإعصار Thane، الذي تسبب في حدوث نحو 50 حالة وفاة في ساحل الهند الجنوبي الغربي في 30 كانون الأول/ديسمبر. ثمة ظاهرة مدمرة أخرى تتعلق بوصول الإعصار Irene إلى البر وهو إعصار من الفئة 1 ضرب الشمال الشرقي للولايات المتحدة في أواخر آب/أغسطس وتسبب في أضرار تجاوزت قيمتها 7 بلايين دولار من دولارات الولايات المتحدة، نجم معظمها عن الفيضانات.

العواصف التي تحدث خارج المنطقة المدارية والأعاصير الحلزونية المهمة

تسببت عاصفتان رئيسيتان، هما Joachim التي حدثت في منتصف كانون الأول/ديسمبر و Dagmar التي حدثت خلال الفترة 25–28 كانون الأول/ديسمبر في تدمير واسع النطاق ناجم عن الرياح. وحدثت التأثيرات الرئيسية للعاصفة Joachim في وسط أوروبا، بينما أثرت Dagmar، التي تسببت أيضاً في عرام عصفي مدمر، بصفة أساسية في بلدان الشمال وفي منطقة كالينيغراد وسان بطرسبرغ في الاتحاد الروسي.

3 يعرف الحد الأدنى للفئة 3 بأنه أقصى رياح مستمرة لمدة دقيقة واحدة تبلغ سرعتها 50 متراً في الثانية أو أكثر وتعرف الفئة 4 بأن سرعتها تصل 59 متراً في الثانية أو أكثر، والفئة 5 بأن سرعتها تصل إلى 70 متراً في الثانية أو أكثر. وتساوي هذه القيم رياح تستمر لمدة 10 دقائق بسرعات تصل إلى 44 و 52 و 62 م/ثانية تقريباً، على التوالي (معيار المنظمة WMO).



الشكل 12 – رقعة الجليد البحري في نصف الكرة الشمالي في 2011، قياساً بالسنوات السابقة وبمتوسط الفترة 1979 – 2000 (المصدر: المركز الوطني لبيانات الثلج والجليد، الولايات المتحدة)

وأحدثت العاصفتان كلتاهما عصفات ريحية تزيد سرعتها على 150 كيلومتراً في الساعة، مع رصد عصفة ريحية بلغت سرعتها 233 كيلومتراً في الساعة في أثناء مرور Dagmar فوق مرتفع الجبال الشاهقة في Juvasshøe (النرويج).

وكانت سنة 2011 واحدة من أنشط مواسم الأعاصير الحلزونية المسجلة في الولايات المتحدة، إذ حدث العديد من الأعاصير الحلزونية الكبيرة، وبخاصة في نسيان/أبريل وأيار/مايو، وشهدت نحو ضعفي المعدل المتوسط للأعاصير الحلزونية الطويلة الأجل. وتسبب إعصار حلزوني حدث في جوبلن، ميسوري، في 157 حالة وفاة في أيار/مايو، ليصبح بذلك أكثر الأعاصير الحلزونية المنفردة فتكاً في الولايات المتحدة منذ عام 1947. ويعد عام 2011 مع عامي 2004 و 2008 أكثر مواسم الأعاصير الحلزونية المسجلة نشاطاً[4]، والمساوي لثاني أكبر عام إذ تسبب في 553 حالة وفاة. ويشمل هذا ستة أعاصير حلزونية تم التأكد من أنها أعاصير من الرتبة 5 على مقياس فوجيتا المحسن (EF)، الأمر الذي يجعل هذه السنة ثاني أعلى سنة بالنسبة لعدد الأعاصير الحلزونية من الرتبة 5، بعد سنة السبعة أعاصير الحلزونية المسجلة في 1974.

4 في وقت كتابة هذا التقرير، يأتي العدد الإجمالي للأعاصير الحلزونية في المرتبة الثالثة بعد 2004 و 2008، غير أن هناك عدداً من الأعاصير الحلزونية والمحتمل أنها حدثت في أواخر السنة لاتزال قيد الدراسة وقد تضاف إلى العدد الإجمالي للأعاصير الحلزونية في 2011 إذا تم تأكيد حدوثها.

الجليد البحري

مرة أخرى كان نطاق الجليد البحري في 2011 في المنطقة القطبية الشمالية أقل كثيراً من المعدل المتوسط. فبعد المستويات المنخفضة القياسية أو شبه القياسية لتلك الفترة من العام خلال النصف الأول من 2011، وصل إلى المستوى الأدنى الموسمي في 9 أيلول/سبتمبر، وهو 4.33 مليون كيلومتر مربع (أقل بنسبة 35 في المائة من متوسط الفترة 1979–2000) وذلك وفقاً للمركز الوطني لبيانات الثلج والجليد في الولايات المتحدة[5]. وكان هذا هو ثاني حد أدنى موسمي منخفض مسجل، إذ يزيد بمقدار 0.16 مليون كيلومتر مربع عن الحد الأدنى المسجل في 2007. وخلافاً لموسم 2007، كانت الممرات الشمالية الشرقية والشمالية الغربية خالية من الجليد لفترات خلال صيف 2011. بل إن حجم الجليد البحري كان أقل من المتوسط، إذ قدر أنه بلغ رقماً قياسياً منخفضاً قدره 4200 كيلومتر مكعب، متجاوزاً بذلك الرقم القياسي البالغ 4580 كيلومتراً مكعباً، الذي بلغه في 2010.

وتذبذبت النطاقات الشاذة للجليد البحري في المنطقة القطبية الجنوبية خلال 2011 ولكن متوسط نطاق الجليد البحري على مدار السنة ككل كان قريباً من معدله المتوسط. وكان نطاق الجليد البحري أقل بكثير من المتوسط خلال الأشهر الأولى من السنة، ويرجع ذلك إلى حد كبير لغياب التغطية الجليدية الصيفية المعتادة في الجزء الشرقي من بحر روس، ووصل لفترة وجيزة إلى مستويات منخفضة قياسية بالنسبة للسنة في شباط/فبراير، ولكنه عاد إلى قيمة قريبة من المتوسط بحلول أيار/مايو. وبعد بقائه قرب المستويات العادية حتى تشرين الثاني/نوفمبر، أصبح نطاق الجليد البحري أعلى بكثير من المتوسط في كانون الأول/ديسمبر، نتيجة لبطء تكسر الجليد في القطاع الواقع بين 20° غرباً و 20° شرقاً.

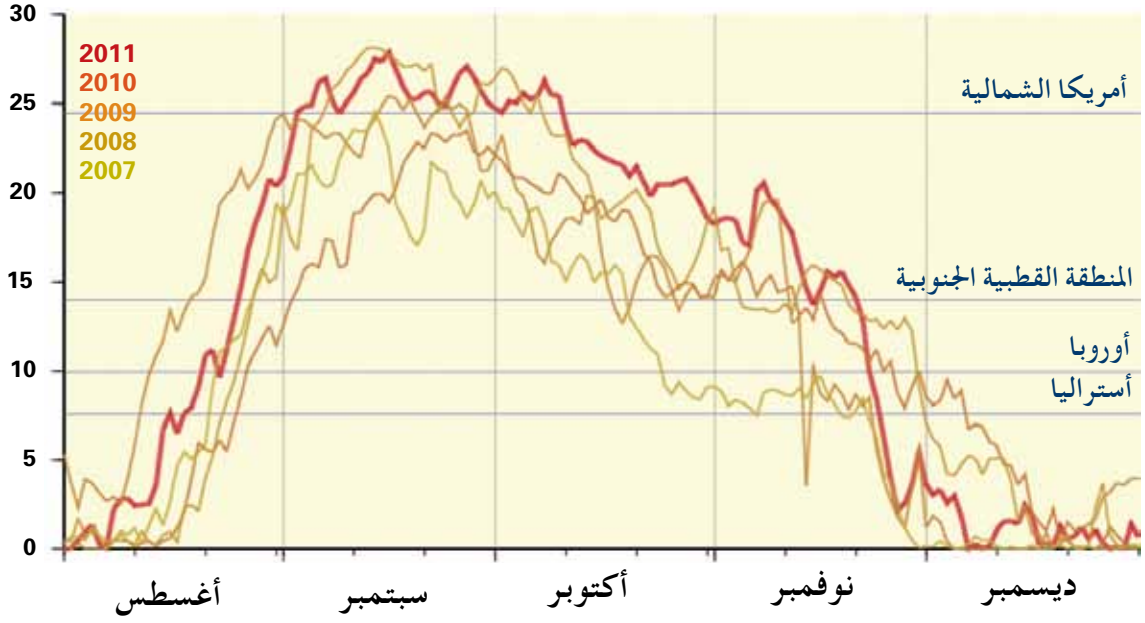
وفي الأماكن الأخرى، ونتيجة لبرودة الشتاء في شمال شرق أوروبا، وصل نطاق الجليد البحري الشتوي في بحر البلطيق إلى 300 000 كيلومتر مربع في 25 شباط/فبراير، ليصل بذلك إلى أوسع رقعة منذ 1987.

نضوب الأوزون في المناطق القطبية في 2011

في 2011، كانت ذروة ثقب الأوزون فوق المنطقة القطبية الجنوبية، التي اتسمت باتساع الرقعة وزيادة الشدة عن القيم المتوسطة الطويلة المدى لها، ذات حجم عادي خلال العقد الأخير. وساعد على نضوب الأوزون انخفاض درجات الحرارة الستراتوسفيرية دون متوسطها بصورة عامة في المنطقة القطبية الجنوبية في الشتاء والربيع.

5 رأت أفرقة أخرى تستخدم درجات استبانة وخوارزميات مختلفة قليلاً، مثل جامعة بريمين بألمانيا، أن القيمة الدنيا لعام 2011 أقل بقليل من قيمة عام 2007.

ثقب الأوزون: المساحة 10^6 كم^2



الشكل 13 – التطور اليومي للمساحة السطحية لثقب طبقة الأوزون في المنطقة القطبية الجنوبية على مدار موسم ثقب طبقة الأوزون. وتبين الخطوط الأفقية الزرقاء مساحة سطح مختلف المناطق لأغراض المقارنة. (المصدر: المركز العالمي لبيانات استشعار الغلاف الجوي عن بعد، وهو واحد من مراكز البيانات العالمية للمراقبة العالمية للغلاف الجوي، ويستضيفه المركز الفضائي الألماني. والبيانات المستخدمة في وضع هذا الرسم البياني مستمدة من جهازين الاستشعار عن بعد هما METOP-A | GOME-2 و | ENVISAT SCIAMACHY، وهي نتيجة لعدد من الحسابات اللوغارتمية).

وكانت المساحة اليومية القصوى لثقب الأوزون في 2011 هي 24.4 مليون كيلومتر مربع في 8 تشرين الأول/أكتوبر[6]. وتزيد هذه الرقعة بمقدار 5.8 مليون كيلومتر مربع عن متوسط 1979–2000 ولكنها تقل بمقدار 6 ملايين كيلومتر مربع عن الرقم القياسي البالغ نحو 30 مليون كيلومتر مربع المسجل في 2000. وبعد أخذ متوسط مساحة ثقب الأوزون على مدى كامل فترة ذروة مساحة الأوزون (7 أيلول/سبتمبر– 13 تشرين الأول/أكتوبر)، وصلت مساحة ثقب الأوزون في 2011 إلى 22.5 مليون كيلومتر مربع، وهي قيمة قريبة من متوسط فترة ما بعد 1990.

وتم الوصول إلى الحد الأدنى للمتوسط اليومي للأوزون خلال 2011 في 8 تشرين الأول/أكتوبر، مع تسجيل 99 وحدة دوبسون (DU). ويقل هذا الرقم عن متوسط الفترة 1979–2000 البالغ 125.4 وحدة دوبسون كما وصل إلى أدنى قيمة له منذ عام 2006. وقد رصد أدنى رقم مسجل في 1994، وبلغ 73 وحدة دوبسون.

وشهد 2011 أهم نضوب للأوزون يرصد في المنطقة القطبية الشمالية حتى الآن نتيجة لاستمرار انخفاض درجات الحرارة في الستراتوسفير السفلي فوق المنطقة في شتاء 2010/2011. وبلغ النضوب الإجمالي للأوزون في طبقة الـ 18–20 كيلومتر إلى ما يقرب من ضعفي أعلى كمية رصدت في 1996 و 2005 ووصل النقصان في عمود الأوزون الكلي في المناطق المجاورة إلى 40 في المائة. ويحتوي نحو 45 في المائة من دوامة المنطقة القطبية الشمالية على عمود إجمالي للأوزون يقل عن 275 وحدة دوبسون عند ذروة الفجوة، مع الوصول إلى أقل قيم في أواخر آذار/مارس تبلغ نحو 220–230 وحدة دوبسون، تمثل فقداناً مماثلاً في كميته[7] لما يرصد في دوامة المنطقة القطبية الجنوبية خلال 2010، التي تمثل سنة نضوب ضعيف نسبيا لأوزون المنطقة القطبية الجنوبية.

6 تم الحصول على العدد 26 مليون كيلومتر مربع باستخدام أجهزة أخرى، والفرق هنا ناشئ عن اقتراحات مختلفة في خوارزميات عملية التجهيز التي تتم في السواتل بالنسبة للمناطق التي لاتزال مظلمة في الجزء المبكر من الموسم.

7 تزيد مستويات الأوزون الطبيعي في المنطقة القطبية الشمالية خلال الربيع بمقدار 100 وحدة دوبسون عن نظيراتها في المنطقة القطبية الشمالية، ومن ثم يُمثل كمية مقيسة قدرها 220–230 وحدة دوبسون في المنطقة القطبية الشمالية فقداناً مماثلاً لكمية مقيسة في المنطقة القطبية الجنوبية قدرها 120–130 وحدة دوبسون.

المحركات الرئيسية للتقلبية الموسمية والتقلبية فيما بين السنوات للمناخ العالمي

ثمة أنماط عديدة واسعة النطاق لتقلبية المناخ العالمي تؤثر في الظروف فوق أجزاء كبيرة من العالم على النطاقات الزمنية الموسمية وفيما بين السنوات.

ظاهرة النينيو– التذبذب الجنوبي (ENSO)

ربما تكون ظاهرة النينيو– التذبذب الجنوبي (ENSO) هي أشهر الأنماط العالمية الرئيسية لتقلبية المناخ من سنة إلى أخرى.

في الظروف العادية تكون درجات حرارة سطح البحر في وسط وشرق المنطقة الاستوائية من المحيط الهادئ أبرد بعدة درجات منها في الغرب، لاقترانها بتأثيرات التيارات المحيطية الباردة بعيد الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية. وفي الطور الحار للنينيو، ترتفع درجات حرارة في وسط وشرق المنطقة الاستوائية للمحيط الهادئ إلى مستويات فوق المستويات العادية بمقدار يتراوح بين 3° و4° مئوية في أشد الحالات تطرفاً، على الرغم من أن درجة واحدة مئوية إلى 2° مئوية هي الأقرب لظاهرة النينيو المعتادة. ويسفر ذلك عن انخفاض في تدرج درجة الحرارة من الغرب إلى الشرق في المنطقة الاستوائية من المحيط الهادئ، ومن ثم يحدث انخفاض في تدرج ضغط الهواء وتقل شدة الرياح التجارية الشرقية عبر المنطقة المدارية من المحيط الهادئ. وأما في الطور البارد (لانينيا) فيحدث العكس، ويكون اللسان البارد في المنطقة الاستوائية من المحيط الهادئ أقوى من المعتاد، وتتعزز الرياح التجارية عبر المناطق المدارية. وتتكون ظاهرتا النينيو ولانينيا كلتاهما عادة حول منتصف السنة وتستمران لمدة تتراوح بين 9 أشهر و12 شهراً، حتى الأشهر الأولى من السنة التالية.

وتؤثر ظاهرة النينيو – التذبذب الجنوبي (ENSO) على المناخ بطرائق كثيرة فوق أجزاء كبيرة من العالم، بعضها يبعد كثيراً عن المحيط الهادئ. وتقترن ظاهرة النينيو بخطر تكون ظروف أشد جفافاً من الظروف العادية في مناطق مثل شرق استراليا، والمنطقة الإندونيسية، والهند، والجنوب الأفريقي، ومنطقة الكاريبي، وشمال شرق البرازيل. وعلى العكس من ذلك، تنحو سنوات النينيو إلى أن تكون أكثر أمطاراً من المعتاد على الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية، وشمال الأرجنتين، وأوروغواي، والمنطقة الاستوائية من شرق أفريقيا، والجزر الواقعة في المنطقة المدارية الوسطى للمحيط الهادئ، وجنوب الولايات المتحدة. كما تؤثر ظاهرة النينيو على درجة الحرارة وعلى حدوث الأعاصير المدارية، مع ميل ملحوظ لارتفاع درجات العالمية لتصبح دافئة عادة خلال سنوات النينيو.

وبصفة عامة تكون تأثيرات لانينيا عكس تأثيرات النينيو، إذ تزداد مثلاً خطورة سقوط أمطار غزيرة وحدوث فيضانات في أستراليا، وشبة القارة الهندية، والجنوب الأفريقي كما يزداد خطر حدوث جفاف في جنوب الولايات المتحدة. أما سنوات النينيا فتكون عادة باردة نسبياً على النطاق العالمي (انظر الشكل 2).

القطبية الثنائية للمحيط الهندي (IOD)

يتعرض الجزء الاستوائي من المحيط الهندي أيضاً لتذبذبات في درجات حرارة سطح البحر، وإن كان على أساس أقل انتظاماً من المحيط الهادئ. ويصف تعبير القطبية الثنائية للمحيط الهندي (IOD) نمط لتقلبية تؤثر على الجزءين الغربي والشرقي من المحيط. وعندما تكون الثنائية القطبية للمحيط الهندي في نمطها الموجب، تكون مياه المحيط أدفأ من متوسط درجة الحرارة في الجزء الاستوائي الغربي من المحيط الهندي (بعيد الساحل الشرقي لأفريقيا) وأبرد من متوسط درجة الحرارة في الجزء الشرقي الاستوائي من المحيط الهندي، وبخاصة إلى الجنوب من جزيرتي جاوه وسومطرة الإندونيسيتين. ويصدق العكس عندما تكون القطبية الثنائية للمحيط الهندي في نمطها السالب.

وثمة احتمال أكبر في حدوث ظواهر القطبية الثنائية الموجبة للمحيط الهندي (IOD) في سنوات النينيو، وحدوث ظواهر القطبية الثنائية السالبة للمحيط الهندي (IOD) في سنوات لانينيا، ولكن هذه العلاقة لا تحدث بنسبة واحد إلى واحد. إذ ترتبط ظواهر القطبية الثنائية الموجبة بمعدل سقوط أمطار أقل من المتوسط في أجزاء كبيرة من استراليا، وغرب إندونيسيا، وبمعدل سقوط أمطار فوق المتوسط في شرق أفريقيا، وعلى العكس من ذلك، تنحو سنوات القطبية الثنائية السالبة للمحيط الهندي (IOD) إلى أن تكون ممطرة في أستراليا، وجافة في شرق أفريقيا.

تذبذب المنطقة القطبية الشمالية/ تذبذب شمال المحيط الأطلسي (NAO/AO)

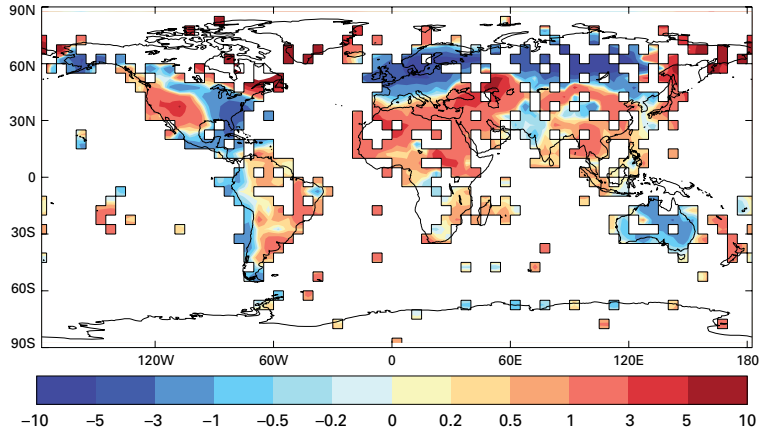
تذبذب المنطقة القطبية الشمالية (AO) وتذبذب شمال المحيط الأطلسي (NAO) نمطان وثيقا الصلة لتقلبية دوران الغلاف الجوي عند خطوط العرض المتوسطة والعالية في نصف الكرة الشمالي. وفي النمط الموجب، تكون ظاهرة الضغط المرتفع دون المدارية أقوى من المعتاد، مثلها مثل المناطق ذات الضغط المنخفض عند خطوط العرض العالية (مثل مناطق الضغط المنخفض في أيسلندا وجزر شبه جزيرة ألاسكا) مما يسفر عن تعزيز دوران الغلاف الجوي الغربي عبر خطوط العرض المتوسطة. ويصدق عكس ذلك عندما تضعف الظاهرة دون المدارية في المناطق ذات الضغط المنخفض عند خطوط العرض العالية، والتدفقات الشرقية الشاذة عبر خطوط العرض المتوسطة. وكما يشير الاسم، يصف تعبير تذبذب منطقة شمال المحيط الأطلسي (NAO) هذا النمط للتقلبية فوق قطاع شمال المحيط الأطلسي فقط، ويصف تعبير تذبذب المنطقة القطبية الشمالية النمط التقلبي فوق كامل نصف الكرة الشمالي.

وتحدث التأثيرات الرئيسية لتذبذب المنطقة القطبية الشمالية (AO) وتذبذب شمال المحيط الأطلسي (NAO) في الشهور الأكثر برودة . وعندما تكون هذه التذبذبات في نمطها الموجب يكون هناك ميل نحو حدوث عواصف أكثر عدداً وأشد قوة فوق شمال المحيط الأطلسي . ويسفر هذا عادة عن فصول شتاء أدفأ وأكثر أمطاراً فوق شمال ووسط أوروبا وشرقي الولايات المتحدة، وعن ظروف باردة جافة فوق شمال كندا وغرينلاند . وتنعكس هذه العلاقات في النمط السالب؛ وبصفة خاصة، في الأنماط السالبة يكون هناك ارتباط قوي بين تذبذب شمال المحيط الأطلسي ودرجات حرارة شتوية دون المتوسط في شمال ووسط أوروبا . وتتضح تأثيرات الطورين الموجب والسالب لتذبذب المنطقة القطبية الشمالية (AO) وتذبذب شمال المحيط الأطلسي (NAO) من خرائط درجات الحرارة الشهرية الشاذة لشهري كانون الأول / ديسمبر 2010 (الطور السالب) وكانون الأول / ديسمبر 2011 (الطور الموجب) (يتم إدخال الشكل المرجعي)

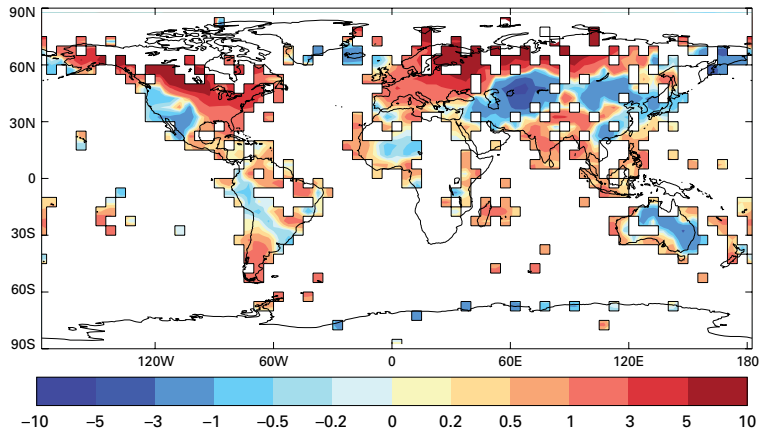
النمط الحلقي الجنوبي (SAM)

النمط الحلقي الجنوبي (SAM)، الذي يعرف أيضاً باسم تذبذب المنطقة القطبية الجنوبية (AAO)، هو نظير تذبذب المنطقة القطبية الشمالية في نصف الكرة الجنوبي، وتبنى الأرقام القياسية التي تصفه بطريقة مماثلة للطريقة التي تبنى بها أرقام تذبذب المنطقة القطبية الشمالية، وتدل الأنماط الموجبة للنمط الحلقي الجنوبي (SAM) على وجود ظاهرة دون مدارية أقوى ومنخفض أقوى محيط بالمنطقة القطبية الجنوبية وتدفق معزز بينهما . (ونتيجة لعدم وجود مناطق برية عند خطوط العرض الجنوبية العالية، فإن المنخفض المحيط بالمنطقة القطبية الجنوبية يكون أكثر اتصالاً واتساقاً مقارنة بنظيرة في نصف الكرة الشمالي) .

والتدفق الغربي المعزز في الطور الموجب للنمط الحلقي الجنوبي له تأثير محدود فقط على المناطق البرية وذلك لأن المناطق البرية في نطاق خطوط العرض التي يتم خلالها التدفق لا توجد إلا في جنوب أمريكا الجنوبية، شبه جزيرة أنتاركتيكا والأجزاء الواقعة في أقصى جنوب نيوزيلندا، وكلها تنحو إلى أن تكون أدفأ من المعتاد خلال الفترات التي يكون فيها النمط الحلقي الجنوبي موجباً . الأهم بالنسبة إلى المناخ على البر هو تعزيز حزام الضغط دون المداري المرتفع في الطور الموجب للنمط الحلقي الجنوبي (SAM)، الذي يقترن عادة بمعدل سقوط أمطار أقل من المتوسط في جنوب استراليا (وخاصة في الجنوب الغربي) وفي جنوب نيوزيلندا .



اختلاف الشذوذ في درجات الحرارة في الفترة **1961–1990**



اختلاف الشذوذ في درجات الحرارة في الفترة **1961–1990**

الحالات الشاذة لدرجة الحرارة العالمية والسطحية (فترة الأساس 1961–1990) لشهر كانون الأول / ديسمبر 2010 (الشكل الأعلى) وشهر كانون الأول / ديسمبر 2011 (الشكل الأسفل) التي توضح أنماط درجة الحرارة المعتادة خلال طور سالب (2010) وطور موجب (2011) لتذبذب المنطقة القطبية الشمالية وتذبذب شمال الأطلسي .
(المصدر : مركز هادلي التابع لدائرة الأرصاد الجوية بالمملكة المتحدة ووحدة البحوث المناخية بجامعة East Angilia، المملكة المتحدة)

مصادر البيانات والمعلومات الأساسية الأخرى

مجموعات البيانات الثلاث الخاصة بدرجات الحرارة، المستخدمة في هذا المطبوع هي:

- مجموعة بيانات HadCRUT3، التي أعدها مركز هادلي التابع لدائرة الأرصاد الجوية بالمملكة المتحدة، ووحدة البحوث المناخية (CRU) بجامعة East Anglia .
- مجموعة بيانات أعدها المركز الوطني للبيانات المناخية (الولايات المتحدة)، باستخدام بيانات درجات الحرارة السطحية، والمستقاة من الشبكة التاريخية العالمية للمناخيات (GHCN) والنسخة 3b لمجموعة البيانات الخاصة بدرجات حرارة سطح البحر الممتدة والمعاد بناؤها (ERSST) .
- تحليل GISTEMP الذي يُعده معهد Goddard للدراسات الفضائية (GISS) في الوكالة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (NASA)، الولايات المتحدة .

تستخدم في هذا المطبوع فترة مرجعية موحدة هي 1961–1990 لبيانات درجات الحرارة العالمية .

يمكن الحصول على مختلف مجموعات البيانات ومزيد من المواد الأساسية الخاصة بالبيانات على الصفحات الشبكية للمعاهد التالية:

مركز هادلي: hadobs.metoffice.com

المركز الوطني للبيانات المناخية: www.ncdc.noaa.gov

معهد Goddard للدراسات الفضائية: data.giss.nasa.gov/gistemp/

تشمل المصادر الأخرى للبيانات المستخدمة في هذا المطبوع:

Climate Prediction Center, United States (El Niño / La Niña, Arctic Oscillation, North Atlantic Oscillation): www.cpc.ncep.noaa.gov

National Snow and Ice Data Center, United States (sea ice): www.nsidc.org

National Climate Centre, Australian Bureau of Meteorology (El Niño / La Niña, Indian Ocean Dipole): www.bom.gov.au/climate

Global Precipitation Climatology Centre, Deutscher Wetterdienst, Germany: gpcc.dwd.de

WMO Regional Association VI (Europe) Regional Climate Centre on Climate Monitoring, Deutscher Wetterdienst, Germany: www.dwd.de

Climatic Research Unit, University of East Anglia (temperature, precipitation, circulation indices): www.cru.uea.ac.uk

المناطق الفرعية المستخدمة في هذا المطبوع هي المناطق المحددة في تقرير التقييم الثالث للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) . ويمكن الاطلاع على حدودها في الأشكال المختلفة الواردة في تقرير الهيئة (IPCC) على الموقع التالي: www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/384.htm.

لمزيد من المعلومات يرجى الاتصال بالجهة التالية:

World Meteorological Organization

Communications and Public Affairs Office

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

E-mail: cpa@wmo.int

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

www.wmo.int

P-OBS_12304