

بيان المنظمة العالمية للأرصاد الجوية  
عن حالة  
المناخ العالمي في 2010



المنظمة العالمية  
للأرصاد الجوية  
الطقس . المناخ . الماء

مطبوع المنظمة رقم 1074

© المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2011

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 978-92-63-61074-4

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 للفيضان 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: رياح الخريف. بريشة Roisin Manning، عمره 10 سنوات، المملكة المتحدة.

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 يمثّلها ولم يرد ذكرها أو الإعلان عنها.

## تصدير

(WMO) في 2009، بشراكة مع منظومة الأمم المتحدة. وتلتزم المنظمة (WMO)، من خلال إعداد الإطار، بمواصلة تحسين النواتج والمعلومات والخدمات المناخية التي تقدمها لصالح كافة القطاعات الاجتماعية الاقتصادية التي تتأثر بالمناخ.

وكان عام 2010 كذلك هو الذكرى الماسية الستين لإنشاء المنظمة (WMO) في 23 آذار/مارس 1950، عندما تولت المنظمة المسؤوليات العالمية من المنظمة الدولية للأرصاد الجوية (IMO)، المنشأة في عام 1873 كنتيجة للمؤتمر الدولي الأول للأرصاد الجوية المعقود في فيينا.

وأود أن أعرب عن تقدير المنظمة (WMO) لكافة المراكز والمرافق الوطنية للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا (NMHSs) في البلدان الأعضاء البالغ عددهم 189، والتي تتعاون مع المنظمة (WMO) وتسهم في إنتاج هذا المطبوع الهام. وأسوة بما درجت عليه في الطبقات السابقة، أود أن أنوه بأهمية تعليقاتكم. فالمنظمة (WMO) تتطلع إلى تعليقاتكم على بيان المنظمة (WMO) عن حالة المناخ العالمي في 2010 وترحب باقتراحاتكم من أجل مواصلة تحسين هذا المطبوع.



م. جارو  
الأمين العام

بدأت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) في عام 1993 إصدار بياناً سنوياً بعنوان «بيان المنظمة العالمية للأرصاد الجوية عن حالة المناخ العالمي»، على إثر الوعي بالمناخ الذي ولده مؤتمر المناخ العالمي الثاني الذي نظمته المنظمة (WMO) بالتعاون مع شركائها العلميين في عام 1990. ويواصل هذا التقرير اكتساب شعبية، وقد أصبح اليوم مصدراً معترفاً به وموثوقاً للمعلومات الموجهة للدوائر العلمية ووسائل الإعلام والجمهور بشكل عام. وهذا البيان الصادر عن المنظمة (WMO) عن حالة المناخ العالمي في 2010 هو آخر إضافة إلى هذه السلسلة الناجحة.

وقد اتسم عام 2010 بشكل خاص بتسجيل درجات حرارة سطحية عالمية قياسية، على نفس المستوى المسجل في عامي 1998 و2005، بما يتسق مع تسارع الاحترار المشهود طوال الخمسين عاماً الماضية. كما أسدل عام 2010 الستار على أحر عقد مسجل، فقد كان الاحترار ملحوظاً أكثر من أي وقت آخر طوال هذا العقد في مناطق معينة، لاسيما في شمال أفريقيا وشبه الجزيرة العربية وجنوب آسيا والمنطقة القطبية الشمالية.

وعلاوة على ذلك، سُجلت ظواهر مناخية متطرفة واسعة النطاق وممتدة في عدة أنحاء من العالم، مما ترتب عليه آثار اجتماعية واقتصادية كبيرة. ونخص بالذكر الفيضانات في باكستان وأستراليا، وكذلك موجات الحرارة الصيفية في الاتحاد الروسي، التي كانت من أبرز الظواهر المناخية في عام 2010.

وإضافة إلى ذلك، فقد كان عام 2010 عاماً خاصاً أيضاً باعتباره العام التي أعدت فيه فرقة العمل الرفيعة المستوى توصيات بشأن هيكل الإطار العالمي للخدمات المناخية (GFCS) وأولوياته وحوكمته، استجابةً للقرار المتخذ بالإجماع في مؤتمر المناخ العالمي الثالث (WCC-3) الذي عقدته المنظمة

## درجات الحرارة العالمية في 2010

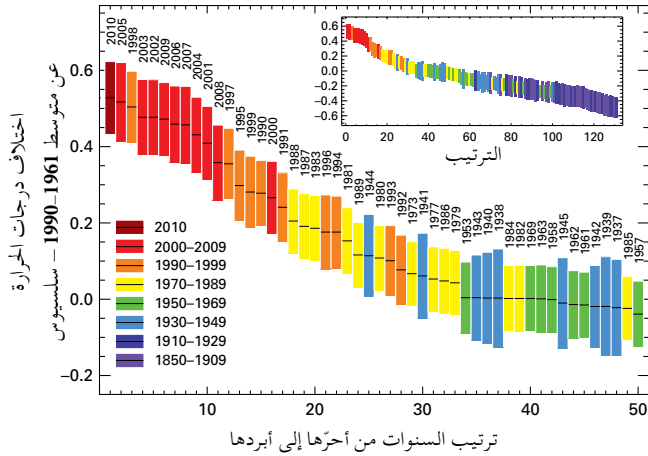
ملحوظة: يقوم التحليل على أساس ثلاث مجموعات مستقلة من البيانات يحتفظ بها مركز هادلي في دائرة الأرصاد الجوية بالمملكة المتحدة، ووحدة البحوث المناخية في جامعة East Anglia، HadCRU، والمركز الوطني للبيانات المناخية (NCDC) التابع للجنة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) بالولايات المتحدة، ومعهد Goddard للدراسات الفضائية (GISS) الذي تشغله الوكالة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (NASA) بالولايات المتحدة.

## التأثيرات الرئيسية الواسعة النطاق على المناخ العالمي في 2010

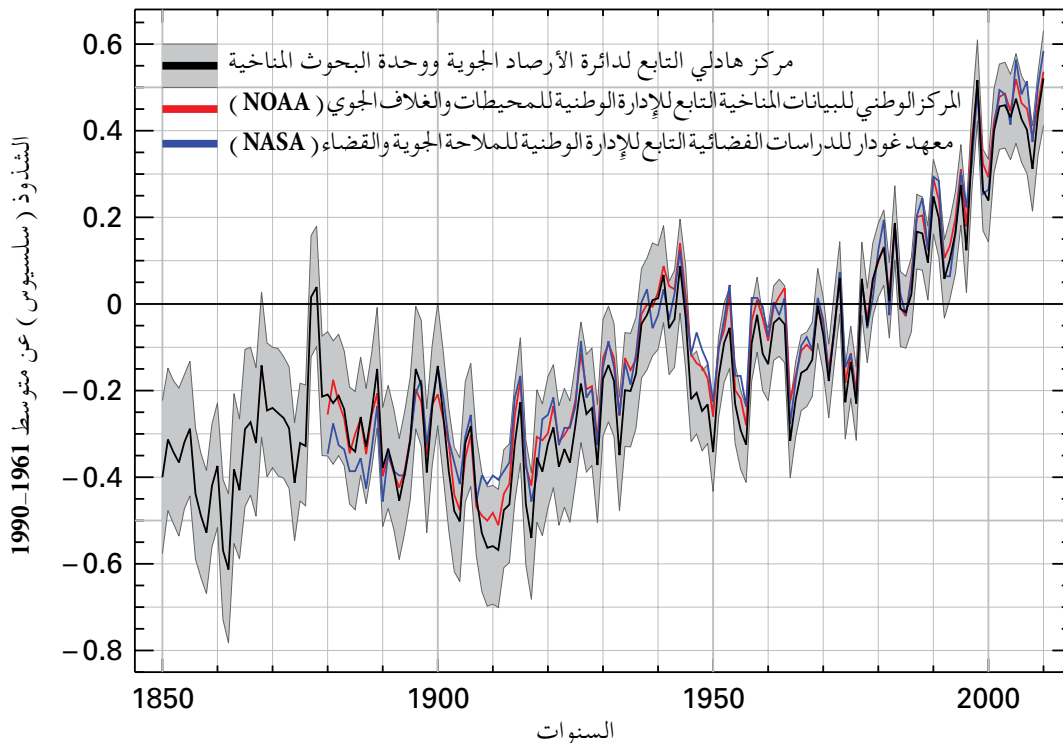
بدأ عام 2010 بحدوث ظاهرة النينو المستقرة في المحيط الهادئ. وتلاشت هذه الظاهرة سريعاً في الشهور الأولى من العام لتحل

تشير التقديرات إلى أن متوسط درجات الحرارة العالمية يزيد بمقدار 0.53 درجة مئوية ( $\pm 0.09$  درجة مئوية) عن متوسط درجات الحرارة السنوية في الفترة 1961-1990، والبالغ 14 درجة مئوية. وهذا يجعل عام 2010 يتساوى مع أحر عام مسجل في السجلات التي ترجع إلى عام 1880. فالقيمة الاسمية لمتوسط زيادة درجة الحرارة في عام 2010، وقدرها +0.53 درجة مئوية، تأتي مباشرة قبل القيمة الاسمية لعام 2005 (+0.52 درجة مئوية) ولعام 1998 (+0.51 درجة مئوية)، على الرغم من أن التباينات بين الأعوام الثلاثة ليست هامة من الناحية الإحصائية بسبب جوانب عدم اليقين التي ترتبط أساساً بعملية أخذ العينات فيما يتعلق بدرجات الحرارة على سطح الأرض والبحر باستخدام عدد محدود من مواقع الرصد، وبطريقة استقراء التقديرات من هذه المواقع. وتشير البيانات المستقاة من عملية إعادة التحليل المؤقت في المشروع الذي يقوم به المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية المتوسطة المدى (ECMWF) إلى أن عام 2010 هو ثاني أحر عام شهده العالم، علماً بأن الفرق بينه وبين 2005 يندرج في إطار هامش عدم اليقين.

هذا، وقد كان العقد 2001-2010 هو أيضاً أحر عقد مسجل. فقد تجاوز متوسط درجات الحرارة طول العقد بمقدار 0.46 درجة مئوية متوسط الفترة 1961-1990، وبمقدار 0.21 درجة مئوية الرقم القياسي السابق للعقد 1991-2000. وفي المقابل، كان العقد 1991-2000 أحر من العقود السابقة، وهو ما يتماشى مع اتجاه الاحترار الطويل الأمد.

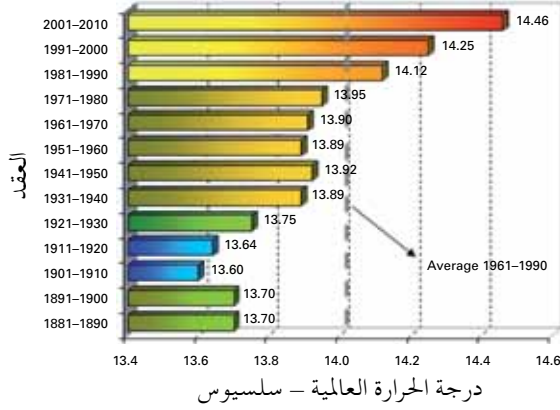


الشكل 1 - درجات الحرارة السطحية العالمية مرتبة بحسب الخمسين عاماً الأشد حرارة. ويوضح الرسم البياني ترتيب درجات الحرارة السطحية العالمية منذ عام 1880. وبين حجم الأعمدة حدود الثقة المرتبطة بكل سنة بنسبة 95 في المائة. والقيم هي متوسطات بسيطة مرجحة حسب المنطقة بالنسبة إلى السنة بأكملها. (المصدر: مركز هادلي التابع لدائرة الأرصاد الجوية بالمملكة المتحدة، ووحدة البحوث المناخية بجامعة East Anglia في المملكة المتحدة)



الشكل 2 - شذوذ متوسط درجات الحرارة العالمية السنوية (فيما يتعلق بالفترة 1990-1961) في الفترة 1850-2010، حسب مركز هادلي / وحدة البحوث المناخية بجامعة East Anglia (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 3 - المتوسط  
العقدي العالمي  
لدرجات الحرارة يجمع  
بين درجات الحرارة  
على سطح الأرض -  
المحيطات (سلسيوس)،  
بناء على ثلاث  
مجموعات لبيانات  
درجات الحرارة العالمية  
(المصدر: مركز هادلي  
التابع لدائرة الأرصاد  
الجوية بالمملكة المتحدة،  
ووحدة البحوث المناخية  
بجامعة East Anglia  
في المملكة المتحدة)



طفيفة من القيم المسجلة في الشتاء السابق. وكان تذبذب المنطقة القطبية الجنوبية (AO)، الذي يُعرف أيضاً باسم النمط الحلقي الجنوبي (SAM) في طور إيجابي معظم السنة، ووصل إلى أعلى قيمة شهرية له منذ تموز/يوليو وآب/أغسطس 1989.

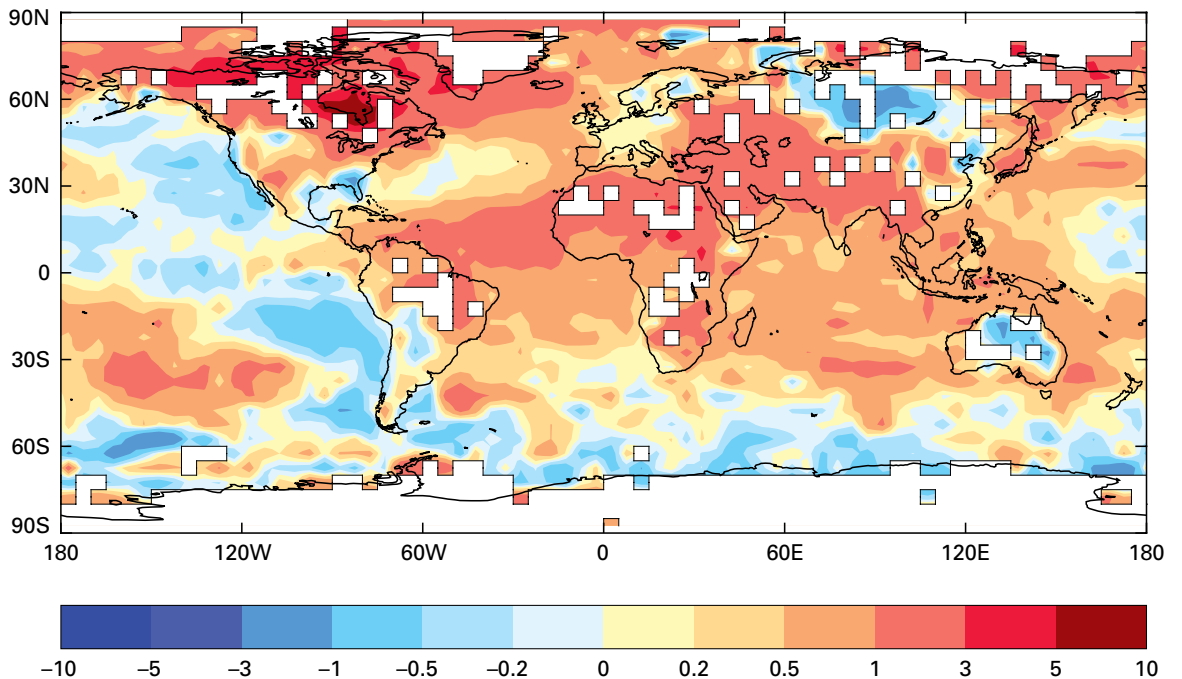
#### درجات الحرارة الإقليمية

كان عام 2010 هو أحر عام مسجل في كل من نصف الكرة الشمالي وأفريقيا. كما كان هو أحر عام مسجل بالنسبة إلى ست مناطق فرعية هي غرب أفريقيا والصحراء الكبرى / المنطقة العربية ومنطقة البحر المتوسط وجنوب آسيا ووسط / جنوب غرب آسيا وغرينلاند / الجزء الكندي الواقع في المنطقة

محلها ظاهرة النينيا في آب / أغسطس. ووفقاً لبعض القياسات فإن ظاهرة النينيا التي اتسع نطاقها في نهاية 2010 هي الأقوى منذ منتصف السبعينات من القرن الماضي على الأقل، ومن بين أقوى خمس ظواهر النينيا خلال القرن الماضي. وكانت استجابة الغلاف الجوي قوية بشكل خاص إذ بلغ مؤشر التذبذب الجنوبي أعلى قيمة شهرية له منذ 1973 في أيلول/سبتمبر وكانون الأول/ديسمبر، وأعلى متوسط نصف سنوي منذ 1917. وعملية الانتقال من ظاهرة النينو إلى ظاهرة النينيا تماثل العملية التي حدثت في 1998، وهو عام حار جداً، على الرغم من أن ظاهرة النينو في 2010 كانت أضعف وظاهرة النينيا كانت أقوى، مما كان عليه الوضع في 1998.

كما كان المحيط الهندي المداري الشرقي أحر بكثير من المتوسط خلال النصف الثاني من 2010 (قطبية ثنائية سالبة للمحيط الهندي)، على عكس ظاهرة النينيا السابقة في عامي 2007-2008، إذ كانت أبرد بشكل عام من المتوسط. وكان التذبذب في المنطقة القطبية الشمالية (AO) وتذبذب شمال المحيط الأطلسي (NAO) في طور سلبي خلال معظم السنة، وخاصة خلال شتاء 2010/2009 في نصف الكرة الشمالي، الذي يظهر وفقاً لمعظم المؤشرات أقوى تغير سلبي موسمي مسجل لتذبذب المنطقة القطبية الشمالية/تذبذب شمال المحيط الأطلسي (AO/NAO). ثم عاد التذبذب (AO) والتذبذب (NAO) إلى مرحلة سلبية قوية في أواخر 2010، إذ كانت القيم في كانون الأول/ديسمبر 2010 أقل تطرفاً بدرجة

الشكل 4 - الشدوذ في  
درجات الحرارة العالمية  
على سطح الأرض  
والبحار (سلسيوس)  
لعام 2010، فيما يتعلق  
بالفترة 1961-1990  
(المصدر: مركز هادلي  
التابع لدائرة الأرصاد  
الجوية بالمملكة المتحدة،  
ووحدة البحوث المناخية  
بجامعة East Anglia  
في المملكة المتحدة)





وكانت درجات حرارة المحيطات أقل من المتوسط في شرقي المحيط الهادئ، وارتبط بذلك تكوين ظاهرة النينيا، ولكن هذه الدرجات كانت أعلى من المتوسط في معظم المناطق الأخرى. وكان المحيط الأطلسي المداري دافئاً بشكل خاص، فشهد جزء كبير من المنطقة أعلى درجات حرارة مسجلة على سطح البحر. كما كانت درجة حرارة سطح البحر في المنطقة المحيطة بأستراليا هي أعلى درجات حرارة مسجلة.

القطبية الشمالية، حيث تحطمت الأرقام القياسية بقيم يصل إلى درجة واحدة في بعض المناطق. وكانت درجات الحرارة السطحية التي تقل عن المتوسط محدودة من الناحية المكانية. وأبرز المناطق التي شهدت هذا الانخفاض تشمل غرب ووسط سيبيريا، وشمال ووسط أستراليا، وأجزاء من شمالي أوروبا، وجنوب شرقي الولايات المتحدة، ومنطقة متمركزة حول بيجين في شمال شرقي الصين.



هذه المنطقة المعدلات المعتادة بأكثر من درجة مئوية واحدة في النصف الأول من العام، ولكنها عادت لتقترب من المتوسط في فترة لاحقة من العام، إذ تحولت أوضاع النينيو، التي ترتبط بقوة بارتفاع درجات الحرارة في المنطقة، إلى أوضاع قوية لظاهرة النينيا بحلول نهاية العام.

وكانت معظم أنحاء شمالي وشرقي آسيا أحر من المتوسط في عام 2010، فيما عدا أنحاء من غربي ووسط سيبريا. وكانت درجات الحرارة السنوية غير استثنائية في معظمها، ويرجع ذلك إلى أن أوضاعاً قريبة من المتوسط في باكورة العام وفي فترات متأخرة منه قد واجهت جزئياً الصيف الشديد الحرارة.

وكان صيف 2010 هو أحر صيف مسجل في آسيا، إذ إنه حطم بالكاد الرقم السابق المحقق في 1998. وقد شهدت الصين واليابان والاتحاد الروسي أحر فصل صيف مسجل، وشهد الشرق الأقصى الروسي صيفاً حاراً بشكل خاص.

وشهدت أستراليا، التي تأثرت بأوضاع رطبة على مدى فترات طويلة من العام، أبرد عام منذ 2001 إذ انخفضت درجات الحرارة دون المتوسط في كثير من المناطق الوسطى والشرقية، على الرغم من أن درجات الحرارة كانت أعلى من المتوسط بكثير بالقرب من الساحل الاستوائي حيث شهدت بعض المناطق الشمالية أحر عام مسجل. وشهدت نيوزيلندا خامس أحر عام مسجل، وبلغت درجات الحرارة أرقاماً قياسية في مناطق محددة في جنوب الجزيرة وحول مدينة أوكلاند.

#### أوروبا

شهد عام 2010 مجموعة متنوعة من الأوضاع في أوروبا، فكانت درجات الحرارة دون المتوسط في أنحاء كثيرة من شمالي وغربي أوروبا، حيث كان العام هو الأبرد على نطاق

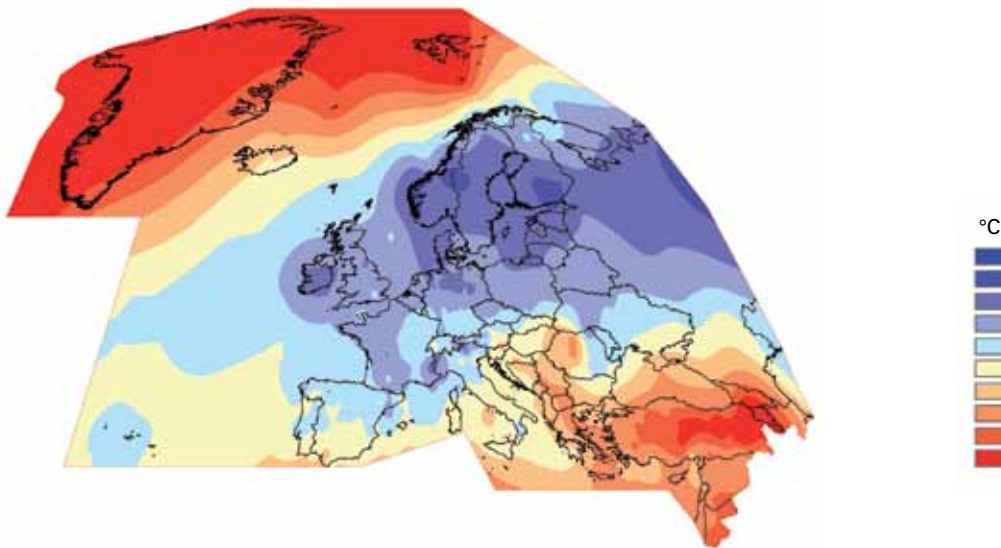
درجات الحرارة كانت تزيد بدرجة كبيرة على المتوسط في جميع أنحاء أفريقيا، فإنها كانت استثنائية بشكل خاص في الجزء الشمالي من القارة (وامتدت داخل شبه الجزيرة العربية)، حيث كانت درجات الحرارة في الصحراء الكبرى / المنطقة العربية فوق المتوسط بمقدار 2.22 درجة مئوية، وبمقدار 0.89 درجة مئوية قياساً بالرقم القياسي السابق وبأكبر درجة شذوذ سنوية مسجلة على الإطلاق في أي منطقة فرعية خارج المنطقة القطبية الشمالية. كما كان عام 2010 أحر عام مسجل شهدته منطقة البحر المتوسط، إذ وصلت درجة الحرارة في تونس إلى ما يعادل أحر عام سابق شهدته.

وكان الاحترار المشهود في الفترة الأخيرة قوياً بشكل خاص في أفريقيا، حيث تجاوز متوسط درجات الحرارة للعقد 2001-2010 متوسط درجات الحرارة بمقدار 0.85 درجة مئوية، وبمقدار 0.49 درجة مئوية عن أي عقد سابق. وشهدت أفريقيا منذ 2003 أحر خمس سنوات مسجلة في القارة. أما شرقي أفريقيا، الذي لم يشهد قط قبل 2003 عاماً تجاوزت فيه درجات الحرارة المعدلات المعتادة بأكثر من درجة مئوية واحدة، قد بلغ الآن هذا الحد في ثماني سنوات متتالية.

#### آسيا والمحيط الهادئ

امتدت الأوضاع الحارة جداً في أفريقيا وشبه الجزيرة العربية في اتجاه الشمال والشرق لتصل إلى جنوبي ووسط آسيا وفي اتجاه الشرق لتصل إلى شبه الجزيرة الهندية. فشهدت الهند وتركيا أحر سنوات مسجلة، شأنها شأن المناطق الجنوبية والجنوبية الغربية / الوسطى من آسيا.

وشهدت المناطق الأكثر جنوباً في آسيا والجنوبية الشرقية أحر عام مسجل، بعد عام 1998. فقد تجاوزت درجات الحرارة في



الشكل 6 - الشذوذ في درجات الحرارة الأوروبية (سليسيوس) فيما يتعلق الفترة 1961-1990 في كانون الأول / ديسمبر 2009 (على اليسار) - شباط / فبراير 2010 (على اليمين) (المصدر: الاتحاد الإقليمي السادس (أوروبا) للمنظمة (WMO)، والمركز المناخي الإقليمي بشأن مراقبة المناخ، دائرة الأرصاد الجوية الألمانية، ألمانيا)



السابق المحقق في 2003 بمقدار 0.62 درجة مئوية. وشهدت أكثر الأوضاع تطرفاً في غربي الاتحاد الروسي، ولكن درجات الحرارة في الصيف كانت أعلى من المتوسط في جميع أنحاء القارة تقريباً. وكان تموز/يوليو حاراً بشكل خاص وحطم الرقم القياسي القاري السابق بزهاء درجة مئوية واحدة، إذ بلغت درجات الحرارة ما يزيد على الدرجات المعتادة بدرجة مئوية واحدة على الأقل في معظم المناطق، فيما عدا المملكة المتحدة وأيرلندا وأجزاء من بلغاريا.

#### أمريكا الشمالية وجرينلاند

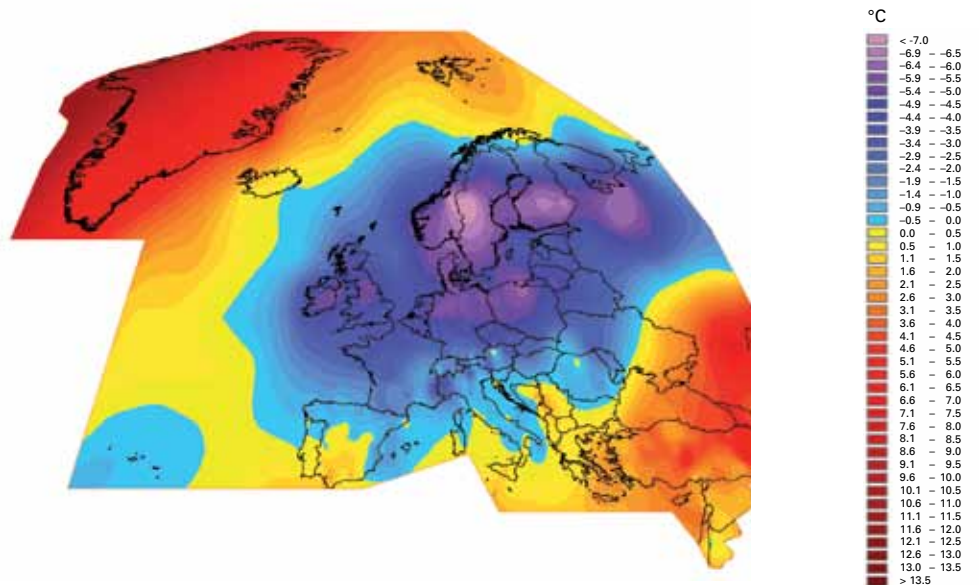
كان عام 2010 حاراً بشكل استثنائي في الجزء الشمالي من أمريكا الشمالية، ولاسيما المنطقة القطبية الشمالية. كما كان أحر عام مسجل في كندا حيث تجاوز متوسط درجات الحرارة متوسط الفترة 1961-1990 بمقدار 3 درجات مئوية، كما كان فصلاً الشتاء والربيع أحر فصلين مسجلين شهدهما البلد. وبلغ الشذوذ في درجات الحرارة +5 درجات مئوية حول شمال خليج هاتسون؛ إذ تجاوز متوسط درجة الحرارة السنوية في إكواليت في جزيرة بافن، التي تبلغ فيها درجة الحرارة المتوسطة 4.3- درجة مئوية، الرقم القياسي السابق بمقدار 2.3 درجة مئوية. كما كان عام 2010 أحر عام مسجل في معظم محطات جرينلاند، فيما عدا الشمال الشرقي، إذ بلغ الشذوذ في درجات الحرارة السنوية +4.9 درجة مئوية في أيلوليسات، و+4 درجات مئوية في نوك. وتجاوزت درجات الحرارة في منطقة جرينلاند/كندا القطبية برمتها 2.99 درجة مئوية فوق الدرجات المعتادة، وتجاوزت الرقم القياسي السابق بمقدار 0.75 درجة مئوية. كما كان العقد 2001-2010 حاراً للغاية، إذ تجاوزت درجات الحرارة العقدية المعدلات المعتادة بمقدار 1.39 درجة مئوية، وكذلك تجاوزت ثاني أحر عقد بمقدار 0.92 درجة مئوية.

ونزولاً نحو الجنوب، كانت درجات الحرارة قريبة نسبياً من المتوسط في معظم أنحاء الولايات المتحدة، فيما عدا الشريط

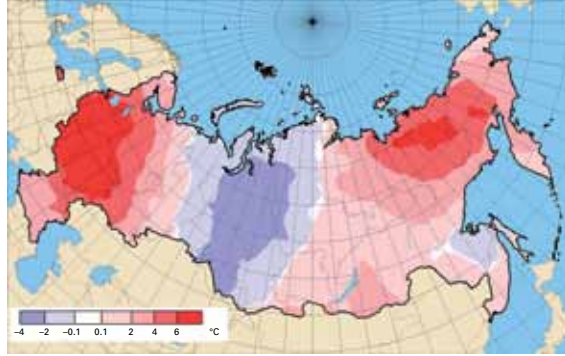
واسع منذ عام 1996 على الأقل. وشهدت النرويج أبرد عام منذ عام 1985، كما شهدت المملكة المتحدة وأيرلندا أبرد عام منذ 1986، بينما شهدت بلدان أخرى تضم السويد وفنلندا وهولندا وألمانيا وفرنسا والدنمرك ولاتفيا متوسطاً سنوياً لدرجات الحرارة دون المتوسط الطويل الأمد (لأول مرة منذ عام 1996 بالنسبة إلى معظمها). وعلى النقيض، شهدت أنحاء كثيرة من جنوب شرقي أوروبا متوسطاً سنوياً لدرجات الحرارة يبلغ 3-1 درجة مئوية فوق المعتاد، فشهدت تركيا أحر عام مسجل، كما شهدت أثينا أحر عام منذ عام 1897 على الأقل. كما كان عام 2010 حاراً في خطوط العرض العالية من المحيط الأطلسي الشمالي، حيث وصلت درجات الحرارة في سفالبارد في النرويج إلى ما يزيد على المعتاد بمقدار 2.5 درجة مئوية، وشهدت ريكيافيك درجات حرارة تزيد على المعتاد بمقدار 1.6 درجة مئوية، وهو ثاني أحر عام مسجل فيها.

وكانت أوروبا، من منطقة جبال الألب فصاعداً في اتجاه الشمال، باردة في باكورة العام وآخره، مع انعدام الرياح الغربية الشتوية العادية (المرتبطة بالمرحلة السلبية المتطرفة لتذبذب شمال الأطلسي)، مما أتاح للهواء القاري البارد أن يستقر ويصل إلى الأطراف الغربية للقارة. وقد شوهدت أوضاع غير مألوفة بشكل غير مسبوق في شتاء 2009/2010 في أقصى غرب أوروبا حيث شهدت أيرلندا واسكتلندا أبرد فصل شتاء منذ 1963/1962. كما شهدت أنحاء كثيرة في شمالي ووسط أوروبا أبرد فصل شتاء منذ 1978/1979، أو 1986/1987، أو 1995/1996، على الرغم من أن هذه الأوضاع أقل برودة بكثير من الأوضاع المشهودة في فصول شتاء عديدة في الستينات من القرن الماضي أو قبل ذلك. ثم شهد العديد من المناطق ذاتها شذوذاً أكبر في درجات الحرارة في كانون الأول/ديسمبر.

وكان الصيف حاراً بشكل غير معتاد في أغلب أنحاء أوروبا، وكان هو أحر صيف مسجل في القارة، محطماً الرقم القياسي



الشكل 7 - الشذوذ  
في درجات الحرارة  
في الاتحاد الروسي  
(سليسيوس) فيما  
يتعلق بالفترة  
1961-1990، في تموز/  
يوليو 2010  
(المصدر: دائرة الأرصاد  
الجوية الروسية)



الأيام العشرة الأخيرة من آب/أغسطس. وفي 29 تموز/ يوليو سجلت المدينة رقماً قياسياً جديداً إذ بلغت درجة الحرارة 38.2 درجة مئوية، ووصلت إلى 30 درجة مئوية أو أكثر لمدة 33 يوماً متعاقباً (لأغراض المقارنة، لم يكن هناك يوم تجاوزت فيه درجات الحرارة 30 درجة مئوية، ولو ليوم واحد، في صيف 2009). وعُزيت حالات الوفاة الزائدة على المعدلات الطبيعية بزهاء 11 000 حالة خلال فصل الصيف للحرارة المتطرفة في موسكو وحدها. وشهدت بعض أنحاء الاتحاد الروسي الواقعة في وسط أوروبا درجات حرارة متوسطة تزيد على المعدلات الطبيعية بمقدار 5 درجات مئوية في الصيف. وقد صاحب موجة الحرارة حرائق غابات مدمرة، بينما أدى الجفاف القاسي، لاسيما في منطقة فولجا، إلى فشل المحاصيل على نطاق واسع. كما تضررت البلدان القريبة. فشهد الاتحاد الروسي وبلاروسيا وفنلندا أعلى درجات حرارة مسجلة، كما سجل عدد من المحطات في صربيا أرقاماً قياسية تزيد على 20 درجة مئوية في أكبر عدد من الليالي.

وفي وقت مبكر من العام، شهد جنوبي آسيا رياحاً موسمية حارة استثنائية قبل الأوان، أدت إلى درجات حرارة قدرها 53.5 درجة مئوية في موهانجو دارو في 26 أيار/مايو، وهو رقم قياسي وطني لباكستان، وأعلى درجة حرارة في آسيا منذ عام 1942 على الأقل. وألمت موجات حرارة متطرفة بشمالي أفريقيا وتركيا وشبه الجزيرة العربية في فترات خلال فصل الصيف، ومن أبرزها وصول درجات الحرارة إلى 52 درجة مئوية في جدة (المملكة العربية السعودية) و50.4 درجة مئوية في الدوحة و47.7 درجة مئوية في تارودانت (المغرب) و46.7 درجة مئوية في موت (تركيا).

وشهدت أنحاء كثيرة من شمالي وغربي أوروبا برودة غير عادية سواء في باكورة عام 2010 أو في آخره. وانخفضت درجة الحرارة إلى -57 درجة مئوية في هوزتا هارت (الاتحاد الروسي) في 19 شباط/فبراير، وهي ثاني أقل درجة حرارة مسجل في أوروبا. وخارج الاتحاد الروسي، كان الشتاء الأوروبي لعامي 2009/2010 استثنائياً بسبب استمرار الأوضاع الباردة أكثر منه بسبب الظواهر المتطرفة الفردية؛ فشهد مثلاً عدد من المناطق في وسط السويد أطول فترة على الإطلاق استمرت فيها درجات الحرارة دون الصفر بشكل غير منقطع.

وعاد البرد القارس إلى شمالي وغربي أوروبا في أواخر تشرين الثاني/نوفمبر واستمر حتى فترة طويلة من كانون الأول/ديسمبر. وكان كانون الأول/ديسمبر ثاني أبرد شهر كانون الأول/ديسمبر منذ 350 عاماً من الرصد في وسط إنجلترا. وتدنى متوسط درجات الحرارة الشهرية إلى ما يصل إلى 10 درجات مئوية دون المعدلات الطبيعية في أنحاء من النرويج والسويد، وأكثر من 5 درجات مئوية دون المعدلات الطبيعية في أنحاء كثيرة من شمالي أوروبا. وأدى سقوط الثلوج إلى

الشمالي، وفي أمريكا الوسطى. وكان جنوب شرقي الولايات المتحدة أبرد من المتوسط، ويرجع ذلك أساساً للأوضاع الباردة بشكل غير عادي في الشتاء، إذ شهدت فلوريدا أبرد فترة مسجلة من كانون الثاني/يناير إلى آذار/مارس، ثم أبرد شهر كانون الأول/ديسمبر. وكان الشتاء في الولايات المتحدة برمتها أبرد فصل شتاء منذ عامي 1984/1985، وشهدت معظم المناطق الجنوبية ابتداءً من تكساس ومضياً في الاتجاه الشرقي، شتاءً من بين أبرد عشر فصول شتاء مسجلة. وصاحب هذه الأحوال الجوية الباردة غطاءً ثلجي كبير غير معتاد وسقوط كميات كبيرة من الثلج الموسمي في بعض المدن الشرقية بما في ذلك رقم موسمي قياسي في واشنطن العاصمة. بيد أن معظم أنحاء البلد شهدت درجات حرارة متوسطة فوق المعتاد في الصيف، الذي كان رابع أحر فصل صيف مسجل.

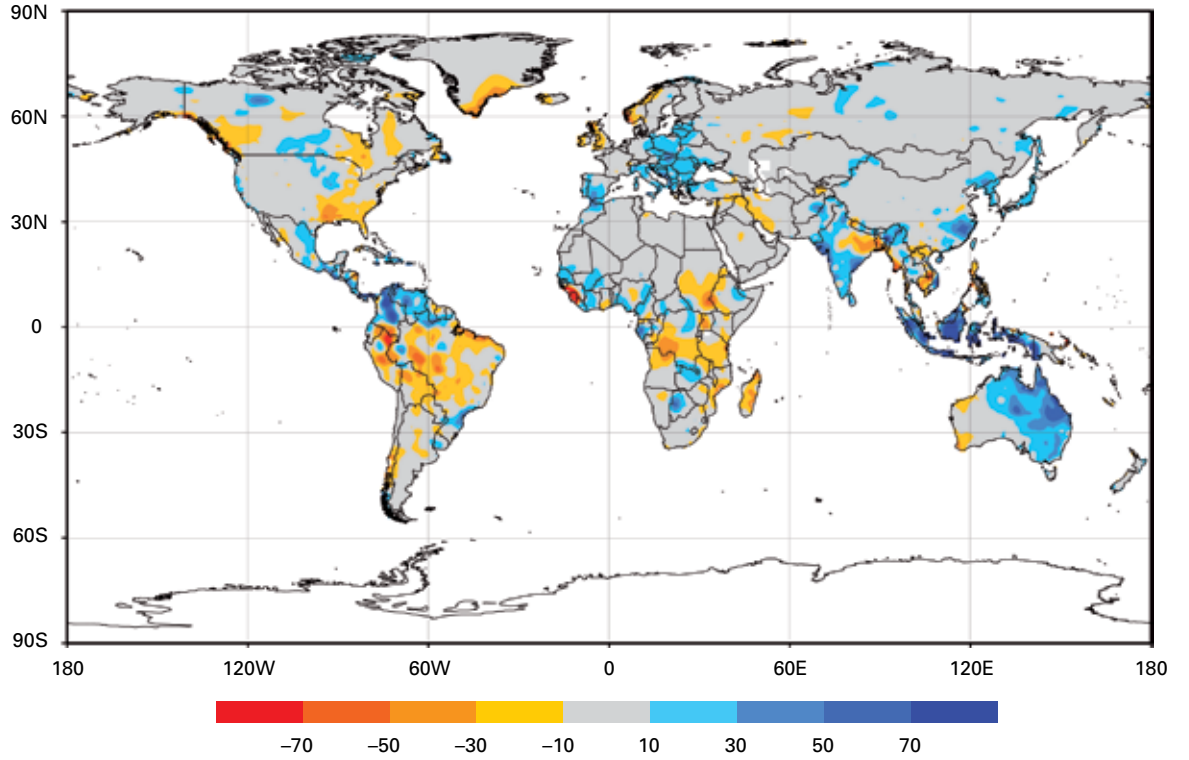
#### أمريكا الجنوبية

كانت درجات الحرارة في أمريكا الجنوبية فوق المتوسط في الأغلب في شمالي القارة، وقريبة من المتوسط في الجنوب. ففي شمالي أمريكا الجنوبية كانت درجات الحرارة في 2010 ثاني أعلى الدرجات، بعد درجات الحرارة المسجلة في 1998. وكان النصف الأول من العام حاراً جداً قبل أن تهبط درجات الحرارة لتقترب من المتوسط ابتداءً من تموز/يوليو وبعد ذلك. وفي الجنوب، فصل بين الأوضاع الحارة في باكورة العام وآخره، فصل شتاء وفصل ربيع جاء مبكراً باردان نسبياً؛ وكان النصف الشمالي من الأرجنتين حاراً بشكل خاص في كانون الأول/ديسمبر.

#### موجات الحرارة والبرودة

سُجلت موجات حارة استثنائية في عدة أجزاء من أوراسيا خلال فصل الصيف في نصف الكرة الشمالي. وتركزت أكثر درجات الحرارة تطرفاً في غربي الاتحاد الروسي، حيث امتدت فترة الذروة من أوائل تموز/يوليو إلى منتصف آب/أغسطس على الرغم من أن درجات الحرارة كانت أعلى من المتوسط بكثير ابتداءً من أيار/مايو وبعد ذلك. وفي موسكو، تجاوز متوسط درجات الحرارة في تموز/يوليو المعدلات العادية بمقدار 7.6 درجة مئوية، مما جعلت من هذا الشهر أحر شهر مسجل شهده المدينة بزيادة قدرها 2 درجة مئوية، واستمرت حالات الشذوذ المشابهة حتى حلت أوضاع أبرد من ذلك في

الشكل 8 - حالات الشذوذ السنوية في هطول الأمطار في المناطق البرية في العالم في عام 2010؛ 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 لمنحبات الهطول، دائرة الأرصاد الجوية الألمانية، ألمانيا)



1961-1990 البالغ 1033 مم. وكان العامان السابقان اللذان سجلا أعلى مستويات، وهما 1956 و2000، متزامنين أيضاً مع أوضاع شديدة لظاهرة النينيا.

وكان 2010 عاماً مطيراً جداً في أنحاء كثيرة من شرق آسيا وأستراليا. فشهدت أستراليا ثاني أشد الأعوام المسجلة من حيث كمية الأمطار (52 في المائة فوق متوسط الفترة 1961-1990)، وصاحبته أوضاع شديدة لظاهرة النينيا (صاحب أيضاً عام 1974 القياسي أوضاع شديدة لظاهرة النينيا). كما كان سقوط الأمطار فوق المتوسط بكثير في معظم أنحاء إندونيسيا واليابان وجنوب شرقي الصين. وكان عام 2010 مطيراً كذلك في اليابان، التي شهدت رابع أقوى موسميات مسجلة في موسم المطر. كما شهد غربي الهند عاماً مطيراً.

وكان عام 2010 مطيراً جداً أيضاً في أنحاء كثيرة من وسط وجنوب شرقي أوروبا وفي المناطق المتاخمة لآسيا، إذ شهدت أجزاء من المنطقة أمطاراً تزيد بنسبة 50 في المائة أو أكثر على المعدلات الطبيعية. وشهدت هنغاريا أشد الأعوام مطراً منذ 1901، بينما كان 2010 هو الأشد مطراً في عدد من الأماكن، بما في ذلك بورصا (تركيا)، ونوفيساد (صربيا) وعدة محطات في مولدوفا. وعلى عكس ما حدث في كثير من السنوات الأخيرة، كان 2010 مطيراً أيضاً في معظم شبه الجزيرة الأيبيرية. فشهدت البرتغال أكبر كمية أمطار سنوية في العقد الماضي (20 في المائة فوق المعتاد)، بينما كانت

تعطيل وسائل النقل بشكل كبير عدة مرات، شأنه في ذلك شأن الأمطار المتجمدة في آخر أسبوع من كانون الأول/ديسمبر. وشهدت مدينة كاسلبروج رقماً قياسياً في انخفاض درجة الحرارة في أيرلندا الشمالية، إذ سجلت - 18.7 درجة مئوية في 23 كانون الأول/ديسمبر، بينما بلغت درجة الحرارة في هوليبك - 23 درجة مئوية في 22 كانون الأول/ديسمبر وكان ذلك أقل درجة حرارة شهدتها الدانمرك منذ 1987.

وأدى أيضاً الدوران غير المعتاد في الغلاف الجوي، والذي أدى إلى برودة قارسة في شمالي أوروبا، إلى احتراق غير معتاد في مناطق أخرى، ولأسيما في أجزاء من كندا تقع في المنطقة القطبية الشمالية وغرينلاند، والأجزاء الجنوبية الشرقية من أوروبا. وشهدت بعض المحطات في شمالي كندا متوسط درجات حرارة في كانون الأول/ديسمبر ترتفع بمقدار 14 درجة مئوية على المعدلات الطبيعية، بينما بلغت درجة الحرارة في مدينة فلاديفكا في الاتحاد الروسي 27.1 درجة مئوية في 6 كانون الأول/ديسمبر، وحطمت بذلك الرقم القياسي لأعلى درجات الحرارة في الشتاء شهدها البلد (التي حدثت في سوكي في شباط/فبراير 2010) بمقدار 3.3 درجة مئوية.

## الهطول

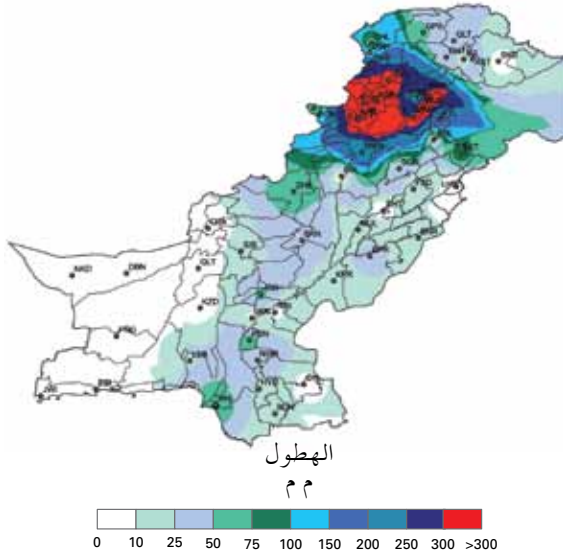
وفقاً لتحليل أجراه المركز (NCDC) بالولايات المتحدة، كان متوسط معدل الهطول على نطاق العالم في 2010 هو أعلى رقم مسجل، إذ يزيد بمقدار 52 مم على متوسط الفترة

المعتاد) بين شهري أيار/مايو وكانون الأول/ديسمبر، كما شهدت مراكز عديدة في كولومبيا أكبر كمية أمطار مسجلة. ومن المناطق الأخرى التي شهدت أمطاراً أكثر من المتوسط أجزاء كبيرة من شمالي وغربي الولايات المتحدة، والمراعي الكندية وجنوب شرق البرازيل.

وشهد عدد أقل من المناطق أوضاعاً جافة طوال العام، على الرغم من أن بعض هذه المناطق قد عانى حالات جفاف حادة في فترات من العام. ومن المناطق التي شهدت كميات أمطار سنوية تقل بدرجة كبيرة عن المتوسط في عام 2010 شمال غربي أوروبا، ومعظم المناطق في الأرجنتين وشيلي، وعدد كبير من الجزر في وسط وشرقي المحيط الهادئ، والجزء الجنوب غربي من أستراليا.

### الفيضانات في أنحاء كثيرة من العالم

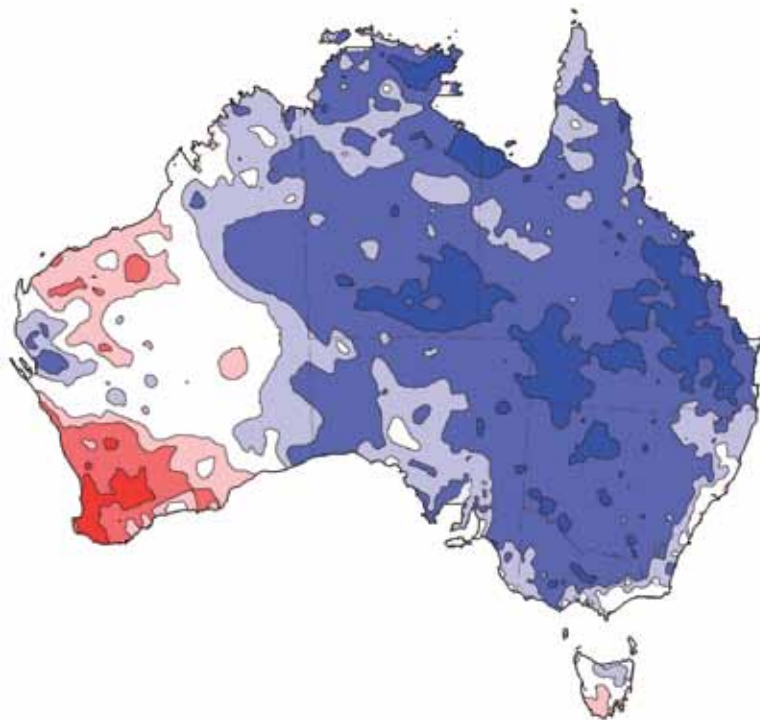
شهدت باكستان أسوأ فيضانات في تاريخها نتيجة للأمطار الموسمية الثقيلة بشكل غير عادي. وقد حدثت الظاهرة التي تسببت أساساً في الفيضانات من 26 إلى 29 يوليو، عندما تجاوز إجمالي الأمطار المتساقطة في أربعة أيام 300 مم في منطقة كبيرة من شمالي باكستان تتمركز حول مدينة بيشاور. كما سقطت أمطار غزيرة أخرى في الجنوب في الفترة 2-8 آب/أغسطس عززت الفيضانات. وراح ضحية هذه الفيضانات ما يربو على 1500 شخص، كما نجم عن ذلك نزوح أكثر من 20 مليون شخص بسبب الفيضانات في أجزاء كبيرة من الأراضي الزراعية. وقد صنفت الأمم المتحدة الفيضان على أنه أكبر أزمة إنسانية



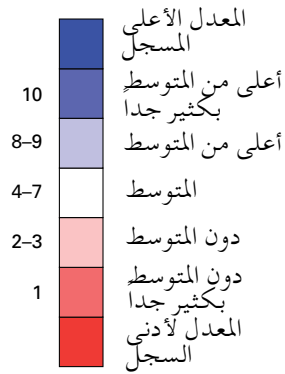
كمية الأمطار تزيد بما يربو على 50 في المائة على المعدلات الطبيعية في أجزاء من جنوب غربي إسبانيا.

وتجاوزت الأمطار المتساقطة في 2010 المتوسط في أنحاء كثيرة من غربي أفريقيا، بما في ذلك بلدان الساحل. كما كانت الأمطار فوق المتوسط بكثيرة في أجزاء من شمال غربي أمريكا الجنوبية والمناطق المجاورة، لاسيما في شمالي وغربي كولومبيا وشمالي جمهورية فنزويلا البوليفارية، إذ بلغت كمية الأمطار التي سقطت في مدينة قرطاجنة 2485 مم (150 في المائة فوق

الشكل 9 - كمية الأمطار (م م) في باكستان في الفترة 26-29 تموز/ يوليو 2010 (المصدر: إدارة الأرصاد الجوية بباكستان)



### النقاط العشرية للمطر



الشكل 10 - التقسيمات العشرية لسقوط الأمطار في أستراليا في عام 2010؛ تحسب التقسيمات العشرية بالنسبة إلى الفترة 1900-2010 على أساس بيانات النقاط الشبكية. (المصدر: هيئة الأرصاد الجوية بأستراليا)

شهدها التاريخ الحديث من حيث عدد الأشخاص المتضررين. وكان مجموع الأمطار الموسمية التي شهدتها باكستان هي رابع أكبر رقم مسجل، كما كانت هي أكبر كمية منذ عام 1994.

وكانت الأمطار الصيفية أعلى بكثير من المتوسط في غربي الهند، كما شهدت الصين أكبر فيضانات موسمية منذ عام 1998، إذ كان جنوب شرقي الصين وأجزاء من الشمال الشرقي أكثر المناطق تضرراً. وامتد نطاق هذه الفيضانات لتشمل أيضاً شبه الجزيرة الكورية. وتسبب عدد من هذه الفيضانات في خسائر كثيرة في الأرواح بشكل مباشر ومن خلال الانهيارات الأرضية في الصين مما تسبب في وفاة أكثر من 1700 شخص في مقاطعة جانسو. كما حدثت فيضانات كبيرة أيضاً في فترات لاحقة من 2010 في أجزاء من تايلاند وفيت نام في تشرين الأول/أكتوبر. غير أن الأمطار الموسمية التي شهدتها الهند كانت أعلى في المتوسط بنسبة 2 في المائة فقط من المعتاد، وكانت أقل بكثير من المعتاد في شمال شرقي الهند وبنغلاديش اللتين شهدتا أجف موسم منذ عام 1994.

وكان هناك حوادث فيضانات عديدة في شرقي أستراليا خلال النصف الثاني من 2010 نتيجة سقوط أمطار غزيرة بشكل منتظم. ووقعت أسوأ فيضانات في وسط وجنوبي كوينزلاند في الأسبوع الأخير من كانون الأول/ديسمبر، واتسع نطاقها في أوائل 2011 فاجتاحت مئات المباني وأدت إلى حدوث توقف خطير في أنشطة الزراعة والتعدين والنقل. ومن بين المراكز الأكثر تضرراً روكهامتن وإمرالد وبنادبرغ.

وحدثت فيضانات عدة مرات خلال العام في وسط وجنوب شرقي أوروبا. فشهد وسط أوروبا خلال شهر أيار/مايو، لاسيما في شرق ألمانيا وبولندا وسلوفاكيا، فيضانات كبيرة. كما حدثت فيضانات في رومانيا وأوكرانيا ومولدوفا في أواخر حزيران/يونيو، وفي ألمانيا وبولندا والجمهورية التشيكية في آب/أغسطس. ثم عادت الفيضانات الكبيرة إلى جنوب شرقي أوروبا في أوائل كانون الأول/ديسمبر، بعد هطول أمطار واسعة النطاق لمدة ثلاثة أيام بلغت كميتها 100-200 مم في الجبل الأسود والبوسنة والهرسك في نهاية تشرين الثاني/نوفمبر، وكانت أسوأ الآثار المترتبة على ذلك في المصب في صربيا. وسجل نهر إدرينا مستويات قياسية.

واقترن موسم سقوط الأمطار الصيفية في بلدان الساحل الأفريقي الغربي بفيضانات من حين لآخر، وكانت بنين والنيجر أشد البلدان تأثراً بها. فأسفرت هذه الأمطار عن حدوث أسوأ فيضان مسجل من حيث التأثير، مما أدى إلى خسائر شديدة في قطاع الزراعة واضطرابات في الخدمات العامة، بما في ذلك تعذر الوصول إلى المراكز الصحية، رغم أن كمية الأمطار التي سقطت لم تتجاوز الأرقام القياسية في معظم الحالات. كما

حدثت فيضانات كبيرة في كينيا خلال الأشهر الأولى من 2010.

وأدى سقوط أمطار غزيرة متكررة في كولومبيا إلى استمرار الفيضانات، وحدثت أشد هذه الفيضانات في تشرين الثاني/نوفمبر وكانون الأول/ديسمبر، ووصفت بأنها أسوأ كارثة طبيعية شهدتها البلد في تاريخه، إذ راح ضحيتها أكثر من 300 شخص وتسببت في أضرار بالغة في قطاع الزراعة وفي المباني والبنية الأساسية. كما تضررت جراء ذلك جمهورية فنزويلا البوليفارية وبنما، إذ أغلقت قناة بنما لأول مرة في تاريخها بسبب الأوضاع الجوية في يومي 8 و9 كانون الأول/ديسمبر.

وتسببت الفيضانات الخاطفة المحلية في أضرار كبيرة وخسائر في الأرواح في مناطق عديدة أخرى، بما في ذلك ريو دي جانيرو، البرازيل (نيسان/أبريل)، وماديرا (شباط/فبراير)، وأركانساس، الولايات المتحدة (حزيران/يونيو)، وجنوب فرنسا (حزيران/يونيو)، الدار البيضاء، المغرب (تشرين الثاني/نوفمبر).

### الجفاف في الأمازون والمناطق الأخرى

تضررت أجزاء من حوض الأمازون بصورة خطيرة من الجفاف خلال الجزء الأخير من 2010. فقد تسبب الجفاف غير العادي خلال الفترة من تموز/يوليو إلى أيلول/سبتمبر في شمال غربي البرازيل في حدوث انخفاض شديد في تدفق المجاري المائية في أجزاء كثيرة من المستجمعات المائية للأمازون، مع انخفاض مستوى نهر ريو نيجرو، وهو أحد الروافد الرئيسية لنهر الأمازون، إلى أدنى مستوى مسجل له. وخلال الأشهر السابقة من السنة تضررت بصورة خطيرة جزر الكاريبي الشرقية، مع انخفاض معدل سقوط الأمطار في الفترة تشرين الأول/أكتوبر 2009 إلى آذار/مارس 2010 بشكل عام لتصل إلى 10 في المائة من أكثر السنوات المسجلة جفافاً. كما عانت جفافاً شديداً الأجزاء الشمالية من الجزء الرئيسي من أمريكا الجنوبية - والتي شهدت كثير منها فيضانات خطيرة في وقت لاحق من العام - وشهدت أجزاء كبيرة من جمهورية فنزويلا البوليفارية أجف فترة كانون الثاني/يناير - آذار/مارس على مدى 100 عام، كما تضررت بذلك كولومبيا وغيانا تضرراً بالغاً.

وفي آسيا، شهدت أجزاء من جنوب غرب الصين جفافاً شديداً في أواخر 2009 وأوائل 2010، فسجلت كل من مقاطعة يونان وفينزهو أدنى معدل لسقوط الأمطار خلال الفترة من أيلول/سبتمبر 2009 إلى منتصف آذار/مارس 2010، إذ وصلت الكميات الإجمالية للأمطار عموماً إلى ما بين 30 و80 في المائة دون الكمية العادية. كما اقترنت حالات الجفاف بارتفاع درجات الحرارة فوق المعتاد وحدوث العديد من حرائق الغابات.

شمال الأطلسي هو الحوض الوحيد الذي شهد نشاطاً أكثر من المعتاد.

وكان ذلك الموسم هادئاً بشكل خاص في كل من شمال غربي وشمال شرقي المحيط الهادئ. فكان إجمالي عدد العواصف في شمال غربي المحيط الهادئ البالغ 14 (7 أعاصير تيفون) هو أقل رقم مسجل في العصر الساتلي، بينما كان عدد العواصف في شمال شرقي المحيط الهادئ (8 عواصف و3 أعاصير هاريكين) مساوياً لأقل رقم مسجل فيما سبق. وفي كلتا الحالتين كان عدد العواصف لا يزيد تقريباً عن نصف المتوسط الطويل الأمد. كما كان النشاط في شمالي المحيط الهندي (4 عواصف وإعصاران حلزونيان) وجنوبي المحيط الهندي (11 عاصفة و5 أعاصير حلزونية) أقل بكثير من المتوسط، بينما اقترب النشاط في جنوب غربي المحيط الهادئ (11 عاصفة و5 أعاصير حلزونية) من المتوسط.

وعلى النقيض، شهد المحيط الأطلسي موسماً نشطاً جداً، إذ بلغ عدد العواصف 19، وهو ما يتجاوز بكثير المتوسط البالغ 10، ويعادل ثالث أكبر رقم مسجل. ومن بين هذه العواصف، بلغت 12 عاصفة شدة أعاصير الهاريكين، واحتلت المرتبة الثانية بعد موسم 2005 (الذي شهد 28 عاصفة، 15 منها أعاصير هاريكين). غير أنه لم يحدث انهيارات أرضية في الجزء القاري من الولايات المتحدة خلال العام.

وأشد أربع أعاصير حلزونية خلال العام هي Edzani (كانون الثاني/يناير، جنوب المحيط الهندي)، وUlui (آذار/مارس، جنوب غربي المحيط الهادئ)، وCelia (حزيران/يونيو، شمال شرقي المحيط الهادئ)، وMegi (تشرين الثاني/أكتوبر، شمال غربي المحيط الهادئ). وقد صاحب جميع هذه الأعاصير الأربعة رياح مستمرة لمدة عشر دقائق تبلغ سرعتها 215 كم في الساعة على الأقل (الفئة 5 على مقياس Saffir-Simpson). وتجدر الإشارة بشكل خاص إلى آثار الإعصار Megi، الذي كان أقوى إعصار حلزوني مداري حلزوني خلال عام 2010، إذ وصل ضغطه المركزي الأدنى إلى 885 هيكطوباسكال ليصبح أقوى إعصار حلزوني مداري في العالم منذ عام 2005، وأقوى إعصار حلزوني مداري شمال غربي المحيط الهادئ منذ 1983. كما أنه تسبب في أقوى انهيار أرضي خلال العام عندما ألم بحزيرة Luzon بالفلبين عندما كان في أوجه تقريباً، وكانت الخسائر محدودة نسبياً بالنسبة إلى ما يخلفه إعصار حلزوني بهذه الشدة، إذ أبلغ عن وفاة 19 شخصاً، على الرغم من أن الخسائر الزراعية كانت بالغة. وكان الإعصار Giri أكثر إعصار حلزوني مدمر من حيث الخسائر الناجمة عن الرياح وعرام العواصف، إذ إنه قتل ما لا يقل عن 150 شخصاً في ميانمار في تشرين الأول/أكتوبر. وأسهمت أعاصير حلزونية مدارية أخرى عديدة في حدوث فيضانات مدمرة أدت إلى خسائر كبيرة في الأرواح، لاسيما الأعاصير Agatha وAlex وMatthew في أمريكا الوسطى، وConson في الفلبين، وFanapi في جنوبي الصين.

وتحسنت الظروف مع تحسن سقوط الأمطار خلال الصيف. وشهدت باكستان أيضاً جفافاً خلال الأشهر الأولى من عام 2010 قبل حلول موسم الأمطار. وأدت الأمطار التي سقطت خلال الصيف أيضاً إلى إنهاء حدوث جفاف في أجزاء من غرب أوروبا، حيث شهدت المملكة المتحدة أسوأ فترة جفاف خلال الفترة من كانون الثاني/يناير إلى حزيران/يونيو منذ عام 1929. وكانت الأوضاع الجافة بارزة بشكل خاص في المناطق الساحلية المعرضة، والتي تشهد عادة هطولاً كثيفاً في فترة الرياح الغربية، فشهد غربي النرويج أجف فصل شتاء مسجل.

وتعرضت بعض الأجزاء الأخرى من جنوبي آسيا، بما في ذلك شمال شرقي الهند، وبنغلاديش، وأجزاء من تايلاند وفيت نام لجفاف نسبي خلال موسم الأمطار الرئيسي، وإن كانت تايلاند وفيت نام قد تعرضتا عندئذ لفيضانات في تشرين الأول/أكتوبر. وفي حين أدت الأمطار التي تجاوزت المتوسط وسقطت على نطاق واسع إلى التخفيف من حدة الجفاف الطويل الأمد في أجزاء من أستراليا، كان الجنوب الغربي استثناءً واضحاً، إذ إنه شهد في 2010 أجف عام مسجل.

وتطورت أوضاع الجفاف خلال الأشهر الأخيرة من 2010 في أجزاء من شرقي أفريقيا، لاسيما في المناطق الاستوائية من كينيا وجمهورية تنزانيا المتحدة إذ تساقطت الأمطار بمعدلات تقل أكثر من النصف عن معدلاتها الطبيعية في جهات محددة من المنطقة في الفترة أيلول/سبتمبر - كانون الأول/ديسمبر. وكان لذلك آثار ضارة على الزراعة والإمداد بالمياه في المنطقة. كما تطورت أوضاع الجفاف في فترة متأخرة من 2010 في مناطق رئيسية لزراعة الحبوب في شرقي الصين، إذ كان معدل سقوط الأمطار في منطقة تضم ست مقاطعات جنوبي بيجين في الفترة تشرين الأول/أكتوبر - كانون الثاني/يناير، هو ثاني أقل معدل منذ عام 1961. وكان سقوط الأمطار في الفترة تشرين الأول/أكتوبر - كانون الأول/ديسمبر في منطقة نهر بلات في الأرجنتين وأوروغواي أقل من المستوى العادي بأكثر من 50 في المائة.

### الأعاصير الحلزونية المدارية

سجل مستوى النشاط العالمي للأعاصير الحلزونية المدارية في 2010 أقل مستوى له في العصر الساتلي الحديث (من عام 1970 حتى الآن). فوصل مجموع عدد العواصف إلى 67، بلغ 34 منها شدة أعاصير الهاريكين/تيفون (رياح مستمرة تبلغ سرعتها 120 كم/الساعة أو أكثر). وكان هذا العدد الإجمالي أقل من العدد المرصود في عامي 1976 و1977 والبالغ 68، باعتباره أقل إجمالي لفترة ما بعد 1970، وهو أقل بزهاء 20 في المائة من متوسط الفترة 1970-2009 البالغ 85. وفي الوقت ذاته كان عدد أعاصير الهاريكين/تيفون أقل أيضاً بكثير عن المتوسط الطويل الأمد البالغ 44. وكان

الشكل 11 - رقعة  
الجليد البحري في  
نصف الكرة الشمالي  
في 2010، قياساً  
بالسنوات السابقة  
وبمتوسط الفترة  
1979 - 2000

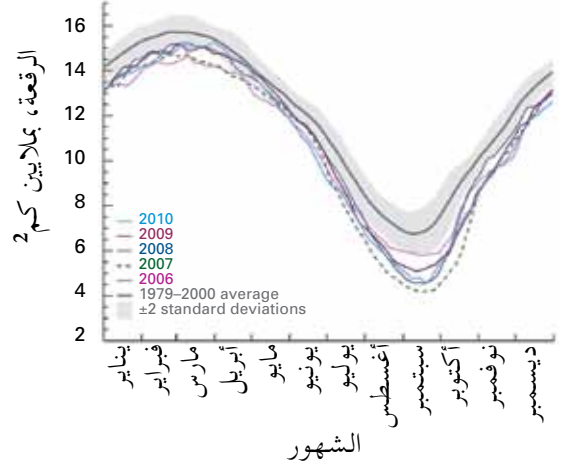
(المصدر: المركز الوطني  
لبينات الثلج والجليد،  
الولايات المتحدة)

وشهدت إسرائيل أسوأ حرائق غابات مسجلة في تاريخها في أوائل كانون الأول / ديسمبر، راح ضحيتها أكثر من 40 شخصاً في حريق في جبل الكرمل بالقرب من حيفا. وجاءت هذه الحرائق في أعقاب فترة جافة وحارة للغاية إذ كانت الفترة آب / أغسطس - تشرين الثاني / نوفمبر هي أحف فترة مسجلة في منطقة حيفا، وأحر فترة مسجلة في إسرائيل برمتها.

وجاءت أكبر حبات بَرَد مسجلة في الولايات المتحدة، يبلغ قطرها 20 سم، من عاصفة في مدينة فيفيان في داكوتا الجنوبية، في 23 تموز / يوليو. وشهدت أستراليا أيضاً عاصفتين من البَرَد أحدثتا خسائر كبيرة في آذار / مارس، ووصل قطر حبات البرد إلى 10 سم في ملبورن، في 6 آذار / مارس، و6 سم في بيرث، في 22 آذار / مارس. وكانت هاتان العاصفتان هما أكبر عاصفتين مسجلتين في المدينتين على التوالي، من حيث حجم حبات البرد وتأثيرها، فقد بلغت الخسائر مليار دولار أمريكي في المدينتين. وشهدت كندا كذلك أكبر عاصفة من البَرَد أدت إلى خسائر تزيد قيمتها على 400 مليون دولار أمريكي في مدينة كلجاري، في 12 تموز / يوليو.

### المنطقتان القطبيتان: ثالث أقل مستوى للجليد البحري في الصيف

كانت رقعة الجليد البحري القطبي في 2010 مرة أخرى أقل بكثير من الرقعة المعتادة. ووصلت رقعة الجليد البحري القطبي إلى حدها الأدنى في 19 أيلول / سبتمبر، إذ بلغت 4.60 ملايين كم<sup>2</sup> وهو ثالث أقل مستوى مسجل بالسواتل بعد عامي 2007 و2008، كما أنه يقل بأكثر من 2 مليون كم<sup>2</sup>



### الظواهر الجوية المتطرفة الأخرى خلال العام

اجتاحت عاصفة غير مدارية عاتية (Xynthia) شمال غربي أوروبا في نهاية شباط / فبراير وأدت إلى خسائر كبيرة بسبب الرياح وعِرام العواصف. وراح ضحية هذه العاصفة أكثر من 60 شخصاً معظمهم نتيجة لعرام العواصف في غربي فرنسا، والتي بلغ ارتفاعها 1.5 متر في مدينة لاروشيل. وتجاوزت قيمة الخسائر المؤمن عليها في فرنسا وألمانيا 4 مليارات دولار أمريكي. كما حدثت خسائر كبيرة في أسبانيا وبلجيكا وهولندا وسويسرا والنمسا. وسجلت عاصفة ريح سرعتها 238 كم في الساعة في منطقة Pic du Midi في جبال البرانس الفرنسية، وعصفت عادية تتراوح سرعتها بين 120 - 140 كم في الساعة على الأراضي المنخفضة في فرنسا وسويسرا.

### ثقب الأوزون: المساحة 10<sup>6</sup> كم<sup>2</sup>



الشكل 12 - 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  
لبينات 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 و  
ENV و GOME-2  
، SAT / SCIAMACHY  
وهي نتيجة لعدد من  
الحسابات اللوغارتمية.)

انخفض هذا الرقم ليصل إلى مستويات قريبة من المتوسط في نهاية العام. وكان متوسط درجة الحرارة في المنطقة القطبية الجنوبية أيضاً أعلى قليلاً من المتوسط .

### طبقة الأوزون في المنطقة القطبية الجنوبية

كانت أكبر قيمة لثقب طبقة الأوزون في المنطقة القطبية الجنوبية في 2010 أقل مما كانت عليه في معظم السنوات الأخيرة، على الرغم من أنها كانت أكبر وأكثر حدة من المتوسط على المدى الطويل.

وبلغ الحد الأقصى اليومي لثقب طبقة الأوزون في عام 2010، 22.2 مليون كم<sup>2</sup> في 25 أيلول/سبتمبر. وهذا الرقم يمثل زيادة قدرها 3.6 مليون كم<sup>2</sup> قياساً بمتوسط الفترة 1979-2000، ولكنه يقل بزهاء 8 ملايين كم<sup>2</sup> عن الرقم القياسي البالغ 30 مليون كم<sup>2</sup> تقريباً في عام 2000. وبلغ متوسط ثقب الأوزون طوال فترة الذروة لنطاق ثقب الأوزون (7 أيلول/سبتمبر - 13 تشرين الأول/أكتوبر) المتوسط المعتاد، وكان ثاني عشر أصغر ثقب أوزون منذ أن بدأت السجلات الساتلية في 1979، وعادل ثاني أصغر ثقب منذ 1989.

ووصل ثقب الأوزون إلى أدنى متوسط يومي له خلال 2010 في 1 تشرين الأول/أكتوبر، إذ بلغ 118.0 وحدة دوبسون. ويقل هذا المتوسط عن متوسط الفترة 1979 - 2000 البالغ 125.4 وحدة دوبسون، لكنه يحتل المرتبة الحادية عشرة لأعلى القيم المسجلة منذ 1979، وثاني أعلى قيمة منذ 1988. وقد سجلت أقل قيمة في عام 1994 إذ بلغت 73.0 وحدة دوبسون.

عن المتوسط الطويل المدى البالغ 6.74 مليون كم<sup>2</sup>. وكان القطاع الكندي قد وصل إلى أدنى رقعة مسجلة للجليد الصيفي وحدث أكبر انكسار جليدي في المنطقة القطبية الشمالية منذ 1962 في 5 آب/أغسطس عندما تحطمت كتلة جليدية مساحتها 251 كم<sup>2</sup> من النهر الجليدي Petermann في شمال غربي غرينلاند.

وكان التجمد الخريفي لعام 2010 بطيئاً أيضاً بدرجة غير عادية، وكان متوسط الغطاء الجليدي في كانون الأول/ديسمبر 2010 (12 مليون كم<sup>2</sup>) أقل رقم مسجل، إذ كان أقل من الرقم السابق المسجل في 2006 بمقدار 0.27 مليون كم<sup>2</sup>. وكانت الأوضاع استثنائية بشكل خاص في القطاع الكندي، إذ لم يتجمد خليج هادسن كلية حتى منتصف كانون الثاني/يناير 2011، وذلك بعد التاريخ المعتاد بأكثر من شهر.

وجاء انخفاض الغطاء الجليدي متسقاً مع درجات الحرارة التي كانت مرتفعة كثيراً عن درجات الحرارة العادية فوق معظم المنطقة القطبية الشمالية، مع وصول العديد من المحطات في غرينلاند وفي المنطقة الكندية القطبية من غرينلاند بأسرها إلى أدنى السنوات المسجلة التي شهدتها، مع ارتفاع المتوسط السنوي لدرجات الحرارة بمقدار 3-5 درجات مئوية عن الدرجات العادية.

وخلافاً لذلك، كانت رقعة الجليد البحري في المنطقة القطبية الجنوبية في عام 2010 أقل طفيفاً عموماً من الرقعة العادية، مع وصول أدنى مستوى شهري إلى 3.16 ملايين كم<sup>2</sup> في شباط/فبراير، أو 0.22 مليون كم<sup>2</sup> فوق المتوسط الطويل الأمد. ثم



# استخدام بيانات إعادة التحليل لمراقبة حالة المناخ

وغالبا ما يقدم المستخدمون تقييماً لجودة نواتج إعادة التحليل، استناداً إلى قياسات مختلفة كثيرة تتوقف على التطبيق. Adrian Simmons و Dick Dee، المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية المتوسط المدى (ECMWF)

ويراقب منتجو عمليات إعادة التحليل عن كثب جودة الملاءمة للرصدات المستخدمة وقدرة نموذج التمثيل على التنبؤ بهذه الرصدات، والتعديلات المدخلة على التنبؤات بواسطة إجراء تمثيل البيانات. وتمثل هذه المسائل المسماة الإضافات التحليلية صافي تأثير الرصدات على مجالات الغلاف الجوي المعاد تحليلها. ولعل الإضافات المنهجية ترجع إلى الانحرافات المتبقية في عمليات الرصد، أو في نموذج التنبؤ، أو في كليهما. ويمكن لهذه الإضافات أن تدخل مصادر اصطناعية وأحواض حرارة و طاقة ومياه في عملية إعادة التحليل، وتؤثر من ثم على المحاصيل العامة لهذه الكميات. ويمكن أن تؤثر التغيرات في متوسط الأخطاء، المرتبطة مثلاً بتغيرات في نظام الرصد، على تقديرات الاتجاه للمتغيرات المناخية الأساسية المستمدة من بيانات إعادة التحليل.

وأخذ عدد من المراكز الآن في توسيع نطاق عملياتها التحليلية الأخيرة بشكل روتيني لما يقارب الوقت الحقيقي، وتقديم استيفاءات للمستخدمين بخصوص النواتج في فترات وجيزة. ويمكن أن تكون التقديرات السريعة والشاملة للمتغيرات المناخية العالمية، المنتجة بانتظام باستخدام نفس النظام لتمثيل البيانات، مفيدة جداً لمراقبة المناخ. غير أنه يلزم بوضوح تقييم جوانب عدم اليقين قبل عرض تقييمات للتغيرات السنوية في المناخ استناداً إلى بيانات إعادة التحليل. وتتوقف دقة الاتجاهات المقدرة وتقليبيتها لمتغير معين على قوة القيود الرصدية، وعلى تباين هذه القيود زمنياً ومكانياً، وأخيراً على جوانب عدم اليقين في النماذج والرصدات المستخدمة. ويجب كلما أمكن مقارنة التقديرات الناجمة عن بيانات إعادة التحليل بتقديرات مستقلة استناداً إلى عمليات الرصد وحدها. وهذا أمر هام بشكل خاص بالنسبة إلى المتغيرات (مثل الهطول) التي لا تشكل لها الرصدات الممثلة سوى قيود غير مباشرة، ولذا فإنها تعتمد اعتماداً كبيراً على جودة نموذج تمثيل التنبؤات.

توفر عملية إعادة التحليل إمكانية إعادة بناء الغلاف الجوي العالمي بشكل متنسق ومتنوع على مدى فترة زمنية ممتدة، استناداً إلى معلومات مستقاة من مجموعة كبيرة من الرصدات. وقد أنشئت عمليات إعادة البناء باستخدام طرائق قائمة على نماذج لتمثيل البيانات، تشابه الطرائق المستخدمة في التنبؤ العددي بالطقس. وتعتمد عمليات إعادة التحليل على نموذج للتنبؤ لنشر المعلومات في المكان والزمان، ولفرض قيود مادية هامة على التقديرات الناتجة. وبهذا الشكل، يمكن مثلاً استخلاص معلومات مفيدة بشأن سقوط الأمطار من الرصدات الساتلية لدرجة الحرارة والرطوبة، أو الاستدلال على سمات واسعة النطاق للدوران العالمي في أوائل القرن العشرين من عمليات رصد الضغط السطحي المتاحة في ذلك الوقت.

ومنذ أن قدمت بيانات إعادة التحليل أول الأمر في الثمانينات من القرن الماضي، تم استخدامها على نطاق واسع في البحوث في علوم الغلاف الجوي. وعمليات إعادة التحليل هي مجال سريع التطور؛ فقد تم تحسين الأجيال المتعاقبة من النواتج من حيث جودتها وتنوعها، مما يوضح التقدم الكبير المحرز في النمذجة وتمثيل البيانات في العقود الأخيرة. كما تستفيد نواتج عمليات التحليل الجديدة من التحسينات في عمليات الرصد وغير ذلك من مجموعات البيانات اللازمة المدخلة، مثل خصائص درجة حرارة سطح البحر وتركز الجليد البحري. ويأتي هذا ثمرة الجهود المستمرة في إعادة معالجة ومعايرة البيانات بواسطة الوكالات الساتلية وغيرها من موفري البيانات، فضلاً عن استعادة ورقمنة البيانات الأساسية الأولية التي لم تستخدم فيما سبق. وتستمد عملية إعادة التحليل قيمتها وأهميتها من تراكم هذه الفوائد والتعبير عنها بمجموعة بيانات شاملة تُوفّر بشكل ملائم على الشبكات العالمية.



# 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: [www.hadobs.org](http://www.hadobs.org)

المركز الوطني للبيانات المناخية: [www.ncdc.noaa.gov](http://www.ncdc.noaa.gov)

معهد Goddard للدراسات الفضائية: [data.giss.nasa.gov/gistemp/](http://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](http://www.cpc.ncep.noaa.gov)

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

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

Global Precipitation Climatology Centre, Deutscher Wetterdienst, Germany: [gpcc.dwd.de](http://gpcc.dwd.de)

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

Climatic Research Unit, University of East Anglia (temperature, precipitation, circulation indices): [www.cru.uea.ac.uk](http://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](http://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](mailto:cpa@wmo.int)

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

[www.wmo.int](http://www.wmo.int)