

# بيان المنظمة العالمية للأرصاد الجوية عن حالة المناخ العالمي في 2012



المنظمة العالمية  
للأرصاد الجوية  
الطقس . المناخ . الماء

مطبوع المنظمة العالمية  
للأرصاد الجوية رقم 1108

مطبوع المنظمة العالمية للأرصاد الجوية رقم 1108

© المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2013

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 978-92-63-61108-6

تُصدر المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 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؛ المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية؛ ووحدة البحوث المناخية بجامعة إيست أنغليا، المملكة المتحدة؛ والمركز الوطني للبيانات المناخية (NCDC) والإدارة الوطنية لبيانات ومعلومات سواتل رصد البيئة (NESDIS)، والمركز الوطني للأعاصير (NHC)، الدائرة الوطنية للطقس (NWS) التابعة للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA)، الولايات المتحدة الأمريكية؛ ومعهد غودارد لدراسات الفضاء (GISS) الذي تديره الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (NASA)، الولايات المتحدة؛ والمركز الأوروبي للتنبؤ بالطقس (ECMWF)، المملكة المتحدة؛ والمركز العالمي لمناخيات الهطول (GPCC)، ألمانيا؛ والمختبر العالمي للثلج، جامعة روتجرز، الولايات المتحدة. وتشمل الجهات المساهمة الأخرى المرافق الوطنية للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا في الأرجنتين، وأرمينيا، وأستراليا، والبرازيل، والبوسنة والهرسك، وبلغاريا، وكندا، والصين، وكولومبيا، وقبرص، والجمهورية التشيكية، والدانمرك، وإستونيا، وفيجي، وفنلندا، وفرنسا، وألمانيا، وجورجيا، وألمانيا، وغينيا، وهنغاريا، وأيسلندا، والهند، وجمهورية إيران الإسلامية، وأيرلندا، وإسرائيل، واليابان، والأردن، وكينيا، ولاتفيا، وليتوانيا، ولكسمبورغ، والمكسيك، والمغرب، ونيجيريا، والنرويج، وبولندا، والبرتغال، وجمهورية مولدوفا، ورومانيا، والاتحاد الروسي، وصربيا، وسلوفاكيا، وسلوفينيا، وجنوب أفريقيا، وإسبانيا، والسويد، وسويسرا، وتايلند، وتونس، وتركيا وأوكرانيا، والمملكة المتحدة، وجمهورية تنزانيا المتحدة، والولايات المتحدة. كما ساهم في إعداد هذا البيان الاتحاد الإقليمي السادس (أوروبا) التابع للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، والمركز الإقليمي لرصد المناخ، والمركز الأفريقي لتطبيقات الأرصاد الجوية لأغراض التنمية في نيامي (ACMAD) والمعهد الكاريبي للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا (CIMH)، ووكالة الفضاء الأوروبية (ESA)، ومرصد هونغ كونغ (HKO)، هونغ كونغ، الصين، وجامعة فيينا للتكنولوجيا، النمسا، والمركز الدولي لبحوث ظاهرة النينو، غواياكيل، إكوادور، (CIIFEN)، والمراقبة العالمي للغلاف الجوي (GAW)، والبرنامج العالمي لبحوث المناخ (WCRP).

صورة الغلاف: Sandra Cunningham (Shutterstock.com)

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.

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

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

## المحتويات

3	تصدير .....
6	تقديم .....
6	النتائج الرئيسية .....
6	درجات الحرارة العالمية .....
7	الهطول العالمي والغطاء الجليدي لنصف الكرة الشمالي .....
9	حالة الجليد .....
10	الظواهر المتطرفة الرئيسية والآثار المترتبة عليها .....
12	حالة غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي في 2011 .....
13	أوزون المناطق القطبية .....
14	الملامح المناخية الإقليمية .....
14	أفريقيا .....
15	آسيا .....
19	أمريكا الجنوبية .....
20	أمريكا الشمالية وأمريكا الوسطى ومنطقة الكاريبي .....
23	جنوب غرب المحيط الهادئ .....
24	أوروبا .....
29	الأعاصير المدارية .....
32	استعمال سواتل رصد الأرض في مراقبة رطوبة التربة .....



بؤفا - وهو أكثر الأعاصير المدارية دماراً - الفلبين مرتين في شهر كانون الأول/ديسمبر. وقد تعرضت الولايات المتحدة وجنوب شرق أوروبا، خلال السنة، لحالات جفاف شديد، بينما تعرض غرب أفريقيا لفيضانات شديدة. وقد تأثر سكان أوروبا وشمال أفريقيا وآسيا بظروف البرودة والجليد المتطرفة. وتعرضت باكستان لفيضانات شديدة للسنة الثالثة على التوالي.

ولا شك في أن فقدان حياة واحدة نتيجة للكوارث المرتبطة بالطقس والماء يمثل مأساة. ولحسن الحظ، ينخفض معدل وقوع هذه المآسي بشكل مطرد نتيجة لأنظمة الإنذار المبكر التي تديرها المرافق الوطنية للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا على امتداد 24 ساعة يومياً، وتحسن المهارات، وزيادة إمكانية الاعتماد على نماذج التنبؤ العددي بالطقس، وتقدم أجهزة الرادار، والسواتل والأنظمة الأخرى لرصد الطقس والمناخ والماء.

ويجب البحث عن نماذج علمية جديدة إذا كان لعملية اتخاذ القرارات أن تستفيد من جوانب التقدم في فهمنا والتنبؤ بالنظام المناخي. وقد اعتُرف في السنوات الأخيرة بتغير المناخ كأحد العوامل المؤدية إلى تقلب المناخ. كما أصبح تغير المناخ مصدراً لعدم اليقين بالنسبة للمخططين ومتخذي القرارات في القطاعات الاقتصادية الحساسة للظروف المناخية.

ومن الأمور الأساسية أن نواصل الاستثمار في عمليات الرصد والبحوث التي ستساعد على تحسين معرفتنا بتقلبية المناخ وتغير المناخ. فنحن بحاجة إلى تحسين فهمنا بمقدار الحرارة الإضافية الناتجة من غازات الاحتباس الحراري التي تختزنها المحيطات والنتائج المترتبة على ذلك من حيث تجمد المحيطات وغير ذلك من الآثار. ونحن بحاجة إلى زيادة معرفتنا بآثار البرودة المؤقتة المترتبة على التلوث وغازات الأيروسول المنبعثة في الغلاف الجوي. كما أننا بحاجة إلى زيادة فهمنا لتغير سلوك ظواهر الطقس والمناخ المتطرفة نتيجة للاحتراق العالمي، وبجاجة إلى أن نساعد البلدان في المناطق الأكثر تأثراً وأن نُحسن من إدارة المخاطر المرتبطة بالمناخ مع تحسن نظم الإنذار المبكر ومراقبة المناخ.

ويوفر الإطار العالمي للخدمات المناخية، الذي اعتمده المؤتمر العالمي للأرصاد الجوية في 2012، المنصة العالمية اللازمة لإبلاغ صانعي القرارات بالتكيف مع المناخ من خلال المعلومات المناخية.

منذ بدأ في 1993 إصدار «البيان السنوي الذي تُصدره المنظمة العالمية للأرصاد الجوية عن حالة المناخ العالمي» استمر هذا المطبوع يكتسب شعبية وأهمية. وهذا البيان تُنتجه لجنة علم المناخ بالمنظمة، بالتعاون مع الدول الأعضاء في المنظمة (191 دولة)، حيث تقوم اللجنة بجمع الوقائع المناخية الرئيسية كل سنة. وقد أصبحت هذه السلسلة تمثل اليوم مصدراً رسمياً معترفاً به دولياً للمعلومات التي تحرص على معرفتها الدوائر العلمية ووسائل الإعلام والجمهور بصفة عامة. وكلية ثقة في أن طبعة 2012 سوف تساهم أيضاً في نجاح هذه السلسلة.

وعلى الرغم من تأثير ظاهرة النينيا التي أحدثت تبريداً في أوائل السنة، انضمت سنة 2012 إلى السنوات السابقة كواحدة من أكثر السنوات دفئاً - حيث جاءت في المرتبة التاسعة. وعلى الرغم من أن معدل الدفء يختلف من سنة لأخرى نتيجة للتباين الطبيعي الناتج عن دورة ظاهرتي النينو والنينيا، والثورات البركانية وغيرها من الظواهر، يُعد استمرار احتراق الغلاف الجوي السفلي من العلامات التي تبعث على القلق. ومما يؤكد أن ظاهرة الاحتراق سوف تستمر، استمرار تصاعد تركيزات غازات الاحتراق في الغلاف الجوي وما يترتب على ذلك من زيادة في القوة الإشعاعية للغلاف الجوي للأرض.

كذلك، كان الذوبان القياسي لجليد المنطقة القطبية الشمالية في شهري آب/أغسطس - أيلول/سبتمبر - الذي كان أقل بنسبة 18 في المائة من السنة السابقة - من الرقم القياسي المنخفض البالغ 4.17 مليون كم<sup>2</sup> في 2007 - علامة مزعجة على تغير المناخ. وقد شهدت سنة 2012 كثيراً من الظواهر المتطرفة الأخرى أيضاً، مثل حالات الجفاف والأعاصير المدارية. وعلى الرغم من أن التقلبات المناخية الطبيعية تؤدي على الدوام إلى مثل هذه الظواهر المتطرفة، فإن تغير المناخ أصبح يشكل بدرجة متزايدة الخواص الفيزيائية لظواهر الطقس والمناخ المتطرفة. وعلى سبيل المثال، فلما كانت المناسيب العالمية للبحار أعلى بنحو 20 سم مما كانت في 1880، كما أن العواصف، مثل إعصار ساندي، تؤدي إلى المزيد من الفيضانات الساحلية أكثر من ذي قبل.

وقد أدى الإعصار ساندي إلى مقتل ما يقرب من مائة نسمة وتسبب في كثير من الدمار بمنطقة الكاريبي قبل أن يكتسب المزيد من القوة، وتسبب في دمار بلغت قيمته عشرات المليارات من الدولارات ونحو 130 حالة وفاة في شرق الولايات المتحدة الأمريكية. وقد أصاب الإعصار

وأود أن أعرب عن امتنان المنظمة العالمية للأرصاد الجوية لجميع من ساهموا في إعداد هذا المطبوع الرئيسي، بما في ذلك المرافق الوطنية للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا في الدول الأعضاء في المنظمة ( 191 دولة ) لتعاونها ومساهمتها في إعداد هذا المطبوع. وكما حدث بالنسبة للإصدارات السابقة، أود أن أؤكد على أهمية معرفة ردود

فعلكم. وتتطلع المنظمة إلى معرفة تعليقاتكم على هذا البيان، وترحب بمقترحاتكم من أجل زيادة تحسينه.



(م. جارو)  
الأمين العام

والتقارير للتقييم عند اللزوم. وعندما كانت الشكوك تحيط بالحقائق والأرقام، كانت المنظمة تتصل بالمصادر الوطنية المعنية للتحقق من صحة المعلومات قبل إضافتها إلى البيان.

ويستند تعريف الأقاليم إلى الهيكل الإقليمي للمنظمة (WMO)، كما يلي

- أفريقيا (الإقليم الأول)
- آسيا (الإقليم الثاني)
- أمريكا الجنوبية (الإقليم الثالث)
- أمريكا الشمالية وأمريكا الوسطى ومنطقة الكاريبي (الإقليم الرابع)
- جنوب غرب المحيط الهادئ (الإقليم الخامس)
- أوروبا (الإقليم السادس)

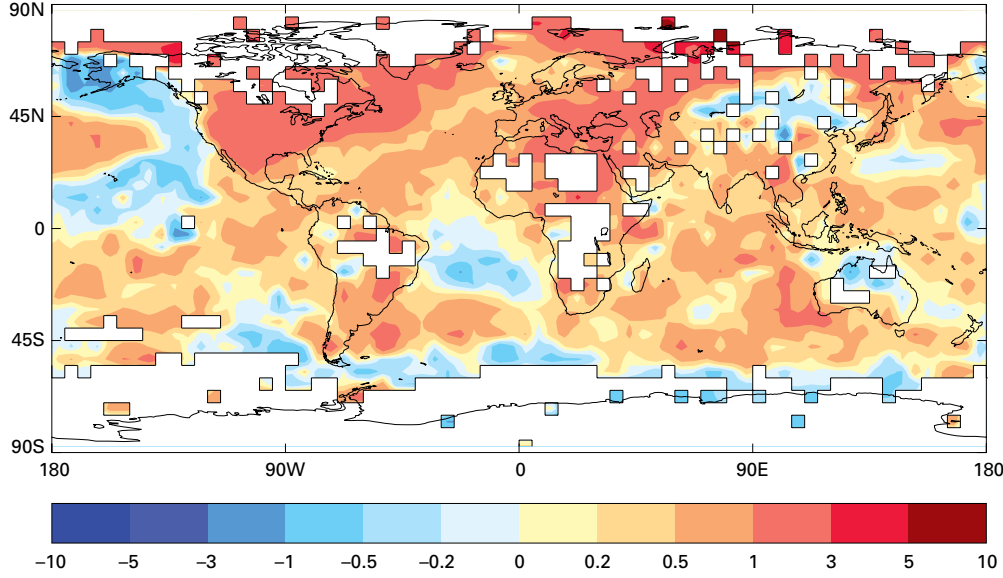
وتستخدم مراقبة النظام المناخي للمنظمة المتغيرات المناخية الأساسية (ECVs) كما هي معرفة في النظام العالمي لرصد المناخ. وقد تم تحديد نحو 50 متغيراً من المتغيرات المناخية الأساسية (ECVs) كرسدات عالمية ممكنة. ويتضمن البيان الحالي تقييماً لحالة المناخ العالمي والظواهر المتطرفة المرصودة التي تم اكتشافها باستعمال بيانات ونواتج المتغيرات المناخية الأساسية، بما في ذلك درجة الحرارة، وكمية الهطول، وكمية الأوزون، وسرعة الرياح (المتغيرات المناخية الأساسية في الغطاء الجليدي)؛ والغطاء الثلجي، واختلالات الحرارة وتصريف الأنهار (المتغيرات المناخية الأساسية الأرضية)؛ وكذلك الجليد البحري (المتغيرات المناخية الأساسية للمحيطات). كما يتضمن البيان النتائج الخاصة بدرجة رطوبة التربة، ومتغيراً من المتغيرات المناخية الأساسية التي أصبحت المعلومات المناخية على النطاق العالمي فقط متاحة بشأنها في الفترة الأخيرة.

يقوم البيان الحالي على مجموعات البيانات والمعلومات التي وفرها أعضاء المنظمة وشركاؤها عن سنة 2012 وتقييمها في السياق الجغرافي العالمي والإقليمي. وقد أجريت مقارنات مع المتوسطات والسجلات المناخية (الخلفية التاريخية) كلما كان ذلك ممكناً ومناسباً.

ويعتمد تقييم درجة الحرارة العالمية على ثلاث مجموعات بيانات مستقلة يغذيها مركز هادلي التابع لمكتب الأرصاد الجوية ووحدة البحوث المناخية بجامعة إيبست أنغليا (HadCRU)، وكلاهما في المملكة المتحدة؛ والمركز الوطني للبيانات المناخية التابع للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NCDC-NOAA)، ومقره بالولايات المتحدة أيضاً؛ ومعهد غودارد لدراسات الفضاء (GISS) الذي تديره الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (NASA)، ومقرها كذلك في الولايات المتحدة. وتمتد مجموعة بيانات مركز HadCRU إلى سنة 1850، وأصبح تاريخها يرجع إلى 1880 بعد انضمام مجموعة بيانات المركز الوطني للبيانات المناخية (NCDC) ومجموعة بيانات معهد غودارد لدراسات الفضاء (GISS). وقد استخدمت مجموعات بيانات أخرى في إجراء تحليلات إضافية.

وقد أعد المحتوى واستعرضه العديد من الخبراء النظراء التابعين للمؤسسات والمراكز والبرامج الدولية والإقليمية المعنية بالمناخ، وللمرافق الوطنية للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا (NMHSs) في العالم، والجهات الرئيسية التي تقدم الرصدات والمعلومات المناخية. وقدم أكثر من 50 مرفقاً من المرافق الوطنية للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا مدخلات مباشرة في البيان بعد النداء الذي وجهته المنظمة. ووضع الكثير من المرافق الأخرى ما لديها من بيانات وتقاريرها المناخية على مواقعها على الإنترنت، وقد أخضعت هذه البيانات

## النتائج الرئيسية



الشكل 1 - التفاوت بين درجة الحرارة العالمية لسطح الأرض وسطح البحر (درجة حرارة مئوية) عام 2012، مقارنة بالفترة 1990-1961  
(المصدر: مركز هادلي التابع لدائرة الأرصاد الجوية بالملكة المتحدة، ووحدة البحوث المناخية بجامعة East Anglia في المملكة المتحدة)

الشكل 2 - التفاوت السنوي في المتوسط العالمي لدرجة الحرارة (مقارنة بالفترة 1990-1961)

الشكل 2 - التفاوت السنوي في المتوسط العالمي لدرجة الحرارة (مقارنة بالفترة 1990-1961) من 1850 إلى 2012 من مركز هادلي التابع لوحدة بحوث المناخ Hadley Centre/CRU HadCRUT4 (يمثل الخط الأسود والمساحة الرمادية متوسط و 95 في المائة من نطاق عدم اليقين) الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) (باللون الأحمر) ومعهد دراسات الفضاء التابع لوكالة ناسا (باللون الأزرق).  
(المصدر: مركز هادلي التابع لدائرة الأرصاد الجوية بالملكة المتحدة، ووحدة البحوث المناخية بجامعة East Anglia في المملكة المتحدة)

### درجات الحرارة العالمية

1981-2010، التي كانت تشمل أدفاً ثلاثة عقود مُسجَّلة، بدلاً من متوسط الفترة 1961-1990، فسوف تدل التقديرات على أن درجة الحرارة العالمية للأرض والمحيطات ستكون، على غير المؤلف، أعلى من المتوسط بنحو  $0.16^{\circ}\text{C}$ .

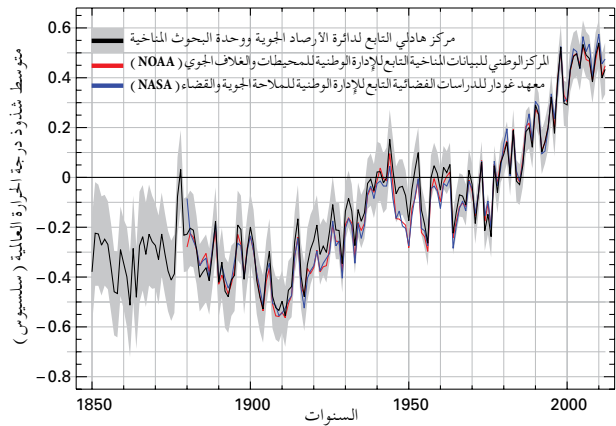
وتستند الأرقام السابقة إلى متوسط مجموعات البيانات العالمية الثلاثة. وتنتج مجموعات البيانات الأخرى نتائج مماثلة وإن كانت مختلفة قليلاً. إذ تشير تقديرات الوكالة اليابانية للأرصاد الجوية لدرجة الحرارة العالمية إلى أن درجة الحرارة العالمية للأرض والمحيطات في 2012 كانت أعلى من متوسط 1981-2010 بنحو  $0.14^{\circ}\text{C}$ ، مما يضعها في المرتبة الثامنة بين أدفاً السنوات المسجَّلة.

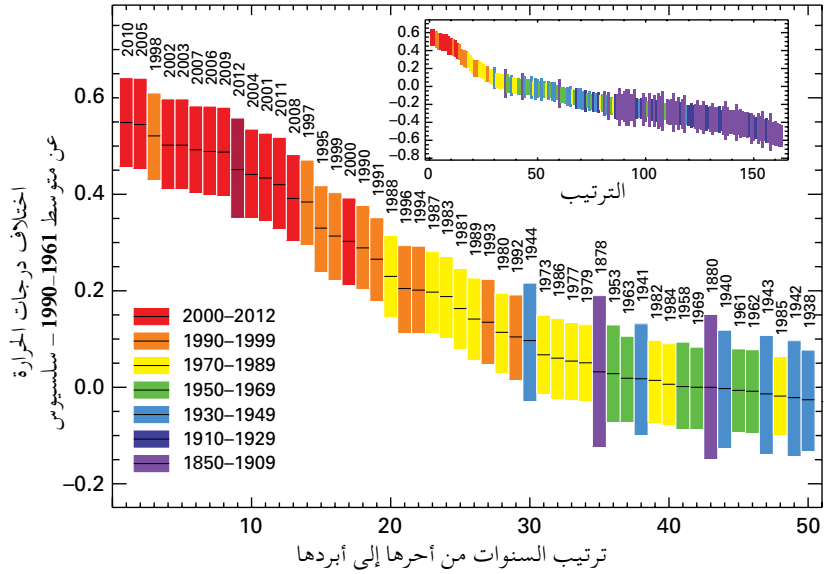
ويقدر متوسط درجات الحرارة العالمية أيضاً باستخدام بيانات إعادة التحليل القائم على النماذج كما أنها تكون عادة متوافقة مع الرصدات. ووفقاً لبيانات إعادة التحليل الواردة من المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية المتوسطة المدى (ECMWF)، كانت درجة الحرارة العالمية للأرض والمحيطات في 2012 أعلى على غير المؤلف بنحو  $0.18^{\circ}\text{C}$  من فترة الأساس 1981-2010 التي ارتبطت بالسنوات 2002، و 2003 و 2009 على أنها أدفاً سادس سنة منذ بدأت سجلات إعادة التحليل التي يجريها المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية المتوسطة المدى في 1958.

وقد بدأت السنة بظاهرة النينيا بقوة ضعيفة إلى متوسطة بدأت في تشرين الأول/أكتوبر 2011. وعادة يكون من آثار هذه الظاهرة في بداية السنة ميل درجات الحرارة العالمية إلى البرودة، ولم تكن سنة 2012 استثناءً من ذلك. فقد شهد متوسط الشهور الثلاثة كانون الثاني/يناير - آذار/مارس 2012 أدنى درجة حرارة عالمية للأرض والمحيطات

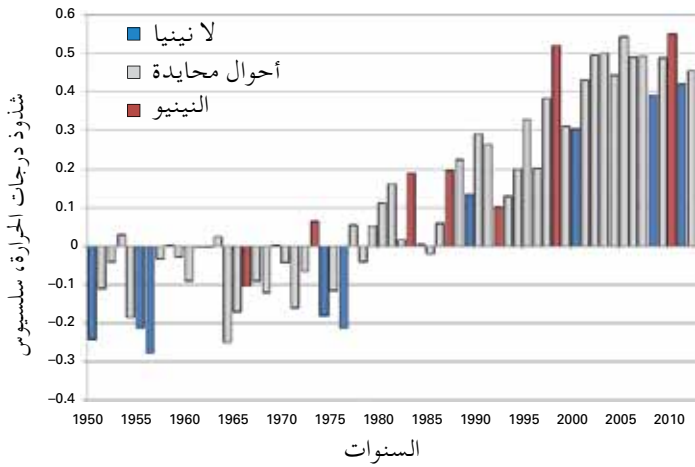
تشير التقديرات إلى أن درجة الحرارة العالمية لسطح الأرض والمحيطات في 2012 أعلى بنحو  $0.45^{\circ}\text{C}$   $\pm 0.11^{\circ}\text{C}$  من متوسط ما كانت عليه في الفترة 1990-1961 وهو  $14.0^{\circ}\text{C}$ . وهذا يجعلها تاسع أعلى سنة منذ بداية تسجيل درجات الحرارة في 1850، كما أنها السنة السابعة والعشرون على التوالي التي كانت فيها درجات الحرارة العالمية للأرض والمحيطات أعلى من متوسط الفترة 1990-1961. ولقد كانت جميع السنوات 2001-2012 بين أعلى أدفاً ثلاث عشرة سنة مسجَّلة.

وعلى غير المعتاد، كانت درجة الحرارة العالمية للأرض والمحيطات في 2012 أقل بنحو  $0.1^{\circ}\text{C}$  فقط من درجة الحرارة القياسية العليا المرصودة في 2010. وفي حالة استخدام متوسط آخر فترة مرجعية لمدة 30 سنة -





الشكل 3 - درجات الحرارة السطحية مرتبة عالمياً فيما يتعلق بأشد السنوات الخمسين احتراقاً. ويوضح الرسم البياني المدرج درجات الحرارة السطحية مرتبة عالمياً منذ سنة 1850. والقيم هي متوسطات بسيطة مرجحة حسب المجال بالنسبة للسنة بأكملها. (المصدر: مركز هادلي التابع لدائرة الأرصاد الجوية بالملكة المتحدة، ووحدة البحوث المناخية بجامعة East Anglia في المملكة المتحدة)



الشكل 4 - التفاوت العالمي بين درجات حرارة سطح الأرض و سطح المحيط في شهري كانون الثاني /يناير-كانون الأول /ديسمبر خلال الفترة (مقارنة بالفترة 1990-1961) في الفترة 1950-2012؛ والسنوات التي بدأت بظاهرة النينيا سواء كانت معتدلة أو قوية مبينة باللون الأزرق، والسنوات التي بدأت بظاهرة النينيو سواء كانت معتدلة أو قوية مبينة باللون الأحمر، أما السنوات الأخرى فمبينة باللون الرمادي.

تسجلها تلك الفترة منذ 1997، ومع ذلك بقيت درجة الحرارة على غير المعتاد أعلى من متوسط الفترة 1990-1961 بنحو  $0.28^{\circ}\text{C}$ . وقد ضعفت قوة ظاهرة النينيا في شهر نيسان /أبريل مع ارتفاع درجات حرارة البحر عبر المنطقة المدارية من المحيط الهادئ، مما أدى إلى ظهور أحوال محايدة استمرت حتى نهاية السنة.

وكانت درجات الحرارة أعلى من المتوسط في معظم مناطق اليابسة في العالم، وخصوصاً في أمريكا الشمالية، وجنوب أوروبا، وغرب الاتحاد الروسي، وأجزاء من شمال أفريقيا، وجنوب أمريكا الجنوبية. ومع ذلك، فقد رُصدت أحوال طقس أبرد من المتوسط عبر ألاسكا ومناطق في شمال وشرق أستراليا ووسط آسيا.

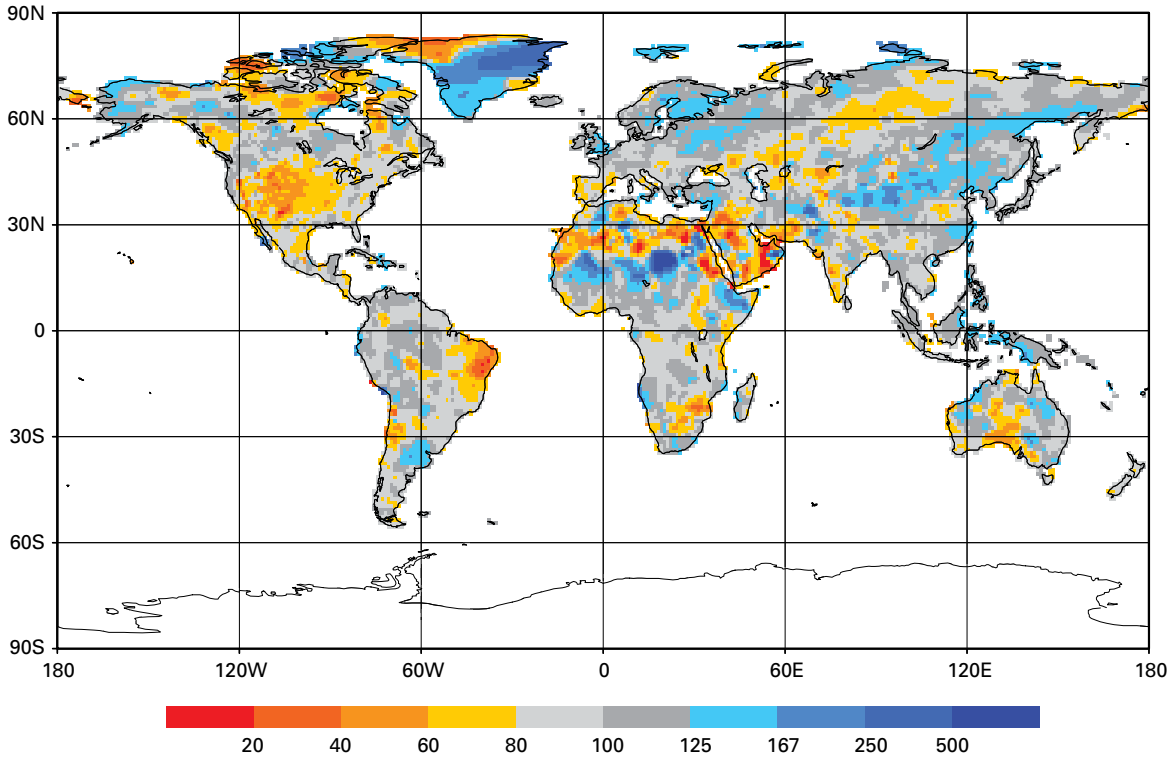
وكانت درجات حرارة المحيطات أعلى من المتوسط عبر معظم أسطح المحيطات في العالم. ومع ذلك، فقد رُصدت أحوال طقس أبرد من المتوسط في مساحات كبيرة من المنطقة المدارية الوسطى للمحيط الهادئ وشمال شرق المحيط الهادئ، وأجزاء من جنوب المحيط الأطلسي، والمحيطات الجنوبية. ويتضمن القسم التالي المزيد من التفاصيل عن الملامح المناخية الإقليمية.

## الهطول العالمي والغطاء الجليدي في نصف الكرة الشمالي

وفقاً للمركز الوطني الأمريكي للبيانات المناخية، كان المتوسط العالمي للهطول على سطح الأرض في سنة 2012 أعلى بمقدار 6.3 ملم فقط من متوسط الفترة 1990-1961، وذلك على خلاف ما كان عليه الوضع في السنتين الماضيتين (2010 و 2011) اللتين شهدتا أحوالاً أعلى من المتوسط.

وقد اختلفت معدلات الهطول في أنحاء العالم بدرجة كبيرة خلال 2012؛ ومع ذلك، فقد برزت بعض الملامح بصفة خاصة، مثل أحوال أكثر جفافاً من المتوسط في مساحات كبيرة من وسط الولايات المتحدة، وشمال المكسيك، وشمال شرق البرازيل، ووسط الاتحاد الروسي وجنوب وسط أستراليا. وكانت الأحوال أكثر رطوبة من المتوسط عبر شمالي أوروبا، وغربي أفريقيا، وشمال وسط الأرجنتين، وغربي ألاسكا ومعظم شمالي الصين. ويتضمن القسم التالي المزيد من التفاصيل عن الملامح المناخية الإقليمية.

ووفقاً للبيانات الواردة من المختبر العالمي للجليد بجامعة روتجرز بالولايات المتحدة، كان نطاق الغطاء الجليدي أثناء



الشكل 5 - التفاوت في المعدلات السنوية للهطول في العالم في 2012؛ واستند التحليل إلى قياس الهطول بمقدار درجة واحدة بالنقاط الشبكية باعتبارها انحرافاً معتاداً عن القياس بالمليمتر/ شهرياً عن التركيز المعتاد على فترة الأساس (1951-2000) (المصدر: المركز العالمي لمناخيات الهطول، دائرة الأرصاد الجوية الألمانية، ألمانيا)

وقد أجرت الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) تحليلاً في الفترة الأخيرة على نطاق الغطاء الجليدي طبقاً للسجلات الساتلية التي تحتفظ بها جامعة روتجرز، أكد أن الغطاء الجليدي وصل إلى أدنى مستوى مسجل له في أوراسيا بالنسبة لشهر حزيران/يونيو من كل سنة منذ 2008. وبالإضافة إلى ذلك، شهدت ثلاث من السنوات الخمس الماضية أدنى نطاق للغطاء الجليدي في أمريكا الشمالية في شهر حزيران/يونيو. وكان نطاق الغطاء الجليدي في شهر حزيران/يونيو 2012 أدنى من المتوسط حيث بلغ 2.7 مليون كم<sup>2</sup> (كان متوسط شهر حزيران/يونيو خلال الفترة 1967-2012 يبلغ 7.8 مليون كم<sup>2</sup>)، مما يجعل نطاق الغطاء الجليدي في شهر حزيران/يونيو في مناطق نصف الكرة الشمالي هي الأقل منذ بداية الرصدات الساتلية في 1967.

ويتعرض نطاق الغطاء الجليدي في شهر حزيران/يونيو في نصف الكرة الشمالي للتناقص في الوقت الحاضر بمعدل أسرع من معدل تناقص نطاق الثلوج البحرية في فصل الصيف في المنطقة القطبية الشمالية، وبمعدلات تتجاوز التوقعات الخاصة بالنماذج المناخية. وتوضح تقديرات التباين التاريخي في حجم المياه المختزنة في الكتل الجليدية الموسمية في مناطق اليابسة في نصف الكرة الشمالي من واقع عنصر مستخدم البيانات بمشروع GlobSnow التابع لهيئة الفضاء الأوروبية، أن الانخفاضات التدريجية في الحد الأقصى السنوي لتخزين المياه خلال الفترة منذ 1979. وتوضح مجموعتنا البيانات اتجاهات حدوث ذوبان مبكر للجليد بكميات كبيرة في مناطق خطوط العرض العليا.

شتاء 2012/2011 أقل من المتوسط في ربيع أصغر غطاء جليدي في الشتاء مسجل وأصغر غطاء جليدي منذ شتاء 2000/1999. وكان ذلك يتباين بشكل ملحوظ مع الشتاءين السابقين (2009-2010 و 2010/2011)، اللذين شهدا أكبر وثالث أكبر كمية للغطاء الجليدي، على التوالي، منذ بدأت السجلات في 1966.

وفي نفس الأثناء، كان نطاق الغطاء الجليدي فوق قارة أوراسيا أثناء الشتاء أعلى من المتوسط، وهكذا كان ربيع أكبر غطاء جليدي مسجل. وعموماً، كان الغطاء الجليدي لنصف الكرة الشمالي فوق المتوسط - 590 000 كم<sup>2</sup> فوق المتوسط البالغ 452 كم<sup>2</sup> - وكان يمثل التغطية الجليدية الرابعة عشرة وفقاً للسجلات.

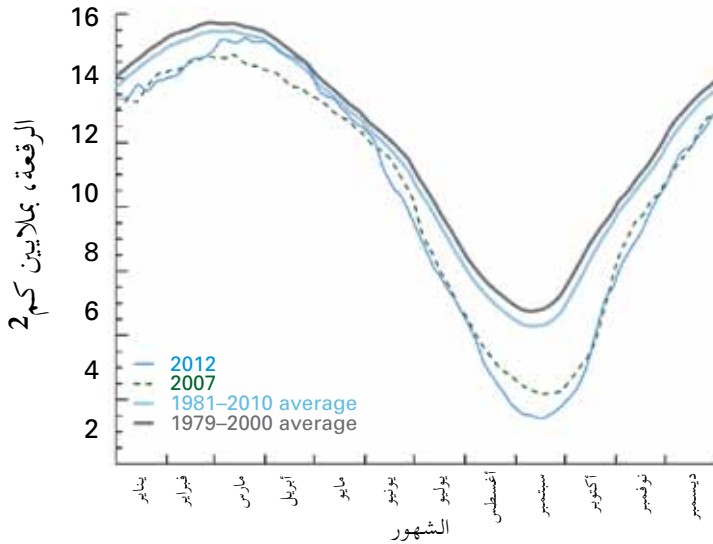
وكان نطاق الغطاء الجليدي في أمريكا الشمالية أثناء فصل الصيف (آذار/مارس - أيار/مايو) هي ثالثة أصغر كمية للغطاء الجليدي المسجل، حيث كانت أقل من المتوسط بنحو 930 000 كم<sup>2</sup>. وفي أوراسيا، انكمش نطاق الغطاء الجليدي إلى 1.0 مليون كم<sup>2</sup> أقل من المتوسط، وبذلك جاءت في المرتبة الثانية عشرة كأصغر كمية مسجلة. وعموماً، جاء نطاق الغطاء الجليدي في نصف الكرة الشمالي أثناء فصل الربيع في المرتبة السادسة كأصغر كمية مسجلة في فصل الربيع.

## حالة الجليد

## نطاق الجليد البحري

يتسع نطاق الجليد البحري في المنطقة القطبية الشمالية خلال موسم البرد في نصف الكرة الشمالي، ويصل إلى ذروته في شهر آذار/مارس، ثم يأخذ الجليد في الذوبان خلال موسم الحرارة في نصف الكرة الشمالي ليصل إلى أدنى مستوى له في أيلول/سبتمبر. وأثناء موسم النمو في 2011-2012، بلغ نطاق الجليد البحري في المنطقة القطبية الشمالية أقصى مستواه السنوي في 20 آذار/مارس بمساحة 15.24 مليون كم<sup>2</sup>. ووصل متوسط نطاق الجليد البحري في آذار/مارس 2012 إلى 15.21 مليون كم<sup>2</sup>، أي أقل بنسبة 3.4 في المائة من متوسط آذار/مارس خلال الفترة 1979-2000، وتوسع أصغر نطاق في آذار/مارس منذ بداية التسجيل في 1979. ومع ذلك، فقد كان هذا المستوى يمثل أوسع نطاق للجليد البحري في آذار/مارس منذ 2008.

وبعد أن بلغ امتداد نطاق الجليد البحري أقصى مستواه في آذار/مارس، بدأ موسم الذوبان. وفي 2012 اقترب امتداد نطاق الجليد البحري من مستويات 2007 اليومية خلال أيار/مايو أو تجاوزها، ثم انحسر بسرعة في حزيران/يونيو ومرة أخرى في مطلع شهر آب/أغسطس، إذ هبط إلى ما دون المستويات المرصودة في 2007. وفي آب/أغسطس فقد نطاق الجليد البحري حوالي 92 000 كم<sup>2</sup> في المتوسط من الجليد يوميا، وهو أسرع ذوبان مسجل في شهر آب/أغسطس.



الشكل 6 - نطاق الجليد البحري في نصف الكرة الشمالي في 2012، مقارنة بسنة 2007 ومتوسط الفترة 1979-2000 ومتوسط الفترة 2000-1979 (المصدر: المركز الوطني لبيانات الثلج والجليد، الولايات المتحدة)

وقد ذاب الجليد بسرعة فائقة في آب/أغسطس لدرجة أن نطاق الجليد البحري في المنطقة القطبية الشمالية انخفض إلى أقل من المستوى القياسي السابق للنطاق المسجل في 18 أيلول/سبتمبر 2007، أي 18 يوما قبل التاريخ المناخي المعتاد لبلوغ النطاق أدنى مستواه خلال الفترة 1979-2000 (13 أيلول/سبتمبر). وقد استمر نطاق الجليد البحري في الانخفاض بعد 26 آب/أغسطس،



الشكل 7 - نطاق الحد الأدنى للجليد البحري في نصف الكرة الشمالي في أيلول/سبتمبر 2012، (أدنى رقم قياسي مسجل، ناحية اليمين) وأيلول/سبتمبر (ثاني أدنى رقم قياسي مسجل، ناحية اليسار)؛ ويوضح الخط الأحمر/البرتقالي المتوسط طويل الأجل من فترة القاعدة 1979-2000 (المصدر: المركز الوطني لبيانات الثلج والجليد، الولايات المتحدة)

الجليد البحري في المنطقة القطبية الجنوبية أثناء فترة النمو أقصى مستوى له منذ بداية التسجيل في 1979، أي 19.4 مليون كم<sup>2</sup>. وقد تجاوزت هذه القيمة الرقم القياسي السابق للحد الأقصى لنطاق للجليد البحري وهو 19.36 مليون كم<sup>2</sup> في 21 أيلول/سبتمبر 2006.

### الغطاء الجليدي لمنطقة غرينلاند

تعرض الغطاء الجليدي لمنطقة غرينلاند للذوبان الشديد في أوائل شهر تموز/يوليو، وتشير التقديرات إلى أن ذوبان 97 في المائة من سطح الغطاء الجليدي في منتصف شهر تموز/يوليو. وكان ذلك يمثل أكبر نسبة من الذوبان منذ بداية السجلات الساتلية قبل 34 سنة. ومن المعتاد أن يشهد الصيف ذوبان ما يقرب من نصف الغطاء الجليدي الذي يغطي سطح جرينلاند بشكل طبيعي، وخصوصاً في أنحاء الارتفاعات المنخفضة. ومع ذلك، ففي سنة 2012 أدى الضغط المرتفع إلى أحوال أدفاً من المعتاد في غرينلاند صاحبها ذوبان الجليد بسرعة.

### الظواهر المتطرفة الرئيسية والآثار المترتبة عليها

رُصدت حالات وظواهر مناخية شاذة في 2012. وتأثرت بعض أجزاء نصف الكرة الشمالي بالعديد من الظواهر المناخية المتطرفة، مثل حدوث موجات حرارية شديدة ودرجات حرارة شديدة الارتفاع، وحالات جفاف وحرائق الغابات، وهطول شديد وفيضانات، وثلوج وبرودة شديدة، وأعاصير مدارية.

وبحلول 31 آب/أغسطس، تراجع الجليد البحري في المنطقة القطبية الشمالية إلى 3.7 مليون كم<sup>2</sup>، وكانت هذه هي المرة الأولى التي يصل فيها نطاق الجليد البحري في آب/أغسطس إلى أقل من 4.0 مليون كم<sup>2</sup> منذ 34 سنة.

وفي 16 أيلول/سبتمبر، بلغ نطاق الجليد البحري أدنى مستوى له في دورته السنوية في المنطقة القطبية الشمالية، ليصل إلى 3.41 مليون كم<sup>2</sup>. وقد حطمت هذه القيمة الرقم القياسي المنخفض السابق في 18 أيلول/سبتمبر 2007 بنسبة 18 في المائة. وكانت دون متوسط المستوى الأدنى خلال الفترة 1979-2000 بنسبة 49 في المائة أو 3.3 مليون كم<sup>2</sup>. وكان الفرق بين أقصى نطاق للجليد البحري في 20 آذار/مارس وأدنى نطاق في 16 أيلول/سبتمبر هو 11.83 مليون كم<sup>2</sup> - وهو أكبر انخفاض في نطاق الجليد البحري خلال الموسم منذ بداية السجلات الساتلية قبل 34 سنة.

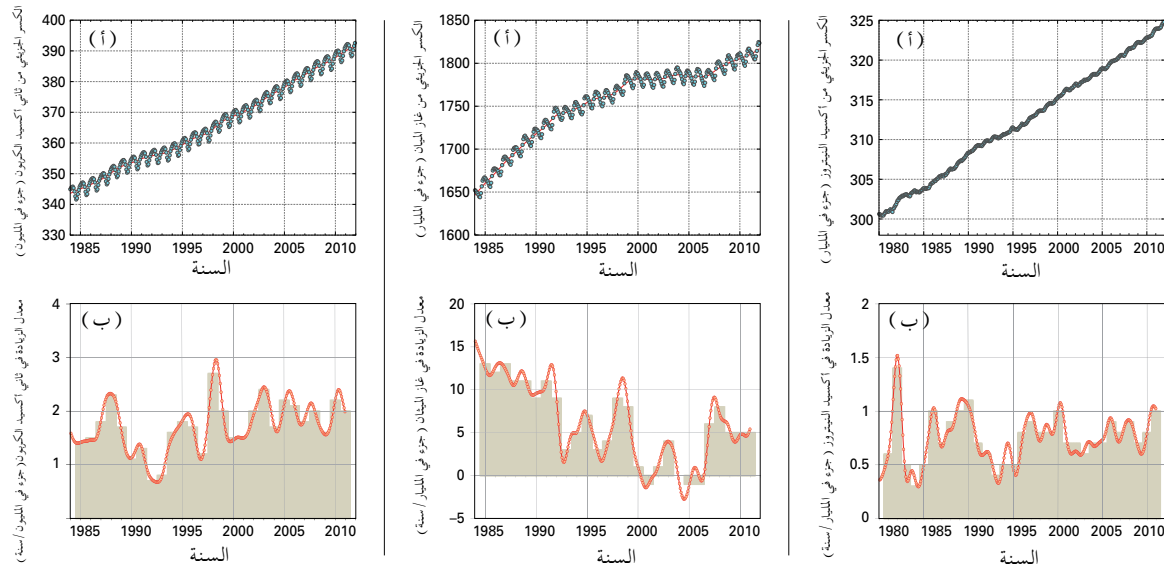
وفي نفس الوقت، يتسع نطاق الجليد البحري في المنطقة القطبية الجنوبية في موسم البرودة في نصف الكرة الجنوبي، ويبلغ نطاق الجليد البحري أقصى اتساعه في أيلول/سبتمبر، ثم يأخذ في الذوبان خلال موسم الحرارة في نصف الكرة الجنوبي ليصل إلى أدنى مستواه في شباط/فبراير وآذار/مارس. وقد شهدت المنطقة القطبية الجنوبية رابع أكبر نطاق مُسجل للجليد البحري في آذار/مارس، حيث بلغ 5.0 مليون كم<sup>2</sup> أو 16 في المائة فوق متوسط الفترة 1979-2000. وفي 26 أيلول/سبتمبر، قد بلغ نطاق

## تقديرات الخسائر البشرية، وعدد الأفراد الذين تأثروا ومقدار الخسائر من جراء أهم خمس ظواهر متطرفة للطقس والمناخ

الحادث	الموقع	التاريخ	الإصابات	عدد المتأثرين (بالدولارات الأمريكية)	الخسائر
إعصار ساندي	منطقة الكاريبي والولايات المتحدة المجاورة	أواخر تشرين الأول/أكتوبر	أكثر من 230	~62 مليون	~70 مليون
إعصار بوبا	مينداناو، الفلبين	أوائل كانون الأول/ديسمبر	أكثر من 1000 وفيات، وما يقرب من 900 مفقودين	~6 مليون	أكثر من 49 مليون
موجة باردة	معظم أوروبا وشمال أفريقيا	منتصف يناير إلى أوائل فبراير	أكثر من 650	—	~660 مليون
فيضانات	غرب أفريقيا	تموز/يوليو - أيلول/سبتمبر	340	~3 مليون	5,8 مليون
جفاف	الولايات المتحدة المجاورة	طوال السنة	—	164 مليون	عدة ملايين

## أهم عشر ظواهر للطقس والمناخ خلال السنة

- درجة الحرارة العالمية تواصل تسجيل ارتفاعات شاذة؛ وتصنيف سنة 2012 بين أكثر عشر سنوات حرارة مُسجَّلة (فترة الأساس: 1961-1990).
- الجليد البحري بالمنطقة القطبية الشمالية يواصل انخفاضه السريع، ويبلغ أدنى حد مُسجَّل لمنطقة الجليد البحري.
- درجة الحرارة الشديدة تؤثر على كندا والولايات المتحدة وأوروبا.
- حالات الجفاف الشديد تؤثر على الولايات المتحدة وجنوب شرق أوروبا.
- الفيضانات الشديدة تؤثر بشدة على غرب أفريقيا.
- تأثر سكان أوروبا، وشمال أفريقيا وشمال آسيا بشدة بأحوال البرد والثلوج المتطرفة.
- تأثر باكستان بالفيضانات الشديدة للسنة الثالثة على التوالي.
- إعصار ساندي، الذي يعد أكثر الأعاصير تكلفة خلال السنة، يُخرب الساحل الشرقي للولايات المتحدة.
- إعصار بوفاء، الذي يعد أشد الأعاصير فتكاً بالأرواح خلال السنة، يصيب الفلبين في كانون الأول/ديسمبر.
- كان ثقب الأوزون بالمنطقة القطبية هو ثاني أصغر ثقب للأوزون خلال السنوات العشرين الماضية.



الشكل 8 - من اليسار: بلغ المتوسط العالمي للكسر الجزيئي من ثاني أكسيد الكربون (ب) ومعدل الزيادة في الفترة من 1984 إلى 2011. والمتوسط ومعدل النمو السنوي مبين في الأعمدة في الشكل (ب). ومن اليمين الكسر الجزيئي في الشكل (ا) للمتوسط العالمي لأكسيد النيتروز ( $N_2O$ ) ومعدل زيادته في الفترة من 1980 إلى 2011 ومتوسط معدل زيادته السنوية مبين في الأعمدة الواردة في الشكل (ب).

وقد بلغ المتوسط العالمي لنسبة مزج ثاني أكسيد الكربون  $390.0 \pm 0.1$  (جزء في المليون)، وهو أعلى بنسبة 40 في المائة من مستوى ما قبل الثورة الصناعية (قبل 1750). وكانت الزيادة السنوية من سنة 2010 إلى سنة 2011 هي 2.0 جزء في المليون، وهذه الزيادة أعلى من متوسط معدل النمو في فترة التسعينات من القرن العشرين ( $\sim 1.5$  جزء في المليون/سنة) وتماثل متوسط معدل النمو خلال العقد الماضي ( $\sim 2.0$  جزء في المليون/سنة).

وقد بلغ مستوى غاز الميثان ( $CH_4$ ) في الغلاف الجوي مستوى مرتفعاً جديداً بلغ  $1813 \pm 2$  جزء في المليون في 2011، أي أنه أصبح أعلى بنسبة 159 في المائة من مستواه قبل الثورة الصناعية. وانخفض معدل نمو غاز الميثان ( $CH_4$ ) من  $\sim 13$  جزء في المليون/سنة في أوائل ثمانينات القرن العشرين إلى ما يقرب من الصفر أثناء الفترة 1999-2006. ومع ذلك، فمنذ سنة 2007، عاد غاز الميثان ( $CH_4$ ) إلى الزيادة مرة أخرى، واستقرت نسبة الزيادة تقريباً أثناء السنوات الثلاث الأخيرة.

وبلغ المتوسط العالمي لنسبة مزج غاز أكسيد النيتروز  $324.2 \pm 0.1$  جزء في البليون، وهذا يعادل 1.0 جزء في البليون أعلى من مستوى 2010 وأعلى بنسبة 20 في المائة من مستوى ما قبل الثورة الصناعية. وتعد الزيادة السنوية من سنة 2010 إلى سنة 2011 أعلى من متوسط معدل النمو خلال السنوات العشر الماضية ( $0.78$  جزء في البليون/سنة). وقد كان المؤشر السنوي لغازات الاحتباس الحراري (AGGI) الذي تصدره الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) 1.30 في 2011؛ وهذا متوافق مع  $2.84 \text{ W/m}^2$  (وات بكل متر<sup>2</sup>) من القسر الإشعاعي

## حالة غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي في 2011

يدل تحليل الرصدات الواردة من برنامج المراقبة العالمية للغلاف الجوي التابع للمنظمة على أن المتوسطات العالمية لنسب المزج<sup>1</sup> بين ثاني أكسيد الكربون ( $CO_2$ ) والميثان ( $CH_4$ ) وأكسيد النيتروز ( $N_2O$ ) قد بلغت مستويات عالية جديدة عام 2011، (ولم يتم تجميع البيانات الخاصة بسنة 2012 حتى الآن).<sup>2</sup>

1 تُعرف نسبة المزج بأنها وفرة أحد مكونات المزيج (مثل غاز معين من غازات الاحتباس الحراري) مقارنة بجميع المكونات الأخرى (مع استبعاد بخار الماء). ونسبة المزج مرادفة لمصطلح فني هو «جزء من المول». وتستخدم الوحدات التالية في التعبير عن نسبة المزج:

ppm = جزء في المليون، أي عدد جزيئات الغاز بكل مليون جزيء من الهواء الجاف.

ppb = جزء في المليار، أي عدد جزيئات الغاز بكل بليون جزيء من الهواء الجاف.

ppt = جزء في الترليون، أي عدد جزيئات الغاز بكل ترليون جزيء من الهواء الجاف.

2 لما كان من الضروري إجراء عمليات مراجعة وفحص بعد معايرة وضبط جودة رصدات غازات الاحتباس الحراري في شبكات القياس، لا تُسلم بيانات غازات الاحتباس الحراري للمركز العالمي لبيانات غازات الاحتباس الحراري إلا في صيف السنة التالية لإجراء عمليات الرصد، بينما تُقدم نتائج التحليل العالمي في شهر تشرين الثاني/نوفمبر من السنة التالية لسنة إجراء عمليات الرصد، وهذا يؤدي إلى تأخير لمدة سنة قياساً على عملية إبلاغ بيانات الأرصاد الجوية. وسوف تكون نتائج التحليل العالمي لرصدات 2012 متاحة فقط في تشرين الثاني/نوفمبر 2013.

العالمي مقارنة بسنة 1750، لجميع غازات الاحتباس الحراري الطويلة الأمد.

ويشير المؤشر السنوي لغازات الاحتباس الحراري (AGGI) إلى حدوث زيادة في الإشعاع القسري الإجمالي لجميع غازات الاحتباس الحراري الطويلة الأمد بنسبة 30 في المائة منذ سنة 1990 وبنسبة 1.2 في المائة من 2010 إلى 2011. وبعد هذا القسر الإشعاعي الذي أحدثته جميع غازات الاحتباس الحراري الطويلة الأمد في 2011 مكافئاً لمزج ثاني أكسيد الكربون بنسبة 473 جزء في المليون (<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/aggi>)

### أوزون المناطق القطبية

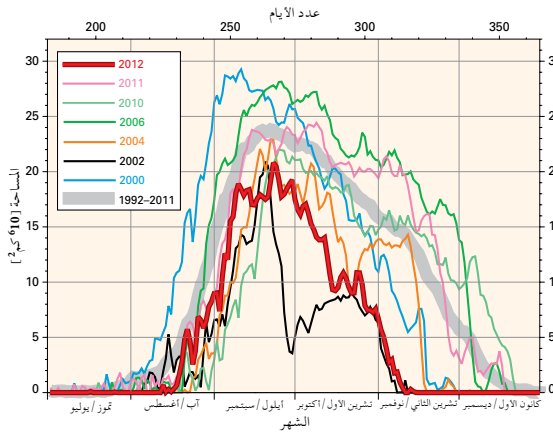
كان ثقب الأوزون في المنطقة القطبية الجنوبية سنة 2012 أقل مما كان في معظم السنوات الأخيرة، وبلغ حجمه الأقصى اليومي 21.1 مليون كم<sup>2</sup>، وبذلك يكون ثاني أصغر ثقب أوزون في المنطقة القطبية الجنوبية خلال العشرين سنة الأخيرة. وكان متوسط حجم ثقب الأوزون في 2012 خلال الفترة من 7 أيلول / سبتمبر إلى 13 تشرين الأول / أكتوبر 17.8 مليون كم<sup>2</sup>.

وتصادف الحد الأدنى للمتوسط اليومي للأوزون في 2012 يوم أول تشرين الأول / أكتوبر، مع تسجيل 124 وحدة دويسون (DU)، وهذه هي ثانية أعلى قيمة خلال عقدين.

وقد ساهم عاملان في حدوث هذا التطور في 2012، أولهما أن درجات حرارة الستراتوسفير فوق المنطقة القطبية الجنوبية كانت أدفأ إلى حد ما كانت في السنوات الأخيرة. وقد أدى ذلك إلى حد ما إلى تقليل نطاق سحب الستراتوسفير فوق المنطقة القطبية مقارنة بمعظم

السنوات الأخيرة، على الرغم من أن الستراتوسفير فوق المنطقة القطبية الجنوبية كان أكثر دفئاً في 2010. ولابد أن درجات حرارة الستراتوسفير المعتدلة نسبياً في 2012 قد أدت إلى ضيق ثقب الأوزون قليلاً، وربما كان ذلك في موقع ما بين ثقب الأوزون في 2010 (التي كانت ضعيفة نسبياً) و 2011 (التي كانت عادية إلى حد ما).

ثانياً، كان الستراتوسفير فوق المنطقة القطبية الجنوبية في 2012 نشيطاً على غير المعتاد، مما أدى إلى انتقال الهواء الغني بالأوزون من خطوط العرض المجاورة إلى منطقة القطب الجنوبي. وكان هذا الهواء الغني بالأوزون أشبه بغطاء فوق قمة كتل الهواء المستند الأوزون، مما أدى إلى قيم منخفضة بالنسبة لمنطقة ثقب الأوزون (أي المنطقة التي يكون إجمالي الأوزون فيها أقل من 220 وحدة دويسون (DU)). وقد وقعت هذه القيم المنخفضة على الرغم من حقيقة أن استنفاد الأوزون قد وقع بالشكل المعتاد بشكل أو آخر في نطاق خطوط العرض المحصورة بين 14 - 20 كم.



الشكل 9 – المساحة اليومية (بملايين الكيلومترات المربعة) لمنطقة ثقب الأوزون بالقطب الجنوبي في 2012 مقارنة بالثقبين السابقين (2010 و 2011). ويتضمن الشكل البياني أيضاً مقارنة مثالين لستين آخرين (2004 و 2002) اللتين كان ثقب الأوزون فيهما ضعيفاً. ويوضح الشكل البياني أيضاً أكبر ثقبين للأوزون مسجلين (2000 و 2006). الرسم البياني من إنتاج المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) بناء على بيانات Multi Sensor Re-analysis (MSR) of the Royal Netherlands Meteorological Institute. ويمكن الاطلاع على أحدث المعلومات بالرجوع إلى الموقع التالي: [http://www.knmi.nl/research/climate\\_chemistry/ck.php?item=news\\_e&year=2010&month=nov](http://www.knmi.nl/research/climate_chemistry/ck.php?item=news_e&year=2010&month=nov)

## الملامح المناخية الإقليمية

### أفريقيا

الحرارة. وفي بعض الحالات تجاوزت الأرقام الجديدة لدرجات الحرارة الأرقام القياسية السابقة بنحو 2°C إلى 3°C أعلى من الرقم القياسي السابق.

#### الجفاف

شهدت أجزاء من شمال شرق كينيا معدل سقوط أمطار أقل من المتوسط خلال موسم تساقط الأمطار الذي يمتد من آذار/مارس إلى أيار/مايو، حيث سجلت مدينة غاريسا كمية متواضعة بلغت 19.2 ملم، تمثل 13 في المائة من المتوسط وثاني أدنى نسبة منذ عام 1959.

#### الهطول والفيضانات المتطرفة

تضررت عدة أجزاء من غرب أفريقيا ومنطقة الساحل، بما فيها النيجر وتشاد، من آثار الفيضانات الخطيرة التي وقعت بين تموز/يوليو وأيلول/سبتمبر بسبب الأمطار الموسمية الكثيفة جدا. وأدى هطول الأمطار الغزيرة إلى فيضانات خطيرة في 23 ولاية في نيجيريا. وتضرر حوالي 3 ملايين شخص من أحوال الطقس الخطيرة التي أودت بحياة 300 شخص. وأدت الفيضانات إلى تدمير الأراضي الزراعية والمساكن والمدارس بالإضافة إلى تفشي الكوليرا وغيرها من الأمراض. وتسبب انهيار الأمطار في وقوع فيضانات في بعض مناطق النيجر وأدت إلى تدمير آلاف المنازل وتضرر أكثر من 480,000 شخص كما أودت بحياة زهاء 100 شخص.

وفي أجزاء من جمهورية تنزانيا المتحدة، هطلت أمطار غزيرة في فترات مختلفة في شهر نيسان/أبريل نجمت عنها فيضانات خاتفة. وفي كينيا، هطلت كميات من الأمطار تجاوزت الأرقام القياسية في أيار/مايو وآب/أغسطس، وكذلك أثناء موسم الأمطار القصير (تشرين الأول/أكتوبر - كانون الأول/ديسمبر). وهطلت أمطار غزيرة ومستمرة على الأجزاء الغربية من كينيا أثناء موسم الأمطار القصير. وقد عزى ذلك إلى تكوّن قطبية ثنائية موجبة للمحيط الهادئ، مما أدى إلى انهيار ضفاف بعض الأنهار وحدوث فيضانات اكتسحت بعض السكان وشردت آخرين، كما دمرت البنية الأساسية في حوض بحيرة فكتوريا.

وفي جنوب أفريقيا، أدت العاصفة المدارية داندو إلى سقوط أمطار غزيرة على الأجزاء الشمالية الشرقية من البلاد يوم 17 كانون الثاني/يناير، مما زاد من تدفق الأنهار، وارتفاع مناسيب المياه أمام السدود وحدوث فيضانات موضعية. ووقعت فيضانات في مناطق شاسعة شملت مدينتي كيب تاون وبورت إليزابيث أثناء شهر حزيران/يونيو، مما تسبب في تشريد آلاف من السكان. ومرة أخرى، شهد شهر آب/أغسطس تعرض أجزاء من مناطق كيب تاون المنخفضة للفيضانات. وفي أعقاب الأمطار الغزيرة التي هطلت على منطقة شرق كيب تاون يومي 20-21 تشرين الأول/أكتوبر، مما أدى إلى إغلاق الطرق الرئيسية من إيست لندن إلى بورت إليزابيث إلى أجل غير مسمى أمام مركبات النقل الثقيلة نظرا للأضرار التي تعرضت لها الطرق.

#### درجة الحرارة والهطول

شهد العديد من المناطق الأفريقية درجات حرارة فوق المتوسط خلال السنة، مع ارتفاع في درجة الحرارة بصورة غير عادية في أجزاء من شمال أفريقيا. ففي تونس، كانت سنة 2012 من بين أعلى أدفاً عشر سنوات منذ 1950. وبالنسبة لشرق أفريقيا، كانت درجات الحرارة القصوى فوق المتوسط في كينيا في كانون الثاني/يناير وشباط/فبراير. وفي بعض المناطق، كانت درجات الحرارة القصوى، وخصوصاً في كانون الثاني/يناير هي أعلى درجات حرارة منذ سنة 2000. وفي جنوب أفريقيا، كان المتوسط السنوي للتفاوت في درجات الحرارة في 2012 من واقع البيانات الأولية الواردة من محطات الرصد أعلى بنحو 0.23 درجة مئوية في المتوسط من متوسط الفترة 1961-1990. وكان متوسط درجات الحرارة خلال السنوات الست عشرة الماضية أعلى من المعتاد.

وكان معدل الهطول في الصيف في نصف الكرة الشمالي في أنحاء أفريقيا جنوبي الصحراء الكبرى فوق المتوسط، حيث شهدت معظم مناطق غرب أفريقيا، وخصوصاً السنغال وجنوب موريتانيا وغرب وشرق مالي والنيجر وشمال بوركينافاسو، زيادة بنسبة 40 في المائة أو أكثر من الهطول المعتاد. وواجهت عدة بلدان في خليج غينيا وشرق أفريقيا نقصاً في الهطول، إذ لم تسجل سوى 70 في المائة من الهطول المعتاد.

#### الموجات الحارة ودرجات الحرارة العالية المتطرفة

أثرت الموجات الحارة على شمال أفريقيا طوال السنة. فقد شهدت المغرب أسوأ موجة حارة في شهر حزيران/يونيو ثم في الفترة من منتصف تموز/يوليو إلى أوائل آب/أغسطس، مسجلاً بذلك عدة أرقام قياسية في درجات

تجمّع الناس على الشاطئ في موجة الحر التي اجتاحت الدار البيضاء، تموز/يوليو 2012.



YOUSSEF BOUDAL / REUTERS



امراة تعبر شارعاً مغموراً بالمياه في ووهان، مقاطعة هوبي، الصين، أيار/ مايو 2012.

## البرودة المتطرفة وتساقط الثلوج

أثرت الظروف الباردة في الفترة من أواخر كانون الثاني/يناير حتى منتصف شباط/فبراير على أجزاء من شمال أفريقيا، وسجلت بعض البلدان أرقاما قياسية جديدة في درجات الحرارة الدنيا. وفي القنيطرة، بالمغرب، انخفضت درجات الحرارة إلى  $3^{\circ}\text{C}$  - يوم 13 شباط/فبراير، وهو رقم قياسي جديد بالنسبة لهذا الموقع، حيث كانت درجة الحرارة قبل ذلك  $0.8^{\circ}\text{C}$ ، وبالتالي كانت هذه هي المرة الأولى التي يصل فيها موقع ساحلي إلى درجة حرارة التجمد منذ بدأ التسجيل الحديث باستخدام الأدوات. وفي نفس الوقت، تعرضت تونس لأشد موجة برودة منذ 2002.

## آسيا

### درجة الحرارة والهطول

تعرضت معظم أنحاء غرب وجنوب آسيا لدرجات حرارة أدفا من المعتاد خلال 2012، وكانت ظاهرة الدفء الأكثر وضوحاً في أنحاء شملت غرب آسيا. ومع ذلك، سادت ظروف أبرد من المعتاد في أجزاء من وسط آسيا.

وفي الاتحاد الروسي ككل، كانت فصول الشتاء والربيع والصيف دافئة، وتجاوزت الحالات الشاذة لدرجات الحرارة متوسط فترة 1961-1990. وكان شهر نيسان/أبريل هو الأدفأ بين أشهر الربيع الثلاثة في نصف الكرة الشمالي مقارنة بدرجة الحرارة المعتادة، مع درجات حرارة شهرية شاذة تتجاوز  $7^{\circ}\text{C}$  في المتوسط في عدة مناطق. وكان صيف 2012 هو ثاني أدفا صيف مُسَجَّل، بعد صيف 2010 الذي كسر الرقم القياسي السابق، وكان فصل الخريف هو رابع أدفا قصول الخريف منذ بدأ التسجيل في 1891.

وبينما تعرضت الصين لدرجات حرارة فوق المتوسط أثناء فصلي الربيع والصيف، كانت درجات الحرارة أقل من المتوسط في فصلي الشتاء والخريف. وعموماً، كانت درجة الحرارة السنوية خلال 2012 بالنسبة للصين هي  $9.4^{\circ}\text{C}$ ، أي أنها كانت  $0.2^{\circ}\text{C}$  أدنى من متوسط الفترة 1981-2010. وكان متوسط درجة الحرارة في الهند في موسم الأمطار الموسمية الصيفية  $0.61^{\circ}\text{C}$  أعلى من متوسط الفترة 1961-1990 - وبذلك كان هذا الموسم هو ثاني أدفا موسم للأمطار الموسمية منذ سنة 1901، بعد سنتي 2009 و 1987 ( $+0.80^{\circ}\text{C}$ ). وكانت درجات الحرارة الشهرية في تايلند خلال 2012 أدفا من المتوسط، بينما سجل شهراً تشرين الثاني/نوفمبر وكانون الأول/ديسمبر درجات حرارة شاذة تتراوح بين  $2^{\circ}\text{C}$  -  $3^{\circ}\text{C}$  فوق المتوسط.

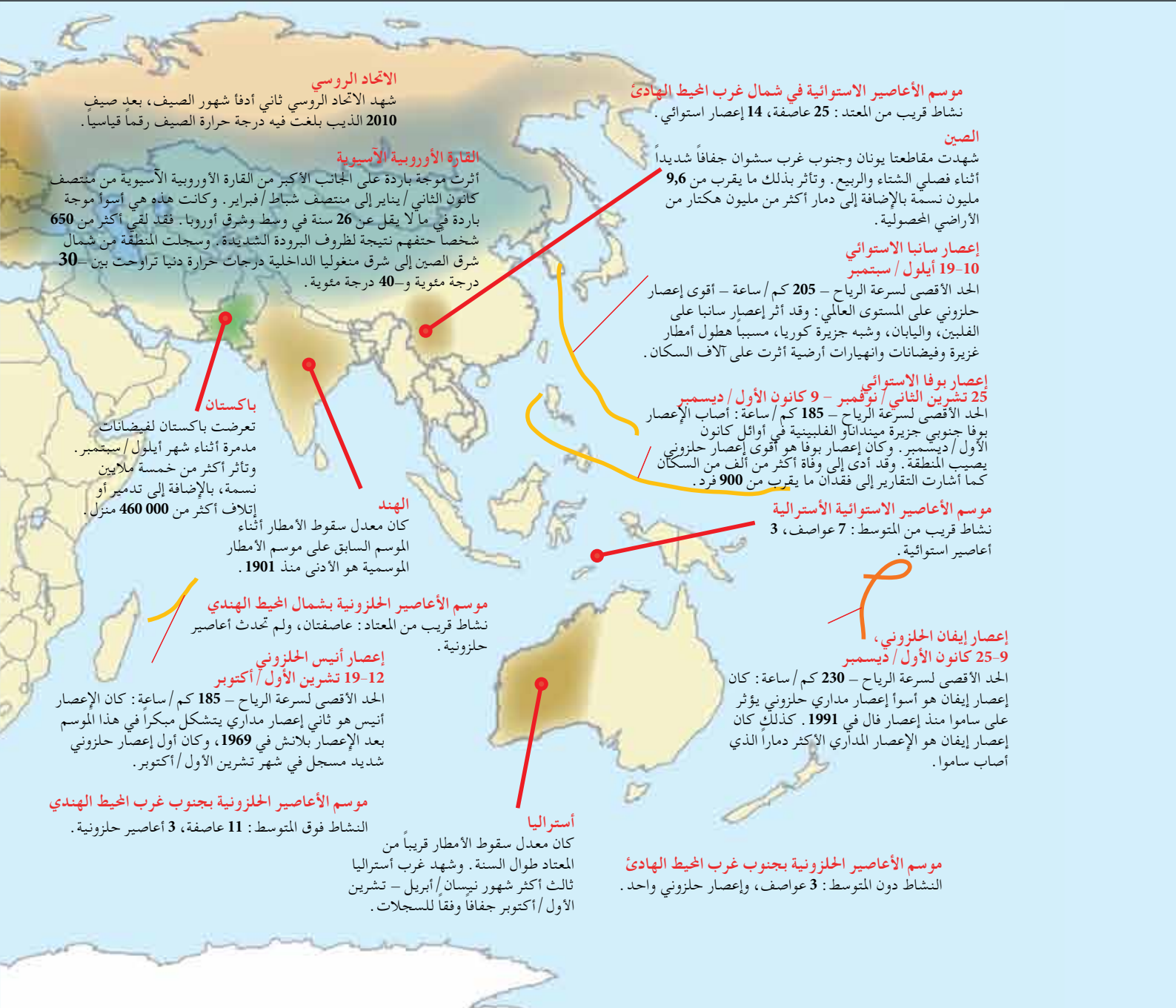
وكان المعدل السنوي للهطول في الصين 669.3 ملم، أي أعلى من المتوسط بنسبة 6.3 في المائة. وشهد شمال الصين، وبيجين وتيانجين أكثر السنوات رطوبة منذ 35 سنة. وكان معدل سقوط الأمطار في الهند ككل

69 في المائة فقط من المتوسط، بينما كان معدل سقوط الأمطار في الفترة السابقة على فترة الأمطار الموسمية (آذار/مارس - أيار/مايو) هو الأدنى منذ سنة 1901. وكان معدل سقوط الأمطار في موسم الأمطار الموسمية في الهند ككل أدنى من المعتاد (93 في المئة من المتوسط). وتميز معدل سقوط الأمطار بتباين مكاني وزمني ملحوظ.

### الموجات الحارة ودرجات الحرارة العالية المتطرفة

تعرضت الصين خلال شهري نيسان/أبريل وأيار/مايو لموجة دفء استثنائية، وشهدت معظم المناطق درجات حرارة استثنائية على مدار الشهرين بلغت  $5^{\circ}\text{C}$  أعلى من متوسط الفترة 1961-1990. وسجلت هونغ كونغ، الصين، يوم 30 نيسان/أبريل درجة حرارة بلغت  $28.5^{\circ}\text{C}$  في المتوسط، وبذلك كانت قريبة من درجة الحرارة في 26 نيسان/أبريل 1994 من حيث كونها أعلى درجة حرارة يشهدها شهر نيسان/أبريل من بداية التسجيل في 1884. وفي 3 أيار/مايو، شهدت هونغ كونغ، الصين درجة حرارة دنيا بلغت  $28.0^{\circ}\text{C}$ ، وعاشت المنطقة "ليلة ساخنة" في مرحلة مبكرة جداً (درجات الحرارة الدنيا تعادل أو تفوق  $28^{\circ}\text{C}$ ).

وشهد جنوب وسط الصين موجة حارة من أواخر حزيران/يونيو إلى منتصف تموز/يوليو، مما أدى إلى ارتفاع حمل الكهرباء إلى 3.8 gigawatts في مدينة شانجها يوم 9 تموز/يوليو، وكان هذا الحمل الكهربائي هو أعلى حمل مُسَجَّل. واستمرت الأحوال الدافئة تؤثر على أجزاء من جنب الصين في شهر آب/أغسطس، وشهدت هونغ كونغ، الصين، واحداً من أكثر شهور آب/أغسطس حرارة في التاريخ المسجَّل.



الشكل 10 - التفاوت في الظواهر والأحداث المناخية في 2012  
(المصدر: المركز الوطني للبيانات المناخية التابع للإدارة الوطنية للمحيطات، الولايات المتحدة)



## فئة الأعاصير المدارية

أعاصير الهاريكين والأعاصير الحلزونية وأعاصير التيفون مصطلحات مختلفة لظاهرة جوية واحدة تصاحبها سيول ورياح سريعة جدا ومستمرة (قرب المركز) تتجاوز سرعتها 119 كم/ساعة. ويشار إلى هذه الظواهر الجوية بالأسماء التالية، رهنا بالمنطقة:

- أعاصير الهاريكين: غربي المحيط الأطلسي الشمالي، ووسط وشرق المحيط الهادئ الشمالي، والبحر الكاريبي، وخليج المكسيك؛
- أعاصير التيفون: غربي المحيط الهادئ الشمالي؛
- الأعاصير الحلزونية: خليج البنغال وبحر العرب؛
- الأعاصير المدارية القاسية: غربي المحيط الهادئ الجنوبي، وجنوب شرق المحيط الهندي؛
- الأعاصير المدارية: جنوب غرب المحيط الهندي.

كمية هائلة من الأمطار بلغت 305,2 ملم في يوم واحد. وأودت الأمطار الشديدة بحياة 114 شخصا فضلا عن الخسائر الاقتصادية التي بلغت 4.5 مليون دولار أمريكي.

وسُجلت فترات تخللها هطول أمطار غزيرة ووقوع فيضانات مدمرة في أجزاء من غرب الاتحاد الروسي خلال الفترة من أيار/مايو إلى حزيران/يونيو. وشملت المناطق المتأثرة أوتاراخاند (وهي منطقة تليق تقع في غرب جبال الهيمالايا)، أوتار براديش، وبيهار، وجهارخاند، وأجزاء من أوريسا، وغرب البنغال وساحل أندرا براديش. وقد بلغت درجة الحرارة أشدها وكانت عموماً 45°C أو أعلى من ذلك وأودت بحياة أكثر من 500 نسمة.

وقد أدت موجة حارة في الفترة من منتصف تموز/يوليو إلى أوائل آب/أغسطس إلى الوصول بدرجات الحرارة اليومية إلى أقصاها حيث تراوحت بين 29°C-37°C عبر الأجزاء الوسطى من الاتحاد الروسي. وشهد شمال اليابان ظروف حرارة متطرفة امتدت من أواخر آب/أغسطس إلى منتصف أيلول/سبتمبر بسبب الارتفاع الكبير في أعالي المحيط الهادئ، مما أدى إلى زيادة قياسية في المتوسط اليومي لدرجات الحرارة خلال عشرة أيام مع حالة شاذة بلغت فيها درجة الحرارة 5.5°C أعلى من متوسط الفترة 1981-2010 في منتصف أيلول/سبتمبر.

### الجفاف وحرائق الغابات

تعرضت مقاطعة يونان وجنوب غرب مقاطعة ششوان في الصين لجفاف شديد أثناء فصلي الشتاء والربيع، أثر على ما يقرب من 9.6 ملايين نسمة، ودمر أكثر من مليون هكتار من المحاصيل، وتسبب في خسائر اقتصادية مباشرة تجاوزت قيمتها 780 مليون دولار أمريكي. وبينما كان معدل الهطول في معظم مناطق جنوب الصين قريباً أو أعلى من المتوسط أثناء السنة بأكملها، تعرضت هونغ كونغ، الصين، لأحوال أدنى من المتوسط حيث بلغ معدل الهطول 80 في المائة فقط من متوسط الفترة 1981-2010 أثناء نفس الفترة. وكان شهر آب/أغسطس في هونغ كونغ، الصين، هو الأكثر جفافاً منذ عام 1992.

كما أثرت ظروف الجفاف في أجزاء من غرب الاتحاد الروسي وغرب سيبيريا أثناء شهري حزيران/يونيو وتموز/يوليو. وتسببت الظروف الجافة في فشل المحاصيل أو تلفها، وبلغت قيمة الأضرار ما يقرب من 630 مليون دولار أمريكي.

وعُمت ظروف الجفاف أنحاء من جمهورية إيران الإسلامية طوال السنة، وشهدت المنطقة الجنوبية الغربية حالات جفاف تتراوح بين المعتدلة والمتطرفة من تشرين الثاني/نوفمبر 2010 حتى تشرين الثاني/نوفمبر 2012. وساعدت ظروف الجفاف على حدوث حرائق في الغابات.

### نوبات الهطول والفيضانات المتطرفة

تعرضت أجزاء من جنوب الصين لأعزر أمطار تشهدها هذه الأجزاء خلال 32 سنة، مع سقوط الأمطار من 5 نيسان/أبريل إلى 15 أيار/مايو. وفي يومي 21-22 تموز/يوليو، تعرضت بيجين وتيانجين وهيباي لانهيار السيول حيث سجلت عدة محطات أعلى نسبة هطول يومي مُسجلة. وسجلت منتوغو

وأدت الأمطار الغزيرة في الأسبوع الأخير من حزيران/يونيو إلى حدوث فيضانات شديدة في آسام في شمال شرق الهند، أدت إلى وفاة ما يقرب من 120 شخصاً. وحدثت أمطار غزيرة ومفاجئة في ليلة 13 أيلول/سبتمبر في أوتاراخاند (وهي مناطق تلال في غرب جبال الهيمالايا) أدت إلى تدمير الكثير من المنازل وأودت بحياة ما لا يقل عن 70 شخصاً.

ووقعت فيضانات مدمرة في باكستان في شهر أيلول/سبتمبر. وأدت الأمطار الموسمية إلى حدوث فيضانات مدمرة في أنحاء باكستان، وكانت أقاليم بلوخستان، والبنجاب، والسند هي الأكثر تضرراً. وقد أثرت هذه الفيضانات على أكثر من 5 ملايين نسمة وتعرض أكثر من 400 000 هكتار من المحاصيل، وأكثر من 460 000 منزل للتلف أو التدمير.

وهطلت أمطار غزيرة على أجزاء من مقاطعات جولستان، ومازانداران، وجيلان في جمهورية إيران الإسلامية يومي 12-13 تشرين الثاني/أكتوبر، مما أدى إلى حدوث فيضانات مدمرة أودت بحياة ستة أفراد وتسببت في أضرار للزراعة، والمناطق السكنية والطرق. وقُدِّرت الخسائر الاقتصادية بأكثر من 47 مليون دولار أمريكي.

### نوبات البرودة المتطرفة وسقوط الثلوج

شهدت الصين نوبتي برد كانت لهما آثار مهمة. فخلال الفترة من منتصف كانون الثاني/يناير إلى منتصف شباط/فبراير، سجلت المنطقة المحصورة بين شمال شرق الصين وشرق وسط منغوليا درجات حرارة دنيا تراوحت بين 30°C- و 40°C-. وقد أثر ذلك في ما يقرب من

نسبة العجز 300 ملم. وقد أدى ذلك إلى آثار شديدة على السكان في المنطقة الشمالية.

وفي جمهورية فنزويلا البوليفارية، وكولومبيا، وسورينام، وغيانا، كان معدل الهطول أقل من المعتاد من نيسان/أبريل وحتى نهاية السنة. وفي الفترة التالية لشهر آب/أغسطس، كان معدل الهطول أعلى من المتوسط في أنحاء المنطقة الوسطى من الأرجنتين، بينما كان فصل الربيع في نصف الكرة الجنوبي (أيلول/سبتمبر - تشرين الثاني/نوفمبر) شديد الرطوبة.

### الموجات الحارة ودرجات الحرارة العالية المتطرفة

أثرت موجة حارة، كانت حرارتها تتراوح بين المعتدلة والشديدة، على أجزاء من وسط الأرجنتين خلال الأيام العشرة الأولى من كانون الثاني/يناير. وقد أدت الحرارة الشديدة إلى كسر الكثير من درجات الحرارة القياسية وتسببت في الحد من إمدادات الطاقة.

### الجفاف

شهدت منطقة شمال شرق البرازيل حالة من الجفاف الشديد في موسم الأمطار عام 2012، وأعقبتها عدة سنوات كان معدل سقوط الأمطار خلالها قريباً أو أعلى من المعتاد. وقد أثر الجفاف الشديد على أكثر من 1100 مدينة، وعرض للخطر حياة السكان المحليين وكذلك الثروة الحيوانية. وكان معدل سقوط الأمطار هو المعدل الأدنى المسجل في المنطقة خلال السنوات الخمسين الماضية.

### نوبات الهطول والفيضانات المتطرفة

في الشمال الجنوبي من أمريكا الجنوبية، تضررت أجزاء من كولومبيا بسبب هطول الأمطار الغزيرة في معظم السنة، مع تسجيل بعض المناطق لمجاميع يومية تراوحت بين 150 ملم و 250 ملم. وتأثرت أحوال الطقس في كولومبيا خلال الأشهر الأربعة الأولى من السنة بظاهرة النينيا التي تسببت في هطول أمطار غزيرة في أنحاء كولومبيا أدت إلى فيضان الأنهار ووقوع فيضانات تضرر من جرائها الآلاف من الأشخاص. وسجلت إيستمينا، تشوكو هطول 251 ملم يوم 31 آذار/مارس - وهي أعلى كمية خلال 24 ساعة في شهر آذار/مارس.

وفي شهر آب/أغسطس، أثرت الأمطار الغزيرة على مقاطعة بوينس آيريس في الأرجنتين، وترتبت على ذلك فيضانات شديدة وعمليات تهجير. وحطم مجموع كميات الأمطار الأرقام القياسية التاريخية (منذ عام 1875) في عدة مناطق عبر وسط الأرجنتين وأجزاء من الشمال، مع ضعف الكمية تقريباً في السجلات السابقة لشهر آب/أغسطس في بعض المناطق. وفي 9 كانون الأول/ديسمبر تعرضت بوينس آيريس لعاصفة شديدة صاحبها أمطار غزيرة. وفي ساعات قليلة سقطت أمطار بلغت في مجموعها 122 ملم، مما أدى إلى ثاني أعلى

41 000 نسمة، بالإضافة إلى تضرر 25 000 منزل ووقوع خسائر اقتصادية مباشرة تعادل 1.8 مليون دولار أمريكي. ومع درجات الحرارة الباردة هذه سجلت المنطقة أبرد متوسط لدرجات الحرارة ( $-25.6^{\circ}\text{C}$ ) منذ عام 1991، ورابع أبرد فترة منذ بدأت السجلات الوطنية في 1951.

كذلك تساقطت الثلوج في أجزاء من البلاد، وسجلت نيالام ما مجموعه 91.5 ملم يوم 9 شباط/فبراير، وهو أعلى معدل يومي لتساقط الثلوج. ووقعت نوبة البرودة الثانية خلال الفترة 22-23 آب/أغسطس في عدة أنحاء وأحدثت أضراراً لنحو 125 000 هكتار، وهي أشد الأضرار الناجمة عن موجات البرودة منذ 1961. وقد تضرر حوالي 400 000 شخص من نوبة البرودة فضلاً عن وقوع خسائر اقتصادية تعادل قيمتها 25.7 مليون دولار أمريكي.

## أمريكا الجنوبية

### درجة الحرارة والهطول

كان متوسط درجة الحرارة في 2012 أعلى في معظم الأحوال من المتوسط في أمريكا الجنوبية. ولحظ استمرار ظاهرة الدفء التي كانت تتراوح بين درجة أو درجتين مئويتين في المناطق الشمالية من أمريكا الجنوبية، وفي البرازيل، وباراغواي وشمال الأرجنتين. وقد أدت حالة الدفء المتواصلة التي أثرت على الأرجنتين طوال السنة إلى أدفأ سنة مسجلة من 1961، حيث كانت  $0.78^{\circ}\text{C}$  أعلى من متوسط الفترة 1990-1961. وكانت هذه القيمة تتجاوز سنة 2006 القياسية السابقة بمقدار  $0.22^{\circ}\text{C}$ . وكان فصل الربيع في 2012 هو الأدفأ بالنسبة لهذه الفترة من السنة في الأرجنتين.

وكانت نسبة الهطول أعلى من المتوسط خلال الفترة كانون الثاني/يناير - آذار/مارس في الأجزاء الغربية من المنطقة الشمالية من أمريكا الجنوبية وفي الأرجنتين، وتراوحت حالات الشدوذ بين 50 ملم و 250 ملم. وعلى النقيض من ذلك، كانت نسبة الهطول المسجلة في البرازيل أثناء معظم السنة أقل من المعتاد في البرازيل، وبلغت أدنى مستوياتها في الفترة آذار/مارس - أيار/مايو، وبلغت



رجل يرعى أبقاراً في مدينة تورتوراس، في شمال بوينس آيرس، شباط/فبراير 2012.

وشهدت كندا أدفأ صيف (حزيران/يونيو - آب/أغسطس) مسجل، بينما شهدت الولايات المتحدة المتاخمة أدفأ ربيع (نيسان/أبريل - أيار/مايو) وثاني أدفأ صيف مسجل. وجاء الخريف (أيلول/سبتمبر - تشرين الثاني/نوفمبر) درجات حرارة أبرد في جميع أنحاء الولايات المتحدة المتاخمة وكندا. وعموما، شهدت الولايات المتحدة المتاخمة أدفأ سنواتها المسجلة، حيث كانت درجة الحرارة أعلى بمقدار  $1.8^{\circ}$  مئوية من متوسط القرن العشرين (1901-2000).

وفي الوقت الذي كانت أمريكا الشمالية تشهد فيه موجة دفء غير معتادة خلال شهر كانون الثاني/يناير، سادت ظروف باردة شاذة أنحاء ألاسكا، جعلت شهر كانون الثاني/يناير هو الأبرد في الفترة المسجلة بالنسبة لهذه الولاية وهي 95 سنة.

وسادت درجات حرارة أدفأ من المعتاد أنحاء المكسيك طوال السنة. وكان شهر شباط/فبراير هو الشهر الوحيد الذي سادت خلاله درجات حرارة أبرد من المعتاد جميع أنحاء المكسيك. وفي منطقة الكاريبي، كانت درجات الحرارة في فصل الصيف أدفأ من المتوسط، وخصوصا في جزر الأنتيل الكبرى، وشهدت بعض المناطق درجات حرارة قياسية لم يسبق أن شهدتها في الفترة من حزيران/يونيو إلى تشرين الثاني/نوفمبر. وفي منطقة مترو في سان خوان، وبورتو ريكو، كان صيف 2012 هو الأدفأ مقارنة بالسجلات، وكان شهر حزيران/يونيو 2012 هو أدفأ شهر مسجل.

معدل هطول يومي في شهر كانون الأول/ديسمبر منذ عام 1906. وفي مدينة روزاريو، في مقاطعة سانتافي، هطلت أمطار غزيرة يوم 19 كانون الأول/ديسمبر، وبلغت الأمطار التي تجمع في 12 ساعة 178 ملم، وبذلك كان هذا المعدل هو ثاني أعلى معدل يومي لسقوط الأمطار منذ 1935.

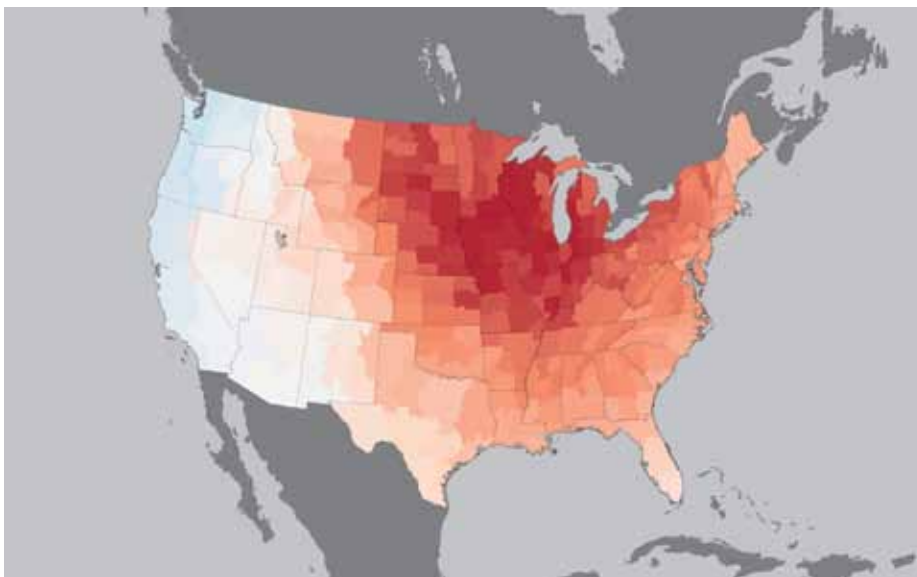
### سقوط الثلوج

تضررت مدينة أوشوايا في الأرجنتين - وهي المدينة التي توجد في أقصى جنوب الأرض - بسبب تساقط الثلوج بكثافة خلال شهر حزيران/يونيو، وهي كمية تعادل الكمية القياسية لتساقط الثلوج خلال 19 يوما في حزيران/يونيو سنة 1986 وسنة 1995.

## أمريكا الشمالية وأمريكا الوسطى والكاريبي

### درجة الحرارة والهطول

شهدت أنحاء أمريكا الشمالية والولايات المتحدة المتاخمة وكندا، موجة دفء غير معتادة طوال السنة. وكان ترتيب الشتاء في نصف الكرة الشمالي في 2011/2012 (كانون الأول/ديسمبر - شباط/فبراير) ثالث أدفأ الفصول بالنسبة لكندا والولايات المتحدة المتاخمة منذ بداية السجلات الوطنية في 1948 و 1895، على التوالي.



الاختلاف عن متوسط درجات الحرارة (فهرنهايت)



الشكل 11 - التفاوت في درجات الحرارة (بمقياس فهرنهايت) مقارنة بالفترة 1961-1990 بالنسبة لشهر آذار/مارس 2012 عبر الولايات المتحدة المتجاورة.  
(المصدر: الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي)

وشهدت كندا معدل هطول قريباً من المعتاد، حيث كان أعلى من متوسط الفترة 1961-1990 بنسبة واحد في المائة فقط. وكان شتاء 2011/2012 هو ثاني مواسم الشتاء الأكثر جفافاً حيث كان معدل الهطول أقل بنسبة 18 في المائة من المتوسط. وكان معدل الهطول قريباً من المتوسط خلال المواسم الأخرى. وشهد الكثير من الولايات المتحدة المتاخمة معدل هطول أقل من المعتاد، وكان المتوسط على المستوى الوطني 674.9 ملم - أي أدنى من متوسط الفترة 1901-2000 بنحو 65.3 ملم. وعلى الرغم من أن الهطول كان أقل من المعتاد في كثير من الولايات طوال الموسم، فإن ولايتين فقط، هما ولاية نبراسكا وولاية وايومنغ، شهدتا أكثر السنوات المسجلة جفافاً.

وفي منطقة الكاريبي، كان معدل الهطول متوسطاً إلى دون المتوسط أثناء موسم الأمطار (حزيران/يونيو - تشرين الثاني/نوفمبر)، وكان شهر حزيران/يونيو وشهر أيلول/سبتمبر هما الأكثر جفافاً. ففي شهر حزيران/يونيو، بلغت مجاميع الهطول المسجلة 3.1 ملم و 4.1 ملم في سانت مارتن وفي سان خوان وبورتو ريكو، على التوالي، وكان شهر حزيران/يونيو هو الأكثر جفافاً خلال 60 عاماً في المنطقتين. وكانت الجزر الأخرى التي كان شهر حزيران/يونيو فيها هو الأكثر جفافاً هي سان توماس (ثاني أجف شهر حزيران/يونيو)، وسان كروا (ثالث أجف شهر حزيران/يونيو) وأنتيغوا (ثالث أجف شهر حزيران/يونيو). وكان شهر أيلول/سبتمبر هو أكثر الشهور المسجلة جفافاً في سان توماس وأنتيغوا. وخلال موسمها الجاف (كانون الثاني/يناير - أيار/مايو) سجلت غرينادا 245 في المائة من معدل الهطول المعتاد، وبذلك كان الموسم هو الأكثر مطراً في 27 عاماً.

### الموجات الحارة ودرجات الحرارة المتطرفة

أثرت موجات حارة رئيسية في نصف الكرة الشمالي أثناء السنة، وكانت أهمها الموجات الحارة التي وقعت في أوائل موسم الربيع (آذار/مارس-أيار/مايو) في أنحاء أمريكا الشمالية. وأثرت درجات حرارة شبيهة بدرجات حرارة فصل الصيف على جزء كبير من أمريكا الشمالية طوال معظم شهر آذار/مارس.

وفي كندا، ارتفعت درجات الحرارة لتسجل مستوى قريباً من المستويات القياسية، مما أدى إلى أدفأ شهر آذار/مارس في أنحاء البراري وفي منطقة البحيرات العظمى وحوض سانت لورانس. وبلغت درجة الحرارة مستويات قياسية في الكثير من المواقع في أنحاء كندا في شهر آذار/مارس. وسجلت ونبيج درجة حرارة قصوى بلغت 20.9°C يوم 19 آذار/مارس، وهي أول مرة تُسجل فيها درجة حرارة أعلى من 20° مئوية في سنة تقويمية. وفي 21 آذار/مارس، سجلت بيتاواو درجة حرارة قصوى بلغت 28.8° مئوية، وهي أعلى درجة حرارة مسجلة في أونتاريو في شهر آذار/مارس. وقد تجاوزت هذه القيمة درجة الحرارة

القياسية السابقة التي بلغت 16.6° مئوية. وسجلت هاليفاكس درجة حرارة قصوى بلغت 27.2° مئوية في 22 آذار/مارس، وبذلك حطمت الرقم القياسي السابق الذي سُجل في 1983 وهو 11.8° مئوية.

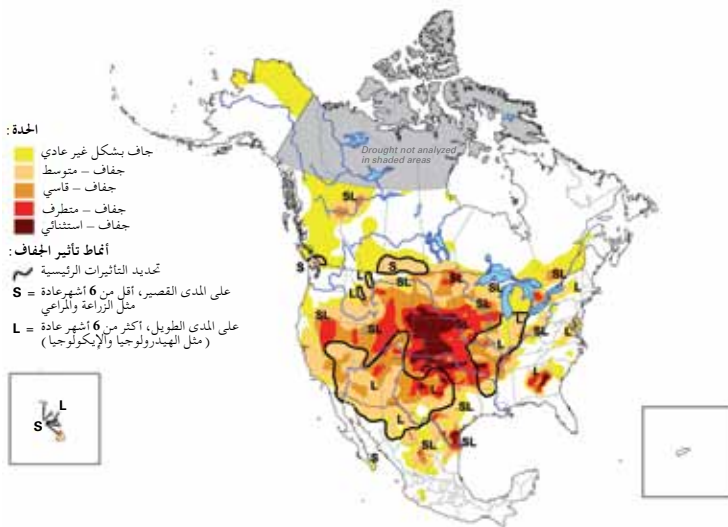
وأسفرت موجة الحرارة غير العادية عن حوالي 15 000 سجل يومي جديد لدرجات الحرارة العالية القصوى والدنيا في الولايات المتحدة المتاخمة خلال شهر آذار/مارس، وهو ما يناهز ضعف عدد الأرقام القياسية التي سجلتها المنطقة خلال موجة الحرارة في آب/أغسطس 2011. وشهدت كل ولاية درجة حرارة دافئة قياسية خلال شهر آذار/مارس. وفي بعض الحالات، كانت درجة الحرارة الدنيا دافئة أو أدفأ من درجة الحرارة القصوى المسجلة في تاريخ معين.

وكان أكثر الأقاليم تضرراً إقليم ميدوستر، حيث كانت درجة الحرارة عموماً 11°C-17°C فوق المتوسط، وسجلت بعض المواقع مستويات قياسية بالنسبة لأدفأ درجة حرارة في شهر آذار/مارس. وفي بعض الحالات، كانت الفروق بين المستوى القياسي الجديد والمستوى القياسي القديم يتراوح بين 8° - 11° مئوية. وقد ساهمت درجة الحرارة المتطرفة في جعل الولايات المتحدة المتاخمة تشهد أدفأ شهر آذار/مارس مسجل. واستمرت الحرارة طوال فصل الصيف في نصف الكرة الشمالي (حزيران/يونيو - آب/أغسطس)، مما أدى إلى تفاقم ظروف الجفاف وساهم ذلك في إحداث حرائق الغابات.

### الجفاف وحرائق الغابات

بدأت السنة بموجة جفاف استثنائية قاسية في أنحاء جنوب وسط وجنوب شرق الولايات المتحدة المتاخمة والنصف

الشكل 12 - حالة الجفاف في أمريكا الشمالية في نهاية أيلول/سبتمبر 2012  
(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 والمرق الوطني للأرصاد الجوية، المكسيك).





أحد رجال الإطفاء يرش الماء لإخماد الحريق في غابة بواز الوطنية، ولاية إيداهو، الولايات المتحدة، آب/أغسطس 2012.

KARI GREER / REUTERS

الحرائق في أنحاء الولايات المتحدة المتاخمة طوال السنة كان الأدنى منذ سنة 2000، فإن المساحات التي احترقت أثناء نفس الفترة كانت هي الأوسع طبقاً للسجلات.

وجدير بالملاحظة أن حرائق الغابات التي وقعت في أنحاء الولايات المتحدة المتاخمة وقعت في نيو مكسيكو، وكولورادو، وأرجون. وقد بدأت حرائق الغابات في نيو مكسيكو في منتصف أيار/مايو نتيجة لحالات برق في غابة جيلا الوطنية شديدة الجفاف في الجزء الغربي من الولاية. وقد أحرقت النيران أكثر من 63 000 هكتار، وبذلك أصبحت أكبر حرائق الغابات التي وقعت في تاريخ الولاية. وفي كولورادو، كان موسم حرائق الغابات في 2012 هو الأسوأ خلال عشر سنوات، حيث أحرقت النيران ما يقرب من 102 000 هكتار، وكانت أكثر الحرائق تدميراً في تاريخ الولاية، وثاني أكبر الحرائق المسجلة في شهر حزيران/يونيو. كما سجلت أرجون أكبر حرائق الغابات منذ ستينيات القرن التاسع عشر.

#### نوبات الهطول والفيضانات المتطرفة

وقع العديد من العواصف المدارية في أنحاء الولايات المتحدة المتاخمة، جاءت بالهطول الذي كانت الحاجة شديدة إليه في المناطق التي تعاني من الجفاف. وحققت عاصفة دبي المدارية رقماً قياسياً من الأمطار في أنحاء ولاية فلوريدا، مما ساهم في أعلى معدل مُسَجَّل لسقوط الأمطار في شهر حزيران/يونيو. وحمل إعصار إسحاق

الشمالي من المكسيك، حسب تعريف برنامج مراقبة الجفاف في أمريكا الشمالية، وفي السهول الجنوبية من الولايات المتحدة، كان الجفاف في سنة 2012 استمراراً لظروف الجفاف القاسية التي وقعت في 2011. وقد تطورت ظروف الجفاف في أنحاء الولايات المتحدة طوال سنة 2012، حيث تحسّنت في بعض المناطق بينما تدهورت في مناطق أخرى. ووفقاً لمرصد الجفاف في الولايات المتحدة (USDM)، اعتبر مستوى الجفاف في ما يقرب من ثلثي الولايات المتحدة المتاخمة (64.6 في المائة) معتدلاً أو استثنائياً في 25 أيلول/سبتمبر، وهو تاريخ ذروة التغطية وأعلى أثر للجفاف في تاريخ برنامج مراقبة الجفاف في الولايات المتحدة (USDM) الذي يمتد لثلاثة عشر عاماً.

وعموماً، أثر الجفاف في ما يُقدَّر بنحو 164 مليون نسمة وأسفر عن كوارث زراعية بلغت قيمتها عدة مليارات من الدولارات، وهو أقسى وأوسع تأثير منذ الجفاف الذي وقع في 1988. وفي أواخر موسم الصيف (حزيران/يونيو-آب/أغسطس) وفي موسم الخريف (أيلول/سبتمبر-تشرين الثاني/نوفمبر) خففت الأمطار كثيراً من الجفاف في بعض المناطق عبر الولايات المتحدة المتاخمة، ومع ذلك بقيت حالة جفاف ملموس حتى نهاية السنة في أغلب المناطق الغربية والوسطى من الولايات المتحدة.

وقد ساعدت الظروف الجافة التي اقترنت بالحرارة في نصف الكرة الشمالي خلال معظم فصلي الربيع والصيف على إحداث حرائق الغابات المدمرة. وعلى الرغم من أن عدد

أمطاراً غزيرة إلى الولايات الجنوبية، وكان شهر آب / أغسطس في لويزيانا وميسيسيبي .

وساعدت الأمطار المفيدة في أنحاء المنطقة على تحسين ظروف الجفاف في وادي نهر المسيسيبي المنخفض. وشهدت ولاية فلوريدا أكثر فصول الصيف المسجلة مطراً، وكان ذلك في جانب منه من جراء العواصف. وقبل وصوله إلى البر الرئيسي للولايات المتحدة، ساهم إعصار إسحاق في هطول ما بين 100 و 200 ملم من الأمطار في بورتوريكو مع سقوط كميات أكبر من الأمطار في المناطق الجبلية الداخلية.

### البرودة وتساقط الثلوج

وقعت عاصفة ثلجية في الولايات المتحدة جاءت معها بثلوج غزيرة إلى أجزاء من شرق ولاية كولورادو وولاية نبراسكا في الفترة 2-4 شباط / فبراير. ففي كولورادو سقطت في دينفر ثلوج بلغ سُمكها 40.4 سم، وبذلك سجل شهر شباط / فبراير رقماً قياسياً تجاوز الرقم القياسي السابق الذي تحدد في شباط / فبراير 1912 بنحو 4.6 سم. وفي نفس الوقت سقطت ثلوج سُمكها 57.7 سم في بولدر، مُسجلة رقماً قياسياً آخر لشهر شباط / فبراير. وفي لنكولن، نبراسكا، بلغ مجموع سُمك الثلوج 28.2 سم، وبذلك كان هذا المستوى هو رابع أكبر مستوى مسجل خلال 24 ساعة.

## جنوب غرب المحيط الهادئ

### درجة الحرارة والهطول

كان معظم جنوب غرب المحيط الهادئ أدفأ من المعتاد، وذلك باستثناء شمال أستراليا، الذي كان أبرد من الظروف المعتادة، ولكن أستراليا ككل كان متوسط درجة الحرارة فيها أعلى بنحو  $0.11^{\circ}$  مئوية من متوسط الفترة 1961-1990 وهو  $21.81^{\circ}$  مئوية. وكانت درجات الحرارة القصوى أعلى من المتوسط بنحو  $0.51^{\circ}$  مئوية.

وعلى الرغم من الدفء كان أعلى من المتوسط، كانت درجات الحرارة الدنيا في قارة أستراليا أبرد من المعتاد، وخصوصاً من شباط / فبراير إلى آب / أغسطس، وترتب على ذلك أن كانت درجة الحرارة الدنيا على المستوى الوطني خلال كانون الثاني / يناير - كانون الأول / ديسمبر أدنى من المعتاد بنحو  $0.28^{\circ}$  مئوية. وقد أسفر التباين بين درجة الحرارة العليا القصوى ودرجة الحرارة الدنيا القصوى عن ثالث أعلى درجة حرارة مسجلة أثناء النهار بعد سنتي 1994 و 2002. وكانت درجة الحرارة الدنيا في فصل الشتاء (حزيران / يونيو - آب / أغسطس) هي ثالث أبرد درجة حرارة تشهدها أستراليا ككل.

وبعد سنتين من أكثر السنوات مطراً، شهدت أستراليا معدل هطول قريباً من المعتاد في 2012. وقد بدأت السنة بهطول أعلى من المتوسط في معظم أنحاء أستراليا في الفترة كانون الثاني / يناير - آذار / مارس، وكان ذلك يتفق مع ظاهرة النينيا. وكان شهر آذار / مارس هو ثالث

أكثر الشهور المسجلة مطراً بالنسبة لأستراليا. وبعد انتهاء ظاهرة النينيا في نيسان / أبريل، كان الهطول عموماً أقل من المتوسط بالنسبة لمعظم المناطق الجنوبية من البلاد.

وفي فيجي، سجلت مدينة نادي معدلاً سنوياً لسقوط الأمطار بلغ 3 548 ملم، وهو الأعلى في الفترة المسجلة التي تبلغ 69 سنة.

### الموجات الحارة ودرجات الحرارة المتطرفة

كانت درجات الحرارة القصوى في أنحاء أستراليا أعلى من المتوسط بكثير ابتداء من شهر آب / أغسطس. وكان مماثير الاهتمام بوجه خاص هو أن قرية إيفانسن هيد بلغت درجة الحرارة القصوى فيها  $41.6^{\circ}$  مئوية في 20 تشرين الأول / أكتوبر، وهي أعلى درجة حرارة مسجلة في تشرين الأول / أكتوبر بأي موقع ساحلي في نيو ساوث ويلز. وفي غضون ذلك، شهدت بلدة بيردسفيل أول يوم تتجاوز فيه درجة الحرارة المسجلة في فصل الربيع 40 درجة، حيث بلغت درجة الحرارة  $40.6^{\circ}$  مئوية يوم 20 أيلول / سبتمبر.

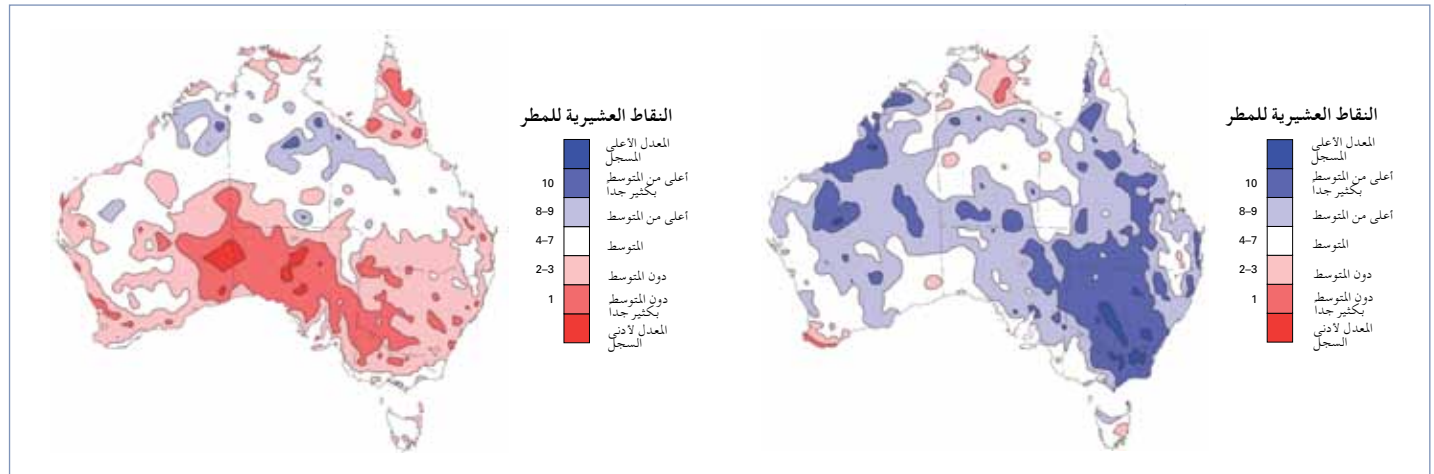
### الجفاف

وبعد سنتين من الأمطار الشديدة في 2010 و 2011 المرتبطة بظاهرة النينيا، عادت التساقطات المطرية إلى مستوى قريب من المستوى العادي في معظم مناطق أستراليا في 2012. وشهد الربع الأول من السنة (كانون الثاني / يناير - آذار / مارس) هطول كميات من الأمطار أكثر من المعتاد في معظم مناطق أستراليا مع وجود انتشار ظاهرة النينيا، وإن كانت ظروف الطقس قد غلب عليها الجفاف اعتباراً من شهر نيسان / أبريل في أغلب المناطق. وعلى المستوى الوطني، كان معدل الهطول في الفترة من نيسان / أبريل إلى تشرين الأول / أكتوبر أدنى من المعتاد بنسبة 31 في المائة، وهو المستوى الأدنى المسجل الحادي عشر.

وعلى الصعيد الإقليمي، شهد غرب أستراليا الفترة الثالثة المسجلة الأشد جفافاً. وشهد عدد من المواقع في داخل غرب أستراليا وشمال جنوب أستراليا أمطاراً أقل من 10 ملم خلال فترة السبعة أشهر. ووفقاً لأحد المؤشرات الدالة على ظروف الجفاف، لم تسقط أمطار على مطار أليس سبرينجز طيلة 157 يوماً من 25 نيسان / أبريل إلى 28 أيلول / سبتمبر، وهي أطول فترة بدون مطر في تاريخ هذا الموقع الذي يمتد 71 عاماً.

### نوبات الهطول والفيضانات المتطرفة

وقعت أوسع الفيضانات نطاقاً في أنحاء أستراليا خلال السنة في أواخر شباط / فبراير وبداية آذار / مارس نتيجة هطول أمطار غزيرة دون توقف في منطقة تمتد من الجنوب الشرقي لأستراليا عبر معظم الجنوب الداخلي من نيو ساوث ويلز وشمال المناطق الحدودية لفليكتوريا. وبدأت الأمطار الغزيرة في 27 شباط / فبراير واستمرت حتى 4 آذار / مارس، وتجاوزت المجاميع الأسبوعية للأمطار 200 ملم في جزء واسع



حرارة مسجلة في جنوب أستراليا منذ 1983. وقد سُجل رقم قياسي عام هو  $-5.0^{\circ}$  في مارلا يوم 7 تموز/يوليو. وقد تساقط الجليد في أواخر الموسم في منتصف تشرين الأول/أكتوبر. وفي الجبال الزرقاء العليا، الواقعة غرب سيدني، تم تسجيل جليد يتراوح سُمكه ما بين 15-25 سم، وهو أعلى مستوى لتساقط الجليد منذ 1984.

## أوروبا

### درجة الحرارة والهطول

شهدت أوروبا درجات حرارة أدفأ من المعتاد خلال 2012، وكانت المناطق الجنوبية الشرقية هي أبرز المناطق التي تعرضت لموجات حارة. وشهدت أنحاء أوروبا خلال شهر كانون الأول/ديسمبر 2011 ومعظم أيام كانون الثاني/يناير 2012 درجات حرارة أدفأ من المتوسط. وأثرت ظروف الطقس الباردة على المنطقة فقط من أواخر شهر كانون الثاني/يناير حتى منتصف شباط/فبراير، وهكذا كان فصل الشتاء معتدلاً على العموم في كثير من البلدان الأوروبية. وأدت ظروف الطقس الشاذة من أواخر كانون الثاني/يناير حتى منتصف شباط/فبراير إلى معاناة العديد من البلدان من أبرد شهر شباط/فبراير في ما يقرب من ثلاثة عقود.

وعادت درجات الحرارة إلى الارتفاع إلى أن أصبحت أدفأ من المتوسط عقب نوبة البرودة الشديدة، حيث جاء شهر آذار/مارس بدرجات حرارة شبيهة بدرجات حرارة الصيف إلى أجزاء من أوروبا، نجمت عنها في عدة بلدان درجات حرارة صُنفت على أنها بين أدفا ثلاثة بلدان هي: النرويج (أكثر البلدان حرارة)، وسويسرا (ثانية أكثر البلدان حرارة)، وهولندا، والنمسا، والمملكة المتحدة، وفرنسا، وألمانيا (في المرتبة الثالثة بين أكثر البلدان حرارة). وفي بعض المواقع، كان متوسط درجة الحرارة في آذار/مارس 2012 أعلى من متوسط درجة الحرارة في نيسان/أبريل 2012، وهي حالة غير مألوفة على الإطلاق.

من جنوب نيو ساوث ويلز والمناطق المجاورة لها من شمال فيكتوريا.

وبلغت متوسطات هطول الأمطار خلال سبعة أيام في موري العليا (حوالي 295 ملم) ومرمبيجي (حوالي 203 ملم) وفي مستجمعات مياه لانتشان (حوالي 180 ملم) نحو ضعف القيم العليا المسجلة سابقاً لأي فترة مدتها سبعة أيام. وبلغت أجزاء من نهر مرمبيجي ونهر لانتشان أعلى مستوى للفيضانات منذ عام 1974، وأجلي السكان من مدن كثيرة منها واغا واغا، وهاي، وفوريس.

وشهدت أجزاء من شمال وغرب فيجي فيضانات شديدة في الفترة 21-26 كانون الثاني/يناير. وسُجلت أمطار تتجاوز 200 ملم عبر معظم القسم الغربي في الفترة 22-24 كانون الثاني/يناير، وكان من الآلاف للنظر تسجيل 863 ملم في فاتوكولا، و 818 ملم في تافوا، و 579 ملم في نادي إيربورت، و 552 ملم في لانتوكا ميل، و 547 ملم في بينانج ميل، و 513 ملم في رارواي ميل. وقد أدت هذه الكميات الكبيرة من الأمطار، التي سقطت على مناطق مشبعة بالفعل بالمياه، إلى وقوع فيضانات شديدة في ثلاث مدن رئيسية هي نادي، وبا، وراكيراكي.

وكانت الأمطار غزيرة وممتدة بصفة خاصة في القسم الغربي، مما أدى في مرحلة لاحقة إلى حدوث فيضانات شديدة في عدد من الأنهار والمجاري المائية الرئيسية وفي المناطق المنخفضة في القسم الغربي حتى 31 كانون الثاني/يناير. وشهد القسم الغربي أحد أسوأ الفيضانات في الأسبوع الأخير من شهر آذار/مارس.

### الثلوج والبرودة المتطرفة

في أستراليا، أثرت درجات الحرارة الدنيا الباردة على جانب كبير من أراضي أستراليا الداخلية. وكان جنوب أستراليا على وجه الخصوص بارداً، وسجلت يونتا أدنى درجة حرارة باردة بلغت  $-7.5^{\circ}$  في 6 تموز/يوليو، وهي أدنى درجة

الشكل 13 - عُشير سقوط الأمطار في أستراليا للفترة كانون الثاني/يناير - آذار/مارس 2012 (على اليسار) ونيسان/أبريل - كانون الأول/ديسمبر 2012 (على اليمين)  
(المصدر: هيئة الأرصاد الجوية بأستراليا)

وفي الوقت الذي كانت فيه حالة من الدفء غير المعتاد تؤثر فيه على الجانب الأكبر من أوروبا في شهر آذار/ مارس، كانت أجزاء من جنوب شرق المنطقة تعاني من درجات حرارة أبرد من المتوسط. فقد كان شهر آذار/ مارس هو ثاني أبرد شهر في أرمينيا وجورجيا منذ 1965 و 1961، على التوالي. وجاء الجزء المتبقي من فصل الربيع بدرجات حرارة أدفأ من المتوسط في أنحاء أوروبا، باستثناء الأجزاء الشمالية من أوروبا التي كانت درجات الحرارة فيها أدنى من المتوسط في شهر نيسان/ أبريل.

واستمرت أحوال الطقس الأدفأ من المتوسط خلال فصل الصيف في أنحاء جنوب وجنوب شرق أوروبا والشرق الأوسط وغرينلاند وغرب آسيا، بينما رُصدت أحوال طقس أبرد من المتوسط في أجزاء من شمال أوروبا، بما في ذلك أجزاء من شمال الجزر البريطانية ومنطقة اسكندنافيا. وعموماً، صنّف صيف 2012 في نصف الكرة الشمالي كأدفأ فصول الصيف في العديد من البلدان بالنصف الجنوبي من أوروبا: البوسنة والهرسك، وبلغاريا، وصربيا، والجبل الأسود، وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة وإسرائيل (إلى جانب عام 2010)، وهنغاريا، وسلوفاكيا (في المرتبة الثانية من حيث الدفء) والنمسا (في المرتبة الثالثة من حيث الدفء) وإسبانيا (في المرتبة الرابعة من حيث الدفء).

وكان فصل الصيف دافئاً على غير المعتاد في أنحاء غرينلاند، حيث شهدت كثير من المناطق أكثر فصول الصيف دفئاً أو شهدت صيفاً قريباً من حرارة الصيف القياسية. ومن ناحية أخرى، شهدت الدانمرك والمملكة المتحدة أبرد فصول الصيف منذ سنة 2000 وسنة 1998، على التوالي، بينما شهدت المناطق الشمالية من السويد أبرد فصول الصيف خلال 15 سنة.

وفي تركيا، كان المتوسط الشهري لدرجات الحرارة أدنى من متوسط الفترة 1971-2000 في كانون الثاني/يناير، وشباط/ فبراير وآذار/ مارس، بينما شهدت الشهور المتبقية من السنة درجات حرارة أعلى من المتوسط. وكان المتوسط السنوي لدرجة الحرارة 14.2° مئوية، أي أعلى من المتوسط بمقدار 1.0° مئوية. وفي جنوب القوقاز، كانت درجات الحرارة أدفأ من المتوسط في شهر نيسان/ أبريل واستمرت هكذا حتى نهاية شهر حزيران/ يونيو. واعتباراً من شهر آب/ أغسطس وحتى نهاية السنة، تأثرت أرمينيا بموجة دفء استثنائية. وكان فصل الخريف هو ثالث أدفأ خريف مسجل، وكان شهر تشرين الأول/أكتوبر هو الأدفأ منذ 1966.

وقد رُصد تناقض ملحوظ بين شمال وجنوب أوروبا خلال سنة 2012، حيث شهدت الأجزاء الشمالية من أوروبا هطولاً أعلى من المتوسط، بينما شهدت الأجزاء الجنوبية هطولاً أدنى من المتوسط.

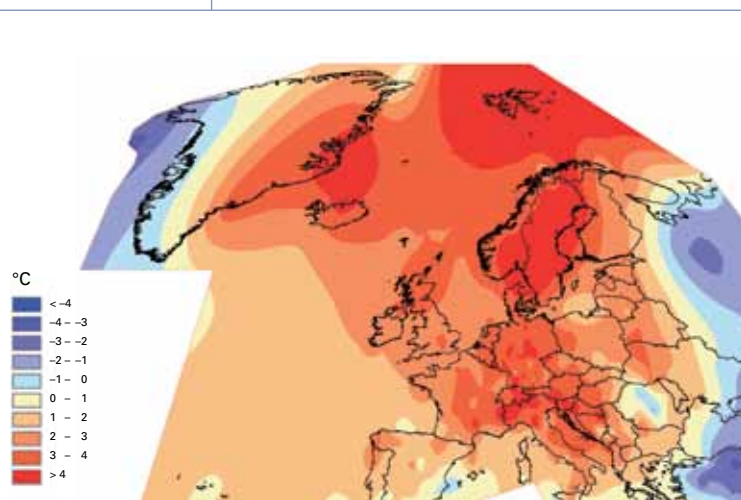
وشهدت المملكة المتحدة ثانية أكثر السنوات مطراً منذ بداية التسجيل في 1910، حيث بلغ مجموع الهطول

السنوي 1331 ملم (121 في المائة من المتوسط) وكان هذا المستوى أدنى بمقدار 6 ملم فقط من أكثر السنوات المسجلة رطوبة وهي سنة 2000. وجاء ترتيب السويد في المرتبة الثالثة من حيث أكثر السنوات المسجلة رطوبة منذ بداية التسجيل قبل 150 سنة. وبعد أن شهدت النرويج أكثر السنوات المسجلة رطوبة في 2011، كان معدل الهطول قريباً من المتوسط في 2012، حيث بلغ 105 في المائة في المتوسط. وفي فنلندا، بلغ معدل الهطول 739 ملم في 2012، أي أعلى بمقدار 173 ملم من متوسط الفترة 1961-1990 وهو 566 ملم. وكانت هذه السنة في فنلندا هي الأكثر رطوبة منذ بداية عرض بيانات الهطول في شكل نقاط شبكية في 1961.

وللسنة السادسة على التوالي، تشهد لاتفيا هطولاً أعلى من المتوسط. فقد بلغ مجموع الهطول 832 ملم في 2012 (127 في المائة من المعتاد) وبذلك كانت سنة 2012 هي رابع أكثر السنوات رطوبة منذ بداية التسجيل قبل 90 سنة. وسجلت قبرص أكثر سنواتها المسجلة رطوبة منذ 1902. وشهدت تركيا هطولاً أعلى من المتوسط في 2012، حيث بلغ متوسط مجموع الهطول 745 ملم أو 16 في المائة أعلى من متوسط الفترة 1971-2000. وكان فصل الخريف في 2012 هو الأكثر رطوبة منذ سنة 2001 بالنسبة للدانمرك.

وكان معدل الهطول أثناء الفترة كانون الثاني/يناير - آذار/مارس في إسبانيا أعلى من المتوسط بنسبة 37 في المائة، وكانت القيمة الأدنى للهطول بالنسبة لهذه الفترة منذ 1947. واستمرت أحوال الطقس الأكثر جفافاً من المتوسط طوال فصل الصيف، وبذلك كان فصل الصيف هو ثاني أكثر فصول الصيف جفافاً خلال السنوات الستين الأخيرة. وبلغ مجموع الهطول في البرتغال 636 ملم، أي أن العجز بلغ 246 ملم مقارنة بمتوسط الفترة 1971-2000 - وبذلك كانت هذه السنة هي ثامن أكثر السنوات جفافاً منذ 1931. وبعد أكثر

الشكل 14 - الشذوذ في درجات الحرارة (بالدرجات المئوية) مقارنة بالفترة 1990-1961 بالنسبة لشهر آذار/مارس 2012 (المصدر: الاتحاد الإقليمي السادس (أوروبا) التابع للمنظمة (WMO)، المراكز المناخية الإقليمية بشأن مراقبة المناخ، دائرة الأرصاد الجوية الألمانية، ألمانيا)



شهر أيار/مايو، حيث ارتفعت درجة الحرارة إلى 24.8° مئوية في إيفيتوت/نارسارسواك يوم 29 أيار/مايو.

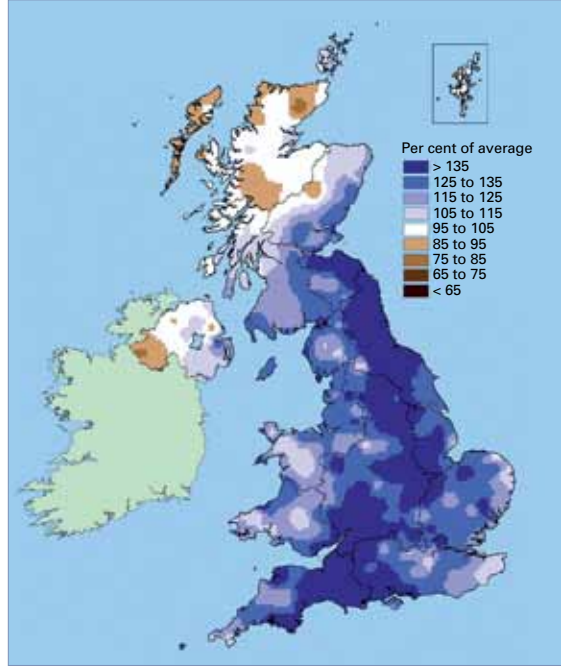
وشهدت سلوفاكيا عدة موجات حرارة خلال فصل الصيف. وعموماً، تعرض جنوبي سلوفاكيا لما يتراوح مجموعة بين 37 إلى 53 يوماً مدارياً (حيث تكون درجة الحرارة القصوى أثناء النهار أعلى من درجة الحرارة المرجعية وهي 30° مئوية)، وهو ثاني أعلى عدد للأيام المدارية منذ بداية التسجيل في 1901، بعد سنة 2003.

وشهدت قبرص ثمانية أيام متتالية بلغت فيها درجة الحرارة 40° مئوية أو درجات حرارة يومية قصوى أعلى من ذلك، مع تسجيل 43.6° مئوية في 17 تموز/يوليو كثاني أعلى درجة خلال الخمسة وعشرين سنة الأخيرة. وتعرضت بلغاريا لموجات شديدة الحرارة طوال شهر تموز/يوليو، مما دفع مئات الأفراد إلى محاولة الحصول على رعاية طبية. وكانت أعلى درجة حرارة مسجلة 41.5° مئوية يوم 15 تموز/يوليو في سوموفيت. أما في هنغاريا، فقد تعرضت بودابست لأربع موجات حارة أثناء الفترة حزيران/يونيو - آب/أغسطس، ونتج عن ذلك 24 يوماً كان متوسط درجة الحرارة خلالها أثناء النهار 27° مئوية أو أعلى من ذلك، وهو أكبر عدد من الأيام منذ بداية التسجيل. ومرت الأردن بموجتين حارتيْن أثناء حزيران/يونيو وتموز/يوليو، وكانت درجات الحرارة المسجلة أثناء النهار في ذلك الوقت أعلى من المعتاد بمقدار 9° مئوية.

وشهدت فرنسا موجة حارة قصيرة ولكنها قوية في النصف الثاني من شهر آب/أغسطس. وكان هذا الحدث جديراً بالاهتمام بسبب تأخره ولأنه حطم الأرقام القياسية لدرجات الحرارة القصوى التي جاءت بها موجة الحرارة الرئيسية في آب/أغسطس 2003. وشهدت الجمهورية التشيكية أيضاً موجات حرارة خلال معظم فترات الصيف، وفي 20 آب/أغسطس، سجلت البلاد رقماً قياسياً جديداً لأعلى درجة حرارة قصوى عند ما ارتفعت درجة الحرارة إلى 40.4° مئوية. وعلى غير المعتاد أثناء ذلك الموسم، أثر الطقس الحار على أجزاء من جنوبي السويد في تشرين الأول/أكتوبر. ففي 20 تشرين الأول/أكتوبر بلغت درجة الحرارة القصوى في هيلنسبورغ 19.7° مئوية - وهي أعلى درجة حرارة مسجلة في السويد في مثل هذا الوقت المتأخر من السنة.

### الجفاف وحرائق الغابات

كذلك أثر الجفاف الشديد على أجزاء من أوروبا طوال فصول الشتاء والربيع والصيف، وأبلغت بلدان عديدة عن تعرضها لأكثر الأشهر جفافاً منذ عدة سنوات: البرتغال (شهر شباط/فبراير الأكثر جفافاً منذ عام 1931)، وفرنسا (شهر شباط/فبراير الأكثر جفافاً منذ عام 1959)، والمملكة المتحدة (شهر آذار/مارس الأكثر جفافاً منذ عام 1953)، والجمهورية التشيكية (ثاني أكثر شهور آذار/مارس جفافاً



السنوات المسجلة جفافاً، كانت سنة 2012 في هنغاريا أكثر جفافاً من المتوسط.

وسجلت أجزاء من جنوب شرق وشمال شرق غرينلاند نقصاً في معدل الهطول خلال صيف 2012. وشهدت مدينة تاسيلاج ثالث أكثر فصول الصيف جفافاً منذ بداية التسجيل في 1895، وكان الطقس في صيف دانماركشافن قريباً مما كان في 2003 باعتباره ثاني أكثر فصول الصيف جفافاً منذ بداية التسجيل في 1949.

### الموجات الحارة ودرجات الحرارة المتطرفة

كما حدث في الولايات المتحدة المتاخمة وكندا، أسفرت موجة حارة أثناء الأسبوع الأخير من آذار/مارس عن درجات حرارة حطمت الكثير من الأرقام القياسية في أوروبا. وكان شهر آذار/مارس 2012 هو الأدفأ في الأجزاء الوسطى من السويد، حيث سجلت العديد من المحطات أعلى درجات الحرارة اليومية القصوى، متجاوزة الأرقام القياسية القديمة بما يصل إلى 3 درجات مئوية. وسجلت النرويج درجة حرارة قصوى بلغت 23.1° مئوية في 27 آذار/مارس في لاندفيك (Aust-Agder) في الجزء الجنوبي من البلاد، وهو رقم قياسي وطني جديد بالنسبة لشهر آذار/مارس في النرويج.

واستمرت الموجات الحارة تؤثر على أوروبا طوال السنة. ففي جنوب النرويج، بلغت درجة الحرارة القصوى 31.1° مئوية في 25 أيار/مايو، لتكون أعلى درجة حرارة قصوى تشهدها النرويج خلال شهر أيار/مايو. أما غرينلاند التي كانت درجات الحرارة فيها أعلى من المتوسط طوال الجزء الأكبر من السنة فقد سجلت أقصى درجة حرارة خلال

الشكل 15 - الشدوذ في الهطول في الفترة كانون الثاني/يناير - كانون الأول/ديسمبر 2012 ( كنسبة مئوية من متوسط الفترة 1990-1996 ) في المملكة المتحدة (المصدر: دائرة الأرصاد الجوية، المملكة المتحدة)

في السنوات الخمسين الأخيرة)، وألمانيا (ثالث آذار/مارس الأكثر جفافاً). وسجلت إسبانيا أدنى قيمة لمعدل الهطول في الفترة كانون الثاني/يناير - آذار/مارس منذ عام 1947. وظلت ظروف الجفاف تؤثر على إسبانيا طوال فصل الصيف، مما أسفر عن ثاني فصول الصيف الأكثر جفافاً في السنوات الستين الأخيرة.

ومع ذلك، فقد تطورت الظروف الرطبة في أنحاء شمالي أوروبا خلال نهاية فصل الربيع، بينما شهدت المناطق الجنوبية ظروفاً أكثر رطوبة خلال بداية فصل الخريف. وأدت قلة الهطول أثناء معظم السنة، التي اقترنت بدرجات حرارة أدفأ من المتوسط، إلى ظروف شديدة الجفاف في أنحاء جنوب شرق أوروبا، مما أثر كثيراً على غلة المحاصيل، وتدفق المجاري المائية والإمدادات المائية. وفي هنغاريا، تسببت حالة الجفاف إلى ما يقرب من سنتين في أضرار شديدة للزراعة، أسفرت عن خسائر يتجاوز مجموعها 1.8 بليون دولار أمريكي.

كذلك وقعت حرائق واسعة في الغابات في أوروبا. ففي إسبانيا، أحرقت النيران ما يقرب من 210 000 هكتار خلال السنة، وهي أعلى مساحة تتعرض للحرائق خلال عشر سنوات. وكانت أهم هذه الحرائق الحريق الذي وقع في 24 أيلول/سبتمبر في فالينسيا، مما اضطر ما يقرب من 2 000 من السكان إلى النزوح. وفي آب/أغسطس، سجلت الأجزاء الجنوبية من البوسنة والهرسك حدوث حريق التهم ما يقرب من 5 000 هكتار، وتسبب في دمار تبلغ قيمته ما يقرب من 83 مليون دولار أمريكي. وفي رومانيا، أدت درجات الحرارة الحارة غير المعتادة وقلة الهطول خلال شهري تموز/يوليو وآب/أغسطس إلى حدوث حرائق في الغابات أحرقت أكثر من 200 هكتار من المراعي والنباتات الجافة في الأنحاء الجنوبية من رومانيا.

### نوبات الهطول والفيضانات المتطرفة

في جنوب شرق بلغاريا، تسببت نوبات الهطول الغزيرة وذوبان الثلوج في تصدع سد إفانوفو يوم 6 شباط/فبراير، مما أدى إلى إغراق قرية بيسير. وقد أدت الفيضانات إلى تدمير أو إتلاف ما يقرب من مائة منزل، بالإضافة إلى إتلاف المحاصيل ووفاة عشرة من السكان. وقدرت الخسائر بأكثر من 2.7 مليون دولار أمريكي. كذلك هطلت أمطار غزيرة أثناء النصف الثاني من شهر أيار/مايو في رومانيا، مما تسبب في حدوث فيضانات في أكثر من مائة موقع في 20 بلداً. وقد أتلقت الفيضانات ما يقرب من 800 منزل، بالإضافة إلى إتلاف المحاصيل، والطرق والسكك الحديدية. كذلك تسببت الأمطار الغزيرة في حدوث انهيارات أرضية أدت إلى إغلاق عدد من الطرق الرئيسية.

وبعد أن شهدت المملكة المتحدة شهر آذار/مارس الأشد جفافاً منذ 1953، تعرضت لأكبر كمية من الأمطار في كل ما سُجل من قبل خلال نيسان/أبريل وحزيران/يونيو.

واستمر الطقس الممطر خلال فصل الصيف الذي أصبح أكثر الفصول هطولاً للأمطار في البلاد منذ عام 1912. وفي أواخر تشرين الثاني/نوفمبر، أدت سلسلة من نظم الضغط المنخفض إلى سقوط أمطار غزيرة على الجانب الأكبر من البلاد، مما تسبب في أكثر الأسابيع مطراً خلال السنوات الخمسين الماضية. ولما كانت الأرض قد تشبعت بالفعل بالمياه نتيجة للظروف الرطبة التي شهدتها البلاد منذ شهر نيسان/أبريل، أسفرت الأمطار الغزيرة عن حدوث فيضان واسع النطاق أثر على شبكة النقل، وأغرق الممتلكات وتسبب في حدوث انهيارات أرضية.

ووقعت عدة عواصف رعدية تسببت في هطول أمطار غزيرة على أجزاء من أيرلندا في شهر حزيران/يونيو. ففي 8 حزيران/يونيو، بلغ مجموع الهطول المبلغ عنه في لوف جلنسر 99.5 ملم، وبذلك حصلت المحطة على أعلى معدل سنوي لسقوط الأمطار وأعلى معدل يومي لسقوط الأمطار منذ بدأ التسجيل في 1993. وفي 22 حزيران/يونيو، شهدت مالين هيد أعلى معدل يومي لسقوط الأمطار وأعلى معدل يومي في شهر حزيران/يونيو منذ 1987.

وكان شهر حزيران/يونيو وتموز/يوليو هما أكثر الشهور مطراً في السويد. فقد شهدت ستوكهولم أكثر شهور حزيران/يونيو رطوبة منذ بدأ التسجيل في 1786. ففي أوائل تموز/يوليو شهدت أجزاء من جنوب السويد أغزر هطول، مما تسبب في حدوث فيضانات محلية. وفي 7 تموز/يوليو، بلغ معدل سقوط الأمطار على هيشولت، في جنوب شرق السويد 163 ملم، وهي خامس أعلى كمية يومية في كل ما سُجل من قبل في محطة رسمية للأرصاد الجوية في السويد. وفي الجزء الغربي من البر الرئيسي من إستونيا، سُجلت كمية من الأمطار بلغت 93.7 ملم في نفس اليوم، خلال 12 ساعة أو أقل، وهي أعلى كمية أمطار تسقط على المنطقة في يوم واحد منذ عام 1964.

وفي فنلندا، تحطم الكثير من الأرقام القياسية المحلية للهطول خلال السنة، وخصوصاً في تموز/يوليو، وأيلول/سبتمبر وتشرين الأول/أكتوبر. وقد سجلت هلسنكي أعلى كمية من الهطول في أيلول/سبتمبر مسجلة منذ بدأ التسجيل في 1844. وفي تشرين الأول/أكتوبر، سجلت مناطق كثيرة عبر غرب فنلندا معدلات هطول يومية تتراوح بين 40-60 ملم، بينما شهدت بعض المناطق أكثر من 100 ملم في أسبوع واحد. وتتراوح متوسطات الهطول الشهرية في تشرين الأول/أكتوبر في المعتاد بين 40-50 ملم في هذه المنطقة. وفي بعض الحالات، أدت الأمطار الغزيرة بشكل استثنائي إلى حدوث فيضانات خلال الخريف، تسببت في خسائر في الزراعة والبنية الأساسية تقترب قيمتها من 8 ملايين دولار أمريكي.

### البرودة والثلوج

كانت موجة البرودة التي اجتاحت القارة الأوروبية الآسيوية خلال أواخر شهر كانون الثاني/يناير حتى

درجات حرارة دنيا تراوحت بين -10° مئوية و -15° مئوية، مما أدى إلى أشد موجة برودة منذ شهر شباط / فبراير 1956 .

وفي شمال سلوفاكيا، تراوح متوسط درجات الحرارة اليومية بين -20° مئوية و -23° مئوية، مع انخفاض درجات الحرارة الدنيا إلى -30° مئوية. وكانت أهم موجة برودة منذ شتاء 1962 / 1963 بالنسبة لهذه المنطقة، وكان متوسط درجات الحرارة الدنيا في شهر شباط / فبراير هو الأدنى خلال السنوات الخمس والعشرين الأخيرة. وكانت الأيام العشرة الأولى من شهر شباط / فبراير هي الأبرد في 120 سنة بالنسبة للبويسنة والهرسك. وسجلت قبرص درجة حرارة دنيا بلغت -11.1° مئوية في ترودوس في 20 شباط / فبراير، وهي ثاني أبرد درجة دنيا سُجلت في الخمس عشرة سنة الأخيرة. وفي لاتفيا، انخفضت درجات الحرارة اليومية إلى -30° مئوية طيلة خمسة أيام متتالية (2-6 شباط / فبراير)، وكانت هذه هي المرة الثالثة لحدوث ذلك في تاريخ لاتفيا (حيث سبق أن حدث ذلك في شباط، / فبراير 1956 وشباط / فبراير 1999) .

وشهد الجزء الأوروبي من الاتحاد الروسي درجات حرارة شديدة البرودة خلال الفترة 8-13 شباط / فبراير، خاصة في المناطق الجنوبية، وسجلت عدة مدن درجات حرارة دنيا بلغت مستويات قياسية، بينما شهدت موسكو درجة حرارة قريبة من الرقم القياسي في 13 شباط / فبراير عندما انخفضت درجة الحرارة إلى -28.5° مئوية. وكان الرقم القياسي لدرجة الحرارة الدنيا هو -29° مئوية وسُجل في عام 1911 .

وفي أنحاء من المنطقة الشمالية الغربية من جمهورية إيران الإسلامية، انخفضت درجة الحرارة إلى -23.6° مئوية، مُسجلة رقما قياسيا جديدا لدرجة الحرارة الدنيا. وكان الرقم القياسي السابق قد سُجل في 1987 عندما انخفضت درجة الحرارة إلى -23° مئوية. ويمكن الحصول على معلومات إضافية بالرجوع إلى وثيقة تقييم الظروف المتطرفة التي رُصدت خلال الشتاء الشمالي في الفترة 2011 | 2012 (وثيقة WCDMP رقم 80) .

ورافقت تراكمات ثلجية كثيفة هذه الموجة غير العادية من البرودة. وسجلت البوسنة والهرسك تساقط كميات من الثلج تراوحت بين 85 و 107 سم - تمثل أكبر تراكم خلال السنوات المائة والعشرين الأخيرة. وقد أدى تراكم الثلوج الكثيفة إلى إغلاق المدارس لمدة 15 يوما، كما تسبب في انهيار سقف قاعة للرياضة تحت ضغط الثلوج. وبلغ حجم الأضرار في البلاد بشكل عام، حسب التقديرات، 40 مليون دولار أمريكي. وسجلت عدة أماكن في إيطاليا أعلى نسبة تراكم للثلوج خلال مائة سنة، حيث تراوحت كميات الثلوج بين 250 و 305 سم. وكانت هذه الظروف الاستثنائية في أنحاء أوروبا هي المسؤولة عن وفاة أكثر من 650 شخصا .

منتصف شباط / فبراير أهم حدث أثار الاهتمام في السنة بسبب حدة الموجة ومدتها وتأثيرها الاجتماعي. ففي شرق روسيا تراوحت درجات الحرارة بين -45° مئوية و -50° مئوية خلال نهاية كانون الثاني / يناير. وأبلغت عدة مناطق من شرق أوروبا عن أن درجات الحرارة الدنيا انخفضت إلى -30° مئوية، مع تسجيل بعض المناطق عبر أوروبا الشرقية ووسط الاتحاد الروسي لدرجات حرارة أقل من -40° مئوية.

وفي غضون ذلك، ظلت درجات الحرارة القصوى تحت الصفر المئوي لعدة أيام متتالية في معظم أوروبا، وشهد وسط شرق أوروبا ما يقرب من 20 يوما متتالية كانت درجة الحرارة القصوى خلالها تحت الصفر المئوي، وعشرة أيام فوق المستوى العادي لشهر شباط / فبراير. وفي فرنسا، كانت حالة البرودة الاستثنائية هي الأشد منذ شهر كانون الثاني / يناير 1987، بينما شهدت سويسرا أشد موجة برودة خلال 27 عاما. وسجلت بولندا درجات حرارة أقل من -29.9° مئوية، مما أدى إلى أشد موجة برودة منذ 2002 .

وفي النمسا، كانت درجات الحرارة تحت المتوسط بعشر درجات مئوية خلال النصف الأول من شهر شباط / فبراير، وبالتالي كان شهر شباط / فبراير أبرد الشهور في نفس الفترة منذ 1986. وسجلت جورجيا درجات حرارة دنيا تراوحت بين -8° مئوية و -31° مئوية، وأسفرت عن أهم موجة برودة منذ كانون الثاني / يناير 2008. وفي 6 شباط / فبراير، سجلت السويد أدنى درجة حرارة منذ عام 2001، إذ انخفضت درجات الحرارة إلى -42.8° مئوية. وفي البرتغال، سجل شهر شباط / فبراير ثاني أدنى درجة حرارة دنيا منذ عام 1931 مع حالة شاذة بلغت حوالي 5° مئوية دون متوسط الفترة 1971-2000. وأبلغت بعض مناطق شرق إسبانيا عن



عمال يقومون بإزالة الجليد في الميدان الأحمر بموسكو، شباط / فبراير 2012

DENIS SINIAKOV / REUTERS

## الأعاصير المدارية

2003. وتشكلت العاصفة المدارية بيريل أيضاً خلال أيار/مايو لتكون المرة الأولى منذ 1908 التي تتشكل فيها عاصفتان مداريتان قبل بدء موسم الأعاصير. كذلك، كانت العاصفة بيريل هي أقوى عاصفة مسجلة تحدث قبل بداية موسم الأعاصير المدارية تصل إلى شواطئ الولايات المتحدة. وكان من بين العواصف التي تشكلت خلال موسم الأعاصير والبالغ عددها 19 عاصفة، أربع عواصف تشكلت قبل أول تموز/يوليو - وهي المرة الأولى التي يحدث فيها ذلك منذ الشروع في حفظ السجلات في 1851. وعادة تتشكل العاصفة المدارية الرابعة في حوض المحيط الأطلسي في آب/أغسطس. ومع ذلك، فقد تشكلت ثمان عواصف في آب/أغسطس 2012، كما حدث في 2004 بالنسبة للرقم القياسي لعدد العواصف التي تحمل اسما التي تتشكل في آب/أغسطس.

وكان إعصار ساندي أهم إعصار أثار الاهتمام في المحيط الهادئ في 2012، وتسبب في دمار كبير عبر منطقة الكاريبي وأودى بحياة 100 شخص تقريبا. وتسببت الرياح العاتية وانهمار السيول في وقوع أضرار جسيمة في البنية الأساسية والطرق بالإضافة إلى آلاف البيوت في أجزاء من الكاريبي. وتأثرت الولايات المتحدة المتاخمة أيضا بإعصار ساندي الذي أحدث فيضانات خطيرة في الشمال الشرقي وأسفر عن وفاة 130 شخصا. وتسبب إعصار ساندي في هطول أمطار غزيرة في أجزاء من الشمال الشرقي من المنطقة المحاذية للولايات المتحدة،

كان نشاط الأعاصير المدارية العالمية عام 2012 قريبا من متوسط الفترة 1981-2010 التي شهدت 85 عاصفة، حيث بلغ مجموع العواصف 84 عاصفة في تلك السنة (كانت سرعة الرياح تفوق أو تعادل 34 عقدة، أي 63 كم/ساعة). وكان عدد العواصف المسجلة في 2012 يفوق عدد العواصف في السنتين الأخيرتين.

### حوض المحيط الأطلسي

شهد حوض المحيط الأطلسي موسم أعاصير رعدية فوق المتوسط للعام الثالث على التوالي، إذ بلغ عدد العواصف 19 عاصفة، بلغت عشرة منها حالة الأعاصير الرعدية، وكانت واحدة فقط منها بالغة الحدة (تبلغ المتوسطات 12 عاصفة، و 6 عواصف رعدية و 3 عواصف رعدية شديدة). وشهد هذا الموسم أقل عدد من الأعاصير الرعدية الشديدة في حوض المحيط الأطلسي منذ 1997. وبالنسبة لطاقة الإعصار المتراكمة، التي تقيس قوة ومدة العواصف والأعاصير المدارية، بلغ موسم أعاصير حوض المحيط الأطلسي لعام 2012 نسبة 142 بالمائة في المتوسط، مما يجعل سنة 2012 موسما نشطا، وإن كان ذلك بصفة استثنائية نظرا لتسجيل عشر سنوات أكثر نشاطا منذ عام 1980.

وقد سجل حوض المحيط الأطلسي عدة عواصف قبل بداية الموسم بشكل رسمي في 1 حزيران/يونيو. وتشكلت العاصفة المدارية ألبرتو في 19 أيار/مايو لتصبح العاصفة المدارية التي تنشأ في أبكر وقت في حوض المحيط الأطلسي منذ العاصفة المدارية آتا (20-24 نيسان/أبريل) في



جرافة ساحلية تزيل البقايا ثلاثة أيام بعد الإعصار ساندي عادت إلى نيوجرسي، الولايات المتحدة، تشرين الثاني/نوفمبر 2012.

الرسمية لموسم الأعاصير في كل من حوض الأطلسي وحوض شمال شرق المحيط الهادئ.

وكان من الأعاصير الجديدة بالملاحظة في شمال شرق المحيط الهادئ في موسم أعاصير 2012 هو الإعصار باد، الذي يوازي في أهميته الإعصار ألمانا الذي وقع في 2002 باعتباره ثاني أقوى إعصار يحدث في شهر أيار/مايو في شمال شرق المحيط الهادئ، بعد الإعصار أدولف الذي وقع في 2001. وقد سجل هذا الإعصار رقما قياسيا من حيث الوقت المبكر المسجل لتكوين ثاني إعصار مداري في شمال شرق المحيط الهادئ.

كذلك فمن الجدير بالملاحظة الإعصار كارلوتا الذي أحدث انهيارا أرضيا في أقصى الشرق من منطقة وقوع أي عاصفة في شمال شرق المحيط الهادئ على امتداد ساحل حوض أواساكا في المكسيك - منذ 1966. وعلى الرغم من أن الإعصار كارلوتا جاء بأعصار مفيدة للمناطق التي تعاني من الجفاف، فقد أدت العاصفة إلى حدوث فيضانات وانهيارات أرضية، أتلقت الطرق والمحاصيل وأودت بحياة سبعة أشخاص.

### حوض شمال غرب المحيط الهادئ

كان مستوى موسم العواصف الاستوائية بغرب شمالي المحيط الهادئ قريبا من المتوسط، حيث سجل 25 عاصفة في المجموع، ساهمت منها 14 عاصفة في تقوية الأعاصير (كانت متوسطات الفترة 1981-2010 عاصفة و 16 إعصارا استوائيا). وكان حوض شمال غرب المحيط الهادئ الحوض الوحيد الذي سجل إعصار استوائيا بلغت السرعة القصوى للرياح التي هبت خلالها ما لا يقل عن 105 عقدة (195 كم/ساعة) لمدة عشر دقائق.

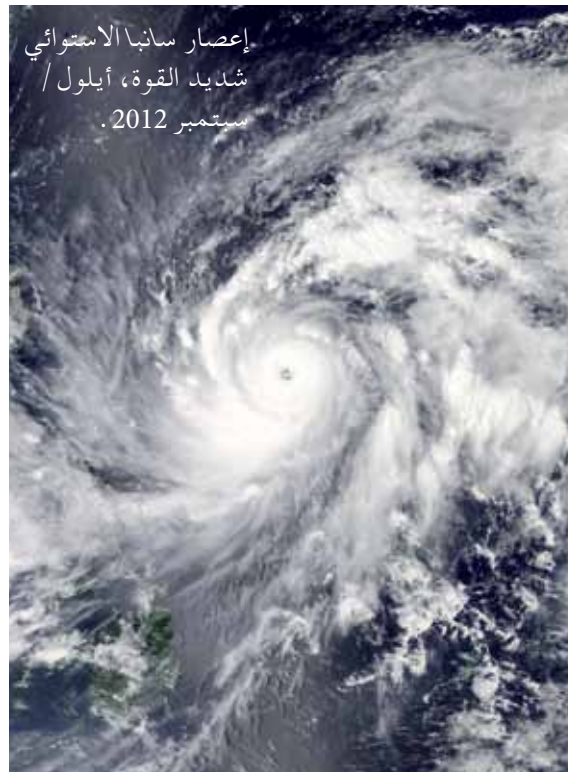
وطوال السنة، أحدثت الأعاصير الاستوائية القوية الدمار عبر إقليم شرق آسيا. وكان الإعصار الاستوائي القوي سانبا هو أقوى إعصار استوائي يتكون خلال 2012 على المستوى العالمي، وبلغت السرعة القصوى للرياح 110 عقدة (205 كم/ساعة) وكان الضغط المركزي 900 هكتوباسكال. وأصاب الإعصار الفلبين واليابان وشبه جزيرة كوريا حيث هطلت أمطار غزيرة تسببت في فيضانات وانهيارات أرضية أثرت على آلاف السكان وتسببت في دمار بلغت قيمته ملايين الدولارات الأمريكية.

وثمة عاصفة أخرى جديدة بالملاحظة هي الإعصار الاستوائي القوي بوفالو الذي أصاب جنوب جزيرة مينداناو الفلبينية في أوائل كانون الأول/ديسمبر. وكان الإعصار بوفالو هو الإعصار الأقوى الذي يصيب المنطقة، وقد أحدث دمارا على نطاق واسع وترك الآلاف من السكان

حيث تراوحت كمية الأمطار في بعض المناطق بين 100 ملم و 230 ملم. وكانت عاشر فترة من حيث كمية الأمطار في عدة ولايات بسبب انهيار السيول خلال شهر تشرين الأول/أكتوبر. وإلى جانب الأمطار الغزيرة، حمل إعصار ساندي عرام العواصف القوية ورفع مستوى المد العالي في معظم المناطق الساحلية بالشمال الشرقي حيث سجل ارتفاع مياه البحر أرقاما قياسية في عدة أماكن. كذلك كان الإعصار ساندي هو المسؤول عن إغلاق بورصة نيويورك للأوراق المالية ليومين متتاليتين - وكانت المرة الأخيرة بسبب ظاهرة مناخية حدثت في 1888 نتيجة لعاصفة شتوية شديدة.

### حوض شمال شرق المحيط الهادئ

وعلى النقيض من النشاط دون المتوسط السائد خلال السنتين الماضيتين في حوض المحيط الهادئ، كان نشاط الإعصار قريبا من المتوسط في 2012. فقد سجل الحوض 17 إعصارا، منها 10 عواصف ارتفعت إلى مستوى الإعصار (المتوسط 17 عاصفة و 9 أعاصير). وشأنه شأن حوض الأطلسي، شهد شمال شرق المحيط الهادئ بداية مبكرة للموسم الرسمي للأعاصير الذي يبدأ في 15 أيار/مايو، عندما تتكون عاصفة أليتا الاستوائية في 14 أيار/مايو. وكانت هذه هي المرة الأولى التي تتكون فيها عاصفة مدارية قبل البداية



بدون مأوى. وأشارت التقارير إلى حدوث 1 000 حالة إصابة بشرية منهم ما يقرب من 900 مفقودون. وتشير التقديرات إلى أن قيمة الدمار تجاوزت ما يساوي 49 مليون دولار أمريكي.

وسجل الشرق الأقصى الروسي رقماً قياسياً جديداً بالنسبة لعدد الأعاصير المدارية والأعاصير المدارية الشديدة في المنطقة منذ بدأ تسجيل الأرقام القياسية في 1970. وقد حدثت ستة أعاصير مدارية في 2012، وبذلك تجاوز الأرقام القياسية السابقة التي بلغت خمس أعاصير مدارية وقعت في 1981 و 2011.

### حوض شمال المحيط الهندي وحوض جنوب غرب المحيط الهندي

سجل شمال المحيط الهندي موسماً أدنى من المتوسط حيث وقعت عاصفتان مداريتان فقط (كان متوسط الفترة 1981-2010 هو أربع عواصف)، بينما كان موسم الأعاصير المدارية 2011-2012 في جنوب غرب المحيط الهادئ أعلى من المتوسط حيث حدثت 11 عاصفة (كان المتوسط خمس عواصف). ووقعت العاصفة المدارية نيلام، وهي واحدة من عاصفتين تكونتا في حوض شمال المحيط الهندي على ساحل تاميل نادو جنوبي الهند، مما تسبب في دمار واسع النطاق للممتلكات وأودى بحياة خمسة أفراد. وتحرك الإعصار شمالاً على ساحل أندرا، مما تسبب في أمطار غزيرة خلال الفترة 31 تشرين الأول / أكتوبر - 2 تشرين الثاني / نوفمبر، أودت بحياة أكثر من 40 حياة وأتلف المحاصيل والممتلكات.

ووقعت العاصفة المدارية داندو في حوض جنوب غرب المحيط الهندي في قطاع غزة، وموزامبيق يوم 16 كانون الثاني / يناير، وكانت أول عاصفة مدارية تصيب جنوبي موزامبيق منذ العاصفة الاستوائية دومينا في 1984. وأحدثت العاصفة داندو أمطاراً غزيرة مما أحدث فيضانات مهلكة.

وأحدث الإعصار الاستوائي جيوفانا انهياراً أرضياً في موزامبيق يوم 14 شباط / فبراير وبلغت السرعة القصوى للرياح 68 عقدة (126 كم/ساعة)، تعادل عاصفة من الفئة الرابعة بمقياس سافير - سيمسون للأعاصير المدارية الشديدة (SSHS). وضربت العاصفة الجزيرة بريح عاتية

وأمطار غزيرة تسببت في وفاة 25 شخصاً وتضرر الآلاف من الأشخاص. وبذلك كان الإعصار آتيس أول إعصار قوي مسجل بالنسبة لشهر تشرين الأول / أكتوبر وتكوّن في 12 تشرين الأول / أكتوبر، وهكذا كان موسم الإعصار آتيس في 2012/2013 هو ثاني إعصار مداري يحدث في وقت مبكر ويتكون في وقت مبكر من الموسم، بعد الإعصار المداري بلانش في 1969.

### الحوض الأسترالي

سجل الحوض الأسترالي موسماً أقل من المتوسط من حيث الأعاصير، حيث وقعت سبع عواصف (يبلغ المتوسط 11 عاصفة). وكان أقوى إعصار خلال الموسم هو الإعصار لوا، تعادل عاصفة من الفئة الرابعة بمقياس سافير - سيمسون للأعاصير المدارية الشديدة (SSHS). وأحدث الإعصار بهذا العنف يوم 17 آذار / مارس في غربي أستراليا، قبل أن تنتقل بقاياها إلى المناطق الداخلية في غربي أستراليا. وكانت المناطق التي تأثرت بالإعصار قليلة السكان، وكان الدمار الذي تحدث عنه التقارير محدوداً.

### حوض جنوب غرب المحيط الهادئ

كان موسم الأعاصير المدارية في 2011/2012 في جنوب غرب المحيط الهادئ أقل من المتوسط، وكانت ثلاث فقط من هذه العواصف المدارية معروفة بالاسم (كان المتوسط في الفترة 1981-2010 هو 8 عواصف). وبلغت واحدة من هذه العواصف فقط هي العاصفة ياسمين وضع عاصفة شديدة تعادل عاصفة من الفئة الرابعة بمقياس سافير - سيمسون للأعاصير المدارية الشديدة (SSHS). وقد أحدثت العاصفة المدارية إيفان، التي تكونت في 9 كانون الأول / ديسمبر، انهياراً أرضياً في ساموا، مما تسبب في دمار شديد على نطاق واسع للمحاصيل الزراعية، والطرق، والمنازل والمدارس. وكان هذا الإعصار هو أسوأ إعصار يصيب ساموا منذ إعصار فال في 1991. وقد أحدث إعصار إيفان رياحاً بلغت قوتها 84 عقدة (156 كم/ساعة)، وهو رقم قياسي جديد من بداية الرصد في 1971 على جزيرة واليس. وقد سُجِّلَت بالقرب من فوتونا رياح عاتية بلغت قوتها 82 عقدة (152 كم/ساعة)، وهي ثاني أقوى موجة رياح يتم قياسها على الجزيرة منذ فتح المحطة في 1981.

# استعمال سواتل رصد الأرض في مراقبة رطوبة التربة

Wolfgang Wagner، Wouter Dorigo، و Christoph Paulik، جامعة فيينا للتكنولوجيا، النمسا

الاستبانة المكانية والتغطية. ومن الناحية العلمية، كانت المهمة تنحصر في وضع خوارزميات تفرق بين إشارة رطوبة التربة ومجموعة من المحددات الأخرى التي تؤثر على رصدات الموجات الدقيقة، مثل الغطاء النباتي أو وعورة سطح التربة. وعلى الرغم من وجود الكثير من الأسئلة العلمية التي ما زالت تتطلب إجابات جزئية، فإن استرجاع الخوارزميات بلغ مرحلة النضج إلى الدرجة التي أصبحت معها المعالجة على النطاق العالمي ممكنة.

## كوكبة افتراضية من سواتل قياس رطوبة الأرض

بُنِي حتى الآن ساتل وحيد لرصد الأرض وأطلق لغرض أساسي هو قياس رطوبة التربة على الأرض، وهو على وجه التحديد ساتل رطوبة التربة وملوحة مياه المحيطات الذي أطلقته وكالة الفضاء الأوروبية في تشرين الثاني/نوفمبر 2009. وسيكون الساتل التالي المكرس لقياس رطوبة التربة مكلفاً بمهمة نشطة وسلبية لقياس رطوبة التربة ومن المتوقع أن تطلقه الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (NASA) في غضون 2014-2015. ومع ذلك، فإن هاتين المهمتين المكرستين لعمليات الاستكشاف ليستا الوحيدتان؛ فهناك أسطول من السواتل الأخرى المزودة بأجهزة استشعار تعمل بالموجات الدقيقة. وقد بُنيت هذه الأجهزة لأغراض أخرى، مثل رصد الثلوج البحرية أو الرياح التي تهب على المحيطات، وإن كان من الممكن أيضاً استخدامها في قياس درجة الحرارة. ونتيجة لذلك، يوجد الآن العديد من السواتل التي تدور في مداراتها، والتي توفر مع العديد من القياسات اليومية لرطوبة التربة لكل نقطة على سطح الأرض. وبالتالي، قد يرى المرء أن هذه السواتل تمثل كوكبة افتراضية توفر رصدات عن رطوبة التربة على مدار الساعة على المستوى العالمي.

ولسوء حظ، مازال من الصعب جداً إجراء مقارنة مباشرة بين بيانات رطوبة التربة المستمدة من مختلف السواتل. وهذا يرجع إلى مواصفات أجهزة الاستشعار المختلفة كما أن الخوارزميات العلمية قد تختلف بدرجة كبيرة. كذلك، لا يوجد حتى الآن اتفاق دولي على المعايير. ومع ذلك، يتحسن الموقف بدرجة كبيرة عند التخلص من الاختلافات النظامية بين قواعد بيانات السواتل المختلفة. وعندئذ يصبح واضحاً أن نواتج قياسات رطوبة التربة المستمدة من السواتل توضح اتجاهات رطوبة التربة بشكل جيد من الناحيتين المكانية والزمانية. وقد أتاح ذلك أيضاً الفرصة لدمج بيانات رطوبة التربة من الأدوات النشطة والسلبية لتكوين سجل طويل الأجل لرطوبة التربة، كما حدث في إطار مبادرة تغير المناخ التي نفذتها وكالة الفضاء الأوروبية (راجع الموقع [www.esa-soilmoisture-cci.org](http://www.esa-soilmoisture-cci.org)).

تؤثر رطوبة التربة تأثيراً قوياً على تبادل الماء والطاقة بين سطح الأرض والغلاف الجوي، وبالتالي تعد من المفاتيح الحية للنظام المناخي. وعلى الرغم من أن كثيراً من آثارها على النظام المناخي، مثل دور نقص رطوبة الأرض في حدوث موجات الحرارة، مفهومة بدرجة معقولة وأن تقدماً في الفهم العلمي للتفاعل بين التربة والمناخ قد تعطل حتى الآن بسبب نقص الرصدات الخاصة برطوبة التربة. فلحسن الحظ تحسن الوضع بدرجة كبيرة خلال السنوات القليلة الماضية بفضل زيادة الإمكانات المتاحة في الموقع (على سبيل المثال من خلال الشبكة الدولية لرطوبة التربة - راجع الموقع [www.ipf.tuwien.ac.at/insitu](http://www.ipf.tuwien.ac.at/insitu)) ورصدات رطوبة التربة القائمة على السواتل.

## الاستشعار عن بعد بالموجات الدقيقة لرطوبة التربة

يحمل الكثير من سواتل رصد الأرض أجهزة استشعار تعمل بالموجات الدقيقة لقياس الانبعاثات أو قياس انعكاس الإشعاع من سطح الأرض. ويعد تلقي الإشارة من أجهزة الاستشعار التي تعمل بالموجات الدقيقة حساساً لكمية المياه التي يحتوي عليها أول عدد قليل من سنتيمترات التربة لأن جزيئات المياه التي تحتوي عليها التربة تتعاقب وهي تحاول الاصطفاف مع المجال الإلكتروني المتغير للموجات الدقيقة.

وهذه الدورة والتناوب لا يؤديان فقط إلى زيادة بطيئة في درجة حرارة التربة (وهو تأثير يستغل نفس مستويات الطاقة شديدة الارتفاع في أفران الموجات الدقيقة) وإن كانت تسبب أيضاً تشتت إشعاع الموجات الدقيقة. ولذلك، فإن أدوات الموجات الدقيقة النشطة (أجهزة الرادار) التي تكشف عن رطوبة التربة تتلقى عموماً إشارات أكثر تشتتاً مما يحدث في حالة التربة الجافة. ولنفس السبب، تنقل أسطح التربة الرطبة إشعاعاً طبيعياً للموجات الدقيقة المنبعثة من طبقات التربة العميقة أقل من التربة الجافة، مما يدل على أن الإشعاع الطبيعي الذي يصل إلى أدوات الموجات الدقيقة غير النشطة (مقاييس الإشعاع الراديوي) يتضاءل مع زيادة محتوى رطوبة سطح التربة.

وعلى الرغم من العلاقة القوية بين رطوبة التربة ورصدات الموجات الدقيقة، فقد كان من الصعوبة الشديدة تطوير قدرات تشغيلية لرصد الأرض. وكان من بين التحديات التكنولوجية بناء أجهزة استشعار قادرة على قياس إشارات الموجات الدقيقة منخفضة الطاقة بدقة جيدة لقياس الإشعاع. وكان من بين التحديات الأخرى إطالة موجات الاستشعار كي يمكن الارتفاع بحساسية التربة إلى حدها الأقصى دون أن تكون لذلك مضاعفات على

## قياس الرطوبة بجهاز متقدم لقياس تشتت الرياح

### (ASCAT) يعمل بالسواتل

كانت النواتج الساتلية الخاصة برطوبة التربة حتى عدد قليل من السنوات متاحة فقط خارج الخط مع فترة كمون تصل في أفضل حالاتها إلى أيام قليلة. وهذا التحول إلى الجهاز متقدم لقياس تشتت الرياح (ASCAT)، وهو جهاز استشعار نشط يعمل بالموجات الدقيقة تم تركيبه على سلسلة من السواتل التشغيلية منذ أواخر 2006. ويتم تجهيز بيانات رطوبة التربة المستمدة من الجهاز المتقدم لقياس تشتت الرياح (ASCAT) ونشرها بشكل عملي كامل على مرحلتين:

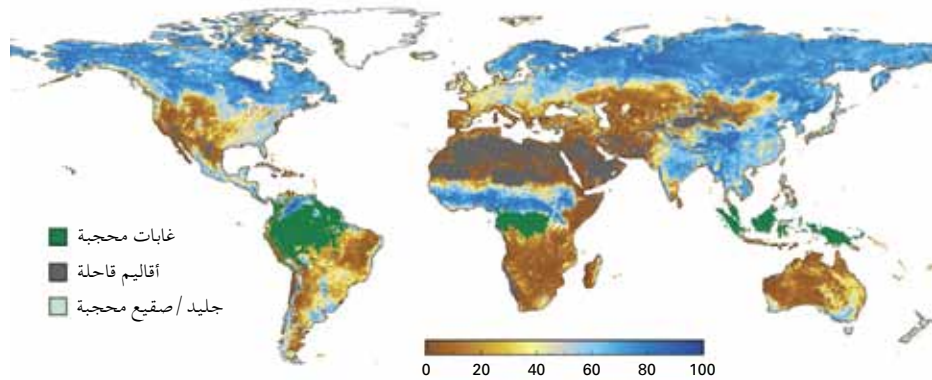
- تولّد المنظمة الأوروبية لاستطلاع سواتل الأرصاد الجوية (EUMETSAT) بيانات عن سطح رطوبة التربة يصل نطاقها إلى 25 كم باستعمال الجهاز متقدم لقياس تشتت الرياح (ASCAT) في الوقت الفعلي تقريباً في حدود إطار زمني لمرفق التطبيقات الساتلية دعماً للإدارة التشغيلية للمياه والهيدرولوجيا (H-SAF). وتُقدم هذه البيانات في شكل مصفوفة

هندسية أصلية من الأدوات، تمثل طبقة علوية رقيقة من التربة العلوية (> 2 سم) يمكن الوصول إليها بالموجات الدقيقة.

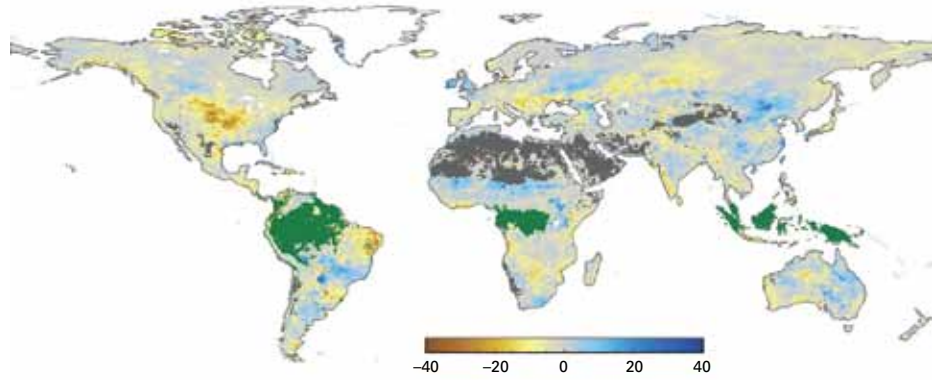
- يتم استخلاص ما يُسمى دليل رطوبة التربة باستعمال الجهاز متقدم لقياس تشتت الرياح (ASCAT) عن طريق ترشيح السلسلة الزمنية لمياه سطح الأرض (SWI)، وهو تقدير للمحتوى الرطوبي لقطاع التربة حتى عمق نحو نصف متر. وبيانات السلسلة الزمنية لمياه سطح الأرض (SWI) متاحة بانتظام من خلال خدمة الرصد العالمي للأرض التي يقوم بها البرنامج الأوروبي Copernicus (سابقاً، برنامج المراقبة العالمية لأغراض البيئة والأمن GMES).

وبيانات كل من رطوبة سطح التربة باستعمال الجهاز متقدم لقياس تشتت الرياح (ASCAT) وكذلك نواتج بيانات السلسلة الزمنية لمياه سطح الأرض (SWI) متاحة بدون مقابل ويمكن استعمالها في دراسة الأغراض التشغيلية والعلمية على السواء في أنماط رطوبة التربة المتصلة بالطقس والمناخ.

رطوبة التربة المطلقة (إلى أعلى) والتفاوت في درجة رطوبة التربة (إلى أسفل) في الفترة تموز/ يوليو 2012 مستمدة من بيانات جهاز متقدم لقياس تشتت الرياح (ASCAT). ونواتج بيانات السلسلة الزمنية لمياه سطح الأرض (SWI) هي تقديرات لمحتوى الرطوبة النسبية في طبقة تربة سُمكها نصف متر مشتقة أساساً من الرصدات الساتلية. والحالات التي لا يمكن للجهاز قياس التشتت توفير تقديرات عن الرطوبة يُعتد بها كحجج التقديرات الخاصة بها. وتكشف صورة التفاوت التي تنطوي عليها بيانات السلسلة الزمنية لمياه سطح الأرض (فترة الأساس هي 2007-2011). المناطق التي تعاني من الجفاف الشديد أو الرطوبة الشديدة)، مما يدل على سبيل المثال على ظروف الجفاف الشديد في وسط أمريكا الشمالية، وشمال شرق البرازيل، وجنوب شرق أوروبا، وظروف الرطوبة غير المعتادة في غرب أفريقيا مما يؤدي إلى فيضانات على نطاق واسع في تلك المنطقة.



السلسلة الزمنية لمياه سطح الأرض (SWI) [%]



شذوذ السلسلة الزمنية لمياه سطح الأرض (SWI) [%]

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)