

# بيان المنظمة العالمية للأرصاد الجوية

## عن حالة المناخ العالمي ٢٠١١

إعداد: أسرة التحرير

(الجزء الأخير)

ظاهرة استثنائية في أوائل الموسم أدت إلى تراكم ما بين ٣٠ إلى ٨٠ سنتيمترا من الثلوج في أجزاء كثيرة من الشمال الشرقي من غرب فرجينيا إلى نيوانجلاند. وبلغ مجموع الثلوج التي سقطت على نيويورك في ٢٩ أكتوبر، ٧ سنتيمترات، وهي أكبر كمية ثلوج مسجلة تسقط في أكتوبر خلال يوم واحد هناك وسقط الثلج الغزير المبلل في وقت من السنة كانت فيه الأشجار لاتزال تحمل كامل أوراقها، مما تسبب في الإضرار بالنباتات وانقطاع على نطاق واسع في القدرة الكهربائية في أنحاء المنطقة وأعزيت ٢٢ حالة وفاة لهذه العاصفة.

وكانت الأسابيع الأولى من السنة باردة في شرق آسيا وسقطت كميات كبيرة من الثلوج في بعض الأماكن وحدث أغزر سقوط للثلوج في شرق جمهورية كوريا، حيث سقطت على سامشيوك ١٠٠ سنتيمتر بين ١١ و١٤ فبراير كما أحدثت الثلوج اضطرابا سيئا في النقل في يناير في أجزاء من جنوب الصين.

### سقوط الأمطار

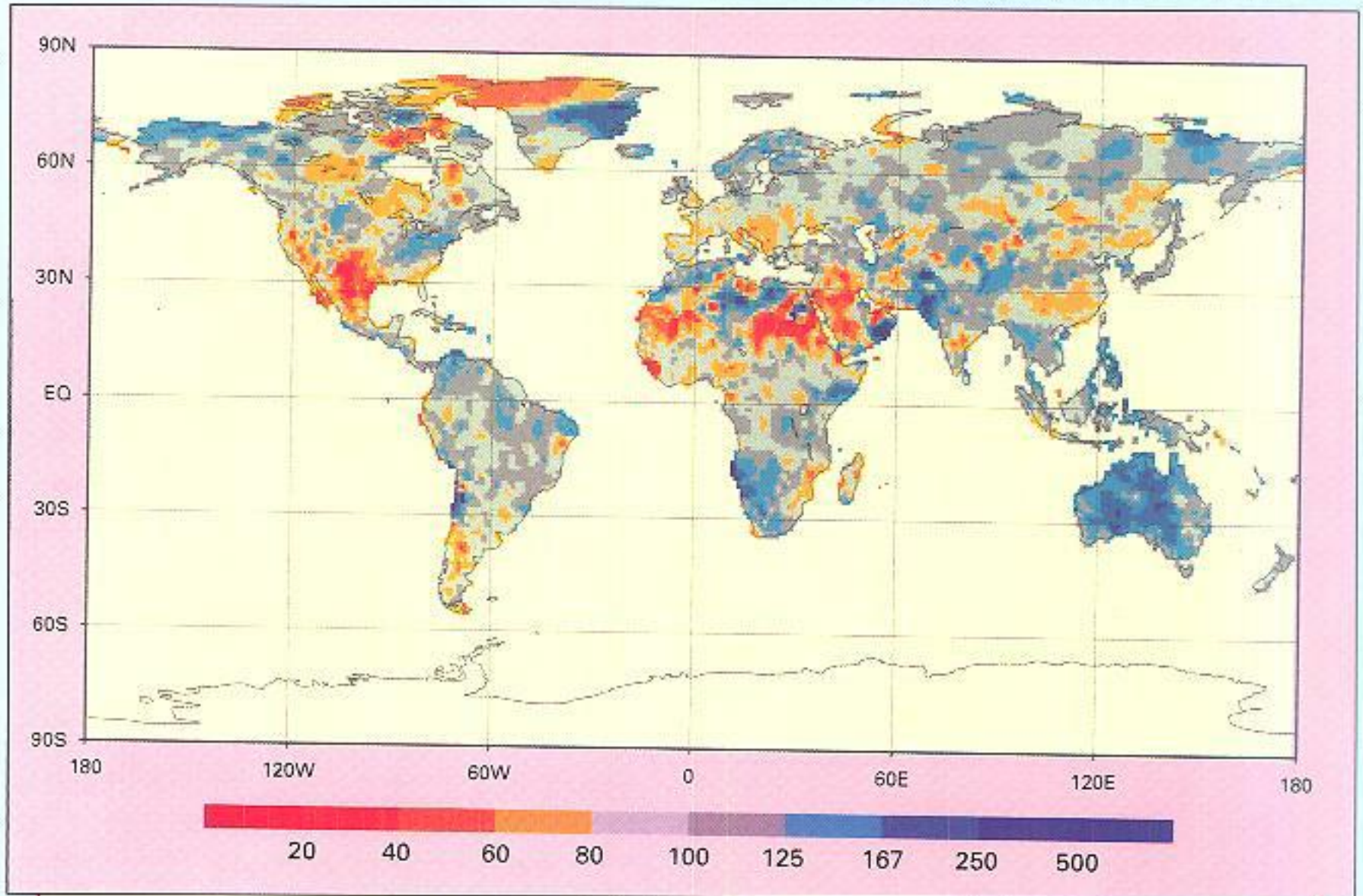
#### السمات الرئيسية

وفقاً لمركز البيانات العالمية للأرصاد الجوية (NCDC)، احتلت كمية الأمطار التي تسقط على سطح الأرض ثاني أعلى مرتبة مسجلة في ٢٠١١، إذ بلغت ٤٦ مليمتراً فوق متوسطها خلال الفترة ١٩٦١ - ١٩٩٠، لتأتي في المرتبة الثانية بعد ٢٠١٠ مباشرة (٥٢ مليمتراً فوق الكمية العادية)، ولكن بتباين ملحوظ بين المناطق المطيرة والمناطق الجافة. وشملت المناطق الرئيسية التي شهدت كميات أمطار

### الثلج والبرد القارس

شهد نصف الكرة الجنوبي ثلاث ظواهر استثنائية متعلقة بالثلج خلال فصل الشتاء. ففي منتصف أغسطس، تعرضت نيوزيلندا إلى أهم سقوط منخفض المستوى للثلج منذ ١٩٧٦، وكان الثلج مترسبا حتى مستوى سطح البحر فوق أجزاء كبيرة من ساوث لاند. كما غطي الثلج الكثير من ضواحي ولينغتون «وإن لم يغط وسط المدينة ذاته»، بينما شوهدت بعض كسف الثلج في أوكلاند، وشهد كل من مطار أوكلاند وروتوروا أبرد يوم مسجل في ١٥ أغسطس مع وصول درجة الحرارة اليومية القصوى فيهما إلى ٨.١ مئوية و٥.٧ مئوية، على التوالي، واستمرت هذه الظاهرة لعدة أيام وتسببت في اضطرابات لعمليات النقل وإيصال البضائع. وسقط الثلج بغزارة غير معتادة أيضا في شرق جنوب أفريقيا في ٢٥ - ٢٦ يوليو، والأجزاء المرتفعة من منطقة أتاكاما في شيلي في أوائل يوليو.

وأثر طقس بارد على نحو غير عادي على جنوب الولايات المتحدة وشمال المكسيك في عدد من المناسبات في أوائل السنة وحدثت أهم الظواهر في أوائل فبراير. وسجلت مدينة سيوداد خواريز في المكسيك درجة حرارة وصلت إلى -١٨ مئوية في ٤ فبراير، وهي أبرد درجة حرارة تسجل في المدينة منذ ١٩٥٠، بينما سجلت نواتا رقما قياسيا على مستوى الولاية في أوكلاهوما، عندما وصلت إلى -٣٥ مئوية في ١٠ فبراير وفي الحين الذي شهدت فيه الكثير من الأجزاء في شمال الولايات المتحدة سقوط ثلوج فوق عادية في شتاء ٢٠١٠/٢٠١١، حدث أبرز سقوط للثلوج خلال السنة في ٢٩ - ٣٠ أكتوبر مع حدوث



الشكل ٦- حالات الشذوذ السنوية في هطول الأمطار في المناطق البرية في العالم في عام ٢٠١١، واستند التحليل إلى قياس المطر بمقدار درجة واحدة بالنقاط الشبكية باعتبارها انحرافاً معتاداً بالقياس بالمليمتر/ شهرياً عن التركيز المعتاد على فترة الأساس ١٩٥١ - ٢٠٠٠. (المصدر: المركز العالمي لمناخيات الهطول، دائرة الأرصاد الجوية الألمانية، ألمانيا)

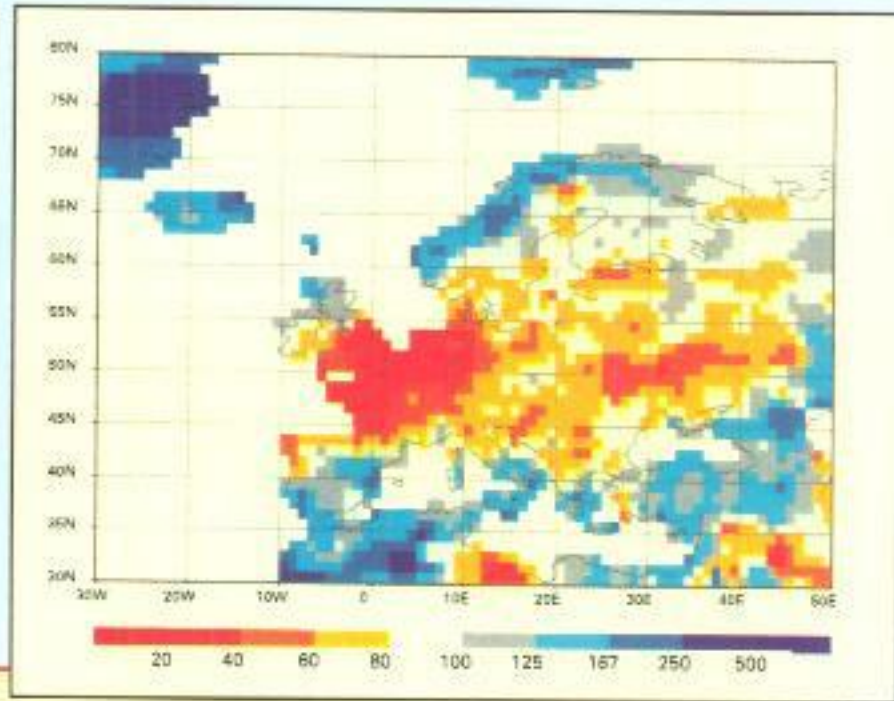
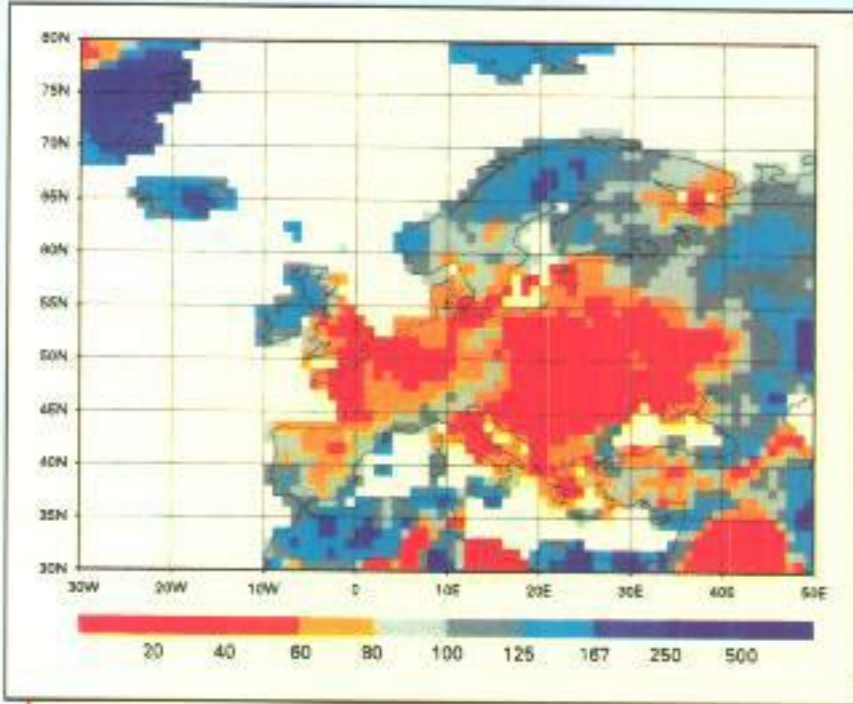
الغربي وجزءاً كبيراً من شمال الصين. وعلى الرغم من الجفاف الشديد في تلك المناطق للجزء الأعظم من السنة (انظر القسم الخاص بالجفاف أدناه)، أسفرت الأمطار الغزيرة التي سقطت في أواخر السنة عن وصول الكميات السنوية الإجمالية التي سقطت على شرق أفريقيا في ٢٠١١ إلى كميات قريبة في معظمها من المتوسط.

### أوروبا والولايات المتحدة

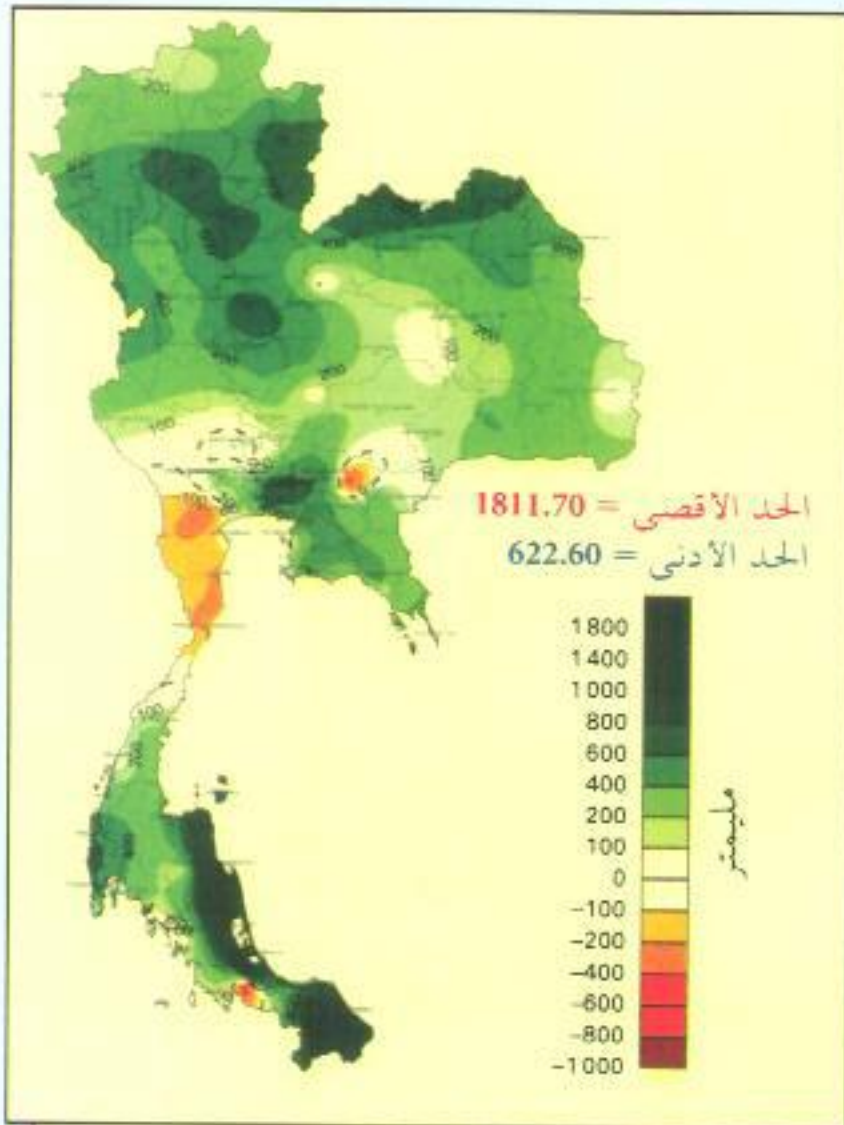
اتسمت كل من أوروبا والولايات المتحدة بأوجه تباين جغرافي بارزة فيما يتعلق بسقوط الأمطار. فقد زادت كمية الأمطار التي سقطت على الولايات المتحدة كثيراً عن المتوسط فوق معظم الأجزاء الشمالية الوسطى والشمالية الشرقية من البلد، وكانت ٢٠١١ هي أكثر السنين المسجلة من حيث كمية الأمطار المسجلة بالنسبة لسبع ولايات وللعديد

أعلى كثيراً من كميات الأمطار العادية معظم أستراليا، وأجزاء كبيرة من جنوب شرق آسيا والجزر الواقعة في أقصى الأجزاء الغربية من منطقة المحيط الهادئ (اليابان، والفلبين، وإندونيسيا)، والجنوب الإفريقي، ومساحات كبيرة من البرازيل، وكولومبيا وجمهورية فنزويلا البوليفارية، وباكستان، وغربي الهند، وشمال وسط شرق الولايات المتحدة والحواف الشمالية الغربية لأوروبا. وشهدت معظم هذه المناطق فيضانات كبيرة في وقت ما خلال السنة (انظر القسم الخاص بالفيضانات أدناه).

وشملت المناطق الرئيسية التي تسقط عليها كميات أمطار تقل عن الكميات العادية جنوب الولايات المتحدة (وبخاصة ولاية تكساس) وشمال المكسيك، وأجزاء كبيرة من أوروبا بعيداً عن الشمال



الشكل ٧: حالات الشذوذ في كميات الأمطار السنوية في أوروبا للربيع (أذار/ مارس - أيار/ مايو، إلى اليسار) والخريف (أيلول/سبتمبر - تشرين الثاني/نوفمبر، إلى اليمين) لعام ٢٠١١، التحليل القائم على قياس مطر شبكى بفواصل قدرها درجة واحدة كنسبة مئوية من التركيز على فترة الأساس ١٩٥١ - ٢٠٠٠. (المصدر: المركز العالمي لمناخيات الهطول، دائرة الأرصاد الجوية الألمانية، ألمانيا)



الشكل ٨: حالات الشذوذ في كميات الأمطار السنوية في تايلند لعام ٢٠١١، معبرا عنها بعدد المليمترات فوق المتوسط الطول المدى (أو تحته). (المصدر: إدارة الأرصاد الجوية التايلندية)

من المدن الكبرى، بما في ذلك سينسناتي، وديترويت، وفيلادلفيا، ونيويورك وخلافاً لذلك كانت ٢٠١١ سنة شديدة الجفاف فوق معظم الجنوب، ووصلت حالات الجفاف إلى أشد حالاتها تطرفاً في تكساس، التي شهدت ثاني أشد السنوات المسجلة جفافاً، بعد سنة ١٩١٧، مع وصول نسبة الجفاف إلى ٤٦ في المائة دون المتوسط. وتعرض شمال المكسيك أيضاً لجفاف شديد، إذ شهدت ولايتا دوانغو وأغواسكاليفنتس أكثر سنواتهما جفافاً خلال فترة ما بعد عام ١٩٤١ كما أصبحت ولايات عديدة أخرى بين أكثر ثلاث سنوات جفافاً.

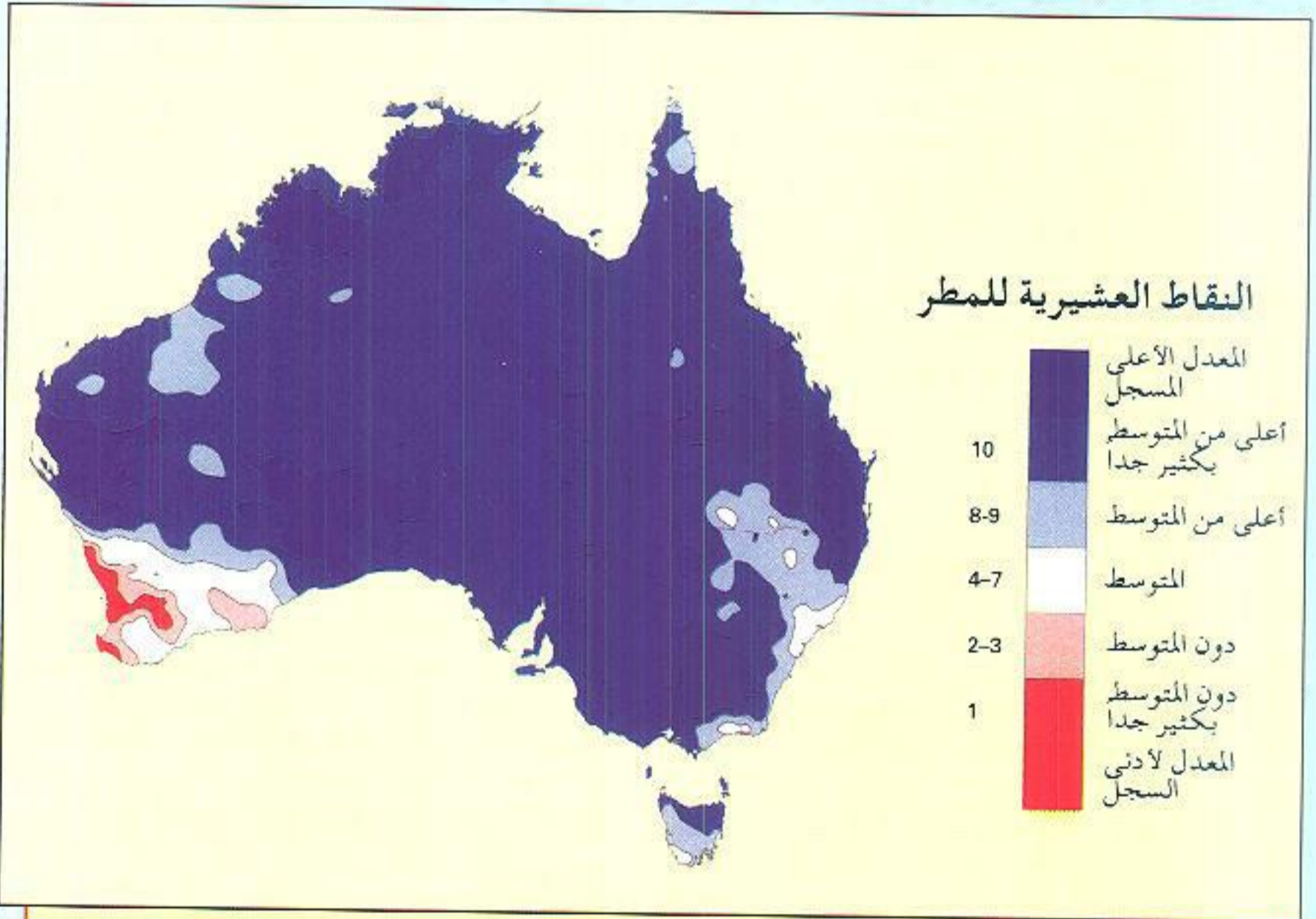
وشهد معظم القارة الأوروبية عجزاً كبيراً في كمية الأمطار السنوية التي سقطت في ٢٠١١، مع تكون أشد الحالات جفافاً في الربيع ثم مرة أخرى في الخريف. إذ سجل أكثر فصول الربيع جفافاً في أجزاء كثيرة من غرب أوروبا، كما سجلت أرقام قياسية وطنية في فرنسا وهولندا. وبعد الحالات الأكثر أمطاراً التي حدثت خلال الصيف، وبخاصة في الشمال، أصبحت الحالات شديدة الجفاف مرة أخرى خلال الخريف.

وكان شهر تشرين الثاني/نوفمبر جافاً بصورة استثنائية في وسط أوروبا، فالكثير من المحطات لم تسقط عليها أي أمطار خلال الشهر، وسجلت ألمانيا، والنمسا، وسلوفاكيا، وهنغاريا كلها أشد شهر تقويمى جفافاً، كما حدث الشيء نفسه في مرصد

عليها من أمطار). وكان الاختلاف مع عام ٢٠١٠ لافتاً للنظر في الإقليم الأخير، حيث تعاقب على هنغاريا أكبر السنوات التي شهدتها كمية الأمطار مباشرة بثنائي أشد السنوات جفافاً في ٢٠١١، وأتبعته هيربانوفا (سلوفاكيا) سنة سجلت رقماً قياسياً في كمية الأمطار بأخرى سجلت رقماً قياسياً في الجفاف؛ وبالعكس، كانت تلك السنة هي ثاني أشد السنوات جفافاً على التوالي في جزء كبير من جنوب وشرق إنجلترا، مما أسفر عن عجز كبير طويل المدى في كمية الأمطار.

وخلافاً لمعظم القارة، كانت سنة ٢٠١١ شديدة الأمطار في الأطراف الشمالية الغربية للقارة. وكان التباين لافتاً للنظر بصفة خاصة في المملكة المتحدة، حيث شهدت اسكتلندا أكثر سنواتها المسجلة أمطاراً. وعلى بعد مئات قليلة من الكيلومترات من

براغ (رغم وجود بيانات عن أكثر من ٢٠٠ سنة). وتغيرت حالات الجفاف في كانون الأول/ ديسمبر مع سقوط كمية أمطار تزيد عن المتوسط في غرب ووسط أوروبا. وتركزت أكثر حالات الجفاف الشاذة تطرفاً خلال السنة في إقليمين. فقد كانت ٢٠١١ أشد السنوات المسجلة جفافاً في أجزاء من غرب فرنسا ومنطقة ميدلاند في إنجلترا (أشد السنوات المسجلة جفافاً منذ ١٩٢١) في أجزاء كثيرة أخرى من غرب أوروبا، كما سجلت أرقام قياسية في جزء كبير من وسط وجنوب شرق أوروبا، بما في ذلك سلوفاكيا. حيث شهدت ميل كوسيهي (٢٦٢ مليمتر) أشد السنوات جفافاً على الإطلاق في محطة سلوفاكيا. وفي هنغاريا، وكرواتيا، والجبل الأسود. (سقطت على بعض المحطات في كرواتيا والجبل الأسود كميات تقل عن نصف المتوسط السنوي لما يسقط



الشكل ٩: التقسيمات العشرية لسقوط الأمطار للفترة أيلول/ سبتمبر ٢٠١٠ - آذار/ مارس ٢٠١١ محتسبة باستخدام كافة مصادر البيانات المناخية ابتداءً من ١٩٠٠ فصاعداً. (المصدر: هيئة الأرصاد الجوية بأستراليا)

التي سقطت خلال الفترة من كانون الثاني/ يناير إلى أيار/ مايو إلى ٢٠٢ مليمتر، وهي كمية تقل بنسبة ٥٣ في المائة عن المتوسط وتقل كثيراً عن الرقم القياسي السابق البالغ ٣٢٠ مليمتر.

وبدءاً من حزيران/ يونيو وبعده، حل محل حالات الجفاف في هذا الإقليم كميات أمطار تزيد على المتوسط، مع حدوث فيضانات في بعض المناطق الأبعد باتجاه الجنوب. ولكن على مسافات أبعد في الصين قلت كميات الأمطار خلال صيف فترة الموسميات إلى ما دون المتوسط بكثير. وشهدت هونغ كونغ (الصين) أشد سنواتها جفافاً منذ ١٩٦٣ مع وصول الكمية الإجمالية السنوية ١٤٧٧ مليمتر (وهي كمية تقل عن المتوسط بنسبة ٣٨ في المائة).

### أمريكا الجنوبية وأفريقيا

كانت كمية الأمطار أعلى كثيراً من المتوسط لثاني سنة على التوالي في شمال غرب أمريكا الجنوبية، مع سقوط أكثر من ضعف المتوسط السنوي لكميات الأمطار على بعض أجزاء كولومبيا، وشهد جزء كبير من جمهورية فنزويلا البوليفارية سقوط كميات أمطار أعلى من المتوسط. كما شهدت أجزاء كثيرة من البرازيل، وبخاصة في حوض الأمازون كميات أمطار أعلى من المتوسط، ولكنها لم تكن زيادة استثنائية،

ومع الاتجاه نحو الجنوب اتسمت الظروف بالجفاف خلال النصف الثاني من السنة في النصف الشمالي من الأرجنتين مع انخفاض شديد في كمية الأمطار خلال الفترة من آب/ أغسطس إلى كانون الأول/ ديسمبر تراوح بين ٤٠٢٠ في المائة دون المتوسط، غير أنه لم يتم تحطيم أي أرقام قياسية.

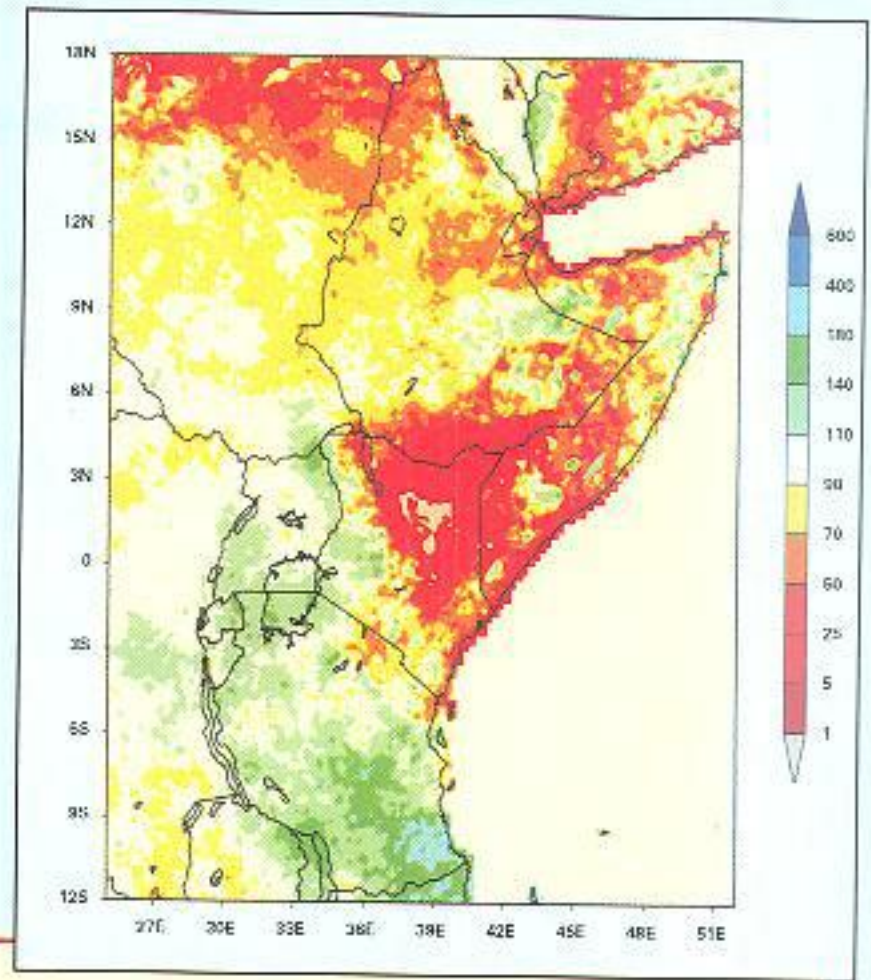
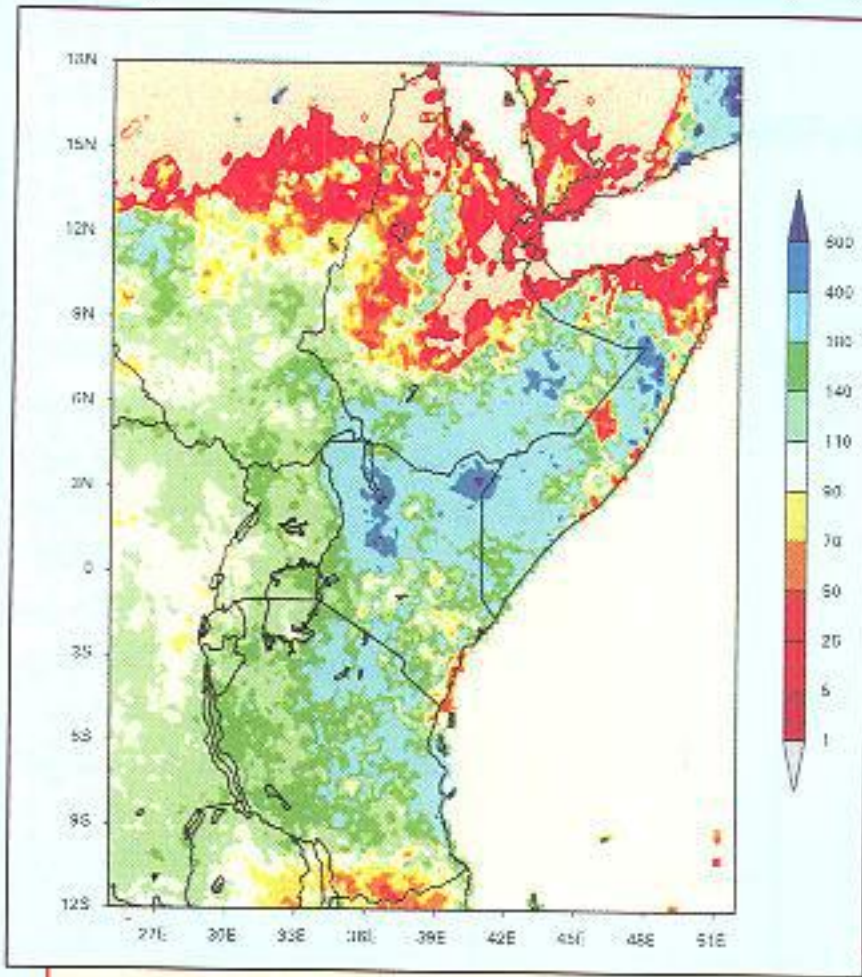
وشهد موسم الأمطار ٢٠١٠/ ٢٠١١ سقوط كميات أمطار أكبر من المتوسط فوق أجزاء كثيرة من الجنوب الأفريقي، وبخاصة نصفه الغربي، وبلغت كمية الأمطار التي سقطت خلال الفترة من كانون الثاني/ يناير إلى آذار/ مارس ما بين ضعفين وأربعة أضعاف متوسط كمية الأمطار فوق أجزاء كبيرة من الإقليم الذي يضم زمبابوي، وبوتسوانا، وناميبيا، وأنغولا وشمال جنوب أفريقيا، وحدثت فيضانات في عدد من المناسبات، وبلغت كمية الأمطار خلال الفترة الـ ١٢ شهراً من تموز/ يوليو ٢٠١٠ إلى حزيران/ يونيو ٢٠١١ أكثر من ضعف متوسط الكمية التي سقطت على الأجزاء الشمالية الغربية من جنوب أفريقيا، وفي منطقة الساحل، كانت الكميات الإجمالية التي سقطت خلال موسم الأمطار الرئيسي قريبة من المتوسط أو أقل منه قليلاً بصورة عامة، أما في شرق أفريقيا فقد حلت محل

تسجيل رقم قياسي في انخفاض كمية الأمطار السنوية في وسط إنجلترا، كان يجري أيضاً تسجيل رقم قياسي وكانت تلك أيضاً أشد السنوات المسجلة أمطاراً بالنسبة للنرويج ولتورشافين (جزر فارو) ولأجزاء من شمال وجنوب السويد. وامتدت حالات سقوط الأمطار باتجاه الجنوب خلال الصيف؛ إذ شهدت هولندا أكثر صيف مسجل لها من حيث كمية الأمطار. وشهدت الدانمارك ثاني أكثر صيف لها من حيث كمية الأمطار، وسجلت رقماً قياسياً في كميات الأمطار الصيفية في العديد من الأماكن في النصف الشمالي من ألمانيا. وكان هناك أيضاً أمطار محلية ولكنها شديدة الغزارة في أواخر تشرين الأول/ أكتوبر وتشرين الثاني/ نوفمبر في أماكن مختلفة حول البحر المتوسط (انظر القسم المتعلق بالفيضانات أدناه).

### جنوب آسيا والمحيط الهادئ

كانت ٢٠١١ سنة شديدة الأمطار فوق جزء كبير من جنوب شرق آسيا، أسهمت في حدوث فيضانات كارثية في عدد من البلدان في المنطقة، وبخاصة تايلاند وكمبوديا (انظر القسم الخاص بالفيضانات أدناه). فقد شهدت تايلاند أكثر سنة مسجلة من حيث كمية الأمطار مع وصول متوسط كمية الأمطار إلى ٢٤ في المائة فوق الكمية العادية، وكان معظم استراليا أيضاً شديد الأمطار، مع سقوط أمطار غزيرة بوجه خاص خلال الأشهر الثلاثة الأولى من السنة اقترنت بظاهرة لانينيا قوية. وكانت تلك ثاني أكثر سنة مسجلة (٥٢ في المائة فوق الكمية العادية) من حيث كمية الأمطار لولاية غرب استراليا، بينما كانت الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١١ أكثر فترة سنتين مسجلة من حيث كمية الأمطار. ومع الاتجاه غرباً، كانت الصورة بالنسبة لكمية الأمطار مختلفة في جنوب آسيا، فقد زادت كمية الأمطار الموسمية كثيراً عن متوسطها في موسم الرياح الممطرة في كل من باكستان وغرب الهند، ولكنها كانت أقل كثيراً من المتوسط في شمال شرق الهند وبنجلاديش، وكانت كمية الأمطار الساقطة في فترة الرياح الموسمية الممطرة خامس أعلى كمية مسجلة (٧٢ في المائة فوق المتوسط) في باكستان ولكنها كانت قرب المتوسط (أقل بنسبة ١ في المائة من المتوسط) في الهند.

وكانت ٢٠١١ أكثر جفافاً من المتوسط في أجزاء كبيرة من جنوب الصين فقد استمر الجفاف الشديد الذي أثر على أجزاء من شرق الصين في أواخر ٢٠١٠ حتى الأشهر الأولى من ٢٠١١. وبصفة خاصة في حوض يانغتز السفلى، حيث وصلت كمية الأمطار



الشكل ١٠: كميات الأمطار لشرق أفريقيا للفترة من شباط/ فبراير إلى أيلول/ سبتمبر ٢٠١١ (إلى اليسار) والفترة من تشرين الأول/ أكتوبر إلى كانون الأول/ ديسمبر ٢٠١١ (إلى اليمين) كنسبة مئوية للمتوسط المقدر للفترة ١٩٨٣-٢٠٠٩ محسوبا باستخدام بيانات مستقاة من محطات مختلطة وبيانات سواتل (المصدر: مركز التنبؤ بالمناخ، الولايات المتحدة)

مسجلة في بعض الأماكن داخل الإقليم. وكان للجفاف خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠٠٥ أيضاً تأثير كبير على الإقليم بشكل عام ولكنه كان أقل شدة في كينيا. وكانت كمية الأمطار خلال الـ ١٢ شهراً من تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٠ إلى أيلول/سبتمبر ٢٠١١ أقل من الكميات العادية بنسبة تتراوح بين ٥٠ و ٨٠ في المائة في معظم المنطقة. وكانت تأثيرات الجفاف على البشر شديدة، وبخاصة في الصومال وكينيا، مع حدوث مجاعة كبيرة ونزوح سكاني واسع النطاق. ويقدر مكتب تنسيق الشؤون الإنسانية التابع للأمم المتحدة أن ١٣ مليون شخص احتاجوا إلى مساعدات إنسانية.

وحدث تغير مفاجئ في النمط في أوائل تشرين الأول/ أكتوبر مع بدء سقوط أمطار غزيرة في الأسبوع الثاني من الشهر استمرت حتى كانون الأول/ديسمبر. وبالفعل تلقت أجزاء كثيرة من شمال شرق كينيا وسواحلها كميات تزيد كثيراً عن متوسط كمية الأمطار التي تسقط عليها خلال موسم تشرين الأول/ أكتوبر - كانون الأول/ ديسمبر بكامله. ولم

حالات الجفاف الشديدة، التي سادت في بعض الأماكن حتى أيلول/ سبتمبر (انظر القسم الخاص بالفيضانات أدناه)، حالات غزيرة من الأمطار خلال الأشهر الثلاثة الأخيرة من السنة.

### حالات الجفاف الرئيسية

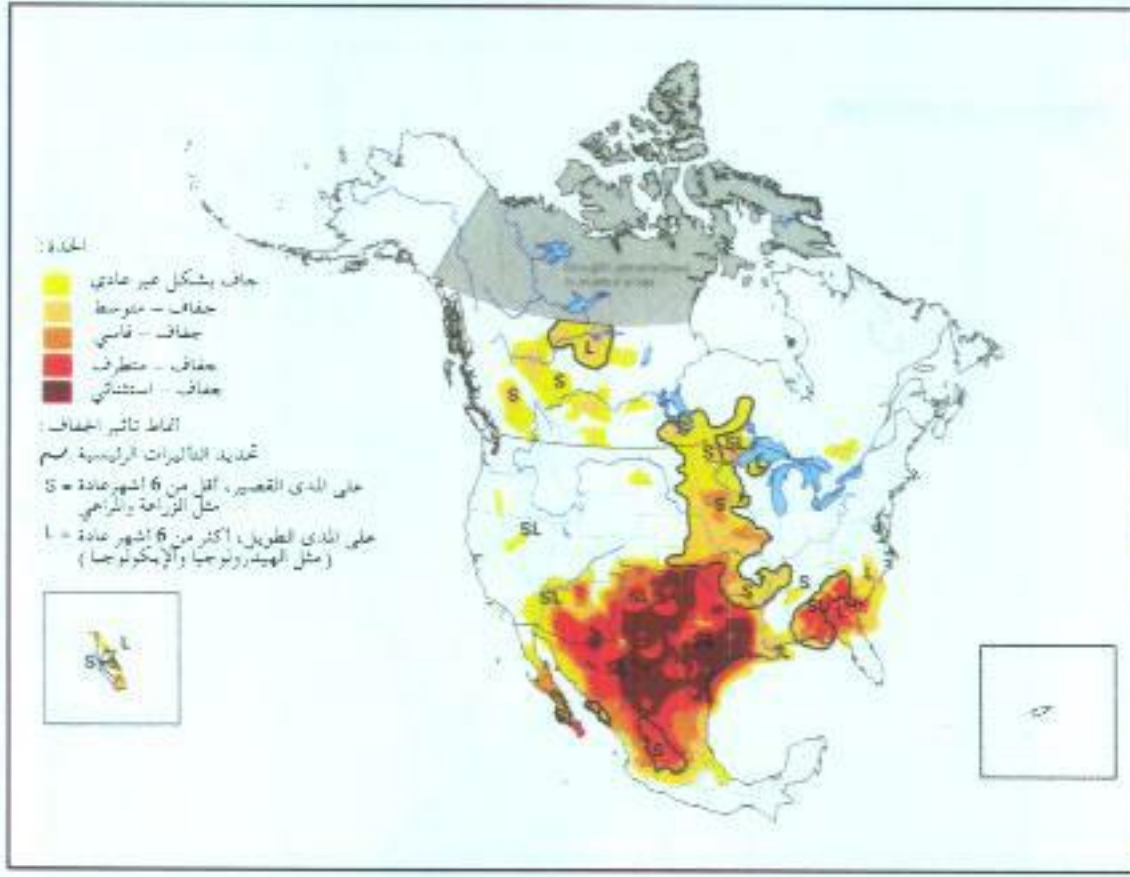
كارثة إنسانية في شرق أفريقيا

حدث جفاف شديد في أجزاء من شرق أفريقيا في أواخر ٢٠١٠ واستمر طوال الجزء الأكبر من ٢٠١١. وشملت أشد المناطق تأثراً المناطق شبه الجافة في شرق وشمال كينيا وغرب الصومال وبعض المناطق الحدودية في جنوب إثيوبيا.

فمعدل سقوط الأمطار في هذا الإقليم كان دون المعدل العادي لموسمين متعاقبين من مواسم الأمطار «والأمطار القصيرة، في تشرين الأول/ أكتوبر - كانون الأول/ ديسمبر ٢٠١٠» و«الأمطار الطويلة»، في آذار/مارس- أيار/مايو ٢٠١١. وأدرج الجفاف في الفترة ٢٠١٠-٢٠١١ كأهم ثلاث حالات جفاف خلال آخر ٦٠ سنة في شرق وشمال كينيا؛ وكانت تلك الـ ١٢ شهراً أشد فترة جفاف أيضاً

الشكل ١١: حالة الجفاف في أمريكا الشمالية في آخر تشرين الأول/ أكتوبر ٢٠١١

● (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 واللجنة الوطنية للمياه والمرفق الوطني للأرصاد الجوية، المكسيك).



وحالات نقص في المياه في كل من الولايات المتحدة والمكسيك. كما اسهمت حالات الجفاف في اشتعال حرائق كبيرة ونشبت أسوأ هذه الحرائق في أيلول/ سبتمبر بالقرب من أوستن، تكساس، إذ اشتعل ١٣٠٠٠ هكتار ودُمر أكثر من ١٦٠٠ منزل. ولم يبلغ عن أي حالات وفاة.

وأثرت حالات الجفاف على أجزاء كبيرة من أوروبا خلال السنة، وبخاصة في الربيع والخريف، ومرة أخرى مع خسائر في الزراعة في أكثر المناطق تضرراً. كما تعطلت حركة الشحن في نهر الدانوب نتيجة انخفاض مستويات النهر في أواخر الخريف. وأسفرت حالات الجفاف في الربيع عن زيادة خطر اشتعال الحرائق في أجزاء كثيرة من غرب أوروبا، واشتعلت حرائق كبيرة عديدة في أواخر نيسان/ أبريل وأوائل أيار/ مايو، وبخاصة في أيرلندا وجنوب إنجلترا. كما اسهمت حالات الجفاف في حدوث عاصفة ترابية بالقرب من روستوك (ألمانيا) في ٨ نيسان/ أبريل، حدثت خلالها ثمانى وفيات في حوادث الطرق.

ومن أكثر حرائق الغابات تدميراً في تاريخ كندا حريق أدى إلى اشتعال أجزاء كبيرة من مدينة سليف ليك في ألبرتا في أيار/ مايو. فقد دمر نحو ٤٠ في المائة من مباني المدينة. وتسبب هذا الحادث في أكبر خسائر ناشئة عن أي كارثة طبيعية في تاريخ كندا لشركات التأمين إذ بلغ مجموع المطالبات نحو ٧٠٠

يسقط على منطقة واجير في شمال شرق كينيا سوى ٧٣ مليمتراً من الأمطار في الـ ١٢ شهراً من تشرين الأول/ أكتوبر ٢٠١٠ إلى أيلول/ سبتمبر ٢٠١١ (وهي كمية تقل بنسبة ٧٦ في المائة عن المتوسط الطويل المدى البالغ ٣١٠ مليمتراً)، وهي أشد فترة ١٢ شهراً من الجفاف بعد ١٩٥٠، ولكنها تلت بعد ذلك ٥٠٨ مليمتراً خلال الأشهر الثلاثة من تشرين الأول/ أكتوبر إلى كانون الأول/ ديسمبر، وهي كمية تزيد بنسبة ٦٤ في المائة عن متوسطها السنوي كما أنها ثالث فترة مسجلة من حيث كمية الأمطار خلال المدة من تشرين الأول/ أكتوبر إلى كانون الأول/ ديسمبر. وفي حين أن الأمطار التي سقطت في آخر السنة وفرت غوثاً في أكثر المناطق تضرراً، فإنها قد تسببت في تلف بعض المحاصيل وفي اضطرابات أخرى.

**الجفاف والحرائق في أنحاء أخرى من العالم**  
حدث أهم جفاف خلال السنة خارج شرق أفريقيا في جنوب وسط الولايات المتحدة والمناطق المتاخمة في شمال المكسيك. وكما ذكر أنفاً، سجلت أرقام قياسية سنوية عديدة لانخفاض كميات الأمطار على جانبي الحدود.

واستمرت أشد فترة جفاف من تشرين الأول/ أكتوبر ٢٠١٠ إلى تشرين الأول/ أكتوبر ٢٠١١، قبل أن يجئ بعض الغوث بسقوط كميات أمطار فوق المتوسط بصورة عامة مع خسائر كبيرة في الزراعة

(زادت كميات الأمطار التي سقطت خلال الفترة أيار /مايو - تشرين الأول/ أكتوبر عن ٣٥ في المائة المتوسط) وجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية أكثر مما نجم عن أي ظاهرة متطرفة منفردة.

وحدثت فيضانات كبيرة في حوضي ميكونغ وتشاو فرايا في أواخر أيلول/ سبتمبر، فتسبب في غمر طويل المدى أدنى المجرى استمر لأسابيع. وتضررت كمبوديا وأجزاء من فيت نام بشدة في فيضان نهر ميكونغ، بينما شهدت تايلند وأجزاء كبيرة من بانكوك والمنطقة المحيطة بها فيضانات خلال الفترة من تشرين الأول/ أكتوبر إلى أوائل كانون الأول/ ديسمبر، تسببت في خسائر كبيرة نتيجة تضرر الممتلكات وتعطيل الصناعة. وأعزيت ١٠٠٠ حالة وفاة في البلدان الثلاثة إلى الفيضان، في الوقت الذي قدر فيه البنك الدولي إجمالي الخسائر الاقتصادية في تايلند بنحو ٤٥ بليون دولار من دولارات استراليا.

### استراليا

حدثت فيضانات على نطاق واسع في شرق استراليا، وبخاصة في الفترة من أواخر كانون الأول/ ديسمبر إلى أوائل شباط/ فبراير، وكانت أشد المناطق تضررا هي جنوب شرق كوينزلاند وشمال فيكتوريا، اللتين شهدتا أكثر السنوات المسجلة من حيث كمية الأمطار. كما شهدت مدينة برسيين أسوأ فيضانات تحدث بها منذ ١٩٧٤ مع غمر للممتلكات الواقعة على الضفاف النهرية وقدرت الخسائر الإجمالية الناجمة عن الفيضان بنحو ١,٣ بليون دولار من دولارات الولايات المتحدة في فيكتوريا، وبعدها بلايين من الدولارات في كوينزلاند.

### باكستان

تضررت باكستان بشدة من الفيضانات الناشئة عن الأمطار الموسمية لثاني عام على التوالي، وان كانت أسوأ الأضرار قد انحصرت في مناطق أصغر من تلك التي تضررت في ٢٠١٠، عندما تسببت كميات أمطار هائلة سقطت على شمال باكستان في حدوث فيضانات في أنحاء مستجمع مياه السند مع تدفقها نحو أدنى المجرى. وفي ٢٠١١، تركزت الأمطار المتطرفة في مقاطعة السند الجنوبية التي زادت كمية الأمطار، التي سقطت عليها بنسبة ٢٤٨ في المائة عن المتوسط. وسقط على محطة ميتهاي ١٣٤٨ مليمترًا خلال فترة ثلاثة أشهر (سقطت كلها تقريبًا خلال أسابيع قليلة)، وهي كمية تقترب من خمسة أضعاف المتوسط خلال تلك الفترة.

مليون دولار من دولارات الولايات المتحدة. وتسببت الأمطار الغزيرة التي أثرت على أجزاء كبيرة من استراليا في أواخر ٢٠١٠ وأوائل ٢٠١١ في نمو نباتي غير عادي في الكثير من المناطق القاحلة من وسط وغرب استراليا، أدى بعد ذلك إلى اشتعال حرائق على نطاق واسع خلال النصف الثاني من ٢٠١١. وأسفر الصيف الذي اتسم بسقوط كميات كبيرة جداً من الأمطار عن حدوث موسم هادئ لحرائق الصيف في شرق استراليا، ولكن الوضع كان مختلفاً في الغرب. إذ أسفر حريق شب في أوائل شباط/ فبراير على الطرف الجنوبي الشرقي لبييرث في تدمير ٧٢ منزلاً، وهي أسوأ خسارة في الممتلكات تنتج عن حريق في غرب استراليا منذ ١٩٦١. كما شبت حرائق أخرى مدمرة في الإقليم في تشرين الثاني/ نوفمبر.

### فيضانات مدمرة في أنحاء كثيرة من العالم

كانت إحدى السمات الرئيسية لعام ٢٠١١ الفيضانات المدمرة التي حدثت في أنحاء كثيرة من العالم، سواء الفيضانات الرئيسية التي استمرت فترات طويلة والناشئة عن حالات مناخية موسمية شاذة، والفيضانات القصيرة الأجل أو الفيضانات السريعة الناشئة عن ظواهر متطرفة على نطاقات زمنية تبلغ أياما أو ساعات.

### البرازيل

فيما يتعلق بالخسائر في الأرواح، حدثت واحدة من أكبر الظواهر المتطرفة المنفردة في البرازيل يومي ١٢ و١١ كانون الثاني/ يناير عندما حدث فيضان خاطف نجم عن سقوط كمية أمطار تجاوزت ٢٠٠ مليمتر في غضون ساعات قليلة في منطقة جبلية تبعد نحو ٦٠ كيلو متراً في شمال ريو دي جانيرو، تسبب في ما لا يقل عن ٩٠٠ حالة وفاة، نتج معظمها عن انهيارات أرضية وكان هذا الفيضان من أسوأ الكوارث الطبيعية في تاريخ البرازيل (ثمة ظاهرة أخرى مقاربة لها في الشدة، هي الإعصار المداري وايشي الذي ضرب الفلبين في كانون الأول/ ديسمبر، والذي يرد وصفه في القسم الخاص بالأعاصير المدارية أدناه.

### جنوب شرق آسيا

من حيث التأثير الشامل كانت أهم ظاهرة في السنة هي الفيضان الذي حدث في جنوب شرق آسيا. وقد نجم هذا الفيضان عن استمرار سقوط كميات أمطار بمعدل فوق المتوسط حتى منتصف السنة في المنطقة التي يقع مركزها فوق شمال تايلند



## الولايات المتحدة وكندا

كانت الفيضانات سمة معتادة خلال ٢٠١١ في شمال الولايات المتحدة والمناطق المتاخمة لها في كندا، فضلا عن المناطق الواقعة أدنى المجارى المائية فى الإقليم. وشهد الربيع وأوائل الصيف أمطاراً كثيرة للغاية فى الكثير من المناطق الوسطى، وبخاصة وادى أوهايو والجزء العلوى من وسط الغرب فى الولايات المتحدة ومقاطعات المراعى المبدورة فى كندا، التى شهدت بعض أسوأ الفيضانات المسجلة. كما حدثت فيضانات كبيرة فى الربيع فى شمال شرق الولايات المتحدة وفى مقاطعة كيبيك الكندية. وتسببت أمطار الربيع الغزيرة التى اقترنت بانصهار الثلج المتراكم فى المناطق الشمالية فى فيضانات كبيرة أدنى المجرى خلال الفترة من أيار/ مايو إلى حزيران/ يونيو. وشهدت أجزاء من نهر المسيسيبي أسوأ فيضانات منذ عام ١٩٣٣، كما حدثت فيضانات كبيرة فى نهر ميسورى وعدد من الأنهار الكندية. واستمرت فيضانات المراعى المبدورة الكندية لفترات طويلة بصورة استثنائية، مع استمرار الغمر لأكثر من أربعة أشهر فى عدد من الأماكن. وفى فترة لاحقة من السنة تسبب اثنان من الأعاصير المدارية، هما إيرين (أب/ أغسطس) ولى (أيلول/ سبتمبر)، فى سقوط كميات متطرفة من الأمطار وفى تسجيل أرقام قياسية للفيضانات فى أجزاء من شمال شرق الولايات المتحدة.

## البحر الأبيض المتوسط وأوروبا

تسبب عدد من العواصف المركزة نسبيا على الصعد المحلية فى فيضانات سريعة شديدة فى غرب ووسط منطقة البحر المتوسط فى أواخر تشرين الأول/ أكتوبر وتشرين الثانى/ نوفمبر. وحدثت أكثر الظواهر تطرفاً فى ليفيوريا فى شمال غرب إيطاليا، عندما سقط على يروغيتو دى فارا ٤٧٢ مليمترًا خلال ست ساعات فى ٢٥ تشرين الأول/ أكتوبر، وسقط على فيكوموراسو، قرب جنوه، ٤٠٠ مليمتر خلال ١٢ ساعة فى ٤ تشرين الثانى/ نوفمبر. كما شهد جنوب غرب فرنسا سقوط كمية متطرفة من الأمطار تلتقت خلالها إحدى المحطات أكثر من ٩٠٠ مليمتر خلال الأيام التسعة من ١ إلى ٩ تشرين الثانى/ نوفمبر. وأبلغ عن ١٩ حالة وفاة من هاتين الظاهرتين فى إيطاليا. بينما كانت هناك أيضاً خسائر فى الأرواح فى إسبانيا وتونس والجزائر، وفى أماكن أخرى فى إيطاليا فى ظواهر منفصلة فى روما وفى إقليم كلابريا/ ميسينا.

كما حدثت فيضانات سريعة فى أجزاء من شمال وسط أوروبا خلال الصيف. وحدثت إحدى أهم هذه الظواهر فى كوبنهاغن فى ٢ تموز/ يوليو، عندما سقط ١٣٥ مليمترًا من الأمطار خلال ٢٤ ساعة.

## أمريكا الوسطى

شهدت أمريكا الوسطى فيضانات كبيرة فى تشرين الأول/ أكتوبر، تفاقمت بتأثير الأمطار الغزيرة، التى نجمت عن منخفض جوى مدارى، فسقط ١٥١٣ مليمترًا من الأمطار فى هوينزوكار، السلفادور، خلال فترة الأيام العشرة من ١٠ إلى ٢٠ تشرين الأول/ أكتوبر. وحدثت أسوأ فيضانات فى السلفادور، وإن كانت غواتيمالا ونيكاراغوا وهندوراس وكوستاريكا قد تضررت أيضاً وقد اعزيت ١٠٥ حالات وفاة لهذه الظواهر.

## شرق آسيا

فى شرق آسيا تسببت الأعاصير المدارية فى حدوث فيضانات فى أجزاء عديدة من المنطقة وبخاصة فى اليابان فى أيلول/ سبتمبر نتيجة لكل من تالاس (Talas) وروك (Roke)، إذ تسببت تالاس فى سقوط أمطار لمدة ٧٢ ساعة وصلت كميتها إلى ١٦٥٢,٥ مليمتر فى كاميكيتاياما فى مقاطعة نارا، وهو رقم قياسى وطنى وسقطت على شبه جزيرة كوريا كميات أكثر انتظاماً خلال الصيف. وسجل ذلك الصيف رقماً قياسياً لكمية الأمطار الساقطة المسجلة لجمهورية كوريا التى بلغ متوسطها الوطنى ١٠٤٨ مليمترًا (٤٤) فى المائة فوق متوسط الفترة ١٩٧٣-٢٠١١) وتلقت سيول ١١٣١ مليمترًا فى تموز/ يوليو وحده (١٨٧) فى المائة فوق متوسط الفترة ١٩٠٨-٢٠١١)، وهو ثانى أكثر الشهور المسجلة فيها أمطاراً، و١٧٠٢ مليمتر فى الصيف (٩١) فى المائة فوق متوسط الفترة ١٩٠٨-٢٠١١). وحدثت فيضانات كبيرة فى المدينة فى أواخر تموز/ يوليو.

## شرق أفريقيا

تلاشت حالات الجفاف فى منطقة شرق أفريقيا فى أواخر ٢٠١١. وكانت كميات الأمطار أعلى بكثير من المتوسط فى الكثير من المناطق فى الفترة من تشرين الأول/ أكتوبر إلى كانون الأول/ ديسمبر مع حدوث حالات جفاف فى بعض المناطق نتيجة لذلك. وحدث أكثر الفيضانات تسبباً فى الأضرار فى دار السلام (جمهورية تنزانيا المتحدة)، حيث سقط ٢٦٠ مليمترًا من الأمطار خلال الأيام الثلاثة من ٢١ إلى ٢٣ كانون الأول/ ديسمبر. وأعزيت أكثر من ٤٠ حالة وفاة لهذه الفيضانات.

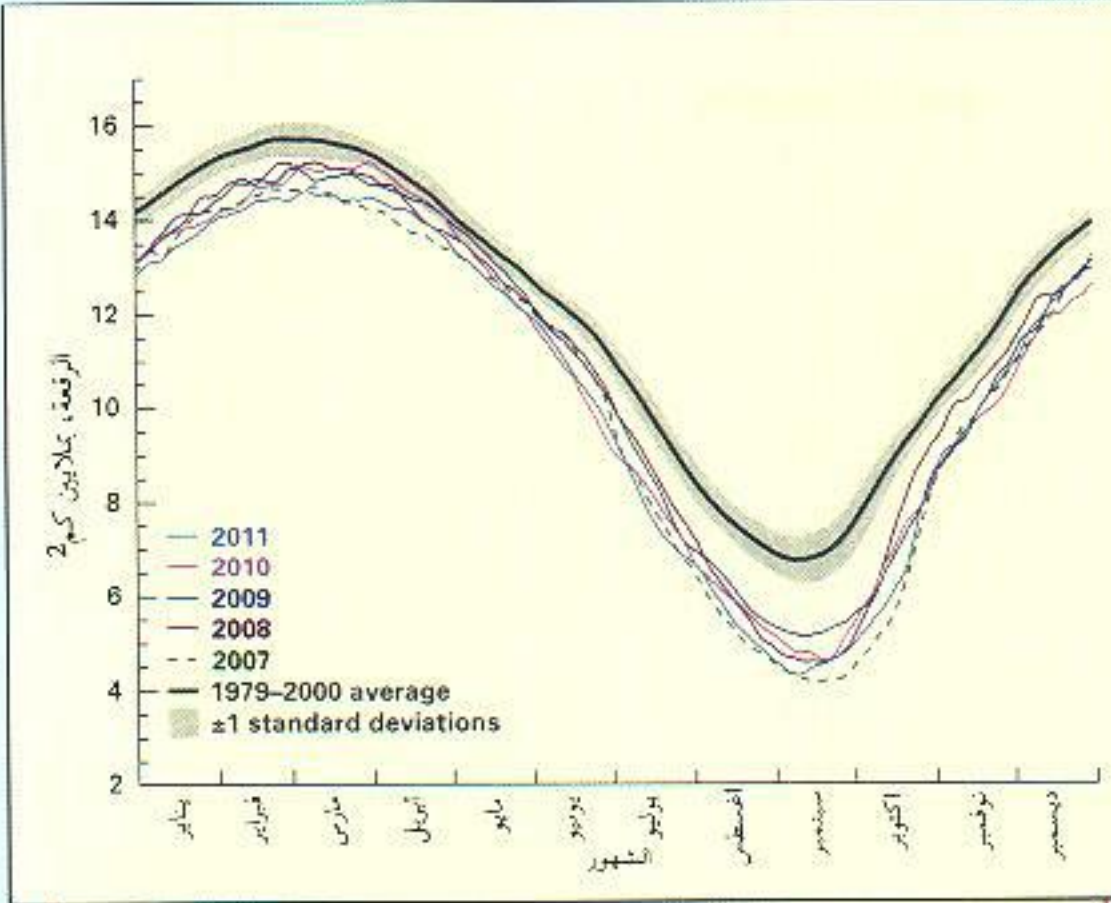
## ملخص نشاط الأعاصير المدارية على الصعيد العالمي في ٢٠١١

مرة أخرى كان نشاط الأعاصير المدارية على الصعيد العالمي أقل من المتوسط في ٢٠١١ بعد نشاط منخفض بصورة استثنائية في ٢٠١٠ بعد نشاط منخفض بصورة استثنائية في ٢٠١٠ فقد حدث ٧٤ إعصاراً استوائياً في ٢٠١١ (بينها نظامان تحولاً إلى خارج المنطقة المدارية). وكان هذا العدد أقل بكثير من متوسط الفترة ١٩٨١-٢٠١٠ البالغ ٨٥ إعصاراً، وإن كان ذلك العدد أعلى من عدد الأعاصير التي رصدت في ٢٠١٠ والتي بلغ ٦٧ إعصاراً، والذي سجل رقماً قياسياً لأقل عدد من الأعاصير منذ بدء عصر السواتل.

كما كان عدد النظم الأكثر شدة أقل من المتوسط. فقد وصل ٣٨ نظاماً منها إلى شدة إعصار في ٢٠١١، ووصل ٢٢ إلى شدة إعصار كبير (الفئة الثالثة وما فوقها)<sup>(١)</sup>، مقارنة بمتوسطى الفترة ١٩٨١-٢٠١١ اللذين يبلغان ٤٧ و ٢٣

على التوالي، ولم يصل أي إعصار إلى فئة الشدة ٥، وكان أكثر النظم شدة مع اقترابها جميعاً من الفئة ٤ (دورا في شمال شرق الأطلسي، وإفيليا في شمال الأطلسي، ونانمادول، وسونغداند مويغا في شمال غرب المحيط الهادئ، وياسى في منطقة أستراليا).

ولثاني سنة على التوالي، أصبح شمال الأطلسي نشطاً بالمخالفة للنشاط العالمي المنخفض، مع تكون ما مجموعه ١٩ إعصاراً (مقارنة بمتوسط قدره ١٢ إعصاراً)، مساوياً لعام ٢٠١٠ كثالث أنشط موسم مسجل. غير أن الكثير من هذه الأعاصير كانت ضعيفة نسبياً، وكان عدد النظم الأكثر شدة (٧ أعاصير و ٤ أعاصير رئيسية) قريباً من المعتاد. وخلافاً لذلك، كان شمال شرق المحيط الهادئ أقل نشاطاً من المعدل المتوسط للعدد الإجمالي للأعاصير (١١ مقابل معدل متوسط يبلغ ١٧) غير أن ١٠ من بين الـ ١١ إعصاراً في تلك المنطقة وصلت شدتها إلى أعاصير. وتمثل زيادة نشاط شمال المحيط



الشكل ١٢: رقعة الجليد البحري في نصف الكرة الشمالي في ٢٠١١، قياساً بالسنوات السابقة وبمتوسط الفترة ١٩٧٩ - ٢٠٠٠ (المصدر: المركز الوطني لبيانات الثلج والجليد، والولايات المتحدة)

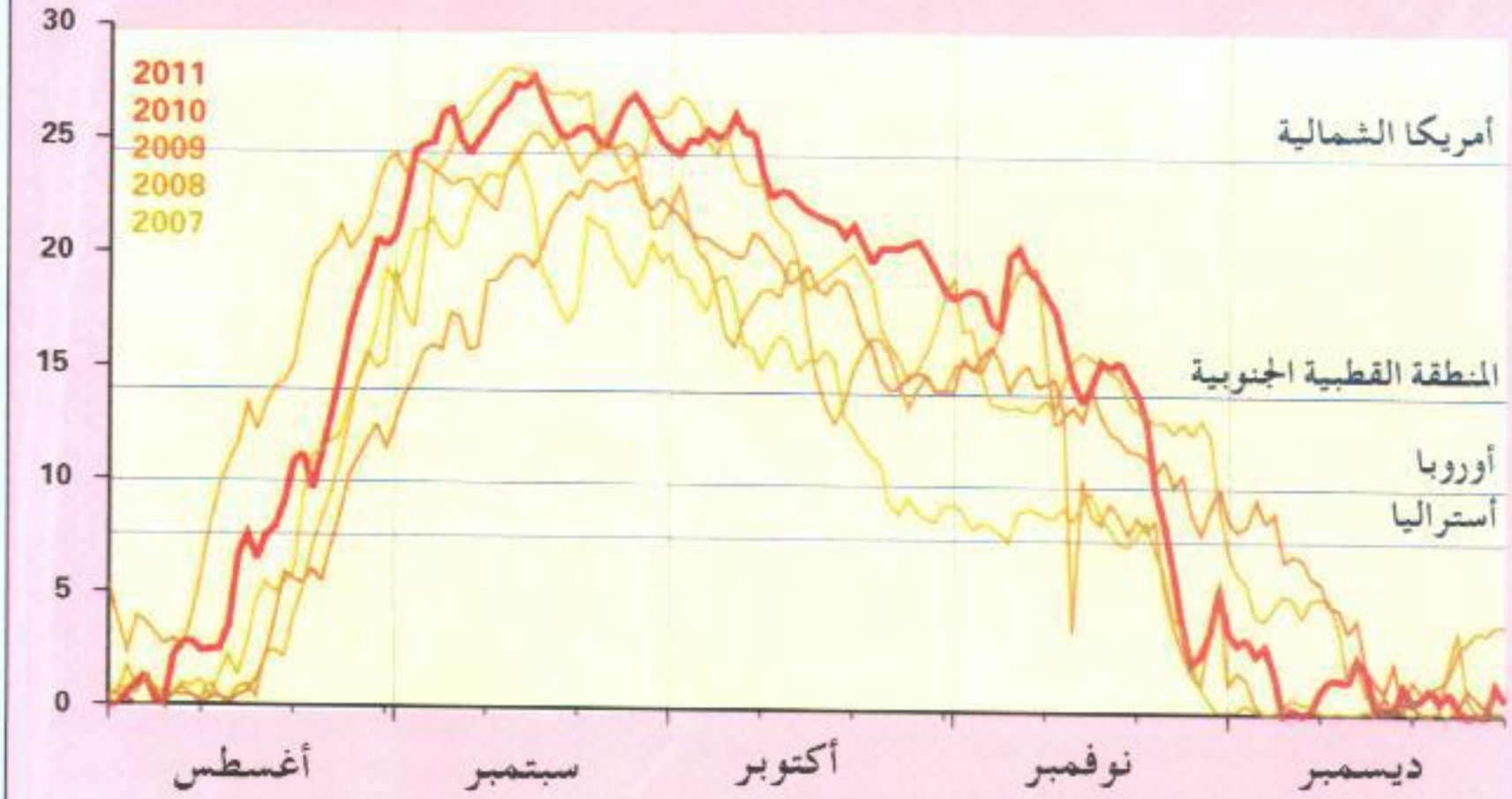
الأطلسي ونقصان نشاط شمال شرق المحيط الهادئ سمة مميزة لسنوات لانينيا.

وكان النشاط الإجمالي قريباً من المعدل المتوسط في منطقة أستراليا (١٢ إعصاراً، بينما المتوسط ١١) وجنوب غرب المحيط الهادئ (٧ أعاصير، بينما ٣ أعاصير أثرت أيضاً على منطقة أستراليا - مقابل معدل متوسط قدره ٥ أعاصير). وتشهد منطقة أستراليا عادة زيادة في النشاط خلال سنوات لانينيا. وقد أسهم عدم وجود هذه الزيادة في ٢٠١١ في انخفاض العدد الإجمالي على الصعيد العالمي.

وكان النشاط أقل كثيراً من المعدل في جنوب غرب حوض المحيط الهندي (٥ أعاصير، مقابل متوسط معدله ١٥ إعصاراً) وحوض شمال المحيط الهندي (٢ إعصار، مقابل متوسط معدله ٥ أعاصير) وكان العدد الإجمالي الموسمي للفترة ٢٠١٠-٢٠١١ لجنوب غرب حوض المحيط الهندي (٤ أعاصير، بينما نظام واحد تم خارج المنطقة المدارية) ثاني أقل عدد من بدء

١- يعرف الحد الأدنى للفئة ٣ بأنه أقصى رياح مستمرة لمدة دقيقة واحدة تبلغ سرعتها ٥٠ متراً في الثانية أو أكثر وتعرف الفئة ٤ بأن سرعتها تصل إلى ٥٩ متراً في الثانية أو أكثر، والفئة ٥ بأن سرعتها تصل إلى ٧٠ متراً في الثانية أو أكثر وتساوي هذه القيم رياح تستمر لمدة ١٠ دقائق بسرعات تصل إلى ٤٤.٥٢ م/ثانية تقريباً، على التوالي (معياري المنظمة WMO).

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



الشكل ١٣: - التطور اليومي للمساحة السطحية لثقب طبقة الأوزون في المنطقة القطبية الجنوبية على مدار موسم ثقب طبقة الأوزون. وتبين الخطوط الأفقية الزرقاء مساحة سطح مختلف المناطق لأغراض المقارنة. (المصدر: المركز العالمي لبيانات استشعار الغلاف الجوي عن بعد، وهو واحد من مراكز البيانات العالمية للمراقبة العالمية للغلاف الجوي، ويستضيفه المركز الفضائي الألماني. والبيانات المستخدمة في وضع هذا الرسم البياني مستمدة من جهازين الاستشعار عن بعد هما **METOP-A/ENVISA** و **GOME-2 SCIAMACHY**، وهي نتيجة لعدد من الحسابات اللوغارتمية.

كانت شدته عاصفة مدارية فقط (السرعة القصوى لاستمرار هبوب الرياح ٢٦ م/ث-١) ولكنها تسببت في حدوث فيضانات بالغة الشدة في مينداناو في الفلبين خلال الفترة ١٦-١٨ كانون الأول/ ديسمبر، وتسببت في نحو ١٠٠٠ حالة وفاة وتشريد ما يقرب من ٣٠٠.٠٠٠ شخص. ثمة إعصار آخر تسبب في خسائر كبيرة في الأرواح هو الإعصار **Thane**، الذي تسبب في حدوث نحو ٥٠ حالة وفاة في ساحل الهند الجنوبي الغربي في ٣٠ كانون الأول/ ديسمبر. ثمة ظاهرة إعصار من الفئة ١ ضرب الشمال الشرقي للولايات المتحدة في أواخر آب/ أغسطس وتسبب في أضرار تجاوزت قيمتها ٧ بلايين دولار من دولارات الولايات المتحدة، نجم معظمها عن الفيضانات.

الاحتفاظ بسجلات. كما شهد شمال غرب المحيط الهادئ (٢١ إعصاراً، مقابل معدل متوسط قدره ٢٦ إعصاراً) أيضاً نشاطاً أقل من المعتاد، وإن كان أكثر نشاطاً من ٢٠١٠.

وكان أكثر الأعاصير شدة عند الوصول إلى البر هو الإعصار ياسي في أوائل شباط/فبراير: إذ كان من الفئة ٤ عندما ضرب ساحل **Mission Beach** (بين تاونسفيل وكيرنز) ليصبح أشد نظام عند الوصول إلى البر على الساحل الشرقي لأستراليا منذ ١٩١٨ على الأقل. وأعزيت حالة وفاة واحدة إلى ياسي وإن كانت قيمة الأضرار في الممتلكات قد تجاوزت بليون دولار من دولارات الولايات المتحدة. غير أن أسوأ إعصار شهدته السنة من حيث التأثير على البشر كان هو الإعصار واشي (**Washi**) الذي

## العواصف التي تحدث خارج المنطقة المدارية والأعاصير الحلزونية المهمة

تسببت عاصفتان رئيسيتان، هما Joachim التي حدثت في منتصف كانون الأول/ ديسمبر وDagmar التي حدثت خلال الفترة ٢٥-٢٨ كانون الأول/ديسمبر في تدمير واسع النطاق ناجم عن الرياح. وحدثت التأثيرات الرئيسية للعاصفة Joachim في وسط أوروبا، بينما أثرت Dagmar التي تسببت أيضاً في عرام عصفى مدمر، بصفة أساسية في بلدان الشمال وفي منطقة كالينينغراد وسان بطرسبرغ في الاتحاد الروسي.

وأحدثت العاصفتان كلتاها عصفات ريحية تزيد سرعتها على ١٥٠ كيلو متراً في الساعة، مع رصد عصفة ريحية بلغت سرعتها ٢٣٣ كيلو متراً في الساعة في أثناء مرور Dagmar فوق مرتفع الجبال الشاهقة في Juvasshoe (النرويج).

وكانت سنة ٢٠١١ واحدة من أنشط مواسم الأعاصير الحلزونية المسجلة في الولايات المتحدة، إذ حدث العديد من الأعاصير الحلزونية الكبيرة، وبخاصة في نيسان/ أبريل وأيار/ مايو، وشهدت نحو ضعف المعدل المتوسط للأعاصير الطويلة الأجل. وتسبب إعصار حلزوني حدث في جوبلن، ميسوري، في ١٥٧ حالة وفاة في أيار/ مايو، ليصبح بذلك أكثر الأعاصير الحلزونية المنفردة فتكاً في الولايات المتحدة منذ عام ١٩٤٧. وبعد عام ٢٠١١ مع عامي ٢٠٠٤ و٢٠٠٨ أكثر مواسم الأعاصير الحلزونية المسجلة نشاطاً<sup>(٢)</sup>، والمساوي لثاني أكبر عام إذ تسبب في ٥٥٣ حالة وفاة.

ويشمل هذا ستة أعاصير حلزونية تم التأكد من أنها أعاصير من الرتبة ٥ على مقياس فوجيتا المحسن (EF)، الأمر الذي يجعل هذه السنة ثاني أعلى سنة بالنسبة لعدد الأعاصير الحلزونية من الرتبة ٥، بعد سنة السبعة أعاصير الحلزونية المسجلة في ١٩٧٤.

## الجليد البحري

مرة أخرى كان نطاق الجليد البحري في ٢٠١١ في المنطقة القطبية الشمالية أقل كثيراً من المعدل المتوسط. فبعد المستويات المنخفضة القياسية أو شبه القياسية لتلك الفترة من العام خلال النصف الأول من ٢٠١١، وصل إلى المستوى الأدنى الموسمي في ٩ أيلول/ سبتمبر، وهو ٤,٣٣ مليون كيلو متر مربع (أقل بنسبة ٣٥ في المائة من متوسط الفترة ١٩٧٩-٢٠٠٠) وذلك وفقاً للمركز الوطني لبيانات الثلج والجليد في الولايات المتحدة<sup>(٣)</sup>. وكان هذا هو ثاني حد أدنى موسمي منخفض مسجل، إذ يزيد بمقدار ٠,١٦ مليون كيلو متر مربع عند الحد الأدنى المسجل في ٢٠٠٧. وخلافاً لموسم ٢٠٠٧، كانت الممرات الشمالية الشرقية والشمالية الغربية خالية من الجليد لفترات خلال صيف ٢٠١١. بل إن حجم الجليد البحري كان أقل من المتوسط، إذ قدر أنه بلغ رقماً قياسياً منخفضاً قدره ٤٢٠٠ كيلو متر مكعب، متجاوزاً بذلك الرقم القياسي البالغ ٤٥٨٠ كيلو متراً مكعباً، الذي بلغه في ٢٠١٠.

وتذبذبت النطاقات الشاذة للجليد البحري في المنطقة القطبية الجنوبية خلال ٢٠١١ ولكن متوسط نطاق الجليد البحري على مدار السنة ككل كان قريباً من معدله المتوسط، وكان نطاق الجليد البحري أقل بكثير من المتوسط خلال الأشهر الأولى من السنة، ويرجع ذلك إلى حد كبير لغياب التغطية الجليدية الصيفية المعتادة في الجزء الشرقي من بحر روس، ووصل لفترة وجيزة إلى مستويات منخفضة قياسية بالنسبة للسنة في شباط/ فبراير، ولكنه عادة إلى قيمة قريبة من المتوسط بحلول أيار/ مايو. وبعد بقائه قرب المستويات العادية حتى تشرين الثاني/ نوفمبر، أصبح نطاق الجليد البحري أعلى بكثير من المتوسط في كانون الأول/ ديسمبر، نتيجة لبطء تكسر الجليد في القطاع الواقع بين ٢٠ غرباً و٢٠ شرقاً.

وفي الأماكن الأخرى، ونتيجة لبرودة الشتاء في شمال شرق أوروبا، وصل نطاق الجليد البحري الشتوي في بحر البلطيق إلى ٣٠٠ ٠٠٠ كيلو متر مربع في ٢٥ شباط/ فبراير، ليصل بذلك إلى أوسع رقعة منذ ١٩٨٧.

٢- في وقت كتابة هذا التقرير، يأتي العدد الإجمالي للأعاصير الحلزونية في المرتبة الثالثة بعد ٢٠٠٤ - ٢٠٠٨، غير أن هناك عدداً من الأعاصير الحلزونية والمحتمل أنها حدثت في أواخر السنة لا يزال قيد الدراسة وقد تضاف إلى العدد الإجمالي للأعاصير الحلزونية في ٢٠١١.

٣- رأت فرقة أخرى تستخدم درجات إستبانة وخوازميات مختلفة قليلاً، مثل حافة بريمين بألمانيا، أن القيمة الدنيا لعام ٢٠١١ أقل بقليل من قيمة عام ٢٠٠٧.

دوبسون، تمثل فقداناً مماثلاً في كميته<sup>(٥)</sup> لما يرصد في دوامة المنطقة القطبية الجنوبية خلال ٢٠١٠، التي تمثل سنة نضوب ضعيف نسبياً لأوزون المنطقة القطبية الجنوبية.

### المحركات الرئيسية للتقلبية الموسمية

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

#### ظاهرة النينو - التذبذب الجنوبي (ENSO)

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

في الظروف العادية تكون درجات حرارة سطح البحر في وسط وشرق المنطقة الاستوائية من المحيط الهادئ أبرد بعدة درجات منها في الغرب، لاقتربانها، بتأثيرات التيارات المحيطية الباردة بعيد الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية. وفي طور الحار للنينو، ترتفع درجات حرارة في وسط وشرق المنطقة الاستوائية للمحيط الهادئ إلى مستويات فوق المستويات العادية بمقدار يتراوح بين ٣ و٤ مئوية في أشد الحالات تطرفاً، على الرغم من أن درجة واحدة مئوية إلى ٢ مئوية هي الأقرب لظاهرة النينو المعتادة. ويسفر ذلك عن انخفاض في تدرج درجة الحرارة من الغرب إلى الشرق في المنطقة الاستوائية من المحيط الهادئ، ومن ثم يحدث انخفاض في تدرج ضغط الهواء وتقل شدة الرياح التجارية الشرقية عبر المنطقة المدارية من المحيط الهادئ. وأما في طور البارد (لانينيا) فيحدث العكس، ويكون اللسان البارد في المنطقة الاستوائية من المحيط الهادئ أقوى من المعتاد، وتتعزز الرياح التجارية عبر المناطق المدارية. وتتكون ظاهرتا النينو ولانينيا كليهما عادة حول منتصف السنة وتستمران لمدة تتراوح بين ٩ أشهر و١٢ شهراً، حتى الأشهر الأولى من السنة التالية.

وتؤثر ظاهرة النينو - التذبذب الجنوبي

### نضوب الأوزون في المناطق القطبية في ٢٠١١

في ٢٠١١، كانت ذروة ثقب الأوزون فوق المنطقة القطبية الجنوبية، التي اتسعت باتساع الرقعة وزيادة الشدة عن القيم المتوسطة الطويلة المدى لها، ذات حجم عادي خلال العقد الأخير. وساعد على نضوب الأوزون انخفاض درجات الحرارة الستراتوسفيرية دون متوسطها بصورة عامة في المنطقة القطبية الجنوبية في الشتاء والربيع.

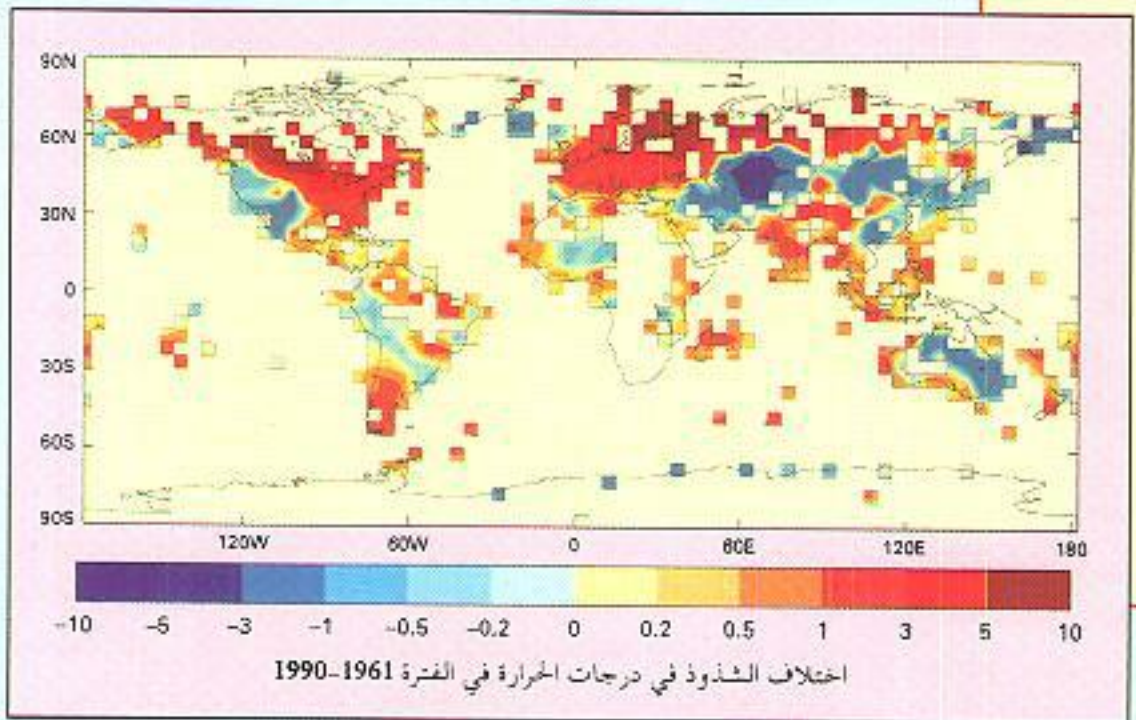
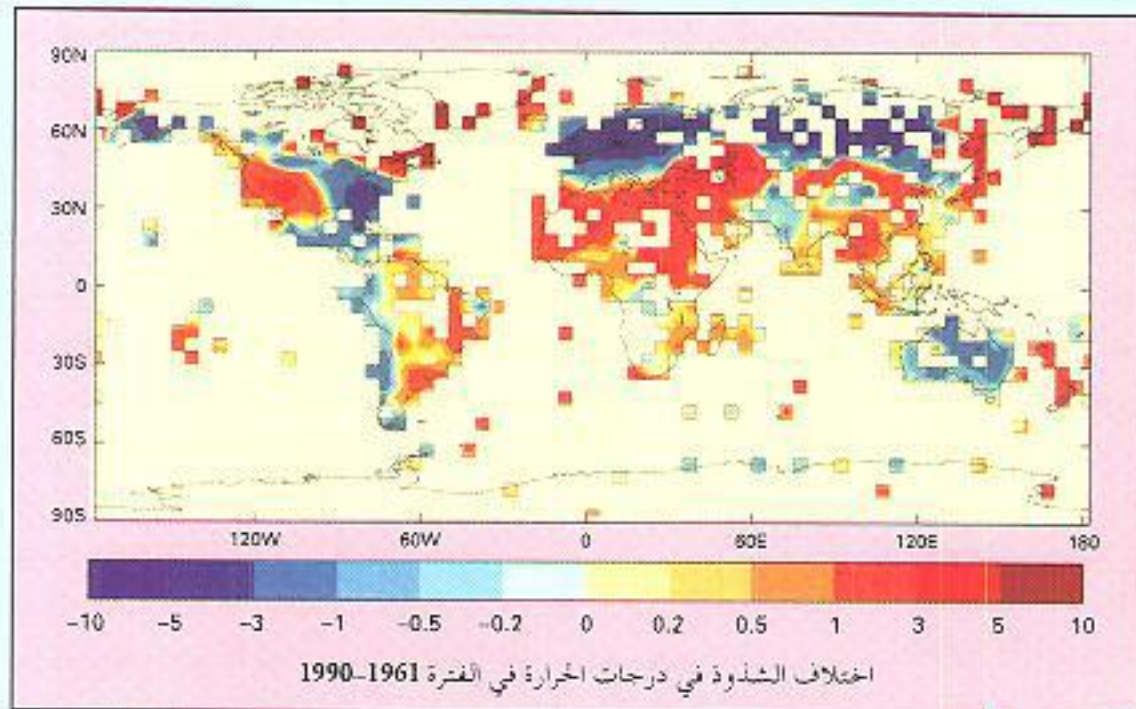
وكانت المساحة اليومية القصوى لثقب الأوزون في ٢٠١١ هي ٢٤,٤ مليون كيلو متر مربع في ٨ تشرين الأول/أكتوبر<sup>(٤)</sup>. وتزيد هذه الرقعة بمقدار ٥,٨ مليون كيلو متر مربع عن متوسط ١٩٧٩-٢٠٠٠ ولكنها تقل بمقدار ٦ ملايين كيلو متر مربع عن الرقم القياسي البالغ نحو ٣٠ مليون كيلو متر مربع المسجل في ٢٠٠٠. وبعد أخذ متوسط مساحة ثقب الأوزون (٧ أيلول/سبتمبر - ١٣ تشرين الأول/أكتوبر)، وصلت مساحة ثقب الأوزون في ٢٠١١ إلى ٢٢,٥ مليون كيلو متر مربع، وهي قيمة قريبة من متوسط فترة ما بعد ١٩٩٠.

وتم الوصول إلى الحد الأدنى للمتوسط اليومي للأوزون خلال ٢٠١١ في ٨ تشرين الأول/أكتوبر، مع تسجيل ٩٩ وحدة دوبسون (DU). ويقل هذا الرقم عن متوسط الفترة ١٩٧٩-٢٠٠٠ البالغ ١٢٥,٤ وحدة دوبسون كما وصل إلى أدنى قيمة له منذ عام ٢٠٠٦. وقد رصد أدنى رقم مسجل في ١٩٩٤، وبلغ ٧٣ وحدة دوبسون.

وشهد ٢٠١١ أهم نضوب للأوزون يُرصد في المنطقة القطبية الشمالية حتى الآن نتيجة لاستمرار انخفاض درجات الحرارة في الستراتوسفير السفلي فوق المنطقة في شتاء ٢٠١٠/٢٠١١. وبلغ النضوب الإجمالي للأوزون في طبقة الـ ١٨-٢٠ كيلو متر إلى ما يقرب من ضعف أعلى كمية رصدت في ١٩٩٦ و٢٠٠٥ ووصل النقصان في عمود الأوزون الكلي في المناطق المجاورة إلى ٤٠ في المائة. ويحتوي نحو ٤٥ في المائة من دوامة المنطقة القطبية الشمالية على عمود إجمالي للأوزون يقل عن ٢٧٥ وحدة دوبسون عند ذروة الفجوة، مع الوصول إلى أقل قيم في أواخر آذار/مارس تبلغ نحو ٢٢٠-٢٣٠ وحدة

٤- تم الحصول على العدد ٢٦ مليون كيلو متر مربع باستخدام أجهزة أخرى، والفرق هنا ناشئ عن اقتراحات مختلفة في خوارزميات عملية التجهيز التي تتم في السوائل بالنسبة للمناطق التي لا تزال مظلمة في الجزء المبكر من الموسم.

٥- تزيد مستويات الأوزون الطبيعي في المنطقة القطبية الشمالية خلال الربيع بمقدار ١٠٠ وحدة دوبسون عن نظيراتها في المنطقة القطبية الشمالية. ومن ثم يمثل كمية مقيسة قدرها ٢٢٠-٢٣٠ وحدة دوبسون في المنطقة القطبية الشمالية فقداناً مماثلاً لكمية مقيسة في المنطقة القطبية الجنوبية قدرها ١٢٠-١٣٠ وحدة دوبسون.



الشكل ١٤: الحالات الشاذة لدرجة الحرارة العالمية والسطحية (فترة الأساس ١٩٦١ - ١٩٩٠) لشهر كانون الأول / ديسمبر ٢٠١٠ (الشكل الأعلى) وشهر كانون الأول / ديسمبر ٢٠١١ (الشكل الأسفل) التي توضح أنماط درجة الحرارة المعتادة خلال طور سالب (٢٠١٠) وطور موجب (٢٠١١) لتذبذب المنطقة القطبية الشمالية وتذبذب شمال الأطلسي.

● (المصدر: مركز هادلي التابع لدائرة الأرصاد الجوية بالملكة المتحدة ووحدة البحوث المناخية بجامعة EAST ANGLIA، المملكة المتحدة).

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

#### القطبية الثنائية للمحيط الهندي (IOD)

يتعرض الجزء الاستوائي من المحيط الهندي أيضاً لتذبذبات في درجات حرارة سطح البحر، وإن كان على أساس أقل انتظاماً من المحيط الهادئ. ويصف تعبير القطبية الثنائية للمحيط الهندي (IOD) نمط لتقلبية تؤثر على الجزئين الغربي والشرقي من المحيط. وعندما تكون الثنائية القطبية للمحيط الهندي في نمطها الموجب، تكون مياه المحيط أدفاً

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

هذه التذبذبات في نمطها الموجب يكون هناك ميل نحو حدوث عواصف أكثر عدداً وأشد قوة فوق شمال المحيط الأطلسي. ويسفر هذا عادة عن فصول شتاء أدفا وأكثر أمطاراً فوق شمال ووسط أوروبا وشرقي الولايات المتحدة، وعن ظروف باردة جافة فوق شمال كندا وغرينلاند. وتنعكس هذه العلاقات في النمط السالب؛ وبصفة خاصة، في الأنماط السالبة يكون هناك ارتباط قوى بين تذبذب شمال المحيط الأطلسي ودرجات حرارة شتوية دون المتوسط في شمال ووسط أوروبا وتتضح تأثيرات الطورين الموجب والسالب لتذبذب المنطقة القطبية الشمالية (AO) وتذبذب شمال المحيط الأطلسي (NAO) من خرائط درجات الحرارة الشهرية الشاذة لشهرى كانون الأول/ ديسمبر ٢٠١٠ (الطور السالب) وكانون الأول/ ديسمبر ٢٠١١ (الطور الموجب).

#### النمط الحلقي الجنوبي (SAM)

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

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

من متوسط درجة الحرارة في الجزء الاستوائي الغربي من المحيط الهندي (بعيد الساحل الشرقي لأفريقيا) وأبرد من متوسط درجة الحرارة في الجزء الشرقي الاستوائي من المحيط الهندي، وبخاصة إلى الجنوب من جزيرتي جاوه وسومطرة الإندونيسيتين. ويصدق العكس عندما تكون القطبية الثنائية للمحيط الهندي في نمطها السالب.

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

#### تذبذب المنطقة الشمالية/تذبذب شمال المحيط

#### الأطلسي (NAO/AO)

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

وتحدث التأثيرات الرئيسية لتذبذب المنطقة القطبية الشمالية (AO) وتذبذب شمال المحيط الأطلسي في الشهور الأكثر برودة وعندما تكون