



استعراض لأبرز ما جاء في تقرير حالة المناخ العالمي لعام ٢٠٢٤

د. زينب صلاح محمود محمد عبدالله
مدير إدارة البحوث الفيزيائية والعديدية

يُعد تقرير حالة المناخ العالمي أحد التقارير العلمية الدورية التي تصدرها المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، بهدف توفير المعلومات اللازمة لمتخذي القرار. وقد نُشر قبل حلول اليوم العالمي للأرصاد الجوية في ٢٣ مارس، واليوم العالمي للمياه في ٢٢ مارس، واليوم العالمي للأنهار الجليدية في ٢١ مارس.

ويستند هذا التقرير إلى إسهامات علمية من المرافق الوطنية للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا (NMHSS)، ومراكز المناخ الإقليمية التابعة للمنظمة، وشركاء الأمم المتحدة، وكوكبة كبيرة من الخبراء. ويتضمن التقرير فقرات جانبية عن مراقبة درجات الحرارة العالمية في ضوء اتفاق باريس، تساعد على فهم التغيرات في درجات الحرارة خلال عامي ٢٠٢٣ و٢٠٢٤، كما يتضمن ملاحق عن الخدمات المناخية وظواهر الطقس المتطرفة.

ويوضح هذا التقرير أن عام ٢٠٢٤ كان العام الأشد حرارة على الإطلاق منذ بدء تسجيل درجات الحرارة قبل ١٧٥ عامًا، حيث وصل المتوسط العالمي لدرجة الحرارة بالقرب من السطح إلى 1.05 ± 0.13 درجة مئوية فوق متوسط درجات الحرارة المسجلة في الفترة المرجعية ١٨٥٠-١٩٠٠.

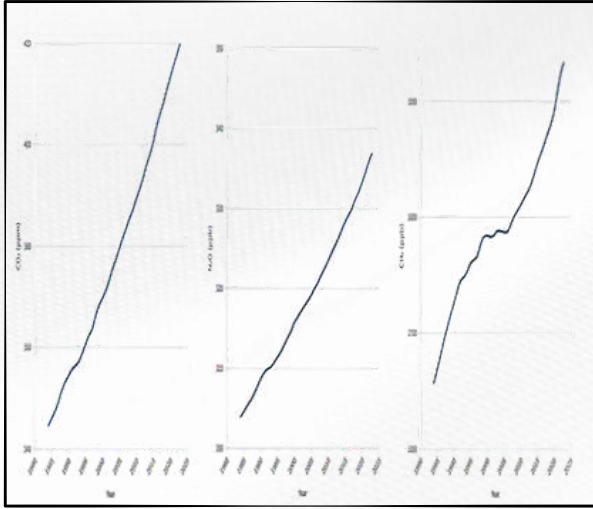


١ - تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي

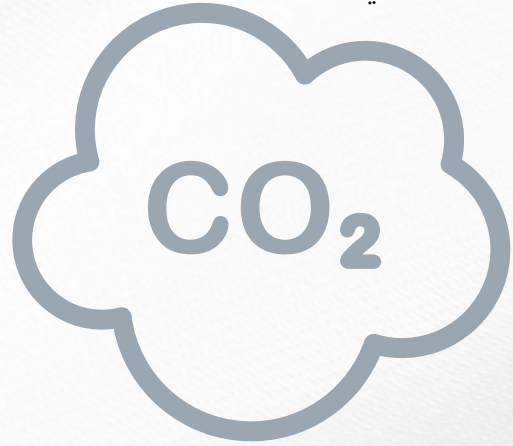
وصلت تركيزات غازات الاحتباس الحراري، بما في ذلك ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز، في الغلاف الجوي إلى أعلى مستوياتها خلال آخر ثمانمائة ألف سنة.

وفي عام ٢٠٢٣، وهو آخر عام تتوفر بشأنه أرقام سنوية عالمية موحدة، وصلت تركيزات ثاني أكسيد الكربون إلى 420.0 ± 0.1 جزء في المليون (ppm)، أي بزيادة قدرها ٢.٣ جزء في المليون عن عام ٢٠٢٢، و١٥١٪ أعلى من مستوى هذه التركيزات في عصر ما قبل الثورة الصناعية (عام ١٧٥٠). وتجدر الإشارة إلى أن ٤٢٠ جزءًا في المليون يعادل ٣٢٧٦ جيجا طن، أو ٣.٢٧٦ تريليون طن من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

وتشير البيانات المقاسة في بعض المواقع إلى أن مستويات غازات الاحتباس الحراري الرئيسية الثلاثة واصلت الارتفاع في عام ٢٠٢٤، ويظل ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي لأجيال، مما يؤدي إلى احتباس الحرارة.



شكل (١): متوسط النسبة المئوية السنوية لغازات الميثان بالجزء في البليون (ppb) على اليمين، وأكسيد النيتروز بالجزء في البليون (ppb) في الوسط، وثاني أكسيد الكربون بالجزء في المليون (ppm) على اليسار في الغلاف الجوي العالمي من عام ١٩٨٤ إلى عام ٢٠٢٣. المصدر: البيانات مأخوذة من المركز العالمي لبيانات غازات الاحتباس الحراري (WDCGG).



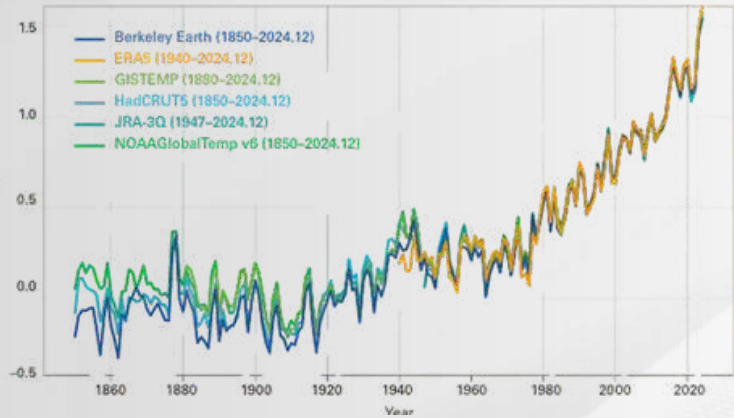
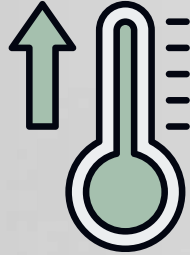
٢ - المتوسط العالمي لدرجة الحرارة القريبة من السطح

سجل عام ٢٠٢٤ ارتفاعًا غير مسبوق في درجات الحرارة، محققًا رقمًا قياسيًا جديدًا، كما تُصنّف جميع السنوات العشر الممتدة من ٢٠١٥ إلى ٢٠٢٤ ضمن السنوات الأشد حرارة منذ بدء تسجيل البيانات المناخية.

وقد عززت ظاهرة النينو القوية، التي بلغت ذروتها في بداية عام ٢٠٢٤، درجة الحرارة القياسية المسجلة خلال العام، فخلال الفترة من يونيو ٢٠٢٣ حتى ديسمبر ٢٠٢٤ تجاوز متوسط درجات الحرارة العالمية الشهرية جميع الأرقام القياسية الشهرية المسجلة قبل عام ٢٠٢٣.

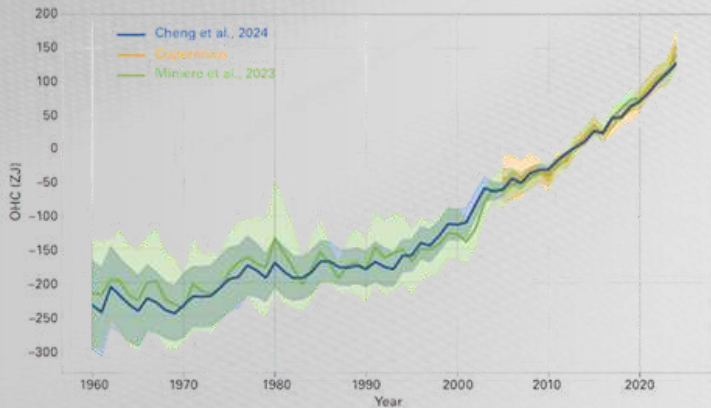
وكانت المستويات القياسية لغازات الاحتباس الحراري هي السبب الرئيسي وراء ذلك، بينما كان التحول إلى ظاهرة النينو أقل تأثيرًا.

شكل (٢): الانحراف عن متوسط درجات الحرارة العالمية السنوية من عام ١٨٥٠ إلى عام ٢٠٢٤ مقارنةً بفترة ما قبل الثورة الصناعية (١٨٥٠-١٩٠٠).
المصدر: البيانات مستمدة من مجموعات البيانات الست الموضحة في الشرح التوضيحي.



٣ - المحتوى الحراري للمحيطات

تُخزّن المحيطات نحو ٩٠٪ من الحرارة الزائدة الناتجة عن انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في نظام الأرض. وفي عام ٢٠٢٤ بلغ المحتوى الحراري للمحيطات أعلى مستوى له منذ بدء رصده قبل ٦٥ عامًا. كما سجّلت كل واحدة من السنوات الثماني الأخيرة رقمًا قياسيًا جديدًا في هذا المؤشر. وقد تجاوز متوسط معدل ارتفاع درجة حرارة المحيطات خلال الفترة ٢٠٢٤-٢٠٠٥ أكثر من ضعف المعدل المسجل خلال الفترة ١٩٦٠-٢٠٠٥.



شكل (٣): تقديرات المحتوى الحراري العالمي السنوي للمحيطات حتى عمق ٢٠٠٠ متر للفترة ١٩٦٠-٢٠٢٤، بوحدة الزيتاجول (ZJ) التي تساوي ١٠^{٢١} جول). وتشير المنطقة المظلمة إلى نطاق عدم اليقين.



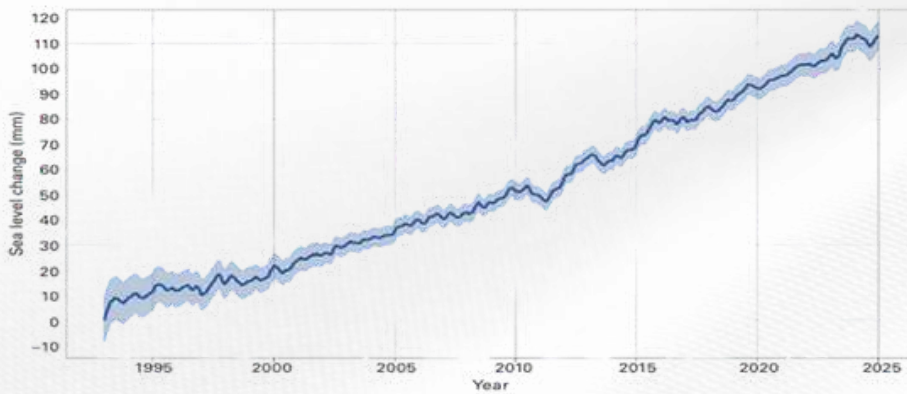
ويؤدي ارتفاع درجة حرارة المحيطات إلى تدهور النظم البيئية البحرية وفقدان التنوع البيولوجي، وانخفاض قدرة المحيطات على امتصاص الكربون. كما يسهم ذلك بشكل كبير في تكوين العواصف المدارية ورفع مستوى سطح البحر، وهو ما يستغرق قرونًا إلى آلاف السنين لتداركه. وتشير التوقعات المناخية إلى أن ارتفاع درجة حرارة المحيطات سيستمر طوال الأعوام المقبلة من القرن الحادي والعشرين، حتى في السيناريوهات التي تتنبأ بانخفاض انبعاثات الكربون.



٤ - المتوسط العالمي لمستوى سطح البحر

سجل متوسط مستوى سطح البحر العالمي في عام ٢٠٢٤ أعلى ارتفاع له منذ بدء رصد البيانات بالأقمار الصناعية عام ١٩٩٣. وتُظهر البيانات تسارعًا ملحوظًا في وتيرة الارتفاع، حيث ارتفع المعدل السنوي من نحو ٢.١ ملمتر خلال الفترة ١٩٩٣ - ٢٠٠٢ إلى حوالي ٤.٧ ملمتر بين عامي ٢٠١٥ و ٢٠٢٤، أي أنه تضاعف خلال هذه الفترة، كما هو موضح في الشكل رقم (٤).

ولارتفاع مستوى سطح البحر آثار مدمرة متتالية على النظم البيئية الساحلية والبنية التحتية، بالإضافة إلى تأثيرات أخرى ناجمة عن الفيضانات وتلوث المياه الجوفية بالمياه المالحة.



شكل رقم (٤): متوسط التغير الموسمي العالمي لمستوى سطح البحر من عام ١٩٩٣ إلى ٢٠٢٤، وتشير المنطقة المظلمة إلى نطاق عدم اليقين.

٥ - تحمّض المحيطات

تحمّض المحيطات هو عملية تزداد فيها حموضة مياه البحر نتيجة امتصاصها لكميات زائدة من ثاني أكسيد الكربون (CO_2) من الغلاف الجوي، حيث تمتص المحيطات نحو ٣٠٪ من ثاني أكسيد الكربون المنبعث في الجو، ومع تزايد هذه الانبعاثات يزداد امتصاصه من قبل المحيط، مما يؤدي إلى تغيير التوازن الكيميائي لمياه البحر وجعلها أكثر حمضية.

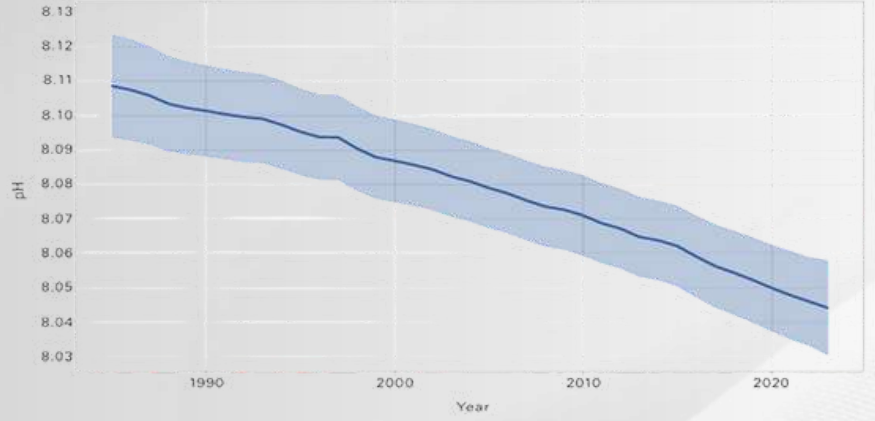
لوحظت آثار تحمّض المحيطات بوضوح على النظم البيئية البحرية، حيث تقلصت المواطن الطبيعية للكائنات البحرية وحدث تراجع في التنوع البيولوجي، كما تأثر إنتاج الغذاء من قطاعات تربية المحار ومصايد الأسماك، وتعرضت الشعاب المرجانية لأضرار كبيرة.

وتشير التوقعات إلى أن وتيرة تحمّض المحيطات ستستمر في الارتفاع خلال القرن الحادي والعشرين بمعدلات تعتمد على مستويات الانبعاثات الكربونية المستقبلية. كما أن التغيرات في قيمة الأس الهيدروجيني في أعماق المحيط تُعد تغييرات لا رجعة فيها، ويتعذر تداركها، ولا يمكن معالجتها إلا على مدى زمني يمتد من مئات إلى آلاف السنين.

ويُقاس تحمّض المحيطات عبر قياس قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمياه البحر؛ فكلما انخفضت قيمة الـ pH دلّ ذلك على زيادة الحموضة، ومع ارتفاع الحموضة تتأثر الكائنات البحرية سلبيًا، لا سيما تلك التي تعتمد على الكالسيوم في بناء هياكلها.

في عام ٢٠٢٤ استمر ارتفاع حموضة سطح المحيطات، كما يتضح من الانخفاض المستمر في المتوسط العالمي لقيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمياه السطح. وسُجلت أعلى معدلات الانخفاض الإقليمي في كلٍّ من المحيط الهندي، والمحيط الجنوبي، وشرق المحيط الهادئ الاستوائي، وشمال المحيط الهادئ الاستوائي، بالإضافة إلى بعض مناطق المحيط الأطلسي.

شكل رقم (٥): متوسط قيم الأس الهيدروجيني السنوية العالمية لسطح المحيطات من عام ١٩٨٥ إلى عام ٢٠٢٣. يُمثل الخط الداكن التقدير المركزي، بينما تمثل المنطقة المظلمة نطاق عدم اليقين.

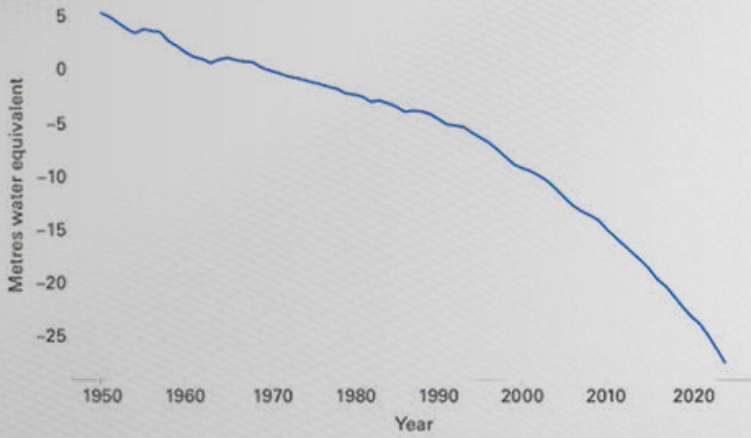


٦ - رصد كتلة الأنهار الجليدية

تمثل الفترة الممتدة من ٢٠٢٢ إلى ٢٠٢٤ أسوأ ثلاث سنوات على الإطلاق من حيث توازن كتلة الأنهار الجليدية، كما يظهر في الشكل رقم (٦). ومنذ عام ٢٠١٦ شهدنا سبع سنوات من أصل أسوأ عشر سنوات في رصد كتلة الأنهار الجليدية منذ عام ١٩٥٠.

وجدير بالذكر أن انحسار الأنهار الجليدية يؤدي إلى زيادة المخاطر على المدى القصير، ويضر باقتصاد الدول والنظم البيئية، ويهدد الأمن المائي على المدى الطويل.

وقد شهدت النرويج والسويد وسفالبارد (أرخبيل في الجزر النرويجية بالمحيط المتجمد الشمالي) وجبال الأنديز المدارية (غرب أمريكا الجنوبية) نقصاً شديداً في كتلة أنهارها الجليدية.



شكل رقم (٦): الرصيد السنوي التراكمي لكتلة الأنهار الجليدية المرجعية، استناداً إلى أكثر من ثلاثين عامًا من القياسات الجليدية المستمرة. تُعبر قيم التغير السنوي بالأمطار المكافئة من الماء، والتي تُعادل طنًا لكل متر مربع (١٠٠٠ كجم/م²). قيمة عام ٢٠٢٤ أولية.

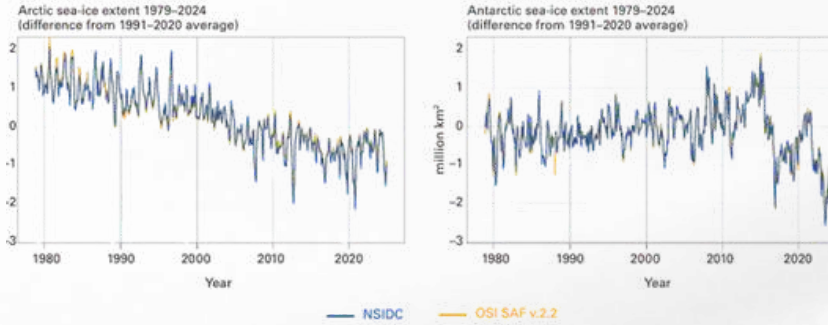


٧ - مساحة الجليد البحري

تراجعت مساحة الجليد البحري في المنطقة القطبية الشمالية إلى أدنى مستوياتها المسجلة خلال الثماني عشرة سنة الماضية، منذ بدء الرصد عبر الأقمار الصناعية. أما في القارة القطبية الجنوبية (أنтарكتيكا)، فقد بلغ كل من الحد الأدنى والحد الأقصى السنوي لمساحة الجليد البحري ثاني أدنى مستوى لهما منذ بدء التسجيل في عام ١٩٧٩.



وقد بلغ الحد الأدنى اليومي للجليد البحري في المنطقة القطبية الشمالية عام ٢٠٢٤ نحو ٤.٢٨ مليون كيلومتر مربع، وهو سابع أدنى مدى رصدته الأقمار الصناعية خلال ٤٦ عامًا. أما في أنتاركتيكا، فسجل الحد الأدنى اليومي لمساحة الجليد البحري ثاني أدنى مستوى له منذ بدء عصر الأقمار الصناعية، مما يُمثل السنة الثالثة على التوالي التي ينخفض فيها الحد الأدنى لجليد البحر في القارة الجنوبية إلى أقل من مليوني كيلومتر مربع.



شكل (٧): يظهر التغير في مدى امتداد الجليد البحري الشهري في القطب الشمالي (يسار) والقطب الجنوبي (يمين) خلال الفترة من عام ١٩٧٩ إلى عام ٢٠٢٤، مقارنة بالفترة المرجعية ١٩٩١ - ٢٠٢٠. تم اعتماد البيانات من مصدرين رئيسيين: مركز بيانات الفلوج والجليد الوطني الأمريكي (NSIDC) وبرنامج مراقبة السلامة التشغيلية للجليد البحري (OSI SAF).

٨ - توزيعات درجات الحرارة

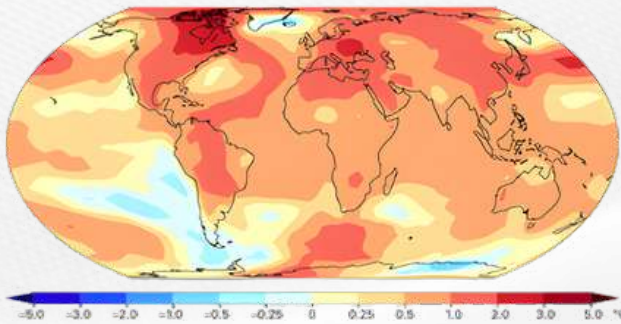
في عام ٢٠٢٤ كانت معظم مناطق اليابسة أكثر دفئًا من المتوسط طويل الأمد خلال الفترة (١٩٩١ - ٢٠٢٠) مع وجود مناطق محدودة من درجات الحرارة أقل من المتوسط حول أيسلندا، وأجزاء من القارة القطبية الجنوبية، والطرف الجنوبي لأمريكا الجنوبية (شكل رقم ٨).

كذلك بلغت درجات حرارة سطح البحر مستويات قياسية في المناطق الاستوائية، وشمال المحيط الأطلسي، والمحيط الهندي الاستوائي، وأجزاء من غرب المحيط الهادئ، وأجزاء من المحيط الجنوبي.

وشهدت مناطق واسعة من النطاقات الاستوائية، امتدادًا من أمريكا الجنوبية والوسطى شرقًا إلى غرب المحيط الهادئ، ارتفاعات قياسية في متوسطات درجات الحرارة السنوية.

وعلى الرغم من تأثير ظاهرة النينو في بداية العام، فقد لوحظت مياه أبرد من المتوسط على طول الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية، في حين ظهرت درجات حرارة أعلى من المتوسط بوضوح أكبر غربًا على طول خط الاستواء.

كما شهدت مناطق أخرى خارج النطاقات الاستوائية ارتفاعات استثنائية في درجات الحرارة السنوية، بما في ذلك شمال أفريقيا، وجنوب وشرق آسيا، وأوروبا، وشرق أمريكا الشمالية.



شكل (٨): انحراف متوسط درجات الحرارة لعام ٢٠٢٤ عن متوسط الفترة المرجعية (١٩٩١ - ٢٠٢٠). وتمثل القيم المعروضة هنا القيمة الوسطى (Median) لمجموعات البيانات الست المذكورة في شكل (٢).



٩ - توزيعات كميات الأمطار

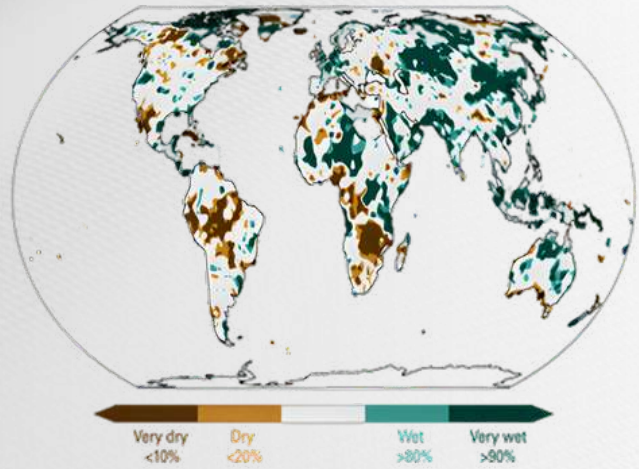
شهدت معظم أنحاء القارة الإفريقية حالة من الجفاف الشديد في عام ٢٠٢٤، إذ كانت معدلات الأمطار أقل بكثير من المتوسط خلال الفترة المرجعية (١٩٩١-٢٠٢٠)، كما يظهر باللون البني في شكل رقم (٩).

كما كانت أجزاء كبيرة من أمريكا الجنوبية أكثر جفافاً من المعتاد. وشهد كل من شمال غرب المكسيك، وبعض جزر البحر الكاريبي، وأجزاء من شمال أمريكا الشمالية انخفاضاً غير معتاد في إجمالي كميات الأمطار.

كما كانت أوروبا الوسطى والغربية وبعض أجزاء من أستراليا، أكثر رطوبة من المتوسط، كذلك كانت هناك كميات أمطار أعلى من المتوسط بشكل متفاوت في مناطق مختلفة من قارة آسيا.

وشهدت بعض المناطق الواقعة على سواحل أستراليا كميات أمطار أقل من المعتاد. كما كان جنوب وجنوب شرق أوروبا أكثر جفافاً من المعتاد.

شكل رقم (٩): معدل كميات الأمطار السنوي لعام ٢٠٢٤ مُعَبَّر عنه كنسب مئوية (percentiles) مقارنة بالفترة المرجعية (١٩٩١-٢٠٢٠). المناطق البنية جافة بشكل غير معتاد، والمناطق الخضراء رطبة بشكل غير معتاد. مصدر البيانات: المركز العالمي لمناخ الأمطار (Global Precipitation Climatology Centre - GPCC)



١٠ - الأحداث المناخية المتطرفة وتأثيراتها

أدت الظواهر الجوية المتطرفة في عام ٢٠٢٤ إلى أكبر عدد من حالات النزوح السنوية الجديدة منذ عام ٢٠٠٨، ودمرت المنازل والبنية التحتية الحيوية والغابات والأراضي الزراعية والتنوع البيولوجي.

وأدى التأثير المتراكم لمختلف الصدمات، مثل تفاقم الصراعات والجفاف وارتفاع أسعار المواد الغذائية المحلية، إلى تفاقم أزمات الغذاء في ١٨ دولة حول العالم بحلول منتصف عام ٢٠٢٤.

وتسببت الأعاصير المدارية في حدوث العديد من الأحداث الأكثر تأثيراً في عام ٢٠٢٤ ومنها إعصار ياجي (Yagi) في فيتنام والفلبين وجنوب الصين في أوائل سبتمبر.

وفي أكتوبر، وصل كل من إعصاري هيلين (Helene) وميلتون (Milton) إلى الساحل الغربي لولاية فلوريدا الأمريكية بعد ما تحولاً إلى أعاصير قوية، وخلفاً خسائر اقتصادية بلغت عشرات المليارات من الدولارات. ولقي أكثر من ٢٠٠ شخص مصرعهم بسبب الأمطار والفيضانات الاستثنائية الناجمة عن الإعصار هيلين، وهذا أكبر عدد من الوفيات نجم عن إعصار يضر بالولايات المتحدة منذ إعصار كاترينا في عام ٢٠٠٥.

وتسبب الإعصار المداري شيدو (Chido) في وقوع ضحايا وخسائر اقتصادية في أرخبيل مايوت الفرنسي الواقع في المحيط الهندي وفي موزمبيق وملاوي. وأدى إلى تشريد نحو مائة ألف شخص في موزمبيق.

ومن بين أهم الأحداث التي وقعت موجة الحر التي ضربت المملكة العربية السعودية في يونيو ٢٠٢٤ ، عندما وصلت درجات الحرارة بالقرب من مكة المكرمة إلى ٥٠ درجة مئوية خلال موسم الحج مما أدى لوقوع العديد من الإصابات بسبب الحرارة الشديدة.

ومن خلال هذه الأحداث، تتجلى الأهمية البالغة لأنظمة الإنذار المبكر، إذ تتيح للحكومات إمكانية إبعاد المجتمعات عن دائرة الخطر قبل وقوع الكارثة، أو إدارة الحدث بفعالية في موقعه وتعدّ البيانات الموثوقة، إلى جانب السياسات الفعّالة للحد من مخاطر الكوارث، عناصر حاسمة في إنقاذ الأرواح وتقليل الخسائر.

المصادر:

كل المعلومات والأرقام المذكورة في المقالة مأخوذة من النسخة الانجليزية للتقرير الأصلي ومن خلاله يمكن الاطلاع بالتفصيل على مصادر البيانات المرسومة في الأشكال المختلفة.

1-<https://library.wmo.int/records/item/69455-state-of-the-global-climate-2024>

2-<https://wmo.int/ar/news/media-centre/tqyr-llmnzmt-ywthq-altathyrat-almtsadt-lltqs-walmnakh>

3- <https://oceanservice.noaa.gov/facts/acidification.html>

