



تقرير خاص من الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيير المناخ التأثيرات الإقليمية لتغيير المناخ: تقييم مدى سرعة التأثير

ملخص لواضعي السياسات

PNUD



UNDP

الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ

OMM



WMO

ملخص لواضعى السياسات

التأثيرات الإقليمية لتغير المناخ:

تقييم مدى سرعة التأثير

حرره

ريتشارد هـ. موس
مخترق باتل الوطني لشمال
غرب المحيط الهايدى

ماروفو كـ. زينيورا
مرفق زمبابوى للأرصاد الجوية

روبرت تـ. واطسون
البنك الدولى

دافيد جـ. دوكن
مدير المشروع

تقرير خاص من الفريق العامل الثاني التابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ

تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٧

© حقوق الطبع محفوظة للهيئة الحكومية الدولية المنية بتغير المناخ، ١٩٩٧

ISBN : 92-63-50-2

المحتويات

v	تصدير
vii	تمهيد
١	١- نطاق التقييم
١	٢- طبيعة القضية
١	٣- نهج التقييم
٢	٤- عرض مجمل مدى سرعة التأثير على الصعيد الإقليمي بتغير المناخ العالمي
٢	٤-١ النظم الإيكولوجية
٣	٤-٢ الهيدرولوجيا وموارد المياه
٣	٤-٣ إنتاج الأغذية والألياف
٤	٤-٤ النظم الساحلية
٥	٤-٥ صحة الإنسان
٥	٥- التكيف التحسسي في سياق السياسات والظروف السائدة
٦	٦- مدى سرعة التأثير على الصعيد الإقليمي بتغير المناخ العالمي
٦	٦-١ أفريقيا
٧	٦-٢ المنطقة القطبية الشمالية والمنطقة القطبية الجنوبية (أنتاركتيكا)
٨	٦-٣ منطقة آسيا الغربية القاحلة (الشرق الأوسط والأجزاء القاحلة في آسيا)
٩	٦-٤ أستراليا
١٠	٦-٥ أوروبا
١١	٦-٦ أمريكا اللاتينية
١٢	٦-٧ أمريكا الشمالية
١٣	٦-٨ الدول الجزئية الصغيرة
١٤	٦-٩ منطقة آسيا المعتدلة
١٥	٦-١٠ منطقة آسيا المدارية
١٦	٧- الاحتياجات البحثية
١٦	الكتاب/المشاركون

تصدير

وكما هو معتمد في الهيئة اعتمد النجاح في إعداد هذا التقرير على حماس وتعاون العديد من العلميين وغيرهم من الخبراء من جميع أرجاء العالم. وقد كرس هؤلاء الأشخاص وقفهم بسخاء كثيراً ما تجاوزت متطلبات واجبهم المعقولة. ونحن نشيد بوفائهم بمهادتهم تجاه عملية الهيئة ونعرب عن إعجابنا بهذا الوفاء وامتناننا له. ومن دواعي سرورنا أن ننوه بالجهود التواصلة التي تبذلها الهيئة لضمان مشاركة العلميين وغيرهم من الخبراء من البلدان النامية والبلدان التي تم اقصاداتها بمرحلة انتقالية. وفي ظل التركيز الإقليمي لها هذا التقرير كانت مشاركتهم ذات أهمية خاصة لإنجازه بنجاح. ونعرب أيضاً عن امتناننا للحكومات الكثيرة، بما فيها الحكومات الموجودة في المناطق النامية والمناطق التي تم اقصاداتها بمرحلة انتقالية، التي قدمت دعمها لأعمال هؤلاء العلميين والخبراء.

ونغتنم هذه الفرصة لنعرب عن امتناننا للسيدات والسادة المذكورين فيما يلي لما كرسوه من جهود كانت ثمرة صدور تقرير آخر للهيئة:

- الأستاذ الدكتور ب. بولين، رئيس الهيئة؛
- الرئيس المشارك للفريق العامل الثاني، الدكتور روبرت ت. واطسون (الولايات المتحدة الأمريكية) والدكتور م. ك. زينيورا (زمبابوي)؛
- نواب رئيس الفريق العامل، الدكتور م. بينيستون (سويسرا) والدكتور أ. كانزياني (الأرجنتين)، والدكتور ج. فريج (تونس) والسيدة المهندسة م. بردومو (فنزويلا)، والدكتور س. ك. شارما (الهند)، والسيد تسو كامتو (اليابان)، والأستاذ ب. فلينغا (هولندا)؛
- الدكتور ر. ه. موس، رئيس وحدة الدعم الفني (TSU) بالفريق العامل الثاني، والسيد د. ج. دوكن، مدير المشروع، وأعضاء وحدة الدعم الفني الآخرون، من فيهم السيدة س. ماك كراكن والسيدة ل. فان واي ماكغوري والسيدة ف. أورموند؛
- الدكتور ن. ساندرارامان، أمين الهيئة والعاملون معه، من فيهم السيدة ر. بورجوا والسيدة ش. إنوري والسيدة س. تانيكي.

الهيئة الحكومية الدولية المنعية بتغير المناخ (IPCC) هيئه إنشائها المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) بالاشتراك مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) في عام 1988 من أجل تقييم الكتابات العلمية والفنية بشأن تغير المناخ، والتأثيرات المحتملة للتغيرات في المناخ، وخيارات التكيف مع تغير المناخ وتحفييف حدته. وأصدرت الهيئة (IPCC) منذ إنشائها سلسلة من تقارير التقييم والتقارير الخاصة والوثائق الفنية والدراسات المنهجية وغيرها من الواقع التي أصبحت مراجع قياسية يستخدمها على نطاق واسع واطبعها على السياسات والعلميون وغيرهم من الخبراء.

وهذا التقرير الخاص، الذي أعده الفريق العامل الثاني التابع للهيئة، يستند إلى مساعدة الفريق العامل في تقرير التقييم الثاني (SAR) ويضم المعلومات الأحدث التي توافرت منذ أواسط عام 1995. وقد أعد التقرير تلبية لطلب الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية (SBSTA) التابعة لمؤتمر الأطراف (COP) في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ (UNFCCC). وهو يتتناول مسألة هامة أثارها مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ هي مدى سرعة تأثير الأحوال البشرية والبيئة الطبيعية بالتأثيرات المحتملة لتغير المناخ. وبوضع هذا التقرير أساساً عاماً للمعلومات المتعلقة بالتكليف والقواعد المحتملة لتغير المناخ، بما في ذلك تقييم أوجه عدم اليقين بغية مساعدة مؤتمر الأطراف في تحديد ما يمكن تبريره من خيارات التكيف والتخفيف. ويتألف التقرير من تقييمات لسرعة التأثير في عشر مناطق تشكل كامل مساحة سطح اليابسة والمياه الساحلية المجاورة في الكره الأرضية: إفريقيا، ومنطقة آسيا الغربية القاحلة (بما فيها الشرق الأوسط)، وأستراليا، وأوروبا، وأمريكا اللاتينية، وأمريكا الشمالية، والمناطق القطبية (القطبية الشمالية والقطبية الجنوبية)، والدول الجزيرية الصغيرة، ومنطقة آسيا المعتدلة، ومنطقة آسيا المدارية. ويتضمن التقرير أيضاً عدة مرفقات توفر معلومات عن الرصدات المناخية، والتقديرات المناخية، وتقديرات توزع النباتات، والاتجاهات الاجتماعية الاقتصادية.

السيدة إ. دودزوبل

المدير التنفيذي
برنامج الأمم المتحدة للبيئة

غ. أ. ب. أوياسي

الأمين العام
المنظمة العالمية للأرصاد الجوية

تَهِيد

الثاني فإنه يقدم معلومات أكثر من المعلومات المقدمة في تقرير التقييم الثاني فيما يتعلق بإمكانية تكيف أنشطة النظم والبني الأساسية مع تغير المناخ. ييد أن الفصول تشير إلى أنه يلزم إجراء قدر أكبر كثيراً من بحوث وتحليلات خيارات التكيف وعمليات التأقلم لكي يتسمى للقطاع الخاص والهيئات الحكومية زيادة قدرة القطاعات الحساسة للمناخ على التكيف مع التقليدية المناخية الحالية، والحد من الأضرار الناجمة عن التغيرات الطويلة الأجل المحتملة في المناخ أو الاستفادة من هذه التغيرات.

والتقرير أيضاً خطوة أولى في بحث الكيفية التي يمكن بها أن تتفاعل التغيرات المتوقعة في المناخ مع التغيرات البيئية الأخرى (مثل الخسائر في النوع الأحيائي، وتدهور الأراضي، واستنفاد أوزون الستراتوسفير، وتدهور موارد المياه) والاتجاهات الاجتماعية (مثل النمو السكاني، والتنمية الاقتصادية، والتقدم التكنولوجي). ويشير التقييم إلى أن الضرورة تقتضي إجراء بحوث إضافية بخصوص الترابطات فيما بين القضايا البيئية.

ويوفر هذا التقرير أساساً لتقييم التأثيرات في تقرير التقييم الثالث (TAR) الذي من المتوقع إنجازه في أواخر عام ٢٠٠٠. وستتمثل خطوة مبكرة مهمة في عملية إعداد تقرير التقييم الثالث (TAR) للهيئة الحكومية الدولية المنعنة بتغير المناخ في استعراض وتنقية النهج - والمجموعات الإقليمية - المستخدمة في هذا التقييم. وبذلك سيكون التقدم في القدرة على تقدير التغيرات المناخية والبيئية على نطاقات أدق اعتباراً مهماً. ويتوفر التقرير أساساً لتقرير التقييم الثالث فيما يتعلق بجانب مهم آخر إذ إنه يمثل خطوة كبيرة أخرى على طريق زيادة مستوى مشاركة العلميين والخبراء الفنيين من البلدان النامية والبلدان التي تم اقتصاداتها بمرحلة انتقالية. وتظل الهيئة الحكومية المنعنة بتغير المناخ على التزامها بتعزيز هذا الإنجاز، ولن تفت جهودها الرامية إلى تحديد خبراء من هذه المناطق وتأمين مشاركتهم في التقييمات المستقبلية.

شكراً وتقدير

أصدرت الهيئة الحكومية الدولية المنعنة بتغير المناخ (IPCC) سلسلة من تقارير التقييم والتقارير الخاصة والوثائق الفنية والدراسات المنهجية. وللهيئة، بوصفها هيئة حكومية دولية، إجراءات تنظم إعداد كل نوع من هذه الإصدارات. وهذا التقرير الخاص عن التأثيرات الإقليمية لتغير المناخ طلبت، في بادئ الأمر، الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية (SBSTA) التابعة لمؤتمر الأطراف (COP) في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ (UNFCCC) إعداده في شكل وثيقة فنية؛ الأمر الذي يقيد الكتاب بالاقتصار على استخدام المواد الموجودة بالفعل في تقارير التقييم والتقارير الخاصة الصادرة عن الهيئة الحكومية الدولية المنعنة بتغير المناخ. وأثناء صياغة الوثيقة رأى الكتاب أن من شأن إدراج الكتابات الجديدة التي أصبحت متاحة منذ إنجاز تقرير التقييم الثاني (SAR) الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المنعنة بتغير المناخ، بما فيها الأعمال التي تمت برعاية عدة «برامج دراسات قطرية»، أن يجعل الوثيقة أكثر اكتمالاً وحداثة وأوسع تمثيلاً لاتجاهات ودرجات سرعة التأثير السائدة في المناطق. وحيث أن إدراج هذه المواد في التقرير لا يتوافق مع إجراءات الهيئة (IPCC) بخصوص الوثائق الفنية قررت الهيئة، في دورتها الثانية عشرة (مكسيكو سيتي، ١١ - ١٣ أيلول/سبتمبر ١٩٩٦)، أن تعيد كتابة الوثيقة الفنية في شكل تقرير خاص.

ويتناول هذا التقرير الخاص بالبحث العاقد المحملاً للتغيرات في المناخ فيما يتعلق بعشرين مناطق قارية أو شبه قارية النطاق. وبسبب أوجه عدم اليقين التي تكتنف الإسقاطات الإقليمية لتغير المناخ يضع التقرير بالضرورة نهج تقييم حساسية ومدى سرعة تأثير كل منطقة على حدة بدلاً من محاولة تقديم إسقاطات كمية لتأثيرات تغير المناخ. ومثلاً ورد في تقرير التقييم الثاني فإن «سرعة التأثير» هي مدى ما قد يلحظه تغير المناخ من تلف أو ضرر بنظام ما. وهي دالة لكل من الحساسية لتغير المناخ والقدرة على التكيف مع الأحوال الجديدة.

ويؤكد هذا التقييم الاستنتاجات الواردة في تقرير التقييم الثاني ويز ما ينطوي عليه تغير المناخ من إمكانية إحداث تغيير في قدرة النظم الفيزيائية والأحياء للأرض (اليابسة والغلاف الجوي والمحيطات) على توفير السلع والخدمات الضرورية للتنمية الاقتصادية المستدامة.

ويمثل التقرير خطوة هامة في تطور عملية تقييم التأثيرات التي تجريها الهيئة الحكومية الدولية المنعنة بتغير المناخ. وقد تناولت التقييمات السابقة للتأثيرات بالبحث الآثار المحملاً لتغير المناخ على النطاق العالمي في المقام الأول. أما هذا التقرير فيتناول بالتحليل التأثيرات على النطاق القاري أو شبه القاري الأكثر أهمية من الناحية العملية بالنسبة لتخذلي القرارات. ويكشف هذا النهج الإقليمي عن تفاوت واسع النطاق في مدى سرعة تأثير مختلف السكان والنظم البيئية. وهذا التفاوت ناجم عن الاختلافات في عوامل من بينها الأحوال البيئية المحلية، والأحوال الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، ودرجات الاعتماد على الموارد الحساسة للمناخ. ونظراً لأن نطاق تحليل هذا التقرير أصغر من نطاق تحليل تقرير التقييم

ورون بينيوف، وكارول كرييس، وبول ديسانكر، وروبرت ديكسون وزملاؤه في برنامج الولايات المتحدة للدراسات القطرية، ورولاند فكس، وكريستي غوديل، ومايك هولم، وجنيفر جنكينز، وريتشارد كللين، و س. ك. ماجومدار، وسكوت أولينغر، وإريك رودنر، وروبرت شولز، وجويل سميث، ورجينا تانون، ودافيد ثيوبولد، وحسن فيرجي.

برت بولين
روبرت واطسون
ماروفو زينيورا
ناراسيمهان ساندرارامان
ريتشارد موس

وما كان لجميع هذه الإسهامات أن تتحقق أي شيء من غير الجهد الدؤوب والودية التي بذلها دافيد جون دوكن، مدير المشروع، الذي اضطلع بأدوار ومسؤوليات عديدة في إعداد هذا التقرير لا يتسع المجال لذكرها، والذي لولاه ما كان لهذا التقرير أن يعد بهذه الكفاءة الرفيعة المستوى وفي هذا التوقيت المناسب. كما قدم أعضاء آخرون في وحدة الدعم الفني بالفريق العامل الثاني مساعدات كبيرة في إعداد التقرير، ومن بينهم ساندي ماك كراكن ولاورا فان واي ماكغورري وفلو أورموند. وقدم العاملون في أمانة الهيئة الحكومية الدولية المنية بتغيير المناخ، من فيهم رودي بورجوا وشانتال إتورى وسيسيليا تانيكي، دعماً جوهرياً ومشورة مفيدة.

وقد ساهم آخرون في إعداد التقرير بالاضطلاع بأدوار تحليلية وتنظيمية، ونود أن نعرب لهم عن شكرنا، وهم تيريري أيتبي، وإزاييل ألغري،

التأثيرات الإقليمية لتغير المناخ: تقييم لدى سرعة التأثير

-١ نطاق التقييم

الواسعة النطاق والطويلة الأجل مع التقليدية الطبيعية على نطاقات زمنية تتراوح بين أيام وعقود [مثل ظاهرة الينيو/التذبذب الجنوبي (ENSO)، ومن ثم سؤثر في الرفاه الاجتماعي والاقتصادي. والتأثيرات المناخية المحلية الممكنة الحدوث بسبب ظواهر غير متوقعة، مثل التغير المستحدث بتغير المناخ في نمط تدفق التياريات المائية البحرية، مثل تيار الخايج، لم توضع في الاعتبار هنا لأن هذه التغيرات لا يمكن التنبؤ بها على نحو موثوق به في الوقت الحاضر.

أعد هذا التقرير بناءً على طلب مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ (UNFCCC) والهيئات الفرعية التابعة لها (وعلى وجه المخصوص الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية (SBSTA)). ويوفر التقرير الخاص، على أساس إقليمي، استعراضًا لأحدث المعلومات عن مدى سرعة تأثير النظم الإيكولوجية والقطاعات الاجتماعية الاقتصادية (بما في ذلك الزراعة ومصايد الأسماك وموارد المياه والمستوطنات البشرية)، وصحة الإنسان بالتغييرات المحتمل حدوثها في المناخ. ويستعرض هذا التقرير حساسية هذه النظم وخيارات التكيف. ومع أن هذا التقرير يستند بدرجة كبيرة إلى تقييمات التأثيرات القطاعية الواردة في تقرير التقييم الثاني (SAR) فإنه يستند أيضًا إلى كتابات أحد استعرضها النظارء (من بينها برامج الدراسات القطرية).

-٢ طبيعة القضية

وتبين الدراسات أن صحة الإنسان والنظم الإيكولوجية والقطاعات الاجتماعية الاقتصادية (مثل الهيدرولوجيا وموارد المياه، وإناج الأغذية والألياف، والنظم الساحلية، والمستوطنات البشرية)، وهي كلها أمور جوهريه للتنمية المستدامة، حساسة للتغيرات في المناخ - بما في ذلك حجم تغير المناخ ومعدله - وللتغيرات في التقليدية المناخية. وفي حين أن من المحتمل أن تعاني مناطق كثيرة من آثار تغير المناخ الضارة - التي قد لا يمكن التخلص من بعضها - فمن المحتمل أن تكون بعض آثار تغير المناخ مفيدة. ويمثل تغير المناخ إجهاضاً إضافياً هاماً للنظم التي تعاني فعلاً من الطلب المتزايد على الموارد والممارسات الإدارية غير المستدامة والتلوث، وهي أمور قد تكون إجهاداتها في كثير من الحالات مساوية للإجهادات التي يحدها تغير المناخ أو أكبر منها بكثير. وستتفاعل هذه الإجهادات بطرق مختلفة عبر الأقاليم ولكن يمكن توقع أن تؤدي إلى الحد من قدرة بعض النظم البيئية على أن توفر، على أساس مستدام، السلع والخدمات الرئيسية اللازمة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية الناجحة، بما في ذلك الأغذية الكافية والهباء والماء النقىان والطاقة والمأوى الآمن وانخفاض مستويات الإصابة بالأمراض وتوفير فرص العمل. كما أن تغير المناخ سيحدث في سياق التنمية الاقتصادية التي قد تجعل بعض الجموعات أو البلدان أقل تأثراً بتغير المناخ وذلك، على سبيل المثال، عن طريق زيادة الموارد المتاحة للتكييف؛ أما الجموعات والبلدان التي تعاني من انخفاض معدلات النمو والزيادات السريعة في عدد السكان والتدهور الإيكولوجي فقد تصبح أشد تأثراً على نحو متزايد بالتغييرات المحتملة.

-٣ نهج التقييم

يقيّم هذا التقرير مدى سرعة تأثير النظم الطبيعية والاجتماعية للمناطق الرئيسية في العالم بتغير المناخ. وتعُرف سرعة التأثير بأنها مدى تعرض نظام طبيعي أو اجتماعي للإصابة بضرر من جراء تغير المناخ. وسرعة التأثير دالة لحساسية نظام ما للتغيرات في المناخ (مدى استجابة نظام ما للتغير معين في المناخ، بما في ذلك الآثار الفيدة والآثار الضارة) وللقدرة على تكيف النظام مع التغيرات في المناخ (مدى قدرة التعديلات في الممارسات أو العمليات أو الهياكل على تقليل أو معادلة احمال الضرر أو الاستفادة من الفرص الناشئة بسبب تغير معين في المناخ. وفي هذا الإطار يكون النظام الشديد التأثير هو نظام شديد الحساسية البسيطة في المناخ، حيث تتضمن الحساسية إمكانية الإصابة بأثار ضارة كبيرة، ونظام قدرته على التكيف مقيدة.

ونظراً لأن الدراسات المتاحة لم تستخدم مجموعة مشتركة من السيناريوهات والمناهج المناخية، ويسحب أوجه عدم اليقين فيما يتعلق بحساسية النظم الطبيعية والاجتماعية وقدرتها على التكيف، فإن تقييم مدى سرعة التأثير على الصعيد الإقليمي هو بالضرورة تقييم نوعي. بيد

تزيد الأنشطة البشرية (وفي المقام الأول إحرق الوقود الأحفوري والتغييرات في استخدام الأرضي وغطاء التربة) من تركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي - التي تغير الموازن الإشعاعية وتفضي إلى احتار الغلاف الجوي - كما تزيد في بعض المناطق من تركيزات الأبهاء الجوية (الأيروسولات) التي لها تأثير عكسي في الموازن الإشعاعية وتفضي إلى تبريد الغلاف الجوي. ومن الممكن الآن - في بعض الواقع في نصف الكرة الأرضية الشمالي بصفة رئيسية - أن تكون الآثار الترددية للأبهاء الجوية كبيرة بما يكفي لأكثر من معادلة الاحتار الناجم عن غازات الدفيئة. ولما كانت الأبهاء الجوية لا تبقى في الغلاف الجوي لفترات طويلة، و بما أنه لا يتوقع حدوث زيادة كبيرة في الانبعاثات العالمية لسلائفها، فلن تعادل الأبهاء الجوية الآثار الطويلة الأجل لغازات الدفيئة التي هي معمرة. ويمكن أن تكون للأبهاء الجوية عواقب هامة فيما يتعلق بأبعاد تغير المناخ القارية النطاق.

ومن المقدر أن تؤدي هذه التغيرات في غازات الدفيئة والأبهاء الجوية معاً إلى حدوث تغيرات إقليمية وعالمية في الحرارة والتهطل وغيرهما من التغيرات المناخية - مما يفضي إلى حدوث تغيرات عالمية في رطوبة التربة، وارتفاع في المتوسط العالمي لمستوى سطح البحر، والاحتمالات زيادة حدوث حالات ارتفاع الحرارة المتطرفة والفيضانات والجفاف الوخيمة في بعض الأماكن. وعلى أساس مجموعة حساسيات المناخ للتغيرات في تركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)، ١٩٩٦)، الفريق العامل الأول (والتغيرات المعقولة في انبعاثات غازات الدفيئة والأبهاء الجوية (سيناريوهات الهيئة (أ - و) لعام ١٩٩٢، وهي سيناريوهات تفترض عدم وجود سياسات مناخية) تقدر التماذج المناخية أنه ستحدث زيادة في المتوسط العالمي السنوي لدرجة الحرارة السطحية مقدارها ١-٥°C بحلول عام ٢١٠٠، وارتفاع في المتوسط العالمي لمستوى سطح البحر مقدارها ١٥-٩٥ سنتيمتراً، وتغيرات في الأمانة المكانية والزمانية للتهطل. وسيكون المعدل المتوسط للاحتار أكبر على الأرجح من أي معدل متوسط شهدته السنوات العشرة آلاف الماضية، على الرغم من أن المعدل السنوي - العقدي الفعلي سيتضمن تقليدية طبيعية كبيرة، ومن الممكن أن تختلف التغيرات الإقليمية اختلافاً كبيراً عن القيمة المتوسطة على النطاق العالمي. وستتفاعل هذه التغيرات البشرية المنشآ

المادة ٢ من اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ (UNFCCC): الهدف

الهدف النهائي لهذه الاتفاقية، وألّا يصكوك قانونية متعلقة بها قد يعتمدها مؤتمر الأطراف، هو التوصل، وفقاً لأحكام الاتفاقية ذات الصلة، إلى تثبيت تركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي عند مستوى يحول دون تدخل خطير من جانب الإنسان في النظام المناخي. وبينما يلوغ هذا المستوى في إطار فترة زمنية كافية تتيح للنظم الإيكولوجية أن تكشف بصورة طبيعية مع تغير المناخ، وضمن عدم تعرض إنتاج الأغذية للخطر، وتسمح بالمضي قدمًا في التنمية الاقتصادية على نحو مستدام.

٤ - ١ النظم الإيكولوجية

النظم الإيكولوجية ذات أهمية أساسية للوظيفة البيئية والاستدامة، وهي توفر الكثير من السلع والخدمات البالغة الأهمية للأفراد والمجتمعات. وتتضمن هذه السلع والخدمات: (١) توفير الأغذية والألياف والعلف والمأوى والأدوية والطاقة؛ (٢) معالجة وتخزين الكربون والمغذيات؛ (٣) امتصاص النفايات؛ (٤) تنقية المياه وتنظيم صرف المياه وتخفيف حدة الفيضانات؛ (٥) بناء التربة والحد من تدهور التربة؛ (٦) توفير فرص الاستجمام والسياحة؛ (٧) استيعاب أحياطي الأرض الكلي من تنوع العوامل الوراثية (الجينات) والأنواع الأحيائية. وفضلاً عن هذا فإن النظم الإيكولوجية ذات قيم ثقافية ودينية وجمالية وجوهية. وتتطوّر التغييرات في المناخ على إمكانية التأثير في الموقع الجغرافي للنظم الإيكولوجية، وفي خليط الأنواع التي تحتوي عليها، وفي قدرتها على توفير الجموعة الكبيرة من الفوائد التي تعود عليها المجتمعات في استمرار وجودها. والنظام الإيكولوجي ديناميكي في جوهره ودائمة التأثير بقليل المناخ، ومن المتوقع أن يحدث التأثير الرئيسي للتغير المناخي البشري المنشأ في النظم الإيكولوجية من خلال معدل ومقدار التغير في الموارد والتغيرات المناخية – من المتوقع حدوث تغير المناخ بمعدل سريع بالنسبة إلى السرعة التي يمكن بها للنظم الإيكولوجية التكيف وإعادة الاستقرار – ومن خلال التأثيرات المباشرة لزيادة تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، التي قد تزيد إنتاجية وكفاءة استخدام المياه في بعض الأنواع النباتية. وتتضمن التأثيرات الثانوية للتغير المناخ حدوث تغيرات في خصائص التربة واضطراب في النظم (مثل نشوب الحرائق وانتشار الأوبئة والأمراض) مما سيحقق تمييز بعض الأنواع عن غيرها ومن ثم يغير تركيب النظم الإيكولوجية من حيث الأنواع الأحيائية.

وастناداً إلى عمليات محاكاة توزع النباتات بالمناخ، التي تستخدم سيناريوهات مناخية قائمة على نموذج الدوران العام، يمكن توقع حدوث انتقالات واسعة النطاق للحدود النباتية إلى خطوط العرض الأعلى والارتفاعات العليا. ومن المحتمل أن يتغير خليط الأنواع في قمة نباتية معينة. وفي إطار السيناريوهات المناخية الحدّثة للتوازن والفائدة على نموذج الدوران العام تظهر في مناطق شاسعة حالات تناقص في النباتات بفعل الجفاف حتى مع إدراج التأثيرات المباشرة للتخصيب بثاني أكسيد الكربون. وبالمقارنة بذلك، في إطار السيناريوهات المناخية العابرة – التي تزيد فيها الغازات النزرة زيادة بطيئة لسنوات – فإن التأثيرات الكاملة للتغيرات في الحرارة والهطول تؤدي إلى تخلف تأثيرات تغير في تركيب

أن التقرير يوفر معلومات هائلة وضرورية عما هو معروف حالياً عن مدى سرعة التأثير بتغير المناخ.

وفي عدد من الحالات يورد التقرير تقديرات كمية لتأثيرات تغير المناخ. وتعتمد هذه التقديرات على الأفتراضات المحددة المستخدمة بخصوص التغيرات في المناخ في المستقبل، وعلى المناهج والنماذج الخاصة المطبقة في التحليلات. ومن المهم لتفسير هذه التقديرات أن يوضع في الحسبان أن أوجه عدم اليقين مستمرة فيما يتعلق بطابع وحجم ومعدلات تغير المناخ في المستقبل. وأوجه عدم اليقين هذه تفرض قيوداً على قدرة العلماء على تقديم تأثيرات تغير المناخ، وخاصة على النطاق الإقليمي والمناطق الأصغر.

وأوجه عدم اليقين بخصوص الكيفية التي سيتغير بها المناخ من أسباب اتباع هذا التقرير لنهج تقييم مدى سرعة التأثير بدلاً من إجراء تقييم كمي لتأثيرات تغير المناخ الموقعة. وأفضل تفسير للتقديرات هو اعتبارها تقديرات توضيحية للطابع المحتمل والحجم التقريري لتأثيرات التي قد تترجم عن سيناريوهات معينة لتغير المناخ. وهي تستخدم كمؤشرات للحساسية ومدى سرعة التأثير الممكنة. غالباً ما تستند التقديرات إلى التغيرات في المناخ الحديث للتوازن والتي افترض بالمحاكاة أنها تترجم عن تضاعف مكافئ ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. وجرت العادة على لا تشمل عمليات المحاكاة تأثيرات الأحياء الجوية. وإن غالباً ما تتراوح الزيادة في المتوسط العالمي للدرجات الحرارة طبقاً لهذه السيناريوهات بين ٢° س و ٥° س. ولتوسيع سياق زمني لهذه السيناريوهات يتراوح المتوسط العالمي المتوقع للأحتيار بحلول عام ٢١٠٠ بين ١٠° س و ٣٥° س ويكون مصحوباً بارتفاع في متوسط مستوى سطح البحر مقداره ٩٥-١٥ سنتيمتراً طبقاً لتقرير التقييم الثاني للهيئة الحكومية الدولية المنعية بتغير المناخ (IPCC). وتستخدم نتائج نموذج الدوران العام (GCM) في هذا التحليل بغية تبرير مقدار التغيرات المستخدم في تحليلات الحساسية. وهي ليست تنبؤات بأن المناخ سيتغير بمقدار محددة في بلدان أو مناطق معينة. ويتناول حجم الكتابات المتاحة للتقييم كما وكيفاً فيما بين الأقاليم.

٤ - عرض محمل لمدى سرعة التأثير على الصعيد الإقليمي بتغير المناخ العالمي

المادة ٢ من اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ (UNFCCC) تسلم صراحة بأهمية النظم الإيكولوجية الطبيعية، وإنتاج الأغذية، والتنمية الاقتصادية المستدامة (انظر الإطار). والتقييم الوارد في هذا التقرير لمدى سرعة التأثير على الصعيد الإقليمي بتغير المناخ يركز على النظم الإيكولوجية، والهيدرولوجيا وموارد المياه، وإنتاج الأغذية والالياف، والنظم الساحلية، والمستوطنات البشرية، وصحة الإنسان، والقطاعات أو النظم الأخرى، (بما فيها النظام المناخي) ذات الأهمية لـ عشر مناطق تغطي سطح الأرض. ويتوقع حدوث تفاوت كبير في مدى سرعة تأثير القطاعات أو النظم المشابهة من منطقة إلى أخرى نتيجة للاختلافات الإقليمية في الظروف البيئية المحلية، والإجهادات الموجودة من قبل بالنسبة للنظم الإيكولوجية، والأمنيات القائمة لاستخدام الموارد، ونطاق العوامل المؤثرة في اتخاذ القرارات، بما فيها القرارات الخاصة بالسياسات الحكومية والأسعار والأفضليات والقيم. ومع ذلك فإن بعض الملحوظات العامة، المستندة إلى المعلومات الواردة في تقرير التقييم الثاني والمجمعة من التحليلات الإقليمية الواردة في هذا التقييم، توفر سياقاً عالياً لتقييم مدى سرعة تأثير كل منطقة على حدة.

٤ - ٢ الهيدرولوجيا وموارد المياه

توافر المياه عنصر أساسي للرفاه وللإنتاجية. وفي الوقت الحاضر لا يحصل ٣ر١ مليار نسمة على إمدادات كافية من المياه المأمونة ولا يحصل ٢ مليار نسمة على الإصحاح الكافي. وعلى الرغم من تفرق هؤلاء الناس في أنحاء الكرة الأرضية – مما يعكس وجود تفاوتات دون وطنية في توافر المياه وجودتها – يوجد نحو ١٩ بلدًا في (الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وغيرها بصفة رئيسية) حالات نقص شديد من هذا القبيل ومن ثم فإنها مصنفة على أنها إما شحيبة المياه أو تعاني من إجهاد مائي، ويتوقع أن يصل هذا العدد إلىضعف تقريباً بحلول عام ٢٠٢٥ وذلك، إلى حد بعيد، بسبب زيادة الطلب الناجمة عن النمو الاقتصادي والسكاني. وعلى سبيل المثال فإن معظم واضعي السياسات يسلّمون الآن بأن الجفاف سمة متواترة من سمات مناخ أفريقيا. ومن ناحية أخرى فإن تغير المناخ سيزيد من تفاقم توافر وحجم حالات الجفاف في بعض الأماكن.

ويكفي أن تفاقم التغيرات في المناخ حالات نقص المياه الدورية والمرئية، ولا سيما في المناطق القاحلة وبشبه القاحلة في العالم. والبلدان النامية سريعة التأثير جدًا بتغيير المناخ لأن كثيراً منها يقع في مناطق قاحلة أو شبه قاحلة ومعظمها يحصل على موارده المائية من نظم وحيدة المصدر، مثل آبار المياه الجوفية والخزانات المنعزلة. وهذه النظم بطيئتها سريعة التأثير لأنها ليس هناك فائض في النظام لتوفير الموارد الازمة في حالة انقطاع الإمدادات الأساسية. كما أنه في ظل الموارد الفنية والمالية والإدارية المحدودة التي لدى البلدان النامية سيفرض التكيف مع حالات النقص/أو تفادي تدابير التكيف عيناً ثقلاً على اقتصاداتها الوطنية. وثمة دليل على أن من المحتمل أن يتسع نطاق مشكلة الفيضانات في كثير من المناطق المعتدلة والمناطق الرطبة، الأمر الذي يستلزم التكيف لا مع حالات الجفاف ونقص المياه المزمن فحسب ولكن مع الفيضانات والأضرار المصاحبة لها أيضاً، ويشير شواغل بشأن أعطال السدود والحواجز.

وستتوقف تأثيرات تغير المناخ على الحالة الأساسية الخاصة لنظام إمدادات المياه وقدرة مديرى موارد المياه على التصدي لا لتغير المناخ فحسب ولكن كذلك للنمو السكاني والتغيرات في الطلب والتكنولوجيا والأحوال الاقتصادية والاجتماعية والبشرية.

وتتوافق نهج شتى للحد من احتمال تأثير النظم المائية بتغيير المناخ. وتتضمن الخيارات نظم التسuir، والمبادرات الخاصة بكفاءة استخدام المياه، والتحسينات الهندسية والهيكيلية في البنى الأساسية لإمدادات المياه، والسياسات الزراعية، وتخفيض وإدارة المناطق الحضرية.

وعلى الصعيد الوطني/الإقليمي تتضمن الأولويات زيادة التشديد على الإدارة المتكاملة المتعددة القطاعات لموارد المياه، واستخدام أحواض الأنهر كوحدات لإدارة الموارد، وتشجيع الممارسات التسuirية والإدارية السليمة. وفي ظل تزايد الطلب، وانتشار كثير من النظم البسيطة لإدارة المياه وحساسيتها للتقلبات في الهاطل والجريان السطحي، والوقت الطويل والإنفاق الضخم اللازم لتنفيذ كثير من تدابير التكيف، يتسم قطاع موارد المياه في كثير من المناطق والبلدان بسرعة التأثير بالتغييرات المحتملة في المناخ.

٤ - ٣ إنتاج الأغذية والألياف

يعاني ٨٠٠ مليون نسمة في الوقت الحاضر من سوء التغذية. ومع تزايد سكان العالم وارتفاع الدخول في بعض البلدان يتوقع أن يزداد استهلاك

الغلاف الجوي بعدد من العقود، ومن ثم تتفوّق التأثيرات الإيجابية لثاني أكسيد الكربون التأثيرات الكاملة للتغيرات في المناخ.

ومن المتوقع أن يحدث تغير المناخ بمعدل سريع بالنسبة إلى السرعة التي تنمو بها الأنواع الأحيائية الحرجة وتتكاثر وتعود الاستقرار (يعتقد أن معدلات نزوح الأنواع الشجرية السابقة كانت في حدود ٤ - ٢٠ كم في القرن). فيما يتعلق بمناطق خطوط العرض الوسطى سيكون احتياراً متوضطاً ١ - ٣٥ س في السنوات المائة القادمة معانياً لانتقال قطبي الاتجاه للطبقات المغراهية الحالية ذات درجات الحرارة التماثلية (أو خطوط التحرر) بنحو ١٥٠ - ٥٥٠ كم، أو لانتقال عمودي مقداره نحو ١٥٠ - ٥٥٠ م. ومن ثم فمن المحتمل أن يتغير تركيب الغابات من حيث الأنواع الأحيائية، وقد تختفي أنواع غابات كاملة من بعض المناطق بينما قد تنشأ فيها مجموعات جديدة من الأنواع الأحيائية ومن ثم نظم إيكولوجية جديدة. ونتيجة للتغيرات الممكنة في الحرارة وتغير المياه في ظل حالات تضاعف ثانية أكسيد الكربون المكافئ الخدمة للتوازن من المحتمل أن يخضع جزء كبير (متوسط عالمي مقداره الثلث ينتفاوت بحسب المناطق من السبع إلى الثلثين) من مساحة الغابات القائمة على نطاق العالم للتغيرات كبيرة في أنواع البابات الرئيسية، مع حدوث أكبر التغيرات في خطوط العرض القطبية وأقلها في المنطقة المدارية. وفي المدارية ستحدث تغيرات كبيرة في الإنتاجية وتركب الأنواع الأحيائية نتيجة للتغيرات في كميات الأمطار الموسمية وزيادة التبخر - النتاج على الرغم من أن زيادة متوسط درجة الحرارة لن تؤدي بمفردها إلى حدوث هذه التغيرات.

وستتأثر النظم الإيكولوجية المائية الداخلية بتغير المناخ من خلال التغيرات في درجات حرارة المياه ونظم التدفق ومناسب المياه وذوبان التربة الصقيعية عند خطوط العرض القطبية. وفي البحيرات والبحار المائية سيكون للإحتيار أكبر التأثيرات البيولوجية عند خطوط العرض القطبية - حيث ستزيد الإنتاجية البيولوجية وتؤدي إلى اتساع مالء الأنواع الأحيائية بمناطق المياه الباردة - وعلى حدود مالء الأنواع الأحيائية بالمناطق الباردة ومناطق المياه الباردة، حيث ستكون حالات الاقراض على أشدتها. وستؤدي الزيادات في تغيرية التدفقات، وخاصة في توافر ومدة الفيضانات وحالات الجفاف الكبيرة، إلى خفض جودة المياه والإنتاجية البيولوجية والمولى في المجرى المائي. ومن المحتمل أن يحدث تحول في التوزع الجغرافي للأراضي الرطبة في ظل التغيرات في الحرارة والتهطل، مع حدوث أثار غير مؤكدة فيما يتعلق بصفات انبعاثات غازات الدفيئة من الأرضي الرطبة التي لا يحدث فيها المد والجزر. وبعض النظم الإيكولوجية الساحلية (مستنقعات المياه المالحة، ونظم المانغروف الإيكولوجية، والأراضي الرطبة الساحلية، والشعب المرجانية، والجزر المرجانية، ودلتات الأنهار) معرضة بوجه خاص للخطر الناشيء عن تغير المناخ والإجهادات الأخرى. وستكون للتغيرات في هذه النظم الإيكولوجية أثار سلبية كبيرة في إمدادات المياه العذبة ومصايد الأسماك والتنوع الأحيائي والسياحة.

وخيارات تكيف النظم الإيكولوجية محدودة وفعاليتها يكتفى بها عدم اليقين. وتتضمن الخيارات إنشاء ممرات للمساعدة على «نزوح» النظم الإيكولوجية، وإدارة استخدام الأرضي، وزرع النباتات وإصلاح المناطق المتدهورة. ونظراً لأن معدل التغير المتوقع سريع بالنسبة إلى المعدل الذي يستطيع به الأنواع الأحيائية معاودة الاستقرار، ولانعزال وتشظي الكثير من النظم الإيكولوجية، وتعدد الإجهادات (مثل استخدام الأرضي، والتلوث)، وخيارات التكيف المحدودة فإن النظم الإيكولوجية (وخاصة النظم الحرجة والنظم الجبلية والشعب المرجانية) سريعة التأثير بتغيير المناخ.

الإيجابية لتغير المناخ مثل زيادة طول مواسم النمو، وانخفاض حالات الموت الطبيعية في الشتاء، وزيادة سرعة معدلات النمو عند خطوط العرض القطبية.

وفي ظل القوى الكثيرة التي تسبب تغيرات عميقة في قطاع الزراعة فإن خيارات التكيف التي تعزز القدرة على التأقلم مع التقليدية المناخية الطبيعية القائمة والتغيرات المحتملة في المتوسطات والنهيات المناخية وعلى التصدي للشواغل الأخرى (مثل تحات التربة وتقلحها) تقدم خيارات لا ينعد عليها أو يكون الندم عليها بسيطاً. فعلى سبيل المثال يمكن أن يساعد ربط الإدارة الزراعية بالتنبؤات المناخية الموسمية على زيادة التكيف، ولا سيما في المناطق التي تتأثر تأثيراً شديداً بأحوال التذبذب الجنوبي (ENSO). وتفاوت ملاءمة هذه الخيارات بالنسبة للمناطق المختلفة لأسباب منها الاختلافات في القرارة المالية والمؤسسة للقطاع الخاص والحكومات في المناطق المختلفة على تنفيذ هذه الخيارات. وتتضمن خيارات التكيف التغيرات في المحاصيل وأصناف المحاصيل، واستنطاط أصناف جديدة من المحاصيل، والتغيرات في مواعيد الزراعة ومارسات الحرث، والأخذ بالتقنيات الجديدة، واستخدام النظم الحسنة لإدارة المياه والري، وهي خيارات ذات تكاليف رأسمالية باهظة ويحد منها توافر موارد المياه. أما الخيارات الأخرى – مثل تكنولوجيات الحد الأدنى من الحرث والحرث المخفض – فلا تتطلب هذا الاستثمار الرأسمالي الكبير ولكنها تتطلب مستويات عالية من التدريب والدعم الزراعيين.

وسرعة التأثير بالتغيرات في المتوسطات والنهيات المناخية منخفضة بوجه عام في المناطق التي تكون فيها الزراعة جيدة التكيف مع التقليدية المناخية القائمة وأو التي توافر فيها الأسواق والعوامل المؤسسة اللازمة لتوزيع الفوائض الزراعية من أجل التغلب على حالات النقص. ييد أنه ينبغي اعتبار سرعة تأثير القطاع الزراعي بتغير المناخ عالية في المناطق التي تكون فيها الزراعة غير قادرة على التغلب على الظواهر المتطرفة القائمة، والتي لا توافر فيها الأسواق والمؤسسات اللازمة لتسهيل إعادة توزيع الفوائض للتغلب على حالات النقص، وأو التي تكون فيها الموارد اللازمة للتكييف محدودة. وسيكون لعوامل أخرى أيضاً وقعها على مدى سرعة تأثير الإنتاج الزراعي بتغير المناخ في بلد معين أو منطقة بعينها، بما في ذلك مدى قرب درجات الحرارة أو أمانات التهطل الفائمة من حدود التحمل القصوى للمحاصيل الهامة أو مدى تجاوزها لهذه الحدود، ودخل الفرد، والسبة المئوية للنشاط الاقتصادي القائم على الإنتاج الزراعي، والحالة المسقبة لقاعدة الأرضي الزراعية.

٤ - النظم الساحلية

تتميز النظم الساحلية بوجود تنوع شديد في النظم الإيكولوجية وعدد كبير من الأنشطة الاجتماعية الاقتصادية. ويتزايد سكان السواحل من البشر في بلدان كثيرة بضعف معدل النمو السكاني على الصعيد الوطني. ومن المقدر أنه في الوقت الحاضر يعيش نحو نصف سكان العالم في مناطق ساحلية على الرغم من وجود تفاوت واسع النطاق فيما بين البلدان. وستؤثر التغيرات في المناخ على النظم الساحلية من خلال ارتفاع مستوى سطح البحر، وزيادة مخاطر عرام العواصف، والتغيرات الممكنة في توافر وأو شدة الظواهر المتطرفة.

وتواجه السواحل في بلدان كثيرة الآن مشاكل الارتفاع الشديد في مستوى سطح البحر نتيجة الانحساف المستحدث بفعل الإنسان وتحركات القشرة الأرضية. وتشير التقديرات إلى أن ٤٦ مليون شخص يتعرضون سنوياً لخطر الفيضانات الناجمة عن عرام العواصف. وسيفاقم

الأغذية إلى الضعف خلال الفترة القادمة التي تتوافق بين ثلاثة وأربعة عقود. وقد حدث تضاعف في إنتاج الأغذية على مدى فترة ٢٥ عاماً وارتکر على الري والمدخلات الكيميائية وأصناف المحاصيل المترقبة الغلة. وتكرار المكاسب الضخمة التي تحققت في السنوات الخمس والعشرين الماضية أمر يكتنفه عدم اليقين: فالمشاكل المصاحبة للإنتاج المكثف في الأرض المستخدمة بالفعل (مثل الصرف الكيميائي والبيولوجي، والتسبّع بالماء وتقلح التربة، وتحات وتراس التربة) أصبحت متزايدة الوضوح. كما أن توسيع مساحة الأرض المزروعة (بما في ذلك الحد من الأراضي المستجدة من الإنتاج عن قصد من أجل حفظ الناتج الزراعي) أحد خيارات زيادة الإنتاج الإجمالي للمحاصيل ييد أنه قد يفضي إلى زيادات في التنافس على الأراضي والضغط على النظم الإيكولوجية الطبيعية، وزيادة في الانبعاثات الزراعية لغازات الدفيئة، وانخفاض في بولع الكربون الطبيعي، وامتداد الزراعة إلى الأرضي الحدية – وكل هذا يمكن أن يقوض القدرة على دعم زيادة الإنتاج الزراعي على نحو مستدام.

وستتفاعل التغيرات في المناخ مع الإجهادات الناجمة عن الإجراءات الرامية إلى زيادة الإنتاج الزراعي فتؤثر على غلات المحاصيل وإنتجيتها بطرق مختلفة تبعاً لأنواع المحاصيل والنظام الزراعية القائمة. وستحدث التأثيرات المباشرة الرئيسية من خلال التغيرات في عوامل مثل الحرارة والتهطل وطول موسم النمو وتوقيت حدوث الظواهر المتطرفة الشديدة أو الحرجية بالنسبة إلى تنمية المحاصيل، ومن خلال التغيرات في تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي (التي قد يكون لها تأثير مفيد في غزو كثير من أنواع المحاصيل). وستتضمن التأثيرات غير المباشرة تغيرات ضارة محتملة فيما يتعلق بالأمراض والآفات والأعشاب الضارة لم يتم بعد قياسها كلياً في معظم الدراسات المتوفّرة. وتواصل الأدلة تأييد استنتاجات تقرير التقييم الثاني للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) التي مؤداتها أنه «يمكن المفاظ على تناسب الإنتاج الزراعي العالمي مع الإنتاج المرجعي» من أجل سكان يتزايدون في ظل حالات تضاعف ثاني أكسيد الكربون المناخية المحددة للتوازن. وفضلاً عن هذا تؤيد الاستنتاجات الإقليمية لهذا التقرير الخاص الشواغل إزاء «العواقب الخطيرة المحتملة» لزيادة خطر حدوث الجفوج في بعض المناطق، وخاصة المناطق المدارية وشبة المدارية. وبوجه عام قد تشهد مناطق خطوط العرض الوسطى والقطبية زيادات في الإنتاجية تبعاً لنوع المحصول، وموسم النمو، والتغيرات في نظم الحرارة، وموسمية التهطل. وفي المناطق المدارية وشبة المدارية – حيث بعض المحاصيل قريبة من الحد الأقصى لتحملها الحراري، وحيث تسود الزراعة غير المروية للأراضي الجافة – يحتمل أن تتناقص الغلات. ويمكن أيضاً أن تتأثر تأثيراً سلبياً سبل عيش المزارعين والرعاة الذين يشكلون نسبة كبيرة من سكان الريف في بعض المناطق. وفي المناطق التي يحتمل أن يتناقص فيها سقوط الأمطار يمكن أن تتأثر الزراعة تأثيراً كبيراً.

والمحايد السمكي والإنتاج السمكي حساسان للتغيرات في المناخ ويتعريضان حالياً للخطر من الصيد المفرط وتناقص مناطق التفريخ والتلوث الواسع النطاق قرب الشاطئ وفي المناطق الساحلية. وعلى النطاق العالمي يتوقع أن يبقى إنتاج محايد الأسماك البحرية كما هو تقريباً في مواجهة التغيرات في المناخ، ومن المرجح أن يزيد الإنتاج من المياه العذبة وتربية المائيات عند خطوط العرض القطبية بافتراض بقاء التقليدية المناخية الطبيعية وهيكل تيارات المحيط وقوتها كما هي تقريباً. وسيُشعر بالتأثيرات الرئيسية على الصعيدين الوطني والمحلي مع انتقال مراكز الإنتاج. وقد تعادل العوامل السلبية – مثل التغيرات في الأمانات الإنتاجية القائمة، وطرق الهجرة، وعلاقات النظم الإيكولوجية – الآثار

الإصلاح وما يرتبط بها من مشاكل في جودة المياه وصلاحيتها للشرب.

ويكفي أن يؤثر تغير المناخ في صحة الإنسان من خلال الزيادة في الوفيات الناجمة عن ضربات الشمس، وفي أمراض المناطق المدارية التي تحملها النواقل، ومشاكل تلوث الهواء، والانخفاض في الاعتلalات ذات الصلة بالبرد. ومن غير المرجح، مقارنة بالعبء الإجمالي لاعتلال الصحة، أن تكون هذه المشاكل واسعة النطاق. ييد أن التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للتغير المناخي في صحة الإنسان تشكل في مجملها خطراً على صحة السكان، وخاصة في البلدان النامية الواقعة في المناطق المدارية وشبة المدارية؛ ومن المحتمل إلى حد بعيد أن تسبب هذه التأثيرات خسائر كبيرة في الأرواح وتقس المجتمعات وتزيد تكاليف الرعاية الصحية وعدد أيام العمل المقودة. وتشير إسقاطات النماذج (التي تستلزم افتراضات تبسيطية ضرورية) إلى أن المنطقة الجغرافية لانتقال الملاريا المحتمل ستتسع استجابةً لزيادات في متوسط درجة الحرارة على النطاق العالمي والواردة في الجزء العلوي من المدى المقدر بمعرفة الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (٣ - ٥° س بحلول عام ٢١٠٠) مما سيُرفع النسبة المئوية من سكان العالم من نحو ٤٥٪ إلى نحو ٦٠٪ بحلول النصف الأخير من القرن القادم. ويكفي أن تعاني المناطق التي تستوطن فيها الملاريا حالياً من انتقال مكتف لهاً المرض (في حدود ٥٠ - ٨٠ مليون حالة إضافية سنوياً بالنسبة إلى إجمالي أنسابي عالمي مقدر يبلغ ٥٠٠ مليون حالة). ويمكن أيضاً حدوث بعض الزيادات في الإصابة بالأمراض المعدية التي لا تحملها النواقل - مثل داء السلمونيلات والكولييرا وداء الجيارديات - وذلك نتيجةً لارتفاع درجات الحرارة وزيادة الفيروسات. ييد أن من الصعب إجراء قياس كمي للتأثيرات الصحية المقدرة لأن مدى الاضطرابات الصحية المستحبطة مناخياً يتوقف على عوامل أخرى مثل الهجرة، وتوفير بيئات حضرية نظيفة، وتحسين التغذية، وزيادة توافر مياه الشرب، وتحسين الإصلاح، وحجم تدابير مكافحة الأمراض التي تحملها النواقل، والتغيرات. في مقاومة نوائل الأمراض للمبيدات الحشرية، واتساع نطاق توافر الرعاية الصحية. وصحة الإنسان سريعة التأثر بالتغييرات في المناخ، وخاصة في المناطق الحضرية التي قد يكون توافر تكييف الهواء فيها محدوداً وفي المناطق التي قد يزيد فيها التعرض للأمراض التي تحملها النواقل والأمراض السارية وتكون فيها الرعاية الصحية والخدمات الأساسية، مثل الإصلاح، ردية.

٥ - التكيف التحسسي في سياق السياسات والظروف السائدة

ثمة رسالة أساسية للتقييمات الإقليمية الواردة في هذا التقرير هي أن كثيراً من النظم والسياسات ليس جيد التكيف حتى مع المناخ الحالي والتقلبات المناخية الحالية. والتکاليف المتزايدة من حيث حياة البشر ورؤوس الأموال، التي تتجسد عن الفيروسات والفيروسات والطفيلات، تثبت سرعة التأثير الحالي. ويؤدي هذا الوضع بأن هناك خيارات تكيف من شأنها أن تجعل كثيراً من القطاعات أكثر قدرة على التكيف مع الأحوال الراهنة ومن ثم تساعد في التكيف مع التغيرات المستقبلية في المناخ. وهذه الخيارات - المعروفة بالخيارات «الرابحة» أو بالخيارات التي «لا ينبع منها» - يمكن أن تكون لها فوائد متعددة ومن المرجح أن تثبت أنها مفيدة حتى في غياب تأثيرات تغير المناخ.

وفي كثير من البلدان تتسبّب السياسات والأحوال الاقتصادية (مثل الضرائب وإعانت الدعم واللوائح)، التي تشكّل عملية صنع القرارات

تغير المناخ هذه المشاكل مما سيؤدي إلى تأثيرات محتملة في النظم الإيكولوجية والبني الأساسية الساحلية البشرية. كما أن من المحتمل أن تتأثر أعداد كبيرة من البشر بارتفاع مستوى سطح البحر - فعلى سبيل المثال سينزح عشرات الملايين من البشر في بنغلاديش إذا حدث ارتفاع مقداره مترا واحداً (أعلى تقدير في مجموعة التقديرات التي وضعها لعام ٢١٠٠ الفريق العامل الأول التابع للهيئة الحكومية الدولية العنية بتغير المناخ) في غياب تدابير التكيف. ويقع عدد متزايد من المدن البالغة الضخامة في مناطق ساحلية مما يعني إمكانية تأثير عدد كبير من البنية الأساسية. وعلى الرغم من أن تكاليف الحماية السنوية لكثير من البلدان متواضعة نسبياً - نحو ١٠٪ من الناتج المحلي الإجمالي (GDP) - فإن متوسط التكلفة السنوية لكثير من الدول الجزئية الصغيرة يبلغ عدة تريليونات مئوية من الناتج المحلي الإجمالي. وبالنسبة إلى بعض الدول الجزئية فإن التكلفة المرتفعة لتوفير الحماية من عرام العواصف ستجعلها متعددة التنفيذ أساساً وذلك بصفة خاصة نظراً لحدودية توافر رأس المال اللازم للاستثمار.

والشوطيء والكثبان الرملية ومصبات الأنهر والأراضي الرطبة الساحلية تتکيف تكيفاً طبيعياً ودينامياً مع التغيرات في الرياح والبحار السائدة ومع التغيرات في مستوى سطح البحر؛ وفي المناطق التي تكون فيها تنمية البنية الأساسية غير واسعة النطاق قد يمكن تفزيز التراجع المعتم والتکيف مع التغيرات. وقد يمكن أيضاً إعادة بناء أو نقل الأصول الرأسمالية في نهاية عمرها التصميمي. ييد أنه في مناطق أخرى لا يكون التكيف والتراجع المعتم خيارين قابلين للتطبيق، وسيقتضي الأمر توفير الحماية باستخدام الهياكل الصلبة (مثل الحاجز الصخري والسدود ومصدات الفيضانات والحواجز) والهياكل الرخوة (مثل تجهيزات صيانة الشواطيء وإصلاح الكثبان الرملية وإعداد الأراضي الرطبة). وتتضمن العوامل التي تقييد تفزيز هذه الخيارات عدم كفاية الموارد المالية ومحدودية القدرة المؤسسية والتكنولوجية والنقص في الموظفين المدربين. وفي معظم المناطق لا تراعي في الأطر الحالية لتخفيض التأثير على البيئة إداراتها سرعة تأثير النظم الرئيسية بالتغييرات في المناخ ومستوى سطح البحر أو الفترات الطويلة المطلوبة لبدء تفزيز الكثير من تدابير التكيف. وتشجع السياسات غير الملائمة التنمية في المناطق الساحلية، والتغيرات في المناخ في الممارسة في المناطق الساحلية، والفترات الطويلة المطلوبة لبدء تفزيز الكثير من تدابير التكيف. وفي ظل تزايد الكثافة السكانية في المناطق الساحلية، والتغيرات الطويلة المطلوبة لبدء تفزيز الكثيف من تدابير التكيف، والقيود المؤسسية والمالية والتكنولوجية (وخاصة في كثير من البلدان النامية)، ينبغي أن تُعتبر النظم الساحلية سريعة التأثر بالتغييرات في المناخ.

٥ - ٥ صحة الإنسان

في كثير من أنحاء العالم يتراوح متوسط العمر المتوقع؛ وبالإضافة إلى ذلك يتناقص معدل وفيات الرضع والأطفال في معظم البلدان النامية. ومع هذا ففي مقابل هذه الخلفية الإيجابية يبدو أن هناك زيادة واسعة النطاق في الإصابة بالأمراض، الجديدة والمعاددة الظهور، المعدية والتي تحملها النواقل، مثل الضنك والملاريا وفيروس هانتا والكولييرا. وفضلاً عن ذلك يتوقع أن تزيد النسبة المئوية لسكان العالم النامي الذين يعيشون في المدن من ٢٥٪ (في عام ١٩٦٠) إلى أكثر من ٥٠٪ بحلول عام ٢٠٢٠ مع وجود نسب مئوية في بعض المناطق تتجاوز هذه المتوسطات إلى حد بعيد. ولن تتحقق هذه التغيرات فوائد إلا إذا صاحبتها زيادة في إمكانية الحصول على خدمات مثل الإصلاح وإحداث مياه الشرب؛ كما أن هذه التغيرات يمكن أن تؤدي، إذا لم تتحسن إمكانية الحصول على هذه الخدمات، إلى مشاكل بيئية حضرية خطيرة، بما فيها تلوث الهواء (مثل الجسيمات، والأوزون السطحي، والرصاص) ورداة

النباتي للأرض، واستفاد الماء من جراء تدمير مستجمعات الأمطار ومستودعات المياه الجوفية. وستتفاعل التغيرات في المناخ مع هذه التغيرات الأساسية في البيئة مضيفة مزيداً من الإجهادات للحالة المتدهورة. ومن شأن حدوث زيادة مستدامة تتجاوز $^{\circ}1$ س في متوسط درجات الحرارة الحبيطة أن يسبب تغيرات كبيرة في الغطاء النباتي للغابات والمراعي، وتوزع الأنواع الأحيائية وتكونها وأنماط نزولها، وتوزع المناطق الأحيائية. وثمة كائنات كثيرة في الصحاري قريبة من الحدود الفصوى لتحملها وقد يعجز بعضها عن مواصلة التكيف في ظل الأحوال الأشد حرارة. والمناطق الفرعية التي تتراوح بين القاحلة وشبه القاحلة، ومناطق الأرضي المشوشبة في شرق أفريقيا وجنوبها، وكذا المناطق المهددة حالياً بتدور التربة والتصرّح، هي مناطق سريعة التأثير بصفة خاصة. وإذا زاد سقوط المطر - كما هو مقدر حدوثه في مرتفعات شرق أفريقيا وأفريقيا الوسطى الاستوائية طبقاً لبعض نماذج الدوران العام - فإن الأرضي الحديقة ستتصبح أكثر إنتاجية مما هي عليه الآن. ييد أن من المحتمل أن تبطل الضغوط السكانية على الغابات والمراعي الحديقة مفعول هذه التأثيرات. وتتضمن خيارات التكيف مكافحة إزالة الغابات، وتحسين إدارة المراعي، وتوسيع المناطق الخمية، والإدارة المستدامة للغابات.

الهيdroلوجيا وموارد المياه: يوجد في أفريقيا من بلدان العالم التسعة عشر المصنفة حالياً على أنها بلدان مجدهة مائياً أكثر مما يوجد من هذه البلدان في أي منطقة أخرى؛ ومن المرجح أن يزيد هذا العدد، لأسباب لا تتعلق بتغير المناخ، نتيجة للزيادات في الطلب الناشئة عن النمو السكاني وتدور مستجمعات المياه بسبب التغير في استخدام الأرضي، وتغير أحواض الأنهر. ومن الممكن أن يؤدي انخفاض الهطول المقدر حدوثه، طبقاً لبعض نماذج الدوران العام، في منطقة السهل وفي الجنوب الأفريقي - إذا صاحبته تقلية عالية فيما بين السنوات - إلى الإضرار بالتوازن الهيدرولوجي للقاراء وتعطيل شئي الأنشطة الاجتماعية الاقتصادية المعتمدة على المياه. وقد تزيد الأحوال المناخية المتقلبة من صعوبة إدارة موارد المياه سواء داخل البلدان أو فيما بينها. ويمكن أن يؤثر انخفاض مناسبات المياه في السدود والأنهار تأثيراً ضاراً في جودة المياه بسبب زيادة تركيزات فضلات مياه المجاري والنفايات الصناعية وبذلك يزيد احتمال تفشي الأمراض وتتخفض جودة وكمية المياه العذبة المتأحة للاستخدام المنزلي. وتتضمن خيارات التكيف جمع المياه وإدارة دفق المياه من السدود، وزيادة كفاءة استخدام المياه.

الزراعة والأمن الغذائي: الزراعة هي الدعامة الاقتصادية الأساسية في معظم البلدان الأفريقية، باشتغال البلدان المصدرة للنفط، فهي تسهم بنسبة 20% - 30% من الناتج المحلي الإجمالي في أفريقيا جنوب الصحراء و 50% من القيمة الإجمالية لل الصادرات الأفريقية. وفي معظم بلدان أفريقيا تعتمد الزراعة اعتماداً كاملاً على جودة موسم الأمطار، وهذا وضع يجعل أفريقيا بصفة خاصة سريعة التأثير بتغير المناخ. ومن الممكن أن تؤثر زيادة حالات الجفاف تأثيراً خطيراً في توافر الأغذية، كما حدث في القرن الأفريقي والجنوب الأفريقي خلال الثمانينيات والسبعينيات. كما أن من شأن حدوث ارتفاع في متوسط درجات الحرارة الشتوية أن يلحقضرر بارتفاع قمح وفاكهه الشتاء اللذين يحتاجان إلى برودة الشتاء. ييد أن من شأن مواسم الشتاء الأكثر دفئاً في أفريقيا شبه المدارية أن تحد من حدوث الصقيع الضار مما يزيد من إمكانية زراعة محاصيل البساطين الشديدة التأثير بالصقيع، في مناطق مرتفعات أعلى من المناطق التي يمكن زراعتها فيها الان. وقد تزيد إنتاجية مصايد الأسماك في المياه العذبة على الرغم من إمكانية تغير تشكيلة الأنواع السمكية. ومن الممكن أن تفضي التغيرات في دينامي

ال الخاصة، والاستراتيجيات الإنمائية، وأنماط استخدام الموارد (ومن ثم الأحوال البيئية)، في إعادة تفاصيل تدابير التكيف. ففي بلدان كثيرة، على سبيل المثال، تكون المياه مدعومة مما يشجع استخدام المفرط (الذي يستنفذ الموارد الموجودة) ويحول دون اتخاذ تدابير الصون، التي يمكن أن تكون عناصر في استراتيجيات التكيف في المستقبل. ومن الأمثلة الأخرى التحديد غير الملائم لمناطق استخدام الأرضي /أو الدعم غير الملائم للتأمين ضد الكوارث مما يشجع تنمية البنية الأساسية في المناطق المعرضة للفيضانات أو غيرها من الكوارث الطبيعية، وهي مناطق يمكن أن تصبح أكثر عرضةً لهذه الكوارث نتيجة لتغير المناخ. ويمكن تحقيق التكيف وتحسين دمج النتائج البيئية الطويلة الأجل المرتبطة على استخدام الموارد وذلك من خلال مجموعة نهج تتضمن تعزيز الأطر القانونية والمؤسسية، وإزالة الشوائب السوقية الموجودة من قبل. (مثل إعانت الدعم)، وتصحيح عيوب السوق (مثل عدم حساب الضرر البيئي أو استفاد الموارد في الأسعار أو التقييم الاقتصادي غير الكافي للتنوع الأحيائي)، وتعزيز مشاركة الجماهير وتوسيعها. ومن شأن هذه الأنواع من الإجراءات أن تكيف أنماط استخدام الموارد مع الأحوال البيئية الحالية وتحسن إعداد النظم لمواجهة التغيرات المستقبلية المحتملة.

والتحدي هو تحديد الفرص التي تيسر التنمية المستدامة باستخدام التكنولوجيا القائمة ووضع السياسات التي من شأنها أن تحقق قدرة القطاعات الحساسة للمناخ على التكيف مع التقليدية المناخية الحالية. وستطلب هذه الإستراتيجية زيادة إمكانية توصل مناطق كثيرة في العالم إلى التكنولوجيات الملائمة والمعلومات المناسبة والتمويل الكافي. وبالإضافة إلى ذلك توحى التقديرات الإقليمية بأن التكيف سيتطلب التوقع والتخطيط، ويمكن أن يؤدي عدم تجهيز النظم لمواجهة التغيرات المتوقعة في التموسطات والتقليلية والنهيات المناخية إلى تنمية كثيفة رأس المال للبنية الأساسية أو إلى تكنولوجيا غير مناسبة للأحوال المستقبلية وكذلك إلى فقدان فرص خفض تكاليف التكيف. ويلزم إجراء تحليل إضافي لدى سرعة التأثير الحالية بالتقديرات المناخية الحالية الان ولآليات التصدي القائمة، ويسوفر هذا التحليل إرشادات لتصميم خيارات فعالة للتكيف مع التغيرات المستقبلية المحتملة في المناخ.

٦- مدى سرعة التأثير على الصعيد الإقليمي بتغيير المناخ العالمي

٦-١ أفريقيا

تميز قارة أفريقيا بعدة نظم مناخية أكثرها شيوعاً المناخ المداري الرطب والمناخ المداري الجاف والمناخ المداري الرطب والجاف المتباواني. ويعرض كثير من بلدان القارة لخطر حالات الجفاف المتواترة؛ وتصاحب ظاهرة التذبذب الجنوبي بعض نوبات الحفاف، وخاصة في جنوب شرق أفريقيا. ويسبب التدهور التجاري والسياسات غير المناسبة ومعدلات النمو السكاني العالية ونقص الاستثمارات الهامة - مع وجود مناخ شديد التقلب - أصبح من الصعب على بلدان عديدة استباق أنماط لكسب الرزق تحد من الضغط على قاعدة الموارد الطبيعية. وأفريقيا، في ظل افتراض عدم توافر التمويل الكافي، أشد القرارات تعرضاً لتأثيرات التغيرات المقدرة لأن الفقر الواسع الانتشار يحد من القدرة على التكيف.

النظم الإيكولوجية: الضغوط السكانية ونظم استخدام الأرضي تهدد الغابات والمراعي المدارية في أفريقيا اليوم. وبوجه عام تتضمن التأثيرات الجلية لهذه التهديدات فقدان التنوع الأحيائي، وسرعة تدهور الغطاء

السياحة والأحياء البرية: تعتمد السياحة - وهي واحدة من أسرع الصناعات نمواً في أفريقيا - على الأحياء البرية والحميات الطبيعية والمنتجعات الساحلية وإمدادات المياه الوفيرة اللازمة للاستجمام. ويسودي حالات الجفاف وأو انخفاض التهطل في منطقة السهل وفي شرق أفريقيا وجنوبها إلى تدمير الأحياء البرية وتقليل السهل وفي الحميات الطبيعية وبذلك ستقلل الدخل من الاستثمارات الضخمة الحالية في السياحة.

الاستنتاجات: قارقة أفريقيا سريعة التأثير على نحو خاص بتأثيرات تغير المناخ نتيجة لعامل مثل الفقر الواسع الانتشار، وتوتر حالات الجفاف، وتوزيع الأرض غير العادل، والاعتماد المفرط على الزراعة البعلية. وعلى الرغم من أن خيارات التكيف، بما في ذلك استراتيجيات المواجهة التقليدية، متوازنة نظرياً فإن القدرة على المواجهة بالقوى البشرية والبني الأساسية والاقتصاد من أجل اتخاذ إجراءات التصدي في الوقت المناسب قد تفوق كثيراً في الواقع العملي، الوسائل الاقتصادية المتاحة البعض البلدان.

٦ - النطاقان القطبيان: المنطقة القطبية الشمالية والمنطقة القطبية الجنوبيّة (أنتركتيكا)

تضم النطاقان القطبيان بعض المعالم الطبيعية الشديدة التباين، والمنطقة القطبية الشمالية والمنطقة القطبية الجنوبية (أنتركتيكا) مختلقتان إلى حد بعيد في خصائصهما. وتعرف المنطقة القطبية الشمالية هنا بأنها المنطقة الموجودة داخل دائرة القطبية الشمالية، أما المنطقة القطبية الجنوبية فتعرف هنا بأنها تتضمن المنطقة المحصرة بين خطوط الالتجاء القطبية الجنوبية، بما فيها القارة القطبية الجنوبية والجحيم الجنوبي والجزء شبه القطبية الجنوبية. ويمكن أن توصف المنطقة القطبية الشمالية بأنها محاطة بجحيم تحيط به اليابسة، والمنطقة القطبية الجنوبية بأنها قارة متجمدة يحيط بها محاط. والاحتراز المقدر للمناطق القطبيتين أعلى كثيراً من الاحتراز الشديدة، والجفاف، والموجات المدية. وربما يضطر الأفراد الذين يعيشون في المناطق الحدية إلى التزور إلى المناطق الحضرية (حيث تقرب البنية الأساسية بالفعل من حدود تحملها القصوى نتيجة للضغط السكاني)، إذا أصبحت الأرضي الحدية أقل إنتاجية في ظل الأحوال المناخية الجديدة. ويمكن أن يفاقم تغير المناخ الاتجاهات الحالية فيما يتعلق بذلك من التسهيلات الاجتماعية الاقتصادية.

النظم الإيكولوجية: من المتوقع حدوث تغيرات فيزيائية وإيكولوجية كبيرة في المنطقة القطبية الشمالية. وستذوب المساحات المتجمدة الفريدة من منطقة التجمد وتم بغيرات جوهيرية مع الاحتراز. ويتوقع فقدان مقدار كبير من الجليد البحري في الجحيم القطبي الشمالي. ومع حدوث الاحتراز سيحدث ذوبان شديد في التربة الصقيعية وسيؤدي هذا إلى تغيرات في الصرف، وزيادة في الانهيارات الأرضية، وتغيرات في المعالم الطبيعية على امتداد مناطق شاسعة. ومن المُحتمل أن يزيد الاحتراز القطبي الإنتاج البيولوجي ولكنه قد يفضي إلى اختلاف ترتيب الأنواع الأحيائية على اليابسة وفي البحر. فعلى اليابسة ستكون هناك نزعة إلى الانتقال صوب القطب في المناطق الأحيائية الرئيسية مثل التundra، والغابات الشمالية وما يقترن بها من حيوانات، مع حدوث تأثيرات كبيرة في أنواع أحيائية مثل الدببة والأيلول. ييد أن الجحيم القطبي الشمالي يحد جغرافياً من التحرك صوب الشمال. ومن المحتمل حدوث تغيرات أصغر كثيراً فيما يتعلق بالمنطقة القطبية الجنوبية ولكن قد تحدث انتقالات لأنواع الأحيائية. وفي البحر ستتحرك النظم الإيكولوجية البحرية صوب القطب. وقد تضرر الحيوانات، التي تعتمد على الجليد، في كلتا النطاقين القطبيتين.

المحيطات إلى تغيرات في أنماط هجرة الأسماك وربما إلى تقليل كميات الأسماك التي يتم إزالتها إلى البر، ولا سيما في مصايد الأسماك الحرفية الساحلية.

النظم الساحلية: ستتأثر عدة مناطق ساحلية Africique - يعني كثير منها بالفعل من الإجهاد بسبب الضغوط السكانية والاستخدامات المتضاربة - تأثراً ضاراً من جراء ارتفاع مستوى سطح البحر المصاحب لتغير المناخ. والبلدان الساحلية في غرب أفريقيا ووسطها (مثل السنغال وزامبيا وسيراليون ونيجيريا والكامرون وغابون وأنغولا) لها سواحل منخفضة، ذات بحيرات ضحلة، معرضة للتحات ومن ثم فإنها تتعرض لخطر ارتفاع مستوى سطح البحر وذلك، بوجه خاص لأن معظم البلدان في هذه المنطقة لها مدن كبيرة سريعة الاتساع على الساحل. وكثيراً ما يصيب عرام العاصف الساحل الغربي الذي يتعرض حالياً لخطر التحات والغمر والظواهر العصفية المتطرفة. كما ستتأثر المنطقة الساحلية لشرق أفريقيا على الرغم من أن هذه المنطقة تالف أحوالاً هادئة طوال أغلب فرات السنة. ومع ذلك فقد يؤدي ارتفاع مستوى سطح البحر والتقلية المناخية إلى تقليل التأثير التخفيفي للشعب المرجانية والشعب المتنوعة الموجودة على امتداد الساحل الشرقي مما يزيد احتمالات حدوث التحات. ويشير عدد من الدراسات إلى أن قسمًا كبيراً من الجزء الشمالي لدلتا النيل سيفقد بفعل الغمر والتحات معاً، الأمر الذي سترتب عليه خسائر في الأرضي الزراعية والمناطق الحضرية. وتذليل التكيف في المناطق الساحلية الأفريقية متاحة ولكنها ستكون باهظة التكلفة، كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي. ويمكن أن تتضمن هذه التدابير إقامة الحاجز البحري ونقل المستوطنات البشرية سريعة التأثير وغير ذلك من التسهيلات الاجتماعية الاقتصادية.

المستوطنات البشرية والصناعة والنقل: سينشأ التحدي الرئيسي الذي من المرجح أن تواجهه الشعوب الأفريقية عن الظواهر المناخية المتطرفة مثل الفيضانات (وما يتبع عنها من انهيارات أرضية في بعض المناطق)، والرياح الشديدة، والجفاف، والموجات المدية. وربما يضطر الأفراد الذين يعيشون في المناطق الحدية إلى التزور إلى المناطق الحضرية (حيث تقرب البنية الأساسية بالفعل من حدود تحملها القصوى نتيجة للضغط السكاني) إذا أصبحت الأرضي الحدية أقل إنتاجية في ظل الأحوال المناخية الجديدة. ويمكن أن يفاقم تغير المناخ الاتجاهات الحالية فيما يتعلق بذلك من التسهيلات الأحيائية. وسيتسبب انخفاض تدفقات الجاري المائي في تقليل إنتاج الطاقة الكهربائية المائية مما سيفضي إلى تأثيرات سلبية في الإناتجية الصناعية، ونقل بعض المنتجات الصناعية بكلفة باهظة. وفي ظل تغير الأحوال المناخية يمكن أن تصبح السيطرة على التلوث، والإصلاح، وتصريف الفضلات، وإمدادات المياه، والصحة العامة، وكذلك توفير البنية الأساسية الكافية في المناطق الحضرية، أكثر صعوبة وأعلى تكلفة.

صحة الإنسان: من المتوقع أن ت تعرض أفريقيا للمخاطر الناجمة بصفة رئيسية عن زيادة الإصابة بالأمراض التي تحملها التوابل، وتدور الحال الغذائية. ومن الممكن أن تفتح البيئة الأكثر دفناً مناطق جديدة أمام الملاريا؛ كما يمكن أن يؤدي التغير في درجات الحرارة وأنماط سقوط الأمطار إلى زيادة الإصابة بالحمى الصفراء وحمى الضنك وداء الكلية الذنب وداء المنقيبات. وتزايد معدلات المرضية والوفيات في المناطق الفرعية التي تزداد فيها الإصابة بالأمراض التي تحملها التوابل عقب حدوث تغيرات مناخية ستكون له عواقب اقتصادية بعيدة الأثر. وبالنظر إلى الحالة الاقتصادية السيئة ل معظم البلدان الأفريقية سيلزم بذلك جهود عالمية لمعالجة التأثيرات الصحية المحتملة.

٦ - ٣ منطقة آسيا الغربية القاحلة (الشرق الأوسط والأجزاء القاحلة في آسيا)

تتضمن هذه المنطقة المساحات القاحلة وشبه القاحلة أساساً في الشرق الأوسط ووسط آسيا. وتمتد المنطقة من تركيا في الغرب إلى كازاخستان في الشرق، ومن اليمن في الجنوب إلى كازاخستان في الشمال. وتسود الجبال في مساحة شاسعة من الجزء الشرقي من هذه المنطقة.

النظم الإيكولوجية: تشير إسقاطات النماذج النباتية إلى توفر حدوث تغير ضئيل في معظم الأنواع النباتية للمناطق القاحلة أو الصحراوية في إطار إسقاطات تغير المناخ، وعلى سبيل المثال يتوقع معظم الأراضي الصحراوية أن تبقى صحراوية. ويتوقع حدوث تغيرات كبيرة في تكوين وتوزع الأنواع النباتية في المناطق شبه القاحلة، مثل الأراضي المشوشبة والمراعي والأراضي الحرجية. ومن المقدر حدوث زيادات صغيرة في التهطل ولكن من المرجح أن تقابل هذه الزيادات زيادات في الحرارة والتباخر. وقد يفضي تحسن كفاءة استخدام المياه من جانب بعض النباتات في ظل ارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون إلى بعض التحسن في إنتاجية النباتات وإلى تغيرات في تكوين النظم الإيكولوجية. ومن المحمّل أن تكون الأراضي المشوشبة والماشية وموارد المياه هي الأكثر سرعة تأثير بتغير المناخ في هذه المنطقة لأنها توجد غالباً في مناطق حدية. ويمكن أن تؤدي الإدارة الملائمة لاستخدام الأراضي، بما في ذلك تخطيط المناطق الحضرية، إلى الحد من بعض الضغوط على الأراضي المتدهورة. ويمكن للخيارات الإدارية - مثل تحسين إدارة المخزون وتحقيق زيادة تكامل النظم الإيكولوجية الزراعية - أن تحسن أحوال الأرضي وتبطّل مفعول الضغوط الناجمة عن تغير المناخ. وهذه المنطقة مأوى هام للنباتات برية من سلالات كثيرة من أنواع المحاصيل الهامة؛ ويمكن مع اتخاذ تدابير الصون الملائمة أن تظل مصدراً لتوفير المواد الجينية المناسبة للأحوال المناخية المستقبلية.

الهيكل ولوجيا وموارد المياه: من غير المحمّل أن يقل نقص المياه، الذي هو بالفعل مشكلة في كثير من بلدان هذه المنطقة القاحلة، وقد يفاقم بسبب تغير المناخ. ويمكن أن تؤدي التغيرات في الممارسات الزراعية وتحسين ممارسات الري إلى زيادة كبيرة في كفاءة استخدام المياه في بعض البلدان. ومن المقدر أن يزيد ذوبان الجليدات في ظل تغير المناخ، مما يسفر عن زيادة التدفقات في بعض النظم النهرية لبعض عقود يعقبها انخفاض في التدفقات بسبب تلاشي الأنهر الجليدية.

إنتاج الأغذية والألياف: تقييد مشاكل تدهور الأراضي وامدادات المياه الخدودة الإناتجية الزراعية الحالية وتهدد الأمن الغذائي في بعض البلدان. وهناك عدد قليل من إسقاطات تأثيرات تغير المناخ في إنتاج الأغذية والألياف في المنطقة. والتأثيرات الضارة التي قد تحدث في المنطقة مشار إليها في نتائج الدراسات التي تقدر أن إنتاج القمح في كازاخستان وباكستان سينخفض في ظل سيناريوهات مختارة لتغير المناخ. ييد أن الدراسات قليلة للغاية بحيث لا يمكن التوصل إلى استنتاجات قوية فيما يتعلق بالزراعة في المنطقة بأسرها. وسيsem كثيرة من الخيارات المتاحة لمكافحة المشاكل القائمة في الحد من التأثيرات المتوقعة لتغير المناخ. ويمكن أن يفضي إنتاج الأغذية والألياف، المتركز في الأراضي المدارية على نحو مكثف، إلى زيادة الملوثة في إنتاج الأغذية والحد من التأثيرات الضارة للظواهر المناخية المتطرفة. وتمر بلدان الاتحاد السوفيتي السابق بغيرات اقتصادية كبيرة، ولا سيما في النظم الزراعية والإدارة الزراعية. ومن المحمّل أن يتبع هذا الانتقال فرضاً لتغيير أنواع المحاصيل وزيادة كفاءة الري، الأمر الذي يوفر خيارات رابحة هامة لصون الموارد بغية معادلة التأثيرات المقدرة لتغير المناخ.

الهيكل ولوجيا وموارد المياه: سيدني ارتفاع الحرارة التربة الصقيعية و يؤدي إلى ذوبان مزيد من الثلج والجليد. وسوف يكون هناك المزيد من المياه الجارية والراكدة. ومن المحتمل حدوث تغير في نظم الصرف في المنطقة القطبية الشمالية على النطاق المحلي. وسيذوب جليد الأنهر والبحيرات في بادئ الأمر ثم يتجمد فيما بعد.

إنتاج الأغذية والألياف: يفرض المناخ القاسي قيوداً شديدة على الزراعة. وسيظل كثير من هذه القبود قائماً في المستقبل على الرغم من أنه قد يمكن حدوث قدر صغير من الامتداد الشمالي للزراعة إلى المنطقة القطبية الشمالية ويتوقع بوجه عام أن ترتفع الإنتاجية الإيكولوجية البحرية. ومن شأن الاحتياط أن يزيد من معدلات نمو وتطور اللاثنيات؛ ييد أن الأشعة فوق البنفسجية - باء لا تزال تتزايد مما قد يؤثر تأثيراً ضاراً في إنتاجية المنتجات الأولية والإنتاجية السمكية.

النظم الساحلية: مع حدوث الاحتياط يمكن أن تشهد المنطقة القطبية الشمالية ترققاً وتقلصاً في الغطاء الجليدي. وستزداد الملاحة الساحلية والنهائية مع توافر فرص جديدة للنقل المائي والسياحة والتجارة. ومن الممكن أن يصبح المحيط القطبي الشمالي طريقاً تجاريًّا عالمياً رئيسياً. وتقلص الجليد سيفيد الإنتاج النفطي البحري. ومن المتوقع زيادة تأكل الشواطئ القطبية الشمالية بفعل التأثير المشترك لارتفاع مستوى سطح البحر، وذوبان التربة الصقيعية، وزيادة تأثير الأمواج نتيجة لارتفاع مساحة المياه المفتوحة. ويحتمل حدوث مزيد من انهيارات الأجراف الجليدية في شبه الجزيرة القطبية الجنوبية. وفي أماكن أخرى في المنطقة القطبية الجنوبية يتوقع حدوث تغيرات بسيطة في الأشرطة الساحلية وربما في أجرافها الجليدية الكبيرة.

المستوطنات البشرية: ستتأثر المجتمعات البشرية الموجودة في المنطقة القطبية الشمالية تأثيراً كبيراً بالتغييرات الفيزيائية والإيكولوجية المقدمة. وستكون التأثيرات مهمة بصفة خاصة للسكان الأصليين الذين يمارسون أساليب معيشية تقليدية. وستكون هناك فرص جديدة للنقل البحري وصناعة النفط وصيد الأسماك والتعدين والسياحة وهجرة السكان. وسيكون تغيرات الجليد البحري المقدرة للمنطقة القطبية الشمالية تأثيرات استراتيجية رئيسية في التجارة وخاصة بين آسيا وأوروبا.

الاستنتاجات: شبه الجزيرة القطبية الجنوبية والمنطقة القطبية الشمالية سريعاً التأثير بتغير المناخ المقدر وبتأثيراته. وعلى الرغم من أن عدد الأشخاص المتأثرين تأثيراً مباشراً صغير نسبياً سيواجه الكثير من المجتمعات المحلية تغيرات عميقه تؤثر في الأساليب المعيشية التقليدية. ويمكن أن تتضمن التأثيرات المباشرة انتقال النظم الإيكولوجية، والخسائر في الجليد البحري والنهاري، وذوبان التربة الصقيعية. كما يمكن أن تتضمن التأثيرات غير المباشرة التغيرات المرتبطة للنظام المناخي مثل انطلاق المزيد من غازات الدفيئة، والتغيرات في القوى الدافعة لدوران المحيطات، وارتفاع الحرارة وزيادة التهطل مع فقدان الجليد، مما يمكن أن يؤثر في المناخ ومستوى سطح البحر على الصعيد العالمي. والجزء الداخلي من المنطقة القطبية الجنوبية أقل سرعة تأثير بتغير المناخ لأن من المحمّل أن يكون للتغيرات المقدرة حدوثها في درجات الحرارة خلال القرن القادم تأثير طفيف وأن عدد الأشخاص المعنيين صغير جداً. وهذا فهناك قدر كبير من عدم اليقين فيما يتعلق بالتوازن الكلي للأعنة الجليدية للمنطقة القطبية الجنوبية وبالسلوك المستقبلي للغطاء الجليدي لغرب المنطقة القطبية الجنوبية (احتتمال منخفض للافتتاح خلال القرن القادم). والتغيرات في أي منها يمكن أن تؤثر في مستوى سطح البحر وفي مناخات نصف الكرة الأرضية الجنوبي.

زيادة تأثيرات الفيضانات والانهيارات الأرضية والتحات مع تعرض المناطق الحضرية المهددة بالفيضانات تعرضاً شديداً للخسائر المالية. ويبدو محتملاً أن يقل التراكم التلجي وأن يصبح موسم الثلوج أقصر، كما أن من المحتمل أن يزداد تقلص الأنهار الجليدية في نيوزيلندا. وبعض خيارات التكيف متوفرة ولكن التكلفة التي تتطلبها عليها ستكون مرتفعة.

إنتاج الأغذية والألياف: تبدو سرعة التأثير منخفضة في العقود القليلة التالية على الأقل (حساسية عالية متحمّلة مع قدرة تكيفية عالية). والزراعة في هذه المنطقة قابلة للتكييف، ويعتزم أن تحدث زيادات في الإنتاج في بعض الحالات. ييد أنه قد يكون هناك اتجاه إلى زيادة سرعة التأثير في الأجل الأطول، ولا سيما في الأجراء الأكثر دفأً ومحدودية في المياه في استراليا حيث تتلاشى المكاسب الأولية لبعض المحاصيل في وقت لاحق لأن التأثيرات الكاملة المتأخرة لتغير المناخ تتنوع إلى أن تفوق الفوائد الأكثر فورية الناشئة عن زيادة تكثير ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. وستباين التأثيرات تبايناً كبيراً من منطقة إلى أخرى ومن محصول إلى آخر. وستكون هناك تغيرات في توفر وجودة المحاصيل والماء، وتغيرات في ملاءمة المناطق لمحاصيل معينة، وربما زيادة في المشاكل المتعلقة بالأعشاب الضارة والأوبئة والأفات والآفات والأمراض. وحيثما تحدث تغيرات في سقوط الأمراض سيتأثر بصفة خاصة الرعي في المراعي والزراعة المعتمدة على الري. وسيكون للتغيرات في إنتاج الأغذية في أماكن أخرى من العالم، التي تؤثر في الأسعار، تأثيرات اقتصادية كبيرة على المنطقة. وفيما يتعلق بالحراجة فإن زيادة الوقت اللازم للتضخّس عن تعرض كبير نسبياً للخسائر المالية من جراء الظواهر المتطرفة، أو الحراجة، أو أي تغير سريع في الأحوال المناخية على الصعيد المحلي.

النظم الساحلية: تتسم أجزاء من السواحل والمستوطنات الساحلية السريعة التزايد والبني الأساسية الموجودة في المنطقة بأنها سريعة التأثير جداً بأي زيادة في الغمر الساحلي وتحات السواحل تترجم عن ارتفاع مستوى سطح البحر وتغيرات الأحوال الجوية. والمجتمعات الساحلية والجزرية الأصلية في منطقة مضيق توريز وهي مناطق المحيط الهادئ والجزرية التابعة لنيوزيلندا سريعة التأثير بصفة خاصة. وتوجد خيارات تكيف كثيرة وإن لم يكن من المستهمل تفتيذ هذه التدابير في الجزء المخضفة. وفضلاً عن هذا فتغير المناخ وارتفاع مستوى سطح البحر، بوجه عام، غير مشمولين على نحو جيد في الأطر التخطيطية الحالية للإدارة الساحلية.

المستوطنات البشرية: بالإضافة إلى المخاطر الهيدرولوجية والسائلية تنشأ سرعة تأثير متوسطة عن طائفنة من التأثيرات في جودة الهواء والصرف وتصريف النفايات والتعدين والنقل والتأمين والسياحة. ومن المحتمل أن تكون هذه التأثيرات بوجه عام صغيرة بالنسبة إلى الآثار الاقتصادية الأخرى ولكنها ربما لا تزال تمثل تكلفة ضخمة للصناعات الكبيرة.

صحة الإنسان: من الواضح أن هناك قدرًا من سرعة التأثير. وقد تكون المجتمعات الأصلية والجماعات الحرومة اقتصادياً أشد تعرضاً للمخاطر. ويتحقق حدوث زيادات في معدلات الوفيات الناتجة عن الإصابة بضربات الشمس، والأمراض التي تحملها التواكل مثل الضنك، والأمراض ذات الصلة بالمياه والجاري، ومشكلات الجهاز التنفسى المتعلقة بالتلوث في المناطق الحضرية. وعلى الرغم من صغر هذه التأثيرات مقارنة لاعتلال الصحة الإجمالي بالطبع، فمن المحتمل أن تسفر عن تأثيرات وتكييف هائلة بالنسبة للمجتمعات.

الاستنتاجات: إن موقع استراليا القريب نسبياً من خط الاستواء يجعلها سريعة التأثير بوجه خاص بالتأثيرات الواقعية على مواردها المائية الشحيحة

صححة الإنسان: من المرجح أن ينجم الإجهاد الحراري، الذي يؤثر في مستويات رفاه الإنسان، والانتشار المحمّل للأمراض التي تحملها التواكل، عن التغيرات في المناخ. وسيفضي الانخفاض في توافر المياه وفي إنتاج الأغذية إلى تأثيرات غير مباشرة في صحة الإنسان.

الاستنتاجات: المياه عامل مقيّد هام للنظم الإيكولوجية، وإنتاج الأغذية والألياف، والمستوطنات البشرية، وصحة الإنسان في هذه المنطقة القاحلة من العالم. ويتوقع لتغير المناخ أن يغير الدورة الهيدرولوجية، ولا يتحمل أن يخفف القيود التي تفرضها ندرة المياه على المنطقة. وقد يؤثر أيضاً تغير المناخ والأنشطة البشرية في مستوى سطح بحر آرال وبحر القرقوبي؛ الأمر الذي سيؤثر فيما يرتبط بهما من النظم الإيكولوجية والزراعية وصحة الإنسان في المناطق الحitive. وتوجد فرص مرمرة تتيح إمكانية تخفيف الضغوط الحالية على الموارد ورفاه الإنسان في المنطقة وتتيح أيضاً إمكانية الحد من سرعة تأثيرها بالتأثيرات الضارة الناجمة عن تغيير المناخ.

٦ - ٤ استرالريا

تضم استرالريا ونيوزيلندا وجزرها النائية. وتمثل هذه المنطقة من المنطقة المدارية إلى منطقة خطوط العرض الوسطى وتتنسم بمناخات ونظم إيكولوجية متفاوتة تتراوح بين الصحاري الداخلية والغابات المطيرة الجبلية. ويتأثر المناخ تأثيراً شديداً بالبيئة الحitive وبظاهرة التذبذب الجنوبي.

النظم الإيكولوجية: تبدو بعض النظم الإيكولوجية في المنطقة سريعة التأثير جداً بتغير المناخ، في الأجل الطويل على الأقل، بسبب شدة احتمال حدوث تغيرات في التربة والنباتات والنظم الإيكولوجية، وقد يزداد حدوث الحرائق وتفشي الحشرات. وسيكون الكثير من الأنواع الأحيائية قادراً على التكيف، ولكن يتحمل إلى حد بعيد، في بعض الحالات، أن يحدث انخفاض في تنوع الأنواع الأحيائية. وستحدث أية تغيرات في العالم الطبيعية المنشطة بالفعل نتيجة للتنمية الزراعية والحضرية، وستزيد هذه التغيرات من المشاكل القائمة مثل تدهور الأراضي، والأعشاب الضارة، وتفشي الأوبئة. والتأثيرات التي تحدثها في النظم الإيكولوجية المائة التغيرات في التدفق النهري وتواتر الفيضانات والمدخلات من المغذيات والرواسب ستكون، على الأرجح، باللغة الضخامة في الأجزاء الأكثر جفافاً في المنطقة. والنظم الإيكولوجية الساحلية سريعة التأثير بتأثيرات ارتفاع مستوى سطح البحر وبالتأثيرات المكنته في الأحوال الجوية المحلية. وقد تكون الشعب المرجانية المدارية، بما فيها الحاجز المرجاني الكبير، قادرة على التكيف مع ارتفاع مستوى سطح البحر، ييد أنها ستكون سريعة التأثير بتبسيط المرجان وموته بسبب نوبات ارتفاع حرارة البحر والإجهادات الأخرى. وتتضمن التدابير الرامية إلى تيسير التكيف تحسين إدارة المراعي، والزراعة على امتداد المجرى المائي، والبحوث والمراقبة والتنبؤ. وبوجه عام لن تكون المعالجة الفعالة للأ نوع الباتية مكنته في النظم الإيكولوجية الهائلة، الطبيعية والضعفية للإدارة، الموجودة في المنطقة.

الهيدرولوجيا وموارد المياه: ييد أن سرعة التأثير عالية الاحتمالية. إن أي نقص في توافر المياه، وخاصة في المناطق الشاسعة المعرضة لخطر الحفاف في استراليا، سيجعل المنافسة حادة بين الاستخدامات، بما فيها الاستخدامات لتلبية احتياجات الزراعة والنظم الإيكولوجية للأراضي الرطبة. وإنمادات المياه العذبة في الجزر المنخفضة سريعة التأثير هي الأخرى. ويمكن أن تؤدي زيادة توافر سقوط الأمطار الغزيرة إلى إعادة تغذية طبقات المياه الجوفية وملء الخزانات، ييد أنها قد تؤدي أيضاً إلى

توفير حماية إضافية فعالة من الفيضانات. والتلوث مشكلة كبيرة بالنسبة لأنهار كثيرة؛ فالمناخ الأكثر دفناً يمكن أن يؤدي إلى انخفاض جودة المياه، ولا سيما إذا صاحبه انخفاض في الجريان السطحي. وستؤدي زيادة دفعه فضول الصيف إلى زيادة الطلب على المياه على الرغم من أن زيادة كفاءة استخدام المياه، التي ترتبط بالشخص بثاني أكسيد الكربون، ستتحقق تعويضاً جزئياً على الأقل عن زيادة الطلب على المياه لأغراض الري فيما يتعلق بمحاصيل كبيرة.

وستكون للتغيرات المتوقعة في الثلج والجليد تأثيرات عميقة على الموارد والأنهار الأوروبية. ومن الممكن أن يتلاشى ما يزيد على ٩٥٪ من كتلة الأنهار الجليدية الألبيّة بحلول عام ٢١٠٠ الأمر الذي تترتب عليه عواقب فيما يتعلق بنظام تدفق المياه تؤثر، على سبيل المثال، في إمدادات المياه أثناء الصيف، والنقل البحري، والطاقة الكهربائية المائية. كما ستتأثر السياحة الشتوية تأثيراً سليماً في بعض المناطق.

وإدارة المياه تحددها جزئياً التشريعات والتعاون فيما بين الهيئات الحكومية داخل البلدان وعلى الصعيد الدولي؛ وسيطلب التغيير في إمدادات المياه والطلب عليها إعادة نظر في الترتيبات القانونية والتعاونية القائمة.

إنتاج الأغذية والألياف: ستتعرض مخاطر الصناعي في ظل المناخ الأكثر دفناً الأمر الذي يتبع تحقيق اتساع نطاق زراعة الحبوب وغيرها من المحاصيل الشتوية إلى مناطق مثل جنوب فينوسكانيا وغربي روسيا. ومن المتوقع أن تزيد الغلات المحتملة للمحاصيل الشتوية، وخاصة في وسط وجنوب أوروبا، بافتراض عدم تناقص التهطل أو الري وتزايد كفاءة استخدام المياه في ظل تزايد تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي الحار. وسيؤدي تزايد درجات الحرارة الريبية إلى اتساع المناطق الملائمة ل معظم المحاصيل الصيفية. ومن الممكن حدوث زيادات في غلات المحاصيل الصيفية في وسط وشرق أوروبا على الرغم من إمكانية انخفاضها في غرب أوروبا. وسيفضي تناقص التهطل في جنوب أوروبا إلى انخفاض غلات المحاصيل وإلى أن يصبح الري منافساً أكبر حتى من الاستخدامات المنزلية والصناعية للمياه. وبالإضافة إلى غلات المحاصيل المحتملة فإن تكيف المزارعين، والسياسات الزراعية، والأسواق العالمية، عوامل هامة في التأثير الاقتصادي لتغير المناخ على القطاع الزراعي.

النظم الساحلية: المناطق الساحلية مهمة إيكولوجياً واقتصادياً. وقد قللت الأنشطة الاستيطانية والاقتصادية من مردود النظم الساحلية وقدرتها على التكيف مع التقليدية المناخية وتغير المناخ وارتفاع مستوى سطح البحر. وبعض النظم الساحلية موجودة بالفعل تحت المستوى المتوسط لسطح البحر، وتتسم نظم ساحلية كثيرة أخرى بأنها سريعة التأثير بعمام العواصف. وتتضمن أكثر المناطق تعرضاً للخطر خطوط الساحلية في كل من الهولندية والألمانية والأوكرانية والروسية، وبعض دلتات البحر المتوسط، والمناطق الساحلية الباطنية. ويزيد عرام العواصف والتغيرات في التهطل، والتغيرات في سرعة الرياح واتجاهاتها من شواغل مخططي المناطق الساحلية. ويمكن بوجه عام اعتبار التأثيرات الاقتصادية والاجتماعية الكبرى باشتراطات منخفضة نسبياً. ييد أن هذا ليس صحيحاً بالنسبة لعدد من المناطق الحضرية المنخفضة السريعة التأثير بعمام العواصف، ولا بالنسبة للنظم الإيكولوجية – ولا سيما الأرضي الرطب الساحلية – التي يمكن أن تؤدي تدابير الحماية حتى إلى إصابتها بزيادة من الأضرار.

المستوطنات البشرية: سيتغير العرض والطلب المتعلقان بماء التبريد. فقد يزداد الطلب على الطاقة في الصيف (التبريد) وينخفض في الشتاء (التدفئة)، وسيتغير الطلب الأقصى على الطاقة. وسيتعين تكيف البنية الأساسية والمباني والمدن المصممة للمناخات الأكثر بروادة مع الاحتراز،

وعلى نحو المحاصيل في ظل درجات حرارة قوية أو أعلى من درجات الحرارة الشتوى لها، بينما قد يؤدي موقع نيوزيلندا الأشد بروادة ورطوبة في منطقة خطوط العرض الوسطى إلى بعض الفوائد من خلال التوافر البسيط للمحاصيل الملائمة والزيادات المحتملة في الإنتاج الزراعي. ييد أنه توجد في كلا البلدين مجموعة كبيرة من الأحوال التي يعتقد أن درجة سرعة التأثير فيها تتراوح ما بين المتوسطة والمرتفعة، ولا سيما في النظم الإيكولوجية والهيدرولوجيا والمناطق الساحلية والمستوطنات البشرية وصحة الإنسان.

٦ - ٥ أوروبا

تشكل أوروبا الجزء الغربي من القارة الأوروبية الآسيوية. ويتتألف حدتها الشرقي من جبال الأورال ونهر الأورال وجزء من بحر القزوين. وقرب تيار الخليج الدافئ والدوران النموذجي للهواء في الغلاف الجوي يسهمان في التقليدية المكانية والزمنية الكبيرة في الحرارة والتهطل في المنطقة. والمناخ جنوبى مقسم المياه الألبي الرئيسي هو من نوع مناخ البحر المتوسط.

النظم الإيكولوجية: تسمى النظم الإيكولوجية الطبيعية بوجه عام بأنها متشظية ومضطربة ومقصورة على التربة الديبة. وهذا الوضع يجعلها أكثر حساسية للتغير المناخي. وقد تحدث انتقالات في الأرضي المشوشبة المتوسطية والشمالية استجابة للتغيرات في كمية التهطل وتوزعه الموسمي. ومن المحتمل أن تتدنى حدود الغابات في فينوسكانيا وشمالى روسيا إلى مناطق التندرا مما يقلل مساحة مناطق التندرا والمستنقعات والتربة الصناعية. وربما يتعرضبقاء بعض الأنواع الأحيائية والمرجية للخطر من جراء التحرك المقدر للطبقات المناخية بمعدلات سرعة تفوق معدلات سرعة التزوح. والنظم الإيكولوجية والأنواع الأحيائية الموجودة في الارتفاعات الشاهقة سريعة التأثير بصفة خاصة بسبب عدم وجود آية يمكن تنزح إليها. ومن شأن حدوث زيادة في الحرارة، مصحوبة بانخفاض في رطوبة التربة، أن يفضي إلى انخفاض هائل في تكون الحث في التربة الخشبية في فينوسكانيا وشمالى روسيا. وسيؤدي ذوبان طبقة التربة الصناعية إلى انخفاض في مناسب المياه الجوفية في بعض المناطق، وسيسبب غمر البحيرات الذائبة لغيرها من البحيرات، مما يؤدى إلى حدوث تغير في أنواع النظم الإيكولوجية الحالية في الأرضي الرطبة. وعلى الرغم من أن تنوع الأنواع الأحيائية التي تعيش في المياه العذبة قد يزداد في ظل مناخ أكثر دفناً، ولا سيما في مناطق خطوط العرض الوسطى والقطبية، فقد يحدث انخفاض أولى في تنوع الأنواع الأحيائية في المناطق المعتدلة والشمالية الباردة. وستتعرض النظم الإيكولوجية في جنوبى أوروبا للخطر بصفة رئيسية من جراء انخفاض التهطل وما يترتب على ذلك من زيادة في ندرة المياه.

الهيدرولوجيا وموارد المياه: شهدت معظم أنحاء أوروبا هذا القرن زيادات في درجات الحرارة أعلى من المتوسط العالمي وزيادات في التهطل في النصف الشمالي من المنطقة وانخفاضات في التهطل في النصف الجنوبي منها. وتشير التقديرات الخاصة بمناخ المستقبل، والتي لا تتبع في الحسان تأثير الأبهاء الجوية، إلى أن الممكن أن يزيد التهطل عند خطوط العرض القطبية في أوروبا مما تترتب عليه نتائج متعددة بالنسبة للأجزاء الأخرى في أوروبا. وتفاقم تأثيرات الأبهاء الجوية بصفة رئيسية أوجه عدم اليقين التي تكتنف التهطل في المستقبل.

وقد تتأثر إمدادات المياه بالزيادات الممكنة في الفضانات في شمال أوروبا وشمالها الغربي، وبحالات المفاف في الأجزاء الجنوبيّة من القارة. وكثير من السهول الفيضانية في أوروبا مكتظ بالسكان مما يعوق

بالتغيرات في توافر المياه. وتوليد الطاقة الكهربائية المائية وإنتاج الحبوب والإنتاج الحيواني أنشطة سريعة التأثير على نحو خاص بالغيرات في إمدادات المياه، ولا سيما في كوستاريكا وبنما وسفوح جبال الأنديز، وكذلك في المناطق المتاخمة في شيلي وغربي الأرجنتين فيما بين°٢٥ جنوباً و٣٧° جنوباً. ويمكن أن تكون التأثيرات في موارد المياه كافية لكي تؤدي إلى حدوث منازعات بين المستخدمين والمناطق والبلدان.

إنتاج الأغذية والألياف: من المقدر أن يحدث انخفاض - حتى بعد مراعاة التأثيرات الإيجابية لارتفاع ثاني أكسيد الكربون على نمو المحاصيل ومستويات التكيف المتوسطة على مستوى المزرعة - في الإنتاج الزراعي لعدة محاصيل رئيسية في المكسيك وبلدان بربخ أمريكا الوسطى والبرازيل وشيلي والأرجنتين وأوروغواي. وبالإضافة إلى ذلك سيتضرر الإنتاج الحيواني إذا تعين على المزارع المتعدلة المناخ أن تواجه انخفاضاً كبيراً في توافر المياه. ولدى الظواهر المتطرفة (مثل الفيضانات والجفاف والصقيع والعواصف) إمكانية التأثير الضار في المزارع والإنتاج الزراعي (مثل محاصيل الموز في أمريكا الوسطى). وستتعرض معيشة السكان التقليديين، مثل كثير من المجتمعات الأندية، للخطر إذا حدث انخفاض في إنتاجية المزارع أو مساحتها السطحية أو في المحاصيل التقليدية.

النظم الساحلية: من الممكن أن تحدث خسائر في الأراضي الساحلية والتلوّن الأحيائي (بما في ذلك الشعب المرجانية، ونظم المانغروف الإيكولوجية، والأراضي الرطبة عند مصبات الأنهار، والثدييات والطيور البحرية)، وأضرار في البنية الأساسية، وتسرّب للمياه المالحة نتيجة لارتفاع مستوى البحر، وذلك في السواحل المتخصصة ومصبات الأنهار في بلدان مثل بلدان بربخ أمريكا الوسطى وفنزويلا والأرجنتين وأوروغواي. وارتفاع مستوى سطح البحر الذي يعوق تدفق مياه الأنهار في مناطق السهل إلى المحيط يمكن أن يزيد مخاطر حدوث الفيضانات في أحواضها (في سهول الأرجنتين على سبيل المثال).

المستوطنات البشرية: سيحدث تغيير المناخ عدداً من التأثيرات المباشرة وغير المباشرة في رفاه سكان أمريكا اللاتينية وصحتهم وأمنهم. ومن الممكن أن يفاقم تغيير المناخ المقدار. الآثار المباشرة الناتجة عن ارتفاع مستوى سطح البحر، والأحوال الجوية الضارة، والأحوال المناخية المتطرفة (مثل الفيضانات، والفيضانات السريعة، والعواصف الريحية، والإنهيارات الأرضية، وانتشار الموجات الباردة والحرارة)، والآثار غير المباشرة التي تحدث من خلال التأثيرات في القطاعات الأخرى مثل إمدادات المياه والأغذية، والنقل، وتوزيع الطاقة، وخدمات الإصلاح. وتتضمن المجموعات السريعة التأثير بشكل خاص سكان أحياكاكواخ الصيف في المناطق المحيطة بالمدن الكبرى، ولا سيما حيثما تكون هذه المستوطنات مقامة في مناطق معرضة للفيضانات أو على جوانب التلال غير المستقرة.

صحة الإنسان: يمكن أن تزيد التغيرات المقدرة في المناخ تأثيرات حالات سوء التغذية والأمراض المزمنة الخطيرة بالفعل التي يعاني منها بعض سكان أمريكا اللاتينية. وإذا زادت الحرارة والتهطل سيمتد نطاق التوزع المغرافي للأمراض التي تحملها النواقل (مثل الملاريا والضنك ومرض شاغاس)، والأمراض العدبية (مثل الكوليرا) صوب الجنوب ونحو المرتفعات. وسيطوي التلوك والتركيزات العالية لأوزون سطح الأرض، اللذان تقاهما درجة الحرارة السطحية المتزايدة، على إمكانية التأثير السلبي في صحة الإنسان ورفاهه، وخاصة في المناطق الحضرية.

الاستنتاجات: التدهور البيئي المتزايد (مثل التغيرات في توافر المياه، والخسائر في الأراضي الزراعية، والفيضانات في المناطق الساحلية والأنهارية)، الناجم عن التقليدية المناخية وتغير المناخ ومارسات استخدام

و خاصة الموجات الحارة، للحفاظ على وظائفها الحالية. وفي المناطق التي يزداد فيها التهطل أو يشتد توجد مخاطر إضافية من جراء الإنهيارات الأرضية وفيضانات الأنهار.

صحة الإنسان: في ظل الاحترار العالمي ستزداد الوفيات ذات الصلة بالحرارة؛ وقد تتفاقم بفعل تردي جودة الهواء في المدن، وسيحدث انخفاض في الوفيات ذات الصلة بالبرد. وسيتسع انتشار الأمراض التي تحملها النواقل. ويمكن أن تختفي تدابير الرعاية الصحية هذه التأثيرات بدرجة كبيرة.

الاستنتاجات: على الرغم من أن القدرة على التكيف في النظم المدارية في كثير من الأماكن في أوروبا شديدة الرسوخ نسبياً فإن الأمر لا يزال يقتضي التأهب المسبق للتأثيرات الكبيرة لتغير المناخ. ومن المحمّل أن يشعر بالتأثيرات الكبرى من خلال التغيرات في توافر الظواهر المتطرفة والتهطل، التي تسبب مزيداً من حالات الجفاف في بعض المناطق، ومزيداً من فيضانات الأنهار في مناطق أخرى. وسيحدث الشعور بالتأثيرات بصفة رئيسية في الزراعة وغيرها من الأنشطة المعتمدة على المياه. ومن المقدر أن تم مناطق الغابات الشمالية والتربة الصقيعية بتغيرات كبيرة. والنظم الإيكولوجية سريعة التأثر بصفة خاصة نظراً للمعدل المقدر لتغير المناخ وبسبب إعاقة النزوح.

٦ - أمريكا اللاتينية

تضُم أمريكا اللاتينية جميع بلدان الأمريكتين من المكسيك إلى شيلي والأرجنتين بالإضافة إلى البحار المتاخمة. والمنطقة شديدة التنوع من حيث المناخ والنظم الإيكولوجية وتوزع السكان والتقاليد الثقافية. والعديد من بلدان أمريكا اللاتينية - وخاصة بلدان بربخ أمريكا الوسطى وإكوادور والبرازيل وبيرو وبوليفيا وشيلي والأرجنتين - يتأثر تأثراً شديداً بالعواقب الاجتماعية الاقتصادية الضارة للتربة المناخية التي تراوح بين التقليدية الفصلية والتقليلية فيما بين السنوات، ولا سيما ظاهرة التدبيب الجنوبي. ويرتكز معظم الإنتاج على النظم الإيكولوجية الطبيعية الواسعة النطاق الموجودة في المنطقة، وتحوي تأثيرات التقليدية المناخية على الموارد الطبيعية بأن تأثيرات تغير المناخ المقدر يمكن أن تكون هامة بما فيه الكفاية لكي توضع في الحسبان في مبادرات التخطيط على الصعدين الوطني والإقليمي. واستخدام الأرضي عامل قوي رئيسي يؤدي إلى تغيرات في النظم الإيكولوجية في الوقت الحاضر، ويفتاعل مع المناخ بطرق معقدة. وهذا العامل يجعل مهمة تحديد الأنماط العامة لسرعة التأثير بتغير المناخ أمراً بالغ الصعوبة.

النظم الإيكولوجية: من المتوقع أن تتأثر مساحات واسعة من الغابات والمزارع نتيجة للتغيرات المقدرة في المناخ، وأن تكون النظم الإيكولوجية الجبلية والمناطق الفاصلة بين أنواع النباتات سريعة التأثير للغاية. ويمكن أن يضيف تغير المناخ إجهاداً آخر إلى التأثيرات الضارة للتربة على استمرار إزالة الأحراج في منطقة غابات الأمازون المطيرة. وقد يؤدي هذا التأثير إلى خسائر في التلوّن الأحيائي، ويقلل سقوط المطر والجريان السطحي داخل حوض نهر الأمازون وخارجها (انخفاض إعادة دوران التهطل من خلال البحر - النجع)، ويؤثر في دورة الكربون العالمية.

الهيدرولوجيا وموارد المياه: من الممكن أن يؤثر تغير المناخ تأثيراً كبيراً في الدورة الهيدرولوجية، مما يغير شدة التهطل وتوزعه الزمني والمكانى والجريان السطحي وتغذية طبقات المياه الجوفية، الأمر الذي يحدث تأثيرات شتى في مختلف النظم الإيكولوجية الطبيعية والأنشطة البشرية. والمناطق القاحلة وشبه القاحلة سريعة التأثير على وجه الخصوص

التأثيرات الإقليمية لتغير المناخ: تقسيم لدى سرعة التأثير

النطاق القاري على الرغم من احتمال حدوث اختلافات بين المناطق الفرعية في الخسائر أو المكاسب. وقد تكون القدرة على التكيف محدودة بسبب فجوات المعلومات، والعقبات المؤسسية، والتكليف الاقتصادي والاجتماعية والبيئية المرتفعة، ومعدل تغير المناخ.

النظم الساحلية: منذ آلاف السنين ومستوى سطح البحر يرتفع بالنسبة إلى اليابسة على امتداد معظم أجزاء ساحل أمريكا الشمالية وينخفض في بعض مناطق. وخلال القرن القادم يمكن لارتفاع مقداره ٥٠ سنتيمتراً في مستوى سطح البحر بفعل المناخ وحده أن يغرق ما بين ٨٥٠٠ كم٢ و ١٩٠٠٠ كم٢ من الأرضي الجافة، ويوسع السهل الفيضاني ذا المائة عام بما يزيد عن ٢٣٠٠٠ كم٢، ويزيل ما تصل نسبته إلى ٥٪ من الأرضي الرطب الساحلي في أمريكا الشمالية. ومن شأن التغيرات المقدرة في مستوى سطح البحر بسبب تغير المناخ وحده أن تؤدي إلى تقدير أقل من الواقع للتأثير الإجمالي في مستوى سطح البحر، بفعل جميع الأسباب، على امتداد الشاطئ الشرقي والساحل الخليجي في أمريكا الشمالية. وفي كثير من المناطق قد تتضاعف الأرضي الرطبة وشواطئ المصبات بين البحار المتقدمة والسدود والمواجز البحرية المقاومة لحماية المستوطنات البشرية. وينفذ العديد من الحكومات المحلية لوائح لاستخدام الأرضي بغية تمكين النظم الإيكولوجية الساحلية من النزوح نحو اليابسة كلما ارتفع مستوى سطح البحر. وقد يعرض تسرب المياه المالحة إمدادات المياه في عدة مناطق للخطر.

المستوطنات البشرية: يمكن أن تكون للتغيرات المقدرة في المناخ تأثيرات سلبية وإيجابية في تكاليف تشغيل وصيانة وسائل النقل البري والمائي في أمريكا الشمالية. كما يمكن أن تؤدي هذه التأثيرات إلى زيادة الخطأ بالنسبة للممتلكات وصحة الإنسان وحياته نتيجة للزيادة الممكنة في التعرض للأخطار الطبيعية (مثل حرائق الغابات والإنهيارات الأرضية والظواهر الجوية المتطرفة) وأن تسفر عن زيادة الطلب على طاقة التبريد وانخفاض الطلب على طاقة التدفئة، مع تباين التأثير الصافي الكلي من منطقة جغرافية إلى أخرى.

صحة الإنسان: يمكن أن تكون للمناخ تأثيرات ضارة محتملة واسعة النطاق في صحة الإنسان من خلال السبل المباشرة (مثل الإجهاد الحراري والظواهر الجوية/المناخية المتطرفة) والسبل غير المباشرة (مثل نواقل الأمراض، والعوامل المعدية، والتعرض البيئي والمهني للمواد السامة، وإنتاج الأغذية). ويتوقع حدوث بعض التأثيرات في صحة الإنسان في مناطق خطوط العرض القطبية بسبب التغيرات الغذائية الناجمة عن التغيرات في أنماط الهجرة ووفرة المصادر المحلية للأغذية.

الاستنتاجات: قد يكون أي تأثير بمفرده من تأثيرات تغير المناخ في نطاق قدرات أي منطقة فرعية أو قطاع على التصدي. ييد أن الحقيقة التي مؤدها أن المقدر حدوث هذه التأثيرات معاً وبالتوافق مع التغيرات السكانية والتكنولوجية والاقتصادية والتغيرات البيئية والاجتماعية الأخرى تزيد من تعقيد تقييم التأثيرات واختيار الاستجابات الملائمة. وتؤدي خصائص المناطق الفرعية والقطاعات في أمريكا الشمالية بأن تأثيرات تغير المناخ هي وخيارات التصدي لن تكون متسبة.

وكثير من النظم في أمريكا الشمالية حساس لتغير المناخ بدرجات تراوigh بين المتوسطة والمرتفعة، وغالباً ما تتضمن مجموعة التأثيرات المقدرة احتمال حدوث أضرار ضخمة. وتوجد في حالات كثيرة القدرة التكنولوجية على تكييف إدارة النظم من أجل تقليل التأثيرات الضارة أو تفاديتها. ييد أن القدرة على التكيف قد تتناقص بسبب التكاليف المصاحبة لها، والافتقار إلى المعاوز الخاصة لحماية النظم الطبيعية العامة الملكية، وعدم دقة المعلومات المتعلقة بالتغييرات المستقبلية في المناخ

الأراضي، سيفاقم المشاكل الاجتماعية الاقتصادية والصحية، ويشجع على هجرة سكان الأرياف والسوائل، ويعمق المنازعات الوطنية والدولية.

٦ - أمريكا الشمالية

تتألف هذه المنطقة من كندا والولايات المتحدة جنوي الدائرة القطبية الشمالية. وفي هذه المنطقة تتفاوت سرعة التأثير بتغير المناخ هي وتأثيرات تغير المناخ تفاوتاً كبيراً من قطاع إلى قطاع ومن منطقة فرعية إلى منطقة فرعية أخرى. وهذه «الصفة المميزة» مهمة لفهم تأثيرات تغير المناخ المحتملة في أمريكا الشمالية ولوضع وتنفيذ استراتيجيات التصدي القابلة للتطبيق.

النظم الإيكولوجية: غالبية النظم الإيكولوجية تتراوح ما بين متوسطة الحساسية وشديدة الحساسية لتغير المناخ. ومن المحتمل أن تتضمن التأثيرات تغيرات مفيدة وتغيرات ضارة. وتتضمن التأثيرات المحتملة انتقال أنواع الغابات وغيرها من أنواع النباتات صوب الشمال، مما سيؤثر في التنوع الأحيائي من خلال تبدل المواريث ويفعل ما توفره من سلع وخدمات سوقية وغير سوقية؛ وتتناقص كثافة الغابات والمساحات الحرجية في بعض المناطق الفرعية وتزايدتها في مناطق فرعية أخرى؛ وحرائق الغابات الأكثر تواتراً واتساعاً، وامتداد أنواع الأحياء للأراضي القاحلة إلى منطقة الحوض الكبير؛ وجفاف الأرضي الرطبة للأحداد البراري التي تقيم أود ما يزيد على ٥٠٪ من جمع الطيور المائية في أمريكا الشمالية؛ والتغيرات في توزيع مواريث أسماك المياه الباردة والمعتدلة البرودة والدافئة. ومن المحتمل أن تكون القدرة على تطبيق الممارسات الإدارية للحد من الأضرار المحتملة متخفضة فيما يتعلق بالنظم الإيكولوجية التي لا تخضع بالفعل للإدارة المكثفة.

الهيأرولوجيا وموارد المياه: كمية المياه وجودتها حساسة بصفة خاصة للتغير المناخ. وتتضمن التأثيرات المحتملة زيادة الجريان السطحي في الشتاء والربيع وانخفاض رطوبة التربة والجريان في الصيف. والسهول الكبرى والبراري سريعة التأثير بصفة خاصة. ومن الممكن أيضاً أن تصاحب الزيادات المقدرة في توافر سقوط الأمطار الغير والفيضانات الشديدة زيادة في طول فترات الجفاف فيما بين حالات سقوط الأمطار وفي توافر وأو شدة حالات الجفاف في أجزاء من أمريكا الشمالية. ويمكن أن تتأثر جودة المياه على نحو سوء وأن تتحفظ حينما يتناقص الحد الأدنى للتدفقات الهرية. وفرض التكيف كثيرة ولكن تكاليفها وعواقبها المحتملة قد تكون أمراً مقيداً.

إنتاج الأغذية والألياف: إنتاجية موارد الأغذية والألياف في أمريكا الشمالية حساسة لتغير المناخ بدرجات تراوigh بين المتوسطة والمرتفعة. ييد أن معظم الدراسات لم تأخذ في الحسبان تماماً التغيرات المحتملة في تقليدية المناخ، أو توافر المياه، أو الإجهادات الناجمة عن الآفات والأمراض والحرائق، أو التفاعلات مع الإجهادات الأخرى الموجودة. وقد وفرت سيناريوهات المناخ الأكثر دفأً (زيادات مقدارها ٤ - ٥° س في أمريكا الشمالية) تقديرات لتأثيرات سلبية في المناطق الشرقية والجنوبية الشرقية ومناطق زراعة اللوزة وتقديرات لتأثيرات الإيجابية في السهول الشمالية والمناطق الغربية. ووفرت سيناريوهات الاحتضار الأكثر اعتدلاً تقديرات لتأثيرات إيجابية غالبة على بعض محاصيل الموسام الدافئة. ومدى سرعة تأثير الإنتاج الحرجي التجاري أمر يكتنفه عدم اليقين ولكن من المحتمل أن يكون أقل من مدى سرعة تأثير النظم المدارية على نحو أقل كثافة لتأثير التغيرات في التكنولوجيا وخيارات الإدارة. ويعتقد أن سرعة تأثير إنتاج الأغذية والألياف في أمريكا الشمالية أقل منها على

على مياه الأمطار باعتبارها مصدر المياه الضروري لها. وقد يسبب التغير في أنماط سقوط الأمطار مشاكل خطيرة لهذه الدول.

النظم الساحلية: يتوقع حدوث ارتفاع في معدلات التحات وفقدان الأرضي الساحلية في كثير من الجزر الصغيرة نتيجة لارتفاع المقدار في مستوى سطح البحر. وفي حالة جزيرة ماجورو المرجانية، الواقعة في جزر مارشال، وكثيراً ما يُذكر من المقدار أنه مع ارتفاع في مستوى سطح البحر مقداراً متر واحد ستكون نسبة مقدارها 8.0% و 5.0% (على التوالي) من إجمالي الأرضي سريعة التأثر. وبوجه عام يتوقع أن يؤثر الانخفاض في تربة الرواسب تأثيراً ضاراً في ميزانية رواسب الشاطئية. ومع ذلك ففي الجزر المرتفعة ستساعد زيادة حصيلة الرواسب الآتية من الجاري المائي في تعويض الحسائر الرملية الناجمة عن الشعب المرجانية. ومن المتوقع أن تشهد الدول الجزرية المنخفضة والجزر المرجانية زيادة في الفيضان البحري والغرق والتسلخ (التي تصيب التربة وعدسات المياه العذبة) كنتيجة مباشرة لارتفاع مستوى سطح البحر.

المستوطنات البشرية والبني الأساسية: في عدد من الجزر يتحمل تعرض البنى الأساسية الهامة والتركيزات الرئيسية للمستوطنات للخطر نظراً لوقوعها عند أو قرب مستوى سطح البحر وقربها من الساحل (في حدود ١ - ٢ كم غالباً، مثلما في كيريباتي وتوفالو وملديف وجزر البهاما). وفضلاً عن هذا فإن تقديرات سرعة التأثير تشير أيضاً إلى أن تكاليف حماية الشواطئ والبني الأساسية يمكن أن تكون مرهقة مالياً لبعض الدول الجزرية الصغيرة.

صحة الإنسان: من المقدر أن يفاقم تغير المناخ المشاكل الصحية مثل اعتلالات الصحة ذات الصلة بالحرارة، والكولييرا، وحمى الضنك، والتسمم بالتوكسينات الحيوية؛ وأن يضيف إنجهاض آخر للنظم الصحية المفرطة الإجهاد بالفعل في معظم الجزء الصغيرة.

السياحة هي أهم قطاع اقتصادي في عدد من الدول الجزيرية الصغيرة في مناطق البحر الكاريبي والمحيطين الهادئ والهندي. وفي عام ١٩٩٥ حققت السياحة ٦٩٪ و٥٣٪ و٥٪ من الناتج القومي الإجمالي (GNP) في الأرجنتين وجزر البهاما ول مديف على التوالي. كما يدر هذا القطاع قدرًا كبيراً من النقد الأجنبي على عدد من الدول الجزيرية الصغيرة التي يعتمد كثير منها اعتماداً كبيراً على الواردات من الأغذية والوقود وعلى مجموعة من السلع والخدمات الهامة الأخرى. كما وفرت إيرادات النقد الأجنبي من السياحة أكثر من ٥٠٪ من إجمالي إيرادات بعض البلدان في عام ١٩٩٥. وسيؤثر تغير المناخ وارتفاع مستوى سطح البحر في السياحة على نحو مباشر وغير مباشر: فالخسائر في الشواطئ من جراء التحاث والغرق، وتقلص مستودعات المياه الجوفية العذبة، والإجهاد المتزايد للنظم الإيكولوجية الساحلية، والأضرار في البيئة الأساسية من جراء العواصف المدارية وغير المدارية، والخسائر الشاملة في وسائل الراحة، ستعرض القدرة على البقاء للخطر وتهدد الاستدامة الطويلة الأجل لهذه الصناعة الهامة في كثير من الجزر الصغيرة.

الاستنتاجات: من أجل تقييم مدى سرعة تأثير هذه الدول الجزرية بتغير المناخ المقدر يلزم اتباع نهج متكامل تماماً لإجراء تقديرات مدى سرعة التأثير. وتفاعل شتى الصفات الفيزيائية الأحيائية (مثل الحجم والارتفاع والانعزال النسبي) مع الخصائص الاقتصادية والاجتماعية الثقافية للجزر سيحدد في نهاية الأمر مدى سرعة تأثير هذه الجزر. وفضلاً عن هنا يتعرض بعض الجزر مخاطر دورية غير متصلة بالمناخ (مثلاً الزلازل، وثوران البراكين، والأمواج السنامية)؛ ولا يمكن تقييم سرعة التأثير الكلية لهذه الجزر تقييماً دقيقاً بعزل عن هذه المخاطر. وبالتالي ينبغي أن تُراعي

ويخيارات التكيف المتاحة، والعوائق المؤسسية. وتتضمن أسرع المناطق والقطاعات تأثيراً النظم الإيكولوجية الحرجية الطبيعية المعمرة في الشرق والجزء الغربي الداخلي، وموارد المياه في السهول الجنوبية، والزراعة في السهول الجنوبية الشرقية والجنوبية، وصحة الإنسان في المناطق التي تشهد حالياً انخفاضاً في جودة الهواء الحضري، والنظم الإيكولوجية والموائل الشمالية، وشوائب المضيقات في المناطق المقدمة، ومصايد الأسماك في المياه المعتدلة البرودة والباردة عند خطوط العرض المنخفضة. وقد تستفيد قطاعات ومناطق فرعية أخرى من الفرص الصالحة لدرجات الحرارة الأدفأً وربما من التخصيب بشاني أكسيد الكربون – بما في ذلك غابات الصنوبر على الساحل الغربي وبعض المراعي الغربية – ومن انخفاض تكاليف الطاقة اللازمة للتتدفئة في مناطق خطوط العرض الشمالية، وانخفاض تكاليف التمليح وإزالة الثلوج، وزيادة طول مواسم المياه المفتوحة في القنوات والموانئ الشمالية، والزراعة في مناطق خطوط العرض الشمالية والجزء الغربي الداخلي والساحل الغربي.

٦ - ٨ الدول الخزامية الصغيرة

باستثناء مالطة وقبرص في منطقة البحر المتوسط تقع جميع الدول الجزيرية الصغيرة المشمولة هنا داخل المناطق المدارية. ويتألف نحو ثلث هذه الدول من جزيرة كبيرة وحيدة؛ وتتألف البقية من عدة جزر أو من جزر كثيرة. والدول الجزيرية الصغيرة المنخفضة والجزر المرجانية سريعة التأثير على نحو خاص بتغير المناخ وما يصاحبه من ارتفاع في مستوى سطح البحر لأنها في كثير من الحالات (مثلما في جزر البهاما، وكيريباتي، ومليفيف، وجزر مارشال) يندر أن يتجاوز ارتفاع معظم مساحات اليابسة المتوسط الحالي مستوى سطح البحر بأكثر من ٣ - ٤ أمتر. كما أن الكثير من الجزر الواقعة على ارتفاع أعلى سريع التأثير بتأثيرات تغير المناخ، ولا سيما في مناطقها الساحلية حيث تترك، بشكل ثابت تقريرياً، المستوطنات الرئيسية والبني الأساسية الجوهيرية.

النظم الإيكولوجية: على الرغم من أن من غير المتوقع أن تكون للزيادة المقدرة في الحرارة عواقب ضارة واسعة النطاق فإن بعض النظم الإيكولوجية الحرجة، مثل الشعب المرجانية، حساس للتغيرات في الحرارة. وعلى الرغم من أن لدى بعض الشعب القدرة على التكيف مع المعدل المقدر لارتفاع مستوى سطح البحر في أجزاء كثيرة من المناطق المدارية (مثل البحر الكاريبي والخليج الهادئ)، فإن بعض الأنواع الأحيائية المرجانية قرب حدود تحمله الحراري. ويمكن لارتفاع درجات حرارة مياه البحر (فوق الحدود القصوى الموسمية) أن يلحق أضراراً خطيرة بالأنواع المرجانية من جراء تبييضها، وأن يضعف أيضاً وظائفها التكاثرية، وأن يؤدي إلى ازدياد حالات موتها. ويتوقع لقدرة المانغروف على التكيف مع تغير المناخ أن تتفاوت بحسب الأنواع ووفقاً للأحوال المحلية (مثل وجود أو عدم وجود البيمات المدية الكلية الغنية بالروابس، وتوافر المياه العذبة الكافية للمحافظة على توازن الملوحة). ومن المتوقع أيضاً أن تقل قدرة المانغروف الطبيعية على التكيف والنزوح صوب اليابسة نتيجة للخشائر في الأراضي الساحلية ولوجود بنى أساسية في المنطقة الساحلية. وفي بعض المجرر تعرق بالفعل إجهادات أخرى بشريّة المنشآت (مثل التلوث) النظم الإيكولوجية مما قد يشكل خطراً كبيراً مساوياً لخطر تغير المناخ نفسه. وسيزيد تغير المناخ هذه الإجهادات ويعرض للخطر أيضاً العيوشية الطويلة الأجل لهذه النظم الإيكولوجية المدارية.

الهيدرولوجيا وموارد المياه: نقص المياه العذبة مشكلة خطيرة في كثير من الدول الجزرية الصغيرة، وكثير من هذه الدول يعتمد اعتماداً كبيراً

٢٠٥٠. ويتوقع أن يزداد أولاً الجريان السطحي من الأنهار الجليدية في وسط آسيا إلى ثلاثة أمثاله بحلول عام ٢٠٥٠، ولكن الجريان السطحي من الأنهار الجليدية سيتلاصص تدريجياً إلى ثلثي قيمته الحالية بحلول عام ٢١٠٠. وتشير نتائج النماذج إلى أن الجريان السطحي في الجزء الشمالي من الصين سريع التأثير إلى حد بعيد بتغير المناخ وذلك، بصفة رئيسية، نتيجة للتغيرات في التهطل في الربيع والصيف والخريف، وخاصة أثناء موسم الفيضانات. ولتحقيق التوازن بين إمدادات المياه والطلب عليها من المرجح أن تكون الإدارة المتزايدة للكفاءة للمياه أفضل نهج بالنسبة للبلدان. وفي أجزاء أخرى من منطقة آسيا المعتدلة ستظل تنمية موارد المياه مهمة، وقضية التكيف الرئيسية هي الكيفية التي ينبغي بها تعديل تصميم البنية الأساسية الجديدة لموارد المياه بحيث تُراعي فيه أوجه عدم اليقين الناجمة عن تغير المناخ. ويتمثل أشد أوجه عدم اليقين خطورة في عدم توافر التقديرات الموثوقة بها لتأثيرات تغير المناخ العالمي على ظاهري الموسوميات الآسيوية والتذبذب الجنوبي اللتين لها تأثير كبير في الجريان السطحي للأنهار. ويلزم في المستقبل إجراء دراسات لتأثير الإجهادات المتعددة على موارد المياه في أحواض الأنهار الدولية.

إنتاج الأغذية والأرifacts: التغيرات المقدرة في غلات المحاصيل باستخدام الإسقاطات المناخية من شتى نماذج الدوران العام شديدة التباين. ففي الصين، على سبيل المثال، يتوقع أن تكون التغيرات في غلات عدة محاصيل بحلول عام ٢٠٥٠، حسب السياريوهات المختلفة وفي شتى الواقع كما يلي: الأرز، ٧٨٪ إلى ١٥٪؛ والقمح، ٢١٪ إلى ٥٥٪؛ والذرة، ١٩٪ إلى ٥٪. وقد تحدث زيادة في الإنتاجية إذا وضعت في الاعتبار التأثيرات الإيجابية لثاني أكسيد الكربون في تموي المحاصيل ولكن حجمها لا يزال يكتنفه عدم اليقين. ويتوقع أن يؤدي انتقال لمناطق المحاصيل صوب الشمال إلى زيادة الإنتاجية الزراعية في شمالي سيبيريا ولكنه سيقلل (بنحو ٢٥٪) إنتاج الحبوب في جنوب غرب سيبيريا بسبب المناخ الأكثر قحولة. وترى المائيات ذات أهمية خاصة لمنطقة آسيا المعتدلة. ويمكن أن تنمو تربية الأنواع المناسبة للمياه الدافئة. وسيطرد الاحتراز زيادة الانتهاء إلى إمكان حدوث استنفاد للأكسجين، وإصابة الأسماك بالأمراض وإدخال أنواع غير مرغوب فيها، وإلى العوامل السلبية المختلفة مثل التغيرات في أنماط التكاثر الراسخة ومسارات الهجرة والعلاقات بين النظم الإيكولوجية.

النظم الساحلية: سيقام ارتفاع مستوى سطح البحر المشاكل الوخيمة الحالية لهبوط الأرض المستحدث تكتونيا وبشرياً في مناطق الدلتات. كما سيصبح تسرب المياه المالة أكثر خطورة. ومن شأن ارتفاع مقداره متراً واحداً في مستوى سطح البحر أن يعرض للخطر مناطق ساحلية معينة، مثل المنطقة الساحلية في اليابان التي يوجد فيها ٥٠٪ من الإنتاج الصناعي الياباني (مثل طوكيو وأوساكا وناغويا)، وبالإضافة إلى ذلك سيتعرض نحو ٩٪ من بقية الشواطئ الرملية في اليابان لخطر التلاشي.

صحة الإنسان: يتوقع أن تزيد الوفيات والاعتلalات الناجمة عن ضربات الشمس (الأمراض القلبية التنفسية في المقام الأول) إلى أكثر منضعف بحلول عام ٢٠٥٠ نتيجة لزيادة توازن أو شدة موجات الحرارة في ظل أحوال تغير المناخ المقدرة باستخدام خودج دوران عام مؤقت (GFDL X2, UKMO X6). والزيادات الصافية، ذات الصلة بتغير المناخ، في التوزع الجغرافي (الارتفاع والعرض) للકائنات الناقلة للأمراض المعدية (مثل البعوض الناقل للملاريا والوقاية الناشرة لداء المنشقات)، والتغيرات في دينامييات دورة حياة النواقل والطفيليات المعدية ستؤدي، في مجموعها، إلى زيادة الانتقال الحتمي لكثير من الأمراض التي تحملها النواقل. ويمكن أيضاً أن تحدث زيادات الإصابة بالأمراض التي

في تقييمات مدى سرعة تأثر هذه الدول الجزئية الصغيرة قيمة السلع والخدمات المتداولة في الأسواق (مثل الأصول المعيشية، وهيكل المجتمع، والمهارات والمعارف التقليدية) التي قد تتعرض أيضاً للخطر من جراء تغير المناخ. وفي بعض المجتمعات الجزئية تكون هذه الأصول مماثلة في الأهمية للسلع والخدمات المتداولة في الأسواق.

وأوجه عدم اليقين التي تكتنف تقديرات تغير المناخ قد تُثني عن التكيف، وخاصة لأن بعض الخيارات قد يكون مرتفع التكلفة أو يتطلب إجراء تغيرات في المعايير المجتمعية وسلوك المجتمع. ومكملاً لتوجهي ستكون السياسات وبرامج التنمية التي تسعى إلى استخدام الموارد بطريقة مستدامة والتي يمكن أن تتصدى بفعالية للأحوال المتغيرة، مثل تغير المناخ، مفيدة للدول الجزئية الصغيرة حتى في حالة عدم حدوث تغير المناخ.

والدول الجزئية الصغيرة سريعة التأثير إلى أقصى حد بتغير المناخ العالمي وبارتفاع مستوى سطح البحر على الصعيد العالمي. وثمة مجموعة من الاستراتيجيات التكيف ممكنة نظرياً. ييد أن الابتعاد عن السواحل ليس خياراً في بعض الدول الجزئية الصغيرة المتخصصة والجزء المرجانية. وفي بعض الحالات المتطرفة قد يتعين النظر في الهجرة وإعادة الاستيطان خارج الحدود الوطنية.

٦ - ٩ منطقة آسيا المعتدلة

تضُم منطقة آسيا المعتدلة البلدان الآسيوية الواقعة بين ١٨° شمالاً والدائرة القطبية الشمالية، بما فيها الجزء الياباني، وشبه الجزيرة الكورية، ومنغوليا، ومعظم أجزاء الصين، وسiberia الروسية. وبلغ امتداد المنطقة من الشرق إلى الغرب نحو ٨٠٠ كم، ومن الشمال إلى الجنوب نحو ٥٠٠ كم. وتتضمن المناطق الفرعية البارزة المناطق القاحلة/شبه القاحلة ومناطق الموسوميات ومنطقة سiberia.

النظم الإيكولوجية: على الرغم من أن منطقة التوزع المتحمل للغابات المعتدلة في منطقة آسيا المعتدلة تم، إلى حد بعيد، قطع أشجارها ويجري استخدامها للزراعة المكثفة يمكن اعتبار تغير المناخ العالمي كافياً لإحداث تغيرات هيكلية في الغابات المعتدلة المتبقية. ييد أن طبيعة وحجم هذه التغيرات يتوقفان على ما يصاحبها من تغيرات في توافر المياه وكفاءة استخدامها. ويمكن أن تسفر التغيرات في الحرارة والتطرّل في الأرضي المعشوشة المعتدلة عن تغيرات في مواسم النمو، وانتقلات حدوذية فيما بين الأرضي المعشوشة والغابات وأراضي الجنيبات. ويشير بعض دراسات النماذج إلى أنه في ظل مناخ يتضاعف فيه ثاني أكسيد الكربون سيكون هناك انخفاض كبير في مساحة (حتى ٥٠٪) وإناجية الغابات الشمالية (بصفة رئيسية في الاتحاد الروسي) مصحوب باتساع كبير في الأرضي العشبية وأراضي الجنبيات. كما سيكون هناك تناقص في مساحة منطقة التندرا يصل إلى ٥٪ - مصحوب بانطلاق الميثان من التربسات الحشبية العميقية - وزيادة (أقل من ٢٥٪) في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

البيئة وموارد المياه: يوجه عام يشير معظم عمليات المحاكاة في سيناريوهات تضاعف ثاني أكسيد الكربون الحديث للتوازن إلى حدوث انخفاض في إمدادات المياه إلا في عدد قليل من أحواض الأنهار. ويمكن أن يؤثر الشتاء الأكثر دفئاً في ميزانيات المياه لأن الطلب على المياه يزيد في الربيع والصيف. وتنظر الأحوال المناخية المحدثة للتوازن في ظل تضاعف تركيزات ثاني أكسيد الكربون أن من الممكن حدوث تناقض يصل إلى ٢٥٪ في كتل الأنهار الجليدية الجبلية بحلول عام

الإيكولوجية الساحلية من بين الإجهادات الكبرى ذات الصلة بالمناخ. وقد تكون الشعب المرجانية قادرة على مجاراة معدل ارتفاع مستوى سطح البحر بيد أنها ستعاني من التبييض بسبب ارتفاع درجات الحرارة. ومن المتوقع أن تتعوق البنية الأساسية البشرية والأنشطة البشرية نزوح المانغروف والأراضي الرطبة المدارية إلى اليابسة.

الهيدرولوجيا وموارد المياه: جبال الهيمالايا دور بالغ الأهمية في توفير المياه لمنطقة آسيا الموسمية القارية. ومن المتوقع أن يسفر ارتفاع درجات الحرارة وزيادة التقليدية الموسمية في التهطل عن زيادة انحسار الأنهار الجليدية وتزايد الخطير الناجم عن فيضانات البحيرات الجليدية الجامحة. وستكون لانخفاض متوسط تدفق الأنهار التي تغذيها الثلوج، مع زيادة التدفقات القصوى وكمية الرواسب، تأثيرات كبيرة في توليد الطاقة الكهربائية المائية، وإمدادات مياه الحضر، والزراعة. وقد يزداد في الأجل القصير توافر المياه من الأنهار التي تغذيها الثلوج ولكن سينقل في الأجل الطويل. وقد يتغير في المستقبل الجريان السطحي من الأنهار التي تغذيها الأمطار. وسيؤدي حدوث زيادة في كمية مياه التاج الدائب إلى تعرض تدفق هذه الأنهار في موسم الجفاف لإجهاد أكبر مما يتعرض له الآن. وستنضي زيادة السكان وتزايد الطلب في قطاعات الزراعة والصناعة وتوليد الطاقة الكهربائية المائية إلى إجهاد إضافي لموارد المياه. وستكون حدة الضغوط على أحواض الأنهار الجافة وأحواض الأنهار ذات التدفقات الموسمية المنخفضة على أشدتها. ومن المتوقع للتغيرات الهيدرولوجية في أحواض الصرف الجوري والسائلة أن تكون صغيرة نسبياً بالمقارنة بالتغييرات الهيدرولوجية في منطقة آسيا المدارية القارية، باستثناء التغيرات الهيدرولوجية المصاحبة لارتفاع مستوى سطح البحر.

إنتاج الأغذية والألياف: أثبتت كثيرة من الدراسات حساسية محاصيل الحبوب والأشجار الرئيسية لما يحدث في الحرارة والرطوبة وتركيز ثاني أكسيد الكربون من تغيرات بالأجسام المقدرة للمنطقة. وعلى سبيل المثال تشير التأثيرات في غلات محاصيل الأرز والقمح والسراغون إلى أن آية زيادة إنتاجية مرتبطة بالخصيب بشانى أكسيد الكربون سيعادلها ويفوقها الانخفاض في الغلات نتيجة للتغيرات في الحرارة أو الرطوبة. وعلى الرغم من أن تأثيرات تغير المناخ يمكن أن تسفر عن تغيرات كبيرة في غلات المحاصيل وإنماجاها وتخزينها وتوزيعها فإن التأثير الصافي للتغيرات على نطاق المنطقة غير مؤكدة بسبب الاختلافات في الأصناف، والاختلافات المحلية في موسم المروء وإدارة المحاصيل... إلخ، وعدم تضمين الأمراض والآفات والكائنات الدقيقة الممكنة في عمليات محاكاة المحاصيل بالنمذجة، وسرعة تأثير المناطق الزراعية بالمخاطر البيئية العرضية، بما فيها الفيضانات والجفاف والأعاصير. وسكان الريف من ذوي الدخل المنخفض الذين يعتمدون على النظم الزراعية التقليدية أو على الأراضي المدارية سريعاً التأثر بوجه خاص.

النظم الساحلية: الأرضي الساحلية سريعة التأثير بشكل خاص، وارتفاع مستوى سطح البحر هو أكثر التأثيرات ذات الصلة بتغير المناخ وضوحاً. والسهول الساحلية والجزر والدلتات المنخفضة المكتظة بالسكان والكثيفة الاستخدام سريعة التأثير على نحو خاص بتحات السواحل؛ وقدان الأرضي؛ والغم؛ والفيضانات البحرية؛ وبتحرك جهة المياه المالحة/العدبة في اتجاه أعلى المجرى، وتسرب مياه البحر إلى عدسات المياه العذبة. والمناطق العرضة للخطر بوجه خاص هي مناطق الدلتات الواسعة في بنغلاديش وميانمار وفيتنام وتايلاند، والمناطق المنخفضة في إندونيسيا والفلبين وماليزيا. ويمكن الشعور بالتأثيرات الاجتماعية الاقتصادية في المدن والموانئ الرئيسية، والمتجمعات السياحية، وعمليات صيد الأسماك الحرفة والتجارية، والزراعة الساحلية، وتنمية البنية الأساسية. وتشير تقديرات الدراسات الدولية إلى نزوح عدة ملايين من الناس من النطاق

لا تحملها النواقل - مثل الكوليرا، وداء السلمونيلات، والأمراض المعدية الأخرى ذات الصلة بالغذاء والماء - بسبب التأثيرات المناخية في توزع المياه، والحرارة، وتکاثر الكائنات الدقيقة. ومن الممكن تعزيز عمليات مراقبة الأمراض وتحقيق تكاملها مع عمليات الرصد البيئي الأخرى بهدف تصسيم نظم إنذار مبكر، وإعداد تدخلات صحية عامة مبكرة وسليمة يعيّنها، ووضع سياسات مجتمعية تحسباً للحد من خطر تفشي الأوبئة وانتشارها بعد ذلك.

الاستنتاجات: تشير التقديرات إلى أن التأثيرات الرئيسية في منطقة آسيا المعتدلة في ظل تغير المناخ العالمي ستتمثل في حدوث انتقالات واسعة النطاق للغابات الشمالية، وتلاشى أجزاء كبيرة من الأنهار الجليدية الجبلية، وحدوث حالات نقص في إمدادات المياه. ومصدر آخر أخطر وجه عدم اليقين في هذه التقديرات هو عدم وجود إسقاطات موثوقة بها للدوره الهيدرولوجية في ظل سيناريوهات تغير المناخ العالمي. ومن أوجه عدم اليقين الرئيسية في ملحة الدورة الهيدرولوجية تأثيرات تغير المناخ على ظاهرة الموسميات الآسيوية والتذبذب الجنوبي. والتقديرات الخاصة بغلات المحاصيل غير مؤكدة لا بسبب عدم اليقين الذي يكتنف الدورة الهيدرولوجية فحسب ولكن أيضاً بسبب التأثيرات الإيجابية المختللة ثانى أكسيد الكربون والمارسات الإناثجية. ويعرض ارتفاع مستوى سطح البحر الشواطئ الرملية في المناطق الساحلية للخطر، ولكنه يظل مشكلة مستحثة بشرياً في مناطق الدلتات. ويقتضي الأمر إجراء دراسات متكاملة للتأثيرات تتناول عوامل الإجهادات المتعددة.

٦ - ١٠ منطقة آسيا المدارية

منطقة آسيا المدارية متنوعة فيزيوغرافياً وغنية إيكولوجياً من حيث التنوع الأحيائي الطبيعي وذى الصلة بالمحاصيل. وبلغ العدد الإجمالي لسكان المنطقة حالياً نحو ١٦٠ مليار نسمة ومن المتوقع أن يزيد إلى ٤٢ مليار بحلول عام ٢٠٢٥. ويتراكم السكان بصفة رئيسية في الريف على الرغم من أن المنطقة تضمنت في عام ١٩٩٥ ستة من أكبر ٢٥ مدينة في العالم. ويتم مناخ منطقة آسيا المدارية بأمطار الطقس الموسعي المرتبطة بالتوالع السائد من الموسميات وبحدوث الأعاصير المدارية في المناطق الأساسية الثلاث لتولد الأعاصير (خليج البنغال، وشمال المحيط الهادئ، وبحر الصين الجنوبي). وسيزيد تغير المناخ من الإجهادات الأخرى، مثل سرعة التحول الحضري والتتصنيع والتنمية الاقتصادية، التي تسهم في الاستغلال غير المستدام للموارد الطبيعية، وزيادة التلوث، وتدهور الأراضي، والمشاكل البيئية الأخرى.

النظم الإيكولوجية: من المتوقع حدوث انتقالات صعودية ضخمة للنظم الإيكولوجية في جبال ومرتفعات منطقة آسيا المدارية. وعند الارتفاعات العليا يمكن توقع أن تحل أنواع العشبية الصبار محل الأنواع الشجرية، على الرغم من أن معدلات التغير الباتي قد تكون بطيئة بالمقارنة بمعدل تغير المناخ وأن تزايد التحتات في جبال الهيمالايا الكبير قد يحد منها. والتغيرات في توزع وصحة الغابات المطيرة والغابات الموسمية الأكثر جفافاً ستكون معقدة. فهي تايلاند، على سبيل المثال، يمكن أن تزيد مساحة الغابات المدارية من ٤٥٪ إلى ٨٠٪ من إجمالي الغطاء الحرجي؛ بينما يمكن حدوث زيادة هائلة في مساحة الغابات الجافة وانخفاض في مساحة الغابات الرطبة في سري لانكا. ومن المحمول أن يكون للزيادة المتوقعة في التبخر - التسخن وتقليل الأمطار تأثير سلبي في قدرة الأرضي الرطبة بمناطق المياه العذبة على البقاء مما يسفر عن حدوث انكمash وجفاف. وارتفاع مستوى سطح البحر وزيادة درجة حرارة سطح البحر هما الإجهادات الكبيران الأرجح حدوثاً في النظم

- تحسين السيناريوهات، وخاصة السيناريوهات المتعلقة بالتهطل، والظواهر المتطرفة، وتأثيرات الأبهاء الجوية الكثيفة، والتغيرات الإقليمية النطاق؛
- تحسين فهم التأثيرات الإيكولوجية والفسيولوجية المترتبة على تزايد تركيزات ثاني أكسيد الكربون، مع مراعاة تنافس الأنواع وهجرتها، والتربية والغذاء، والتأقلم، والفصل بين غلات المحاصيل وجذورها وساقانها وأوراقها؛
- النماذج الدينامية للمناخ، وعمليات الغلاف الحيوي، والعوامل الاجتماعية الاقتصادية الأخرى من أجل مراعاة ما يتسم به التغير العالمي من طابع متضور يختلف من وقت إلى آخر؛
- إجراء تقييمات للتأثيرات، باستخدام مجموعة متنوعة من السيناريوهات والافتراضات، لإتاحة إمكانية تقييم المخاطر، وخاصة في المناطق التي تتألف بصفة رئيسية من بلدان نامية ودول جزرية صغيرة، حيث الموارد الازمة للبحث والتقييم غير كافية حتى الآن؛
- تخليل خيارات التكيف، بما في ذلك ضرورة استنباط تكتولوجيات جديدة وتوفير فرص فرص جديدة لتكييف التكتولوجيات القائمة مع السياقات الجديدة؛
- إجراء تقييمات متكاملة لجميع القطاعات، من تغير المناخ إلى التكاليف الاقتصادية أو غيرها من التكاليف، ولجميع البلدان والمناطق، بما في ذلك عمليات التكيف والتغيرات الاجتماعية الاقتصادية الأخرى.

الكتاب/المشاركون

روبرت ت. واطسون (الولايات المتحدة الأمريكية)، ماروفوك. زينبوري (زمبابوي)، ريتشارد ه. موس (الولايات المتحدة الأمريكية)، ريد إل. باشر (نيوزيلندا)، مارتنيستون (سويسرا)، أوزفالدو ف. كانزياني (الأرجنتين)، ساندرا م. دياز (الأرجنتين)، دافيد ج. دوكن (الولايات المتحدة الأمريكية)، جون ت. إفريت (الولايات المتحدة الأمريكية)، ب. بلير فيتزهاريس (نيوزيلندا)، حبيبا غيتاي (استراليا)، بوبو ب. جالو (غامبيا)، موراري لال (الهند)، ر. شكسبيرو مايا (زمبابوي)، روجر ف. ماكلين (استراليا)، م. ك. ميرزا (بنغلاديش)، رون نيلسون (الولايات المتحدة الأمريكية)، إيان ر. نوبل (استراليا)، ليونارد أ. نرس (بريدروس)، ه. و. أ. أوكونوث - أوغيندو (كينيا)، أ. باري بيتك (استراليا)، دافيد س. شارپنر (الولايات المتحدة الأمريكية)، س. ك. سينها (الهند)، روجر ب. ستريت (كندا)، سو جيلان (الصين)، أفيلينو غ. سواريز (كوبا)، ريتشارد س. ج. نول (هولندا)، لاورا فان واي ماكغوروبي (الولايات المتحدة الأمريكية)، ماساتوشى يوشينو (اليابان).

الساحلي للمنطقة بافتراض حدوث ارتفاع مقداره متر واحد في مستوى سطح البحر. ويمكن أن تكون تدابير التصدي الرامية إلى الحد من تأثير ارتفاع مستوى سطح البحر تكاليف هائلة.

صحة الإنسان: من المتوقع أن يزداد، في ظل الاحترار العالمي، حدوث وحجم الإصابات بعض الأمراض التي تحملها النواقل. والمalaria وداء المشقات والمضنك - التي تعد أسباباً هامة للوفيات والمارضة في منطقة آسيا المدارية - شديدة الحساسية لتغير المناخ ومن المحمّل أن تنتشر في مناطق جديدة على حدود مناطق التوطن الحالية نتيجة لتغير المناخ. وسترتفع معدلات الوفيات بين المصابين الجدد من السكان في البداية. ووفقاً لدراسة ركزت بوجه خاص على تأثيرات المناخ في الإصابة بالأمراض المعدية في المناطق السريعة التأثر في الوقت الراهن يتوقع، في إطار مجموعة من سيناريوهات نماذج الدوران العام، أن يزيد احتمال حدوث الأوبئة بنسبة ٤٧٪ - ٢٧٪ فيما يتعلق بمالاريا و ٣١٪ - ١١٪ فيما يتعلق بالمضنك وأن ينخفض معدل الإصابة بداء المشقات بنسبة ١٧٪. نتيجة لتغير المناخ. ومن المتوقع أيضاً أن تزداد حالات الإصابة بالأمراض المعدية المنقوله بالماء وذات الصلة بالماء، التي تتسب بالفعل في غالبية حالات الطوارئ الوبائية في المنطقة، عندما يضاف ارتفاع درجات الحرارة وزيادة الرطوبة إلى الأحوال السائدة والزيادة المتوقعة في السكان، والتحول الحضري، وتناقص جودة المياه، والاتجاهات الأخرى.

الاستنتاجات: تأثيرات تغير المناخ الماشرة المحمّلة المقدرة هنا، مثل التغيرات في توافر المياه وغلات المحاصيل وغمر المناطق الساحلية، سيكون لها جميعاً تأثيرات أخرى غير مباشرة في الأمن الغذائي وصحة الإنسان. وسيفاوت مدى ملائمة استراتيجيات التكيف مع البيئات المناحية المتباينة بحسب المناطق الفرعية المختلفة والاستخدامات المتعددة للأراضي في المنطقة. وتتضمن خيارات التكيف أصناف المحاصيل الجديدة المقاومة للحرارة والآفات؛ والتكتولوجيات الجديدة للحد من المسائر في غلات المحاصيل؛ والتغييرات في كفاءة الري؛ واتباع نهج متكملاً لإدارة أحواض الأنهر والمناطق الساحلية ٌراعي فيه القضايا الراهنة والطويلة الأجل، بما في ذلك تغير المناخ.

٧ الاحتياجات البحثية

تحوي الفجوات ومواطن القصور التي تم كشفها في هذا التقرير بعض الحالات ذات الأولوية التي تتطلب مزيداً من العمل من أجل مساعدة واضعي السياسات على إنجاز مهمتهم الشاقة.

وتتضمن هذه الاحتياجات ما يلي:

- تحسين البيانات المرجعية، المناحية أو الاجتماعية الاقتصادية على السواء؛

قائمة الوثائق التي أصدرتها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ

IPCC SECOND ASSESSMENT REPORT, 1995 - رباعياً

(أ) CLIMATE CHANGE 1995 – The Science of Climate Change.
Report of IPCC Working Group I, 1995.
(مع ملخص لواضعي السياسات).

(ب) CLIMATE CHANGE 1995 – Scientific-Technical Analysis of Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change.
Report of IPCC Working Group II, 1995.
(مع ملخص لواضعي السياسات).

(ج) CLIMATE CHANGE 1995 – The Economic and Social Dimensions of Climate Change.
Report of IPCC Working Group III, 1995.
(مع ملخص لواضعي السياسات).

(د) التقرير التجميعي للمعلومات العلمية والفنية المشمولة بتقرير التقييم الثاني للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) والتصلة بتفسير المادة ٢ من اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ، ١٩٩٥.

(ر) رجاء الإحاطة علماً بأن التقرير التجميعي للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ والمخصصات الثلاثة لواضعي السياسات صدرت في مجلد واحد وأنها متوفّرة باللغات الأسبانية وإنكليزية وروسية والصينية والعربيّة والفرنسية).

IPCC SPECIAL REPORT , 1996 - خامساً

Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories .1996 (٣ مجلدات)

IPCC TECHNICAL PAPERS - سادساً

Technologies, Policies and Measures for Mitigating Climate Change – IPCC Technical Paper 1, 1996
(بالأسبانية وإنكليزية والفرنسية).

An Introduction to Simple Climate Models used in the IPCC Second Assessment Report – IPCC Technical Paper 2, 1997.
(بالأسبانية وإنكليزية والفرنسية).

Stabilization of Atmospheric Greenhouse Gases: Physical, Biological and Socio-economic Implications – IPCC Technical Paper 3, 1997.
(بالأسبانية وإنكليزية والفرنسية).

Implications of Proposed CO₂ Emissions Limitations – IPCC Technical Paper 4, 1997.
(بالأسبانية وإنكليزية والفرنسية).

IPCC SPECIAL REPORT , 1997 - سابعاً

The Regional Impacts of Climate Change: An Assessment of A special Report of Vulnerability. IPCC Working Group II, 1997.
(مع ملخص لواضعي السياسات).

IPCC FIRST ASSESSMENT REPORT, 1990 - أولاً

(أ) CLIMATE CHANGE – The IPCC Scientific Assessment. The 1990 report of the IPCC Scientific Assessment Working Group.
(بالأسبانية وإنكليزية وروسية والصينية والفرنسية).

(ب) CLIMATE CHANGE – The IPCC Impacts Assessment. The 1990 report of the IPCC Impacts Assessment Working Group.
(بالأسبانية وإنكليزية وروسية والصينية والفرنسية).

(ج) CLIMATE CHANGE – The IPCC Response Strategies. The 1990 report of the IPCC Response Strategies Working Group.
(بالأسبانية وإنكليزية وروسية والصينية والفرنسية).

Overview and Policymaker Summaries, 1990 - د)

Emissions Scenarios, 1990. (أعدتها الفريق العامل المعني باستراتيجيات التصدي والتابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ).

Assessment of the Vulnerability of Coastal Areas to Sea Level Rise – A Common Methodology, 1991.

IPCC SUPPLEMENT, 1992 - ثالثاً

(أ) CLIMATE CHANGE 1992 – The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment. The 1992 report of the IPCC Scientific Assessment Working Group.

(ب) CLIMATE CHANGE 1992 – The Supplementary Report to the IPCC Impacts Assessment. The 1990 report of the IPCC Impacts Assessment Working Group.

CLIMATE CHANGE: The IPCC 1990 and 1992 Assessments – IPCC First Assessment Report Overview and Policymaker Summaries, and 1992 IPCC Supplement
(بالأسبانية وإنكليزية وروسية والصينية والفرنسية).

Global Climate Change and the Rising Challenge of the Sea. Coastal Zone Management Subgroup of the IPCC Response Strategies Working Group, 1992

Report of the IPCC Country Study Workshop, 1992.

Preliminary Guidelines for Assessing Impacts of Climate Change, 1992.

IPCC SPECIAL REPORT, 1994 - ثالثاً

(أ) IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories .3 مجلدات، 1994 (بالأسبانية وإنكليزية وروسية والفرنسية).

(ب) المبادئ التوجيهية الفنية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ لتقدير آثار تغير المناخ وإجراءات التكيف معه، 1994 (بالأسبانية وإنكليزية وروسية والصينية والعربيّة والفرنسية).

(ج) CLIMATE CHANGE 1994 – Radiative Forcing of Climate Change and an Evaluation of the IPCC IS92 Emission Scenarios.