ipcc

الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ

تغيُّر المناخ والأراضي

تقرير خاص للهيئة (IPCC) عن تغيّر المناخ، والتصحر، وتدهور الأراضي، والإدارة المستدامة للأراضي، والأمن الغذائي، وتدفقات غازات الاحتباس الحراري في النظم الإيكولوجية الأرضية

ملخص لصانعي السياسات

WMO UNEP

WG III WG II WG I

تغيُّر المناخ والأراضي

تقرير خاص للهيئة (IPCC) عن تغيّر المناخ، والتصحر، وتدهور الأراضي، والإدارة المستدامة للأراضي، والأمن الغذائي، وتدفقات غازات الاحتباس الحراري في النظم الإيكولوجية الأرضية

ملخص لصانعي السياسات

حرر هذا التقرير:

Valérie Masson-Delmotte
الرئيسة المشاركة للفريق العامل الأول

Panmao Zhai
الرئيس المشارك للفريق العامل الأول

Hans-Otto Pörtner
الرئيس المشارك للفريق العامل الثاني

Debra Roberts
الرئيسة المشاركة للفريق العامل الثاني

Jim Skea
الرئيس المشارك للفريق العامل الثالث

Eduardo Calvo Buendía
الرئيس المشارك لفرقة العمل المعنية بقوائم الجرد الوطنية للغازات الدفيئة (TFI)

Priyadarshi R. Shukla
الرئيس المشارك للفريق العامل الثالث

Raphael Slade
رئيس وحدة الدعم الفني (TSU) (العلوم)

Sarah Connors
مسؤولة علمية كبيرة

Renée van Diemen
موظف علمي

Marion Ferrat
رئيسة الاتصالات

Eamon Haughey
موظف علمي كبير

Sigourney Luz
مدير الاتصالات

Suvadip Neogi
موظف علمي

Minal Pathak
موظف علمي كبير

Jan Petzold
مسؤول علمي

Joana Portugal Pereira
موظفة علمية كبيرة

Purvi Vyas
مسؤول علمي

Elizabeth Huntley
رئيسة وحدة الدعم الفني (TSU) (العلوم)

Katie Kissick
رئيسة وحدة الدعم الفني (TSU) (العلوم)

Malek Belkacemi
رئيس تكنولوجيا المعلومات/ الشبكة

Juliette Malley
مسؤولة إدارية كبيرة

صورة الغلاف الأمامي: منظر زراعي بين مدينتي أنقرة وخاتوشا، الأناضول، تركيا
(40°00’N–33°35’E)
www.yannarthusbertrand.org | www.goodplanet.org. ©Yann Arthus-Bertrand

© 2020 Intergovernmental Panel on Climate Change.
تتوافر نسخ إلكترونية لملخص صانعي السياسات على الموقع الشبكي للهيئة (IPCC)
website www.ipcc.ch

ISBN 978-92-9169-654-3

ملخص
لصانعي السياسات

SPM

ملخص لصانعي السياسات

المؤلفون المسؤولون عن الصياغة:
Katherine ،(المملكة المتحدة) Tim Benton ،(البرازيل) Humberto Barbosa ،(ألمانيا) Almut Arneth
Calvin (الولايات المتحدة الأمريكية)، Eduardo Calvo (بيرو)، Sarah Connors (المملكة المتحدة)،
Renée ،(غامبيا) Fatima Denton ،(فرنسا/سويسرا) Edouard Davin ،(أستراليا) AnnetteCowie
van Diemen (هولندا/المملكة المتحدة)، Fatima Driouech (المغرب)، Aziz Elbehri (المغرب)،
Eamon ،(المملكة المتحدة) Jordan Harold ،(فرنسا) Marion Ferrat ،(أستراليا) Jason Evans
Mark ،(المملكة المتحدة) Joanna House ،(أستراليا/كوستاريكا) Mario Herrero ،(أيرلندا) Haughey
Tom Gabriel Johansen (الصين)، Gensuo Jia (كندا)، Margot Hurlbert (أستراليا)، Howden
(جنوب Christopher Lennard ،(كندا) Werner Kurz ،(الهند) Jagdish Krishnaswamy ،(النرويج)
أفريقيا)، Soojeong Myeong (جمهورية كوريا)، Nagmeldin Mahmoud (السودان)، Valérie
Masson-Delmotte (فرنسا) ، Cheikh Mbow (السنغال)، Pamela McElwee (الولايات المتحدة
الأمريكية)، Alisher Mirzabaev (ألمانيا/أوزبكستان) ، Angela Morelli (النرويج/إيطاليا)، Wilfran
Johnson Nkem ، (الهند) Suvadip Neogi ،(الجزائر) Dalila Nedjraoui ،(فرنسا) Moufouma-Okia
Minal Pathak ،(السويد) Lennart Olsson ،(فرنسا) Nathalie De Noblet-Ducoudré (الكاميرون)،
المملكة) Elvira Poloczanska ،(كوبا) Ramón Pichs-Madruga ،(ألمانيا) Jan Petzold ،(الهند)
المتحدة/أستراليا)، Alexander Popp (ألمانيا)، Hans-Otto Pörtner (ألمانيا)، Joana Portugal
Debra C. ،(نيوزيلندا) Andy Reisinger ،(نيبال/ألمانيا) Prajal Pradhan ،(المملكة المتحدة) Pereira
Mark Rounsevell ،(الولايات المتحدة الأمريكية) Cynthia Rosenzweig (جنوب أفريقيا)، Roberts
Priyadarshi Shukla ،(الولايات المتحدة الأمريكية) Elena Shevliakova ،(المملكة المتحدة/ألمانيا)
المملكة) Pete Smith ،(المملكة المتحدة) Raphael Slade ،(المملكة المتحدة) Jim Skea ،(الهند)
Jean-Francois Soussana ،(الكاميرون) Denis Jean Sonwa ،(مالي) Youba Sokona ،(المتحدة)
(الولايات Louis Verchot ،(الولايات المتحدة الأمريكية/إيطاليا) Francesco Tubiello ، (فرنسا)
المتحدة الأمريكية/كولومبيا)، Koko Warner (الولايات المتحدة الأمريكية/ألمانيا)، Nora M. Weyer
(ألمانيا)، Jianguo Wu (الصين)، Noureddine Yassaa (الجزائر)، Panmao Zhai (الصين)، Zinta
Zommers (لاتفيا).

وينبغي الاستشهاد بهذا الملخص لصانعي السياسات بوصفه:
الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2019: ملخص لصانعي السياسات. في: تغيّر المناخ، والتصحر، وتدهور الأراضي، والإدارة المستدامة للأراضي، والأمن الغذائي، وتدفقات غازات الاحتباس الحراري في النظم الإيكولوجية الأرضية [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.- O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. قيد الطبع.

شكر وتقدير

فتح التقرير الخاص بشأن تغير المناخ والأراضي آفاقاً جديدة للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC). وهو أول تقرير للهيئة (IPCC) تصدره الأفرقة العاملة الثلاثة بالتعاون مع فرقة العمل المعنية بالقوائم الوطنية لحصر غازات الاحتباس الحراري (TFI)، وهو أول تقرير للهيئة (IPCC) يضم مؤلفين من البلدان النامية أكثر من المؤلفين من البلدان المتقدمة. وقد تميز هذا التقرير بدرجة ملهمة من التعاون وتعدد التخصصات أثبتت النطاق الواسع للمهمة التي أسندتها الهيئة إلى المؤلفين. وقد جمع التقرير مؤلفين من الأوساط العلمية التقليدية للهيئة (IPCC) ومؤلفين من منظمات الأمم المتحدة الشقيقة، ومنها المنتدى الحكومي الدولي لعلم وسياسة التنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية (IPBES)، وهيئة التفاعل بين العلوم والسياسات التابعة لاتفاقية الأمم المتحدة بشأن مكافحة التصحر (UNCCD)، ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO).

فكان من واجبنا أن نشيد بالمؤلفين الرئيسيين المنسقين، والمؤلفين الرئيسيين، والمحررين المستعرضين - وهم 107 مؤلفا من 52 بلداً تولوا إعداد هذا التقرير. فقد تطوعوا بساعات لا حصر لها، وحضروا أربعة اجتماعات للمؤلفين الرئيسيين في بقاع متناثرة حول العالم. وقد ساهم التفاعل البناء بين المؤلفين، الذين حرروا هذا التقرير، والمحررين المستعرضين الذين يكفلون الاستجابة لكل التعليقات، مساهمة كبيرة في عملية إعداد التقرير. إذ تحروا جميعاً الصرامة العلمية دون التخلي عن روح الفكاهة والتعاون الحقيقي؛ وكل ذلك في إطار جدول زمني ضيق جداً لم يترك مجالاً للخطأ. ودعمهم في مسعاهم 96 مؤلفاً مساهماً.

ونود أن نشيد بخاصةٍ بالدعم الذي قدمه علماء الفصول الذين خصصوا وقتاً ثميناً من حياتهم المهنية الناشئة لدعم إعداد التقرير. وفي هذا المقام، نتوجه بالشكر إلى كل من Yuping Bai وAliyu Barau وErik Contreras وAbdoul Aziz Diouf وBaldur Janz وFrances Manning وDorothy Nampanzira وChuck Chuan Ng وHelen Paulos وXiyan Xu وThobekile Zikhali. ويحدونا أمل كبير في أن تكون هذه التجربة والخبرة عوناً لهم في مستقبلهم المهني وأن يحظى دورهم المحوري بالاعتراف المناسب.

وقد تولت لجنة توجيهية مكونة من أعضاء مكتب الهيئة (IPCC) إرشاد إعداد التقرير. ولذلك، نود أن نتوجه بالشكر إلى زملائنا التاليين الذين شاركوا في هذه اللجنة من الرؤساء المشاركين للأفرقة العاملة وفرقة العمل (TFI): Jim Skea وPriyadarshi Shukla وEduardo Calvo Buendía؛ وDebra Roberts وHans-Otto Pörtner وPanmao Zhai وValérie Masson-Delmotte ونواب رؤساء الأفرقة العاملة: Mark Howden ونجم الدين محمود وRamón Pichs-Madruga وAndy Reisinger ونور الدين ياسا؛ ونائب رئيس الهيئة (IPCC): Youba Sokona. وقد أُعد التقرير بفضل الإرشادات الحكيمة للدكتور Youba Sokona التي حظيت بتقدير الجميع. وقدَّم أعضاء مكتب الهيئة (IPCC) التاليين دعماً إضافياً: Edvin Aldrian وفاطمة الدريوش وGregory Flato وJan Fuglestvedt وMuhammad Tariq وCarolina Vera (الفريق العامل الأول)؛ وAndreas Fischling وCarlos Méndez وJoy Jacqueline Pereira وRoberto A. Sánchez-Rodríguez وSergey Semenov وPius Yanda وطه محمد الزعتري (الفريق العامل الثاني)؛ وAmjad Abdulla وCarlo Carraro وDiriba Korecha Dadi وDiana Ürge-Vorsatz (الفريق العامل الثالث).

واستضافت الحكومات والهيئات التالية اجتماع تحديد نطاق الدراسة، والاجتماعات الأربعة للمؤلفين الرئيسيين، والجلسة العامة الختامية للهيئة (IPCC): حكومة النرويج، ووكالة البيئة النرويجية، وحكومة نيوزيلندا، وجامعة كانتبري، وحكومة إيرلندا، ووكالة الحماية البيئية، وحكومة كولومبيا، والمركز الدولي للزراعة المدارية (CIAT)، وحكومة سويسرا، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية.

وقدَّم موظفو أمانة الهيئة (IPCC) القائمون في جنيف مجموعة واسعة من سبل الدعم. ونخص بالشكر كل من عبد الله مقسط، أمين الهيئة (IPCC) وزملائه التاليين: Kerstin Stendahl وJonathan Lynn وSophie Schlingemann وJesbin Baidya وLaura Biagioni وAnnie Courting وOksana Ekzarkho وJudith Ewa وJoelle Fernandez وAndrea Papucides Bach وNina Peeva وMxolisi Shongwe وWerani Zabula. ونوجه الشكر الجزيل إلى السيد Elhousseine Gouaini الذي كان مسؤولاً عن شؤون المؤتمر في الدورة الخمسين للهيئة (IPCC).

وقدَّم عدد من الأفراد دعماً في إعداد العناصر المرئية من التقرير والترويج له. ونخص بالشكر Jordan Harold من جامعة إيست أنغليا، وSusan Escott من شركة Escott Hunt المحدودة، وAngela Morelli وTom Gabriel Johansen من شركة Info Design Lab، وPolly Jackson وIan Blenkinsop، وAutumn Forecast، وFrancesca Romano، وAlice Woodward من شركة Soapbox المحدودة للاتصالات.

وتولت وحدة الدعم الفني التابعة للفريق العامل الثالث التابع للهيئة (IPCC) إدارة هذا التقرير، بفضل الدعم المالي السخي لمجلس البحوث الهندسية والعلوم الفيزيائية بالمملكة المتحدة (EPSRC) وحكومة المملكة المتحدة من خلال إدارة الأعمال والطاقة والاستراتيجية الصناعية (BEIS). وإضافة إلى ذلك، قدمت وكالة الحماية البيئية الأيرلندية دعماً لمنتدبَين إلى وحدة الدعم الفني التابعة للفريق العامل الثالث، ويسَّرت الوكالة النرويجية للبيئة مجموعة موسَّعة من أنشطة التواصل. ولولا دعم كل هذه الهيئات، لما تسنى إصدار هذا التقرير.

وأخيراً، نعرب عن تقديرنا الخاص لوحدات الدعم الفني التابعة للأفرقة العاملة التي عملت دون كلل، وقادت بتفانٍ وحرفية وحماس إعداد هذا التقرير. فهذا التقرير ما كان ليرى النور دون التزام أعضاء وحدة الدعم الفني التابعة للفريق العامل الثالث، وهم جميعاً جدد على الهيئة (IPCC)، وقبلوا هذا التحدي غير المسبوق الذي يمثله تقرير التقييم السادس، وكان لهم أهمية محورية في كل جوانب عملية إعداد التقرير: Raphael Slade وLizzie Huntley وKatie Kissick وMalek Belkacemi وRenée van Diemen وMarion Ferrat وEamon Haughey وBhushan Kankal وGéninha Lisboa وSigourney Luz وJuliette Malley وSuvadip Neogi وMinal Pathak وJoana Portugal Pereira وPurvi Vyas. ونتوجه بالشكر الخالص للدعم الجماعي والتعاوني الذي قدمه كل من Sarah Connors وMelissa Gomis وRobin Matthews وWilfran Moufouma-Okia وClotilde Péan وRoz Pidcock وAnna Pirani وTim Waterfield وBaiquan Zhou من وحدة الدعم الفني التابعة للفريق العامل الأول؛ وJan Petzold وBard Rama وMaike Nicolai وElvira Poloczanska وMelinda Tignor وNora Weyer من وحدة الدعم الفني التابعة للفريق العامل الثاني.

وفي الختام، لا يسعنا سوى أن نوجه الشكر الصادق والعميق للأسر والأصدقاء الذين دعموا هذا العمل دعماً غير مباشر بالتسامح مع الفترات التي قضاها المؤلفون بعيداً عن منازلهم، ومع الساعات الطويلة التي قضاها المؤلفون وانهماكهم في عملية إعداد هذا التقرير.

الموقعون

Panmao Zhai
Co-Chair Working Group I

Valérie Masson-Delmotte
Co-Chair Working Group I

Debra Roberts
Co-Chair Working Group II

Hans-Otto Pörtner
Co-Chair Working Group II

Priyadarshi R. Shukla
Co-Chair Working Group III

Eduardo Calvo Buendía
Co-Chair TFI

Jim Skea
Co-Chair Working Group III

مقدمة

يمثل هذا التقرير الخاص عن تغيّر المناخ والأراضي[1] استجابة لقرار الهيئة في عام 2016 بأن تعدّ ثلاث تقارير خاصة[2] أثناء دورة التقييم السادس، آخذة بعين الاعتبار المقترحات المقدمة من الحكومات والمنظمات المراقِبة[3]. ويتناول هذا التقرير تدفقات غازات الاحتباس الحراري (GHGs) في النظم الإيكولوجية الأرضية، واستخدام الأراضي، والإدارة المستدامة للأراضي[4] فيما يتعلق بالتكيف مع تغيّر المناخ والتخفيف منه، والتصحر[5]، وتدهور الأراضي[6]، والأمن الغذائي[7]. ويأتي هذا التقرير في أعقاب صدور تقارير حديثة أخرى، من بينها *التقرير الخاص عن الاحترار العالمي بمقدار 1.5 درجة مئوية* (SR15) الصادر عن الهيئة IPCC، والتقييم المواضيعي للمنتدى الحكومي الدولي لعلم وسياسة التنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية (IPBES) بشأن تدهور الأراضي وترميمها، وتقرير التقييم العالمي للمنتدى IPBES عن التنوع الأحيائي وخدمات النظم الإيكولوجية، وتقرير التوقعات المتصلة بالأراضي على الصعيد العالمي الصادر عن اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر (UNCCD). ويقدم هذا التقرير تقييما محدّثاً للحالة الراهنة للمعرفة[8] مع السعي إلى الاتساق والتكامل مع تقارير حديثة أخرى.

وهذا الملخص لصانعي السياسات (SPM) منظّم في أربعة أجزاء: *ألف) الناس والأراضي والمناخ في عالم آخذ في الاحترار؛ و باء) خيارات تدابير التكيف والتخفيف؛ و جيم) تمكين خيارات تدابير الاستجابة؛ و دال) العمل في الأجل القريب.*

ويبيَّن مستوى الثقة في الاستنتاجات الرئيسية باستخدام اللغة المُعايَرة الخاصة بالهيئة[9] IPCC ؛ ويبيَّن الأساس العلمي لكل استنتاج رئيسي بواسطة إحالات إلى التقرير الرئيسي.

---

[1] الجزء الأرضي من الغلاف الجوي الذي يضم الموارد الطبيعية (التربة، والهواء قرب السطح، والغطاء النباتي، والكائنات الحية الأخرى، والمياه)، والعمليات الإيكولوجية، والطبوغرافيا، والمستوطنات البشرية، والبنية التحتية التي تعمل في إطار ذلك النظام.

[2] التقارير الخاصة الثلاثة هي:" الاحترار العالمي بمقدار 1.5 درجة مئوية. وهو تقرير خاص للهيئة (IPCC) بشأن آثار الاحترار العالمي بمقدار 1.5م° فوق مستويات ما قبل العصر الصناعي والمسارات العالمية ذات الصلة لغازات الاحتباس الحراري، في سياق دعم التصدي العالمي لخطر تغيّر المناخ، وتحقيق التنمية المستدامة، والجهود الرامية إلى القضاء على الفقر"؛ و "تغيّر المناخ والأراضي: التقرير الخاص للهيئة (IPCC) بشأن تغيّر المناخ، والتصحر، وتدهور الأراضي، والإدارة المستدامة للأراضي، والأمن الغذائي، وتدفقات غازات الاحتباس الحراري في النظم الإيكولوجية الأرضية"؛ و "المحيطات والغلاف الجليدي في ظل مناخ متغير".

[3] المقترحات ذات الصلة هي: تغيّر المناخ والتصحر؛ والتصحر ذو الجوانب الإقليمية؛ وتدهور الأراضي -تقييم الروابط والاستراتيجيات المتكاملة للتخفيف والتكيف؛ والزراعة والحراجة والأشكال الأخرى لاستخدام الأراضي؛ والأغذية والزراعة؛ والأمن الغذائي وتغيّر المناخ.

[4] تعرف الإدارة المستدامة للأراضي في هذا التقرير بأنها" الإشراف على الموارد من الأراضي، بما في ذلك التربة والمياه والحيوانات والنباتات، واستخدامها لتلبية الاحتياجات البشرية المتغيرة، مع كفالة القدرة الإنتاجية الطويلة الأجل لهذه الموارد والحفاظ على وظائفها البيئية".

[5] يعرّف التصحر في هذا التقرير بأنه 'تدهور الأراضي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة والمناطق الجافة شبه الرطبة نتيجة لعوامل مختلفة، من بينها التغيّرات المناخية والأنشطة البشرية'.

[6] يعرّف تدهور الأراضي في هذا التقرير بأنه 'اتجاه سلبي في حالة الأراضي، تتسبب فيه عمليات بشرية المنشأ مباشرة وغير مباشرة بما في ذلك تغيّر المناخ البشري المنشأ، معبّرا عنه كانخفاض طويل الأجل وفقدان شيء واحد على الأقل مما يلي: الإنتاجية البيولوجية، أو السلامة الإيكولوجية، أو القيمة بالنسبة للبشر'.

[7] يعرّف الأمن الغذائي في هذا التقرير بأنه 'عندما يمكن لجميع الأشخاص وفي جميع الأوقات الحصول مادياً واجتماعياً واقتصادياً على أغذية مأمونة ومغذية تلبي جميع احتياجاتهم التغذوية وأفضلياتهم الغذائية لممارسة حياة نشطة وملؤها الصحة'.

[8] يشمل التقييم المؤلفات التي وُفق على نشرها حتى 7 نيسان/أبريل 2019.

[9] يستند كل استنتاج إلى تقييم للأدلة التي يقوم عليها والاتفاق بشأنها. ويعبّر عن مستوى الثقة باستخدام خمس صفات هي: منخفضة جدا، ومنخفضة، ومتوسطة، وعالية، وعالية جدا، وتُكتب بأحرف مائلة، مثلا، ثقة متوسطة. وقد استُخدمت المصطلحات التالية للإشارة إلى الأرجحية المقدّرة لنتيجة أو محصِّلة ما: شبه مؤكدة (99 إلى 100 في المائة)، ومرجحة جداً (90 إلى 100 في المائة)، ومرجحة (60 إلى 100 في المائة)، وتقارب أرجحية حدوثها أرجحية عدمه (33 إلى 66 في المائة)، وغير مرجحة (0 إلى 33 في المائة)، وغير مرجحة إلى حد كبير (0 إلى 10 في المائة)، وغير مرجحة بشكل استثنائي (0 إلى 1 في المائة). ويجوز أيضا عند الاقتضاء استخدام مصطلحات إضافية (مرجحة للغاية) (95 إلى 100 في المائة)، وتجاوز أرجحية حدوثها أرجحية عدمه (أكثر من 50 إلى 100 في المائة)، ويزيد عدم أرجحيتها عن أرجحيتها (0 إلى أقل من 50 في المائة)، وغير مرجحة للغاية (0 إلى 5 في المائة). وتُكتب الأرجحية المقدّرة بأحرف مائلة، مثلاً، *مرجحة جداً*. وهذا يتسق مع تقرير التقييم الخامس للهيئة (IPCC).

SPM

A. الناس والأراضي والمناخ في عالم آخذ في الاحترار

A 1. توفر الأراضي الأساس الرئيسي لسُبل عيش البشر ورفاههم بما في ذلك الإمداد بالغذاء والمياه العذبة وخدمات نظم إيكولوجية أخرى متعددة، وكذلك التنوع الأحيائي. ويؤثر الاستخدام البشري تأثيراً مباشراً على أكثر من 70% *(مرجح بنسبة تتراوح بين 69 و 76%)* من سطح اليابسة الخالي من الجليد في العالم *(ثقة عالية)*. وتؤدي الأراضي دوراً هاماً أيضاً في النظام المناخي. {2.4 ,2.3 ,1.2 ,1.1، والشكل SPM.1}

A1.1 يستخدم الناس حالياً ما يتراوح بين رُبع وثُلث الإنتاج الأولي المحتمل للأراضي[10] لأغراض الحصول على الغذاء والعلف والألياف والأخشاب والطاقة. وتوفر الأراضي أساسا وظائف وخدمات نظم إيكولوجية أخرى كثيرة[11] ، بما في ذلك الخدمات الثقافية والتنظيمية، الضرورية للإنسانية *(ثقة عالية)*. وقد قدرت، في نهج اقتصادي، قيمة خدمات نظم العالم الإيكولوجية الأرضية على أساس سنوي بما يعادل تقريبا الناتج المحلي الإجمالي العالمي السنوي[12] *(ثقة متوسطة)*. {5.5 ,5.1 ,4.1 ,3.2 ,1.2 ,1.1، والشكل SPM.1}

A1.2 والأراضي مصدر وبالوعة على السواء لغازات الاحتباس الحراري (GHGs) وتؤدي دوراً رئيسياً في تبادل الطاقة والمياه والأهباء الجوية بين سطح الأرض والغلاف الجوي. والنظم الإيكولوجية والتنوع الأحيائي قابلان للتأثر بتغير المناخ المستمر وبظواهر الطقس والمناخ المتطرفة، على نطاقات مختلفة. ويمكن أن تُسهم الإدارة المستدامة للأراضي في الحد من التأثيرات السلبية لعوامل إجهاد متعددة، من بينها تغيّر المناخ، على النظم الإيكولوجية والمجتمعات *(ثقة عالية)*. {5.5 ,5.1 ,4.1 ,3.2 ,1.2 ,1.1، والشكل SPM.1}

A1.3 ويتضح من البيانات المتاحة منذ عام 1961[13] أن النمو السكاني العالمي والتغيرات في نصيب الفرد من استهلاك الأغذية والعلف والألياف والأخشاب والطاقة قد تسببا في معدلات غير مسبوقة لاستخدام الأراضي والمياه العذبة *(ثقة عالية جدا)* مع كون الزراعة مسؤولة حالياً عن 70% تقريباً من استخدام المياه العذبة في العالم *(ثقة متوسطة)*. وقد دعم توسّع المساحات الخاضعة للزراعة والحراجة، بما يشمل الإنتاج التجاري، وإنتاجية الزراعة والحراجة المحسّنة لاستهلاك وتوافر الأغذية لسكان يتزايد عددهم *(ثقة عالية)*. وهذه التغيّرات، مع وجود تباين إقليمي كبير فيها، قد أسهمت في زيادة صافي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (GHGs) *(ثقة عالية جدا)*، وفقدان نُظم إيكولوجية طبيعية (مثلاً، الغابات، والسافانا، والأراضي العشبية الطبيعية، والأراضي الرطبة)، وانخفاض التنوع الأحيائي *(ثقة عالية)*. {5.5 ,5.1 ,1.3 ,1.1، والشكل SPM.1}

A1.4 وتظهر البيانات المتاحة منذ عام 1961 أن نصيب الفرد من إمدادات الزيوت النباتية واللحوم زاد بأكثر من الضعف وأن نصيب الفرد من إمدادات السعرات الحرارية الغذائية زاد بحوالي الثلث (ثقة عالية). وحالياً، يُفقد أو يُهدر ما يتراوح بين 25 و30% من إجمالي الغذاء المُنتج *(ثقة متوسطة)*. وهذه العوامل ترتبط بها انبعاثات إضافية لغازات الاحتباس الحراري (GHGs) *(ثقة عالية)*. وأسهمت التغيرات في أنماط الاستهلاك في كون بليوني شخص تقريبا من الكبار يعانون من الوزن الزائد أو السمنة (ثقة عالية). ويقدّر أن 821 مليون شخص مازالوا ناقصي التغذية *(ثقة عالية)*. {5.5 ,5.1 ,1.3 ,1.1، والشكل SPM.1}

A1.5 ويخضع نحو رُبع مساحة اليابسة الخالية من الجليد في كوكبنا لعملية تدهور بفعل الإنسان *(ثقة متوسطة)*. فتحات التربة من الحقول الزراعية يقدّر بأنه أعلى حالياً بما يتراوح بين 10 مرات و20 مرة (مع عدم الحراثة) وأكثر من 100 مرة (مع الحراثة التقليدية) من معدل تكوّن التربة *(ثقة متوسطة)*. ويؤدي تغيّر المناخ إلى تفاقم تدهور الأراضي، لا سيما في المناطق الساحلية المنخفضة، ودلتات الأنهار، والأراضي الجافة، وفي مناطق التربة الصقيعية *(ثقة عالية)*. وخلال الفترة 1961-2013، زادت المساحة السنوية للأراضي الجافة التي أصابها الجفاف، بمتوسط أعلى بدرجة طفيفة من 1% سنوياً، مع وجود تباين كبير بين السنوات. وفي عام 2015، كان حوالي 500 (ما يتراوح بين 380 و620) مليون شخص يعيشون داخل مناطق تعرّضت للتصحر خلال الفترة ما بين ثمانينيات القرن الماضي والعقد الأول من القرن الحادي والعشرين. وتوجد أكبر أعداد المتضررين في جنوب وشرق آسيا، وحول منطقة الصحراء الكبرى بما في ذلك شمال أفريقيا، والشرق الأوسط بما في ذلك شبه الجزيرة العربية *(ثقة منخفضة)*. وتعرّضت مناطق أراضٍ جافة أخرى للتصحر. ويتزايد تأثر من يعيشون في مناطق متدهورة أو متصحرة بالفعل تأثراً سلبيا بتغيّر المناخ *(ثقة عالية)*. {4.3، 4.2، 4.1، 3.2، 3.1، 1.2، 1.1، والشكل SPM.1}

---

[10] يُعرّف صافي الإنتاج الأولي المحتمل للأراضي (NPP) في هذا التقرير بأنه مقدار الكربون الذي يتراكم من خلال التمثيل الضوئي مطروحاً منه الكمية التي تُفقد بالتنفس خلال فترة زمنية محددة ومن شأنها أن تسود في غياب استخدام الأراضي.

[11] يستخدم المنتدى الحكومي الدولي لعلم وسياسة التنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية (IPBES)، في إطاره المفاهيمي،" المساهمة التي تقدمها الطبيعة للناس" التي تدرج فيها سلع وخدمات النظم الإيكولوجية.

[12] أي ما يقدّر بـ 75 تريليون دولار لعام 2011، استناداً إلى سعر الدولار الأمريكي في عام 2007.

[13] يستند هذا البيان إلى أشمل بيانات من الإحصاءات الوطنية المتاحة في إطار قاعدة البيانات الإحصائية لمنظمة الأغذية والزراعة (FAOSTAT) التي تبدأ في عام 1961. وهذا لا يعني أن التغيرات بدأت في عام 1961. فالتغيرات في استخدام الأراضي تجري منذ ما قبل العصر الصناعي بوقت طويل حتى وقتنا الحاضر.

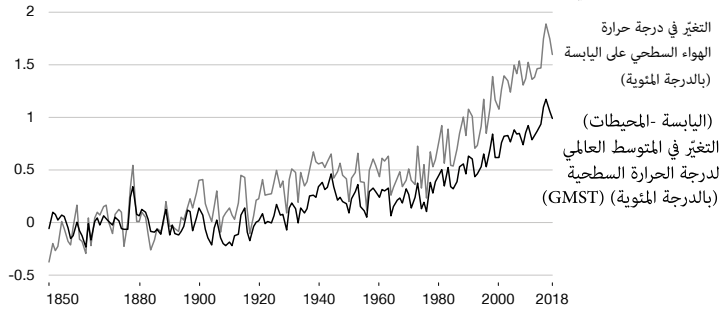
SPM

استخدام الأراضي وتغيّر المناخ الملحوظ

ألف -تغيّر درجات الحرارة الملحوظ بالنسبة إلى الفترة 1850-1900

منذ ما قبل العصر الصناعي (1850-1900) ارتفع المتوسط الملحوظ لدرجة حرارة هواء سطح الأرض أكثر كثيرا من ارتفاع المتوسط العالمي لدرجات الحرارة السطحية (اليابسة والمحيطات) (GMST).

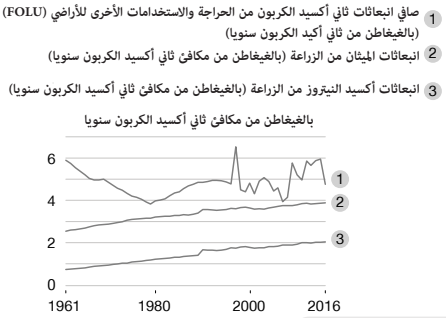
التغيّر في درجة الحرارة بالنسبة إلى الفترة 1850-1900 (بالدرجة المئوية)



باء -انبعاثات غازات الاحتباس الحراري

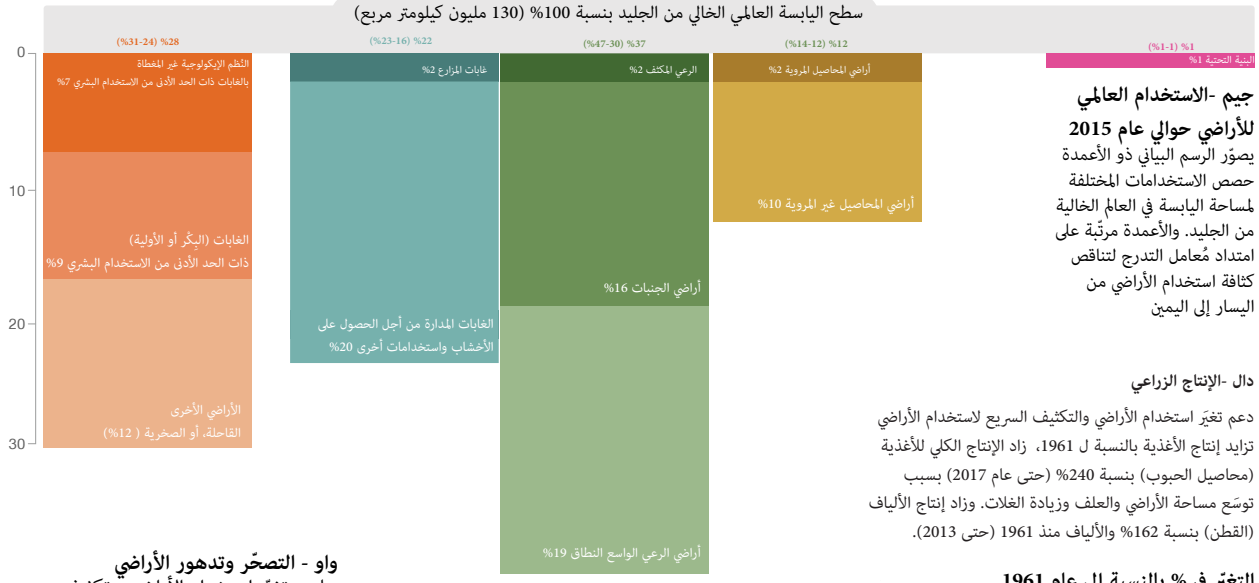
يقدّر أن 23% من الانبعاثات الكلية لغازات الاحتباس الحراري البشرية المنشأ (2007-2016) مصدرها الزراعة، والحراجة، والاستخدامات الأخرى للأراضي (AFOLU).

التغيّر في الانبعاثات بالنسبة إلى عام 1961



جيم -الاستخدام العالمي للأراضي حوالي عام 2015

يصوّر الرسم البياني ذو الأعمدة حصص الاستخدامات المختلفة لمساحة اليابسة في العالم الخالية من الجليد. والأعمدة مرتّبة على امتداد مُعامل التدرج لتناقص كثافة استخدام الأراضي من اليسار إلى اليمين

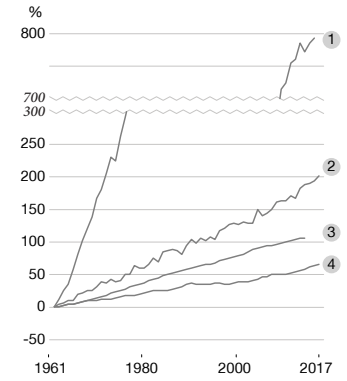


دال -الإنتاج الزراعي

دعم تغيّر استخدام الأراضي والتكثيف السريع لاستخدام الأراضي تزايد إنتاج الأغذية بالنسبة ل 1961، زاد الإنتاج الكلي للأغذية (محاصيل الحبوب) بنسبة 240% (حتى عام 2017) بسبب توسّع مساحة الأراضي والعلف وزيادة الغلات. وزاد إنتاج الألياف (القطن) بنسبة 162% والألياف منذ 1961 (حتى 2013).

التغيّر في % بالنسبة إلى عام 1961

1 استخدام الأسمدة النيتروجينية غير العضوية
2 غلّات الحبوب
3 حجم مياه الري
4 العدد الكلي للحيوانات المجتّرة

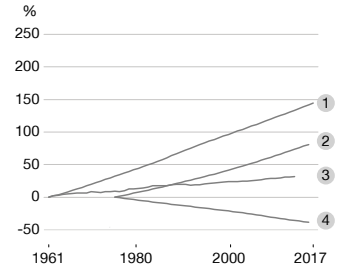


هاء -الطلب على الأغذية

ترتبط الزيادات في الإنتاج بالتغيرات في الاستهلاك.

التغيّر في % بالنسبة إلى عام 1961 وعام 1975

1 عدد السكان
2 انتشار الوزن الزائد + السمنة
3 السعرات الحرارية الكلية للفرد الواحد
4 انتشار نقص الوزن

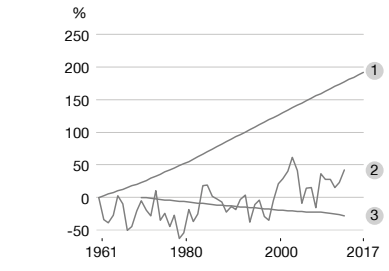


واو - التصحّر وتدهور الأراضي

ساهم تغيّر استخدام الأراضي، وتكثيف استخدام الأراضي، وتغيّر المناخ في التصحّر وتدهور الأراضي.

التغيّر في % بالنسبة إلى عام 1961 وعام 1970

1 عدد السكان في المناطق التي تتعرض للتصحر
2 مناطق الأراضي الجافة التي تعاني من الجفاف سنويا
3 رقعة الأراضي الرطبة الداخلية



الشكل SPM.1: استخدام الأراضي وتغيّر المناخ الملحوظ | تمثيل لاستخدام الأراضي وتغيّر المناخ الملحوظ المشمولين في تقرير التقييم هذا. وتبيّن اللوحات ألف إلى واو الحالة والاتجاهات في متغيرات مختارة بشأن استخدام الأراضي والمناخ تمثّل الكثير من المواضيع الأساسية المشمولة في هذا التقرير. وتستند السلاسل الزمنية السنوية الواردة في اللوحات باء ودال إلى واو إلى أشمل بيانات متاحة من الإحصاءات الوطنية، وهي بيانات مأخوذة في معظم الحالات من قاعدة البيانات الإحصائية لمنظمة الأغذية والزراعة (FAOSTAT) التي تبدأ في عام 1961. ويُعبّر عن المحاور Y في اللوحات دال إلى واو بالنسبة إلى سنة بدء السلسلة الزمنية (معادة إلى الصفر). مصادر البيانات والحواشي: ألف: منحنيات الاحترار هي متوسطات لأربع مجموعات بيانات {2.1؛ والشكل 2.2؛ والجدول 2.1} باء: أكسيد النيتروز (N_2O)والميثان (CH_4) من الزراعة مأخوذان من قاعدة البيانات الإحصائية FAOSTAT؛ وصافي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) من الحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي (FOLU) تم التوصل إليها باستخدام متوسط نموذجين لمسك الدفاتر (بما يشمل الانبعاثات من حرائق الأراضي الخثية منذ عام 1997). وتستند جميع القيم المعبّر عنها بوحدات مكافئ ثاني أكسيد الكربون إلى قيَم إمكانية الاحترار العالمي على مدى فترة 100 عام الواردة في تقرير التقييم الخامس (AR5) بدون تأثيرات تفاعلية بين المناخ والكربون (أكسيد النيتروز (N_2O) = 265؛ والميثان (CH_4) = 28). {انظر الجدول SPM.1، و1.1 و2.3} جيم: تصوِّر حصص الاستخدامات المختلفة لمساحة اليابسة في العالم الخالية من الجليد فيما يتعلق بسنة 2015 تقريبا، مرتّبة على طول منحنى متدرج لتناقص كثافة استخدام الأراضي من اليسار إلى اليمين. ويمثل كل عمود فئة واسعة النطاق من غطاء الأراضي؛ والأعداد المبينة في الجزء العلوي هي النسبة المئوية الكلية للمساحة المشمولة الخالية من الجليد، مع تبيان نطاقات عدم اليقين بين أقواس. وتعرّف المراعي الكثيفة بأنها تلك التي تتجاوز فيها كثافة رؤوس الماشية 100 في الكيلومتر المربع. وقد حُسبت مساحة' الغابات المدارة لأغراض الحصول على الأخشاب ومن أجل استخدامات أخرى 'بوصفها المساحة الكلية للغابات مطروحاً منها مساحة الغابات' البكر/ التي لم تُمس'. {1.2، والجدول 1.1، والشكل 1.3} دال: يجب الملاحظة أن استخدام الأسمدة مبيّن على محور منقسم. وتعكس نسبة التغير الكبيرة في استخدام الأسمدة انخفاض مستوى استخدامها في عام 1961 وتتعلق بتزايد المدخلات من الأسمدة لكل مساحة وكذلك التوسع في أراضي المحاصيل والأراضي العشبية المسمّدة لزيادة إنتاج الأغذية. {1.1 والشكل 1.3}. هاء: يُعرّف الأشخاص زائدو الوزن بأنهم أولئك الذين يبلغ الرقم القياسي لكتلة الجسم (BMI) لديهم أكثر من 25 كيلوغراما في المتر المربع؛ بينما يعرّف نقص الوزن بأنه الرقم القياسي لكتلة الجسم الأقل من 18.5 كيلوغراما في المتر المربع. {5.2، 5.1} واو: قُدّرت مساحات الأراضي الجافة باستخدام الهطول والتبخر النتحي المحتمل الخاصين بالمناخ الأرضي (1980-2015) لتحديد المناطق التي يقل فيها الرقم القياسي للقحولة عن 0.65. أما بيانات السكان فهي مأخوذة من قاعدة البيانات HYDE3.2. وتستند بيانات المناطق التي تعاني من حالة الجفاف إلى الرقم القياسي للجفاف الذي وضعه المركز العالمي لمناخيات الهطول ويغطي فترة تبلغ 12 شهرا. أما رقعة الأراضي الرطبة الداخلية (بما يشمل الأراضي الخثية) فهي تستند إلى بيانات مجمّعة من أكثر من 2000 سلسلة زمنية تبيّن التغيرات في مساحة الأراضي الرطبة المحلية على مر الزمن. {4.6، 4.2، 3.1}

A 2 منذ ما قبل العصر الصناعي، ارتفعت درجة حرارة الهواء السطحي على اليابسة بما يقرب من ضعف ارتفاع المتوسط العالمي لدرجات الحرارة *(ثقة عالية)*. وقد أثّر تغيّر المناخ، بما في ذلك الزيادات في تواتر الظواهر الجوية المتطرفة وشدتها، تأثيراً سلبياً على الأمن الغذائي والنظم الإيكولوجية الأرضية وساهم أيضاً في التصحر وتدهور الأراضي في كثير من الأقاليم *(ثقة عالية)*. {5.2، 5.1، 4.4، 4.3، 4.2، 3.2، 2.2، والفصل 7، 7.2، من الملخص التنفيذي}

A2.1 منذ ما قبل العصر الصناعي (1850-1900) ارتفع المتوسط الملحوظ لدرجات حرارة الهواء السطحي على اليابسة أكثر كثيراً من ارتفاع المتوسط العالمي لدرجات الحرارة السطحية (الأراضي والمحيطات) (GMST) *(ثقة عالية)*. فمن الفترة 1850-1900 إلى الفترة 2006-2015 زاد متوسط درجات حرارة الهواء السطحي على اليابسة بمقدار 1.53 درجة مئوية (والنطاق المرجح إلى حد كبير هو ما بين 1.38 درجة مئوية و1.68 درجة مئوية) بينما زاد المتوسط العالمي لدرجات الحرارة السطحية (GMST) بمقدار 0.87 درجة مئوية (والنطاق المرجح هو ما بين 0.75 درجة مئوية و 0.99 درجة مئوية). {2.2.1، والشكل SPM.1}

A2.2 وقد أدى الاحترار إلى زيادة تواتر الظواهر المرتبطة بالحر، بما في ذلك موجات الحر، وشدتها ومدتها[14] في معظم مناطق اليابسة *(ثقة عالية)*. فقد زاد تواتر وشدة حالات الجفاف في بعض الأقاليم (من بينها البحر الأبيض المتوسط، وغرب آسيا، ومناطق كثيرة من أمريكا الجنوبية، ومعظم أنحاء أفريقيا، وشمال شرق آسيا) *(ثقة متوسطة)* وحدثت زيادة في شدة ظواهر الهطول الغزير على نطاق عالمي *(ثقة متوسطة)*. {5.2، 4.2.3، 2.2.5}

A2.3 وقد أظهرت الرصدات الساتلية[15] اخضرار الغطاء النباتي[16] خلال العقود الثلاثة الأخيرة في أجزاء من آسيا وأوروبا وأمريكا الجنوبية ووسط أمريكا الشمالية وجنوب شرق استراليا. ومن بين أسباب الاخضرار أخلاط من امتداد موسم النمو، وترسّب النتروجين، والتخصيب بثاني أكسيد الكربون[17]، وإدارة الأراضي *(ثقة عالية)*. كما لوحظ تحوّل الغطاء النباتي إلى اللون البني[18] في بعض الأقاليم ومن بينها شمال أوراسيا، وأجزاء من أمريكا الشمالية، ووسط آسيا، وحوض الكونغو، نتيجة إلى حد كبير للإجهاد المائي *(ثقة متوسطة)*. وعالمياً، حدث اخضرار الغطاء النباتي في مساحة أكبر من المساحة التي تحوَّل فيها الغطاء النباتي إلى اللون البني *(ثقة عالية)*. {2.2.3، والإطار 5.2.2، 4.6.2، 4.3.2، 4.3.1، 3.2.2، 3.2.1، 2.2.4، 2.3}

A2.4 وقد زاد تواتر العواصف الترابية وشدتها خلال العقود القليلة الماضية بسبب التغيرات في استخدام الأراضي وفي غطاء الأراضي والعوامل المتصلة بالمناخ في كثير من مناطق الأراضي الجافة مما أسفر عن زيادة التأثيرات السلبية على الصحة البشرية، في أقاليم من قبيل شبه الجزيرة العربية ومنطقة الشرق الأوسط الأوسع، ووسط آسيا *(ثقة عالية)*[19]. {3.4.2، 2.4.1}

A2.5 وفي بعض مناطق الأراضي الجافة، ساهمت في التصحر زيادة درجة حرارة الهواء السطحي على اليابسة والتبخر النتحي وتناقص كمية الهطول، بالتفاعل مع تقلبية المناخ ومع الأنشطة البشرية. وتشمل هذه المناطق أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، وأجزاء من شرق ووسط آسيا، واستراليا *(ثقة متوسطة)* {4.4.1، 3.2.2، 2.2}

---

[14] تُعرّف موجة الحر في هذا التقرير بأنها 'فترة طقس حار بدرجة غير عادية. ولموجات الحر والفترات الحارة تعاريف شتى ومتداخلة في بعض الحالات'.

[15] قد يتأثر تفسير الرصدات الساتلية بعدم كفاية التحقق الأرضي ومعايرة أجهزة الاستشعار. وإضافة إلى ذلك، قد تجعل استبانتها المكانية من الصعب تحديد التغيرات الصغيرة النطاق.

[16] يعرّف اخضرار الغطاء النباتي في هذا التقرير بأنه حدوث زيادة في الكتلة الأحيائية النباتية النشطة من حيث التمثيل الضوئي التي يُستدل عليها من الرصدات الساتلية.

[17] يُعرّف التخصيب بثاني أكسيد الكربون في هذا التقرير بأنه تعزيز نمو النباتات نتيجة لزيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. ويتوقف حجم التخصيب بثاني أكسيد الكربون على توافر المغذيات والمياه.

[18] يُعرّف تحوّل الغطاء النباتي إلى اللون البني في هذا التقرير بأنه حدوث انخفاض في الكتلة الأحيائية النباتية النشطة من حيث التمثيل الضوئي يُستدل عليه من الرصدات الساتلية.

[19] الأدلة ذات الصلة بهذه الاتجاهات في العواصف الترابية والآثار الصحية في أقاليم أخرى محدودة في المؤلفات المقيَّمة في هذا التقرير.

A2.6 وقد أدى الاحترار العالمي إلى حدوث تحولات في المناطق المناخية في كثير من أقاليم العالم، ومن بين هذه التحولات حدوث توسّع في المناطق ذات المناخ القاحل وانكماش المناطق ذات المناخ القطبي *(ثقة عالية)*. ونتيجة لذلك، تعرّضت أنواع كثيرة من النباتات والحيوانات لتغيّرات في نطاقاتها ووفرتها، ولتحولات في أنشطتها الموسمية *(ثقة عالية)*. {2.2, 3.2.2, 4.4.1}

A2.7 وقد يؤدي تغيّر المناخ إلى تفاقم عمليات تدهور الأراضي *(ثقة عالية)* بما في ذلك من خلال حدوث زيادات في شدة سقوط الأمطار، والفيضانات، وتواتر حالات الجفاف وشدتها، والإجهاد الحراري، ونوبات الجفاف، والرياح، وارتفاع مستوى سطح البحر وحركة الأمواج، وذوبان التربة الصقيعية مع تعديل إدارة الأراضي للنتائج. ويشتد تآكل السواحل المستمر ويؤثر على مزيد من الأقاليم مع إفضاء ارتفاع مستوى سطح البحر إلى زيادة الضغط على استخدام الأراضي في بعض الأقاليم *(ثقة متوسطة)*. {4.9.6, 4.4.2, 4.4.1, 4.2.3, 4.2.2, 4.2.1، والجدول 7.2.2, 7.2.1, 4.1}

A2.8 وقد أثّر تغيّر المناخ بالفعل على الأمن الغذائي بسبب الاحترار وتغيّر أنماط الهطول، وزيادة تواتر بعض الظواهر المتطرفة *(ثقة عالية)*. وأظهرت الدراسات التي تفصل بين تغير المناخ والعوامل الأخرى التي تؤثر على غلات المحاصيل أن غلات بعض المحاصيل (مثل الذرة والقمح) في كثير من مناطق خطوط العرض السفلى قد تأثرت سلباً بفعل تغير المناخ المرصود، بينما في كثير من مناطق خطوط العرض العليا تأثرت غلات بعض المحاصيل (مثل الذرة والقمح وبنجر السكر) إيجاباً خلال العقود الأخيرة *(ثقة عالية)*. وأدى تغيّر المناخ إلى انخفاض معدلات نمو الحيوانات وإنتاجيتها في النظم الرعوية في أفريقيا *(ثقة عالية)*. وهناك أدلة قوية على أن الآفات والأمراض الزراعية استجابت بالفعل لتغيّر المناخ وأدى ذلك إلى حدوث زيادات وانخفاضات على السواء في تفشيات الآفات والأمراض *(ثقة عالية)*. واستناداً إلى المعرفة الأصلية والمحلية، يؤثر تغيّر المناخ على الأمن الغذائي في الأراضي الجافة، لا سيما تلك الموجودة في أفريقيا، والمناطق الجبلية العالية في آسيا وأمريكا الجنوبية[20]. {7.2.2, 5.2.2, 5.2.1}

A 3 كانت الأنشطة في قطاع الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي (AFOLU) مسؤولة عن حوالي 13% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، و 44% من انبعاثات الميثان (CH_4)، و 81% من انبعاثات أكسيد النيتروز (N_2O) من الأنشطة البشرية على الصعيد العالمي خلال الفترة 2007-2016، مما يمثل 23% (2.9 -/+ 12.0 غيغاطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنوياً) من إجمالي الانبعاثات الصافية لغازات الاحتباس الحراري البشرية المنشأ[21] *(ثقة متوسطة)*. وأسفرت الاستجابة الطبيعية من الأراضي للتغيّر البيئي الناجم عن البشر عن بالوعة صافية لما يبلغ حوالي 11.2 غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً أثناء الفترة 2007-2016 (ما يعادل 29% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الكلية) *(ثقة متوسطة)*؛ ولكن استمرار البالوعة غير مؤكد بسبب تغيّر المناخ *(ثقة عالية)*. وإذا أُدرجت الانبعاثات المرتبطة بأنشطة ما قبل الإنتاج وبعده في نظام الأغذية العالمي[22]، يقدّر أن الانبعاثات تتراوح نسبتها بين 21 و 37% من إجمالي الانبعاثات الصافية لغازات الاحتباس الحراري البشرية المنشأ *(ثقة متوسطة)*. {2.3، والجدول 2.2، و 5.4}

A3.1 الأراضي مصدر لثاني أكسيد الكربون وبالوعة له في آن واحد نتيجة لعوامل دافعة بشرية المنشأ وطبيعية على السواء، مما يجعل من الصعب فصل التدفقات البشرية المنشأ عن التدفقات الطبيعية *(ثقة عالية جدا)*. وتقدّر النماذج العالمية انبعاثات صافية لثاني أكسيد الكربون تبلغ 2.6 ± 5.2 غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنويا (النطاق *المرجح*) من استخدام الأراضي وتغيّر استخدام الأراضي أثناء الفترة 2007-2016. وهذه الانبعاثات الصافية ترجع في معظمها إلى إزالة الغابات، التي تقابلها جزئياً زراعة الغابات/ إعادة زراعة الغابات، الانبعاثات وعمليات الإزالة التي تنجم عن أنشطة أخرى في مجال استخدام الأراضي *(ثقة عالية جدا)* (الجدول SPM.1)[23]. ولا يوجد اتجاه واضح في الانبعاثات السنوية منذ عام 1990 *(ثقة متوسطة)* (الشكل SPM.1). {2.3, 1.1، والجدول 2.2، والجدول 2.3}

A3.2 وقد أسفرت الاستجابة الطبيعية من الأراضي للتغيرات البيئية البشرية المنشأ من قبيل زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، وترسُب النتروجين، وتغيّر المناخ، عن عمليات إزالة صافية عالمية لـ 2.6 –/+ 11.2 غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً (النطاق *المرجح*) أثناء الفترة 2007-2016 (الجدول SPM.1). ومجموع عمليات الإزالة الصافية الناجمة عن هذه الاستجابة والانبعاثات الصافية الناجمة عن الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي (AFOLU) يسفر عن إجمالي تدفقات صافية من اليابسة إلى الغلاف الجوي أزالت 3.7-/+6.0 غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنويا أثناء الفترة 2007-2016 (النطاق *المرجح*). ومن المتوقع أن تعكس الزيادات الصافية في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الغطاء النباتي والتربة الناجمة عن تغيّر المناخ مفعول زيادة عمليات الإزالة الناجمة عن التخصيب بثاني أكسيد الكربون وزيادة طول مواسم النمو *(ثقة عالية)*. ويمثل التوازن بين هذه العمليات مصدراً رئيسياً لعدم اليقين فيما يتعلق بتحديد مستقبل بالوعة الكربون على اليابسة. ومن المتوقع أن يؤدي ذوبان التربة الصقيعية المسقط إلى زيادة فقدان كربون التربة *(ثقة عالية)*. وخلال القرن الحادي والعشرين، قد يعوَض نمو الغطاء النباتي في تلك المناطق عن هذه الخسارة تعويضاً جزئياً *(ثقة منخفضة)*. {الإطار 2.7, 2.5.3, 2.3.1, 2.3؛ والجدول 2.3}

---

[20] شمل التقييم المؤلفات التي تضمنت منهجياتها إجراء مقابلات ودراسات استقصائية مع الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية.

[21] لا يشمل هذا التقييم إلا ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، والميثان (CH_4) وأكسيد النيتروز (N_2O).

[22] يعرّف النظام العالمي للأغذية في هذا التقرير بأنه 'جميع العناصر (البيئة والناس والمدخلات والعمليات والبنى التحتية والمؤسسات، إلخ) والأنشطة المتصلة بإنتاج الغذاء وتجهيزه وتوزيعه وإعداده واستهلاكه، وناتج هذه الأنشطة، بما في ذلك النتائج الاجتماعية والاقتصادية والبيئية على الصعيد العالمي'. وبيانات الانبعاثات هذه لا يمكن مقارنتها مباشرةً بقوائم الحصر الوطنية التي تُعد وفقاً للخطوط التوجيهية لعام 2006 بشأن القوائم الوطنية لحصر غازات الاحتباس الحراري.

[23] يتألف التدفق الصافي البشري المنشأ لثاني أكسيد الكربون من نماذج "مسك الدفاتر" أو "المحاسبة المتعلقة بالكربون" من تدفقين إجماليين متعارضين هما: انبعاثات إجمالية (حوالي 20 غيغاطناً من ثاني أكسيد الكربون سنوياً) من إزالة الغابات وزراعة التربة وأكسدة المنتجات الخشبية؛ في حين ترجع عمليات الإزالة الإجمالية (حوالي 14 غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً) إلى حد كبير إلى نمو الغابات بعد قطع الأخشاب والتخلي عن الزراعة *(ثقة متوسطة)*.

A3.3 وتستخدم النماذج العالمية وقوائم الجرد الوطنية لغازات الاحتباس الحراري أساليب مختلفة لتقدير انبعاثات ثاني أكسيد الكربون البشرية المنشأ وعمليات إزالتها فيما يتعلق بقطاع الأراضي. وتنج كلتاهما تقديرات متوافقة إلى حد كبير فيما يتعلق بتغيّر استخدام الأراضي الذي يشمل الغابات (مثلاً، إزالة الغابات، وزراعة الغابات)، وتختلفان فيما يتعلق بالغابات المدارة. فالنماذج العالمية تعتبر الأراضي التي خضعت لحصاد غابةً مدارةً في حين تعرّف قوائم الجرد الوطنية لغازات الاحتباس الحراري الغابةَ المدارةَ تعريفاً أوسع نطاقاً، اتساقا مع الخطوط التوجيهية للهيئة (IPCC). وفيما يتعلق بهذه المساحة الأكبر، يمكن أيضا أن تعتبر قوائم الجرد الاستجابة الطبيعية من الأراضي للتغيرات البيئة البشرية المنشأ استجابة بشرية المنشأ، في حين يُعامل نهج النماذج العالمية (الجدول SPM.1) هذه الاستجابة بوصفها جزءاً من البالوعة غير البشرية المنشأ. وللتوضيح، من عام 2005 إلى عام 2014، يبلغ مجموع تقديرات قوائم الجرد الوطنية لغازات الاحتباس الحراري بشأن الانبعاثات الصافية 1.0±0.1 غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً، في حين يبلغ متوسط نموذجين عالميين لمسك الدفاتر 2.6±5.2 غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً (النطاق *المرجح*). وقد يعزز النظر في الاختلافات في الأساليب فهم تقديرات الانبعاثات الصافية لقطاع الأراضي وتطبيقاتها.

الجدول SPM1 -الانبعاثات الصافية البشرية المنشأ الناجمة عن الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي (AFOLU) وغير الناجمة عن AFOLU (اللوحة 1) والنظم العالمية للأغذية (متوسط الفترة 2007-2016)[1] (اللوحة 2). وتمثل القيم الإيجابية انبعاثات؛ بينما تمثل القيم السلبية عمليات إزالة.

		البشرية المنشأ بشكل مباشر							
الغاز	الوحدات	الانبعاثات الصافية البشرية المنشأ الناجمة عن الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي (AFOLU)			انبعاثات غازات الاحتباس الحراري البشرية المنشأ غير الناجمة عن AFOLU	إجمالي الانبعاثات البشرية المنشأ الصافية (AFOLU+ غير AFOLU) حسب الغاز	AFOLU كنسبة مئوية من إجمالي الانبعاثات البشرية المنشأ الصافية حسب الغاز	الاستجابة الطبيعية من الأراضي للتغير البيئي البشري المنشأ [7]	التدفق الصافي من اليابسة إلى الغلاف الجوي من جميع الأراضي
		FOLU	الزراعة	المجموع					
		ألف	باء	جيم = ألف + باء	دال	هاء = جيم + دال	واو=(جيم/هاء)*100	زاي	ألف + زاي
اللوحة 1: مساهمة AFOLU									
ثاني أكسيد الكربون (CO_2[2])	بالغيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنويا	5.2 ± 2.6	لا تتوافر بيانات [11]	5.2 ± 2.6	33.9 ± 1.8	**39.1 ± 3.2**	%13	-11.2 ± 2.6	-6.0 ± 3.7
الميثان (CH_4[3,8])	بملايين الأطنان من الميثان سنويا	19.2 ± 5.8	142 ± 42	161 ± 43	201 ± 101	**362 ± 109**			
	بالغيغاطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنويا	0.5 ± 0.2	4.0 ± 1.2	4.5 ± 1.2	5.6 ± 2.8	**10.1 ± 3.1**	%44		
أكسيد النيتروز (N_2O[3,8])	بملايين الأطنان من أكسيد النيتروز سنويا	0.3 ± 0.1	8.3 ± 2.5	8.7 ± 2.5	2.0 ± 1.0	**10.6 ± 2.7**			
	بالغيغاطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنويا	0.09 ± 0.03	2.2 ± 0.7	2.3 ± 0.7	0.5 ± 0.3	**2.8 ± 0.7**	%81		
إجمالي غازات الاحتباس الحراري (GHGs)	**بالغيغاطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنويا**	**5.8 ± 2.6**	**6.2 ± 1.4**	**12.0 ± 2.9**	**40.0 ± 3.4**	**52.0 ± 4.5**	**%23**		
اللوحة 2: مساهمة النظام العالمي للأغذية									
		تغيّر استخدام الأراضي	الزراعة		ما قبل الإنتاج وبعده في قطاعات أخرى غير AFOLU [5]	إجمالي انبعاثات النظام العالمي للأغذية			
انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الناجمة عن تغيّر استخدام الأراضي[4]	بالغيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنويا	4.9 ± 2.5							
انبعاثات الميثان (CH_4) من الزراعة[3,8,9]	بالغيغاطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنويا		4.0 ± 1.2						
انبعاثات أكسيد النيتروز (N_2O) من الزراعة[3,8,9]	بالغيغاطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنويا		2.2 ± 0.7						
انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) من القطاعات الأخرى	بالغيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنويا				2.6– 5.2				
إجمالي الانبعاثات[10]	**بالغيغاطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنويا**	**4.9 ± 2.5**	**6.2 ± 1.4**		**2.6 – 5.2**	**10.8 – 19.1**			

مصادر البيانات والحواشي:

[1] لا تبيَّن التقديرات إلا حتى عام 2016 لأن هذا هو آخر تاريخ تتوافر فيه بيانات بشأن جميع الغازات.

[2] التدفق الصافي البشري المنشأ لثاني أكسيد الكربون الناجم عن تغيّر غطاء الأراضي من قبيل إزالة الغابات وزراعة الغابات، وإدارة الأراضي بما يشمل قطع الأشجار وعودة نموها، وكذلك حرق الأراضي الخثيّة، استناداً إلى نموذجين لمسك الدفاتر على النحو المستخدم في ميزانية الكربون العالمية ومن أجل تقرير التقييم الخامس (AR5). ولا يؤخذ في الاعتبار في هذين النموذجين تغيّر رصيد الكربون في التربة الزراعية في إطار نفس استخدام الأراضي. {2.3.1.2.1، والجدول 2.2، والإطار 2.2}

[3] تبيّن التقديرات متوسط عدم اليقين وعدم اليقين المقدّر في قاعدتي بيانات، هما FAOSTAT و USEPA 2012 {2.3؛ والجدول 2.2}

[4] استناداً إلى قاعدة البيانات FAOSTAT. والفئات المدرجة في هذه القيمة هي" التحويل الصافي للغابات" (الإزالة الصافية للغابات)، وتصريف التربة العضوية (أراضي المحاصيل والأراضي العشبية)، وحرق الكتلة الأحيائية (الغابات المدارية الرطبة، والغابات الأخرى، والتربة العضوية). ويستبعد التصنيف" الأراضي الحرجية" (إدارة الغابات زائدة توسّع الغابات الصافي)، التي تمثل في المقام الأول بالوعة نتيجة لزراعة الغابات.

ملاحظة: يبلغ إجمالي الانبعاثات من الحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي (AFOLU) المستمد من قاعدة البيانات FAOSTAT (±1.4) 2.8 غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً للفترة 2007-2016. {الجدول 2.2، والجدول 5.4}

[5] انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الناجمة عن أنشطة ليست مدرجة في قطاع الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي (AFOLU)، أساساً من الأنشطة في قطاع الطاقة (مثلاً، تجفيف الحبوب)، وقطاع النقل (مثلاً، التجارة الدولية)، وقطاع الصناعة (مثلا، تصنيع الأسمدة غير العضوية) وجزء من نُظم الأغذية، بما في ذلك أنشطة الإنتاج الزراعي (مثلا، التسخين في الدفيئات)، وما قبل الإنتاج (مثلا، صناعة المدخلات الزراعية)، وما بعد الإنتاج (مثلا، تجهيز الأغذية الزراعية). ويستند هذا التقدير إلى الأراضي ومن ثم فهو يستبعد الانبعاثات من مصائد الأسماك. وهو يتضمن الانبعاثات من منتجات الألياف وغيرها من المنتجات الزراعية غير الغذائية لأنها ليست منفصلة عن استخدام الأغذية في قواعد البيانات. وتشكّل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) المتصلة بنظام الأغذية في قطاعات أخرى غير قطاع AFOLU نسبة تتراوح بين 6 و 13% من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون البشرية المنشأ. وهذه الانبعاثات منخفضة عادة في الزراعة الكفافية التي يزاولها أصحاب الحيازات الصغيرة. وعند إضافة هذه الانبعاثات إلى الانبعاثات من قطاع AFOLU، تتراوح النسبة المقدرة لمساهمة نظم الأغذية في الانبعاثات العالمية البشرية المنشأ بين 21 و 37% {5.4.5، والجدول 5.4}

[6] حُسب إجمالي الانبعاثات من غير قطاع الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي (AFOLU) بوصفه مجموع القيم الإجمالية لانبعاثات مكافئ ثاني أكسيد الكربون فيما يتعلق بالطاقة، والمصادر الصناعية، والنفايات، وغيرها من الانبعاثات باستخدام بيانات من المشروع العالمي للكربون فيما يتعلق بثاني أكسيد الكربون، بما في ذلك الطيران الدولي والنقل البحري، ومن قاعدة البيانات PRIMAP فيما يتعلق بالميثان (CH_4) وأكسيد النيتروز (N_2O) على أساس حساب متوسطهما خلال الفترة 2007-2014 فقط لأن تلك كانت الفترة التي توافرت عنها بيانات {2.3؛ والجدول 2.2}.

[7] الاستجابة الطبيعية من الأراضي للتغيرات البيئية البشرية المنشأ هي استجابة الغطاء النباتي والتربة للتغيرات البيئية من قبيل تزايد تركيز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في الغلاف الجوي، وترسُّب النتروجين، وتغيّر المناخ. ويمثل التقدير المبيّن المتوسط المستمد من النماذج الديناميةللغطاء النباتي العالمي {2.3.1.2.4، والإطار 2.2، والجدول 2.3}

[8] جميع القيم المعبّر عنها بوحدات مكافئ ثاني أكسيد الكربون (CO_2) تستند إلى قيم إمكانية الاحترار العالمي (GWP) على مدى فترة 100 عام الواردة في تقرير التقييم الخامس (AR5) بدون التأثيرات التفاعلية بين المناخ والكربون (N_2O = 265؛ و CH_4 = 28). ويجب ملاحظة أن قيم إمكانية الاحترار العالمي (GWP) قد استُخدمت على نطاق مصادر الميثان في الوقود الأحفوري ومصادر الميثان البيوجينية. ولو كانت قيمة إمكانية الاحترار العالمي المتعلقة بالميثان المنبعث من الوقود الأحفوري أكبر (30 حسب تقرير التقييم الخامس)، لأصبح إجمالي انبعاثات الميثان البشرية المنشأ المعبّر عنها في مكافئ ثاني أكسيد الكربون أكبر بنسبة قدرها 2%.

[9] يستند هذا التقدير إلى الأراضي ومن ثم فهو يستبعد الانبعاثات من مصائد الأسماك والانبعاثات من تربية الأحياء المائية (باستثناء الانبعاثات من العلف المُنتج على اليابسة والمستخدم في تربية الأحياء المائية)، ويشمل أيضا الاستخدام غير الغذائي (مثلا، الألياف والطاقة الأحيائية) نظراً لأن هذين ليسا منفصلين عن استخدام الأغذية في قواعد البيانات. وهو لا يشمل الانبعاثات من غير ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بتغيّر استخدام الأراضي (فئة الحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي) لأن هذه الانبعاثات تنجم عن الحرائق في الغابات والأراضي الخثيّة.

[10] الانبعاثات المرتبطة بفواقد الأغذية وهدرها مشمولة ضمناً، نظراً لأن الانبعاثات من نظام الأغذية ترتبط بالغذاء المُنتج، بما في ذلك الغذاء الذي يُستهلك لأغراض التغذية، وبفواقد الأغذية وهدرها. ويقدّر أن فواقد الأغذية وهدرها يشكلان نسبة تتراوح بين 8 و 10% من إجمالي انبعاثات مكافئ ثاني أكسيد الكربون البشرية المنشأ. {5.5.2.5}

[11] لا تتوافر بيانات عالمية عن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الزراعية.

A3.4 بلغت انبعاثات الميثان العالمية من الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي (AFOLU) 43 ± 161 مليون طن من الميثان سنوياً (1.2 ± 4.5 غيغاطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنوياً) في الفترة 2007-2016 *(ثقة متوسطة)*. ويتضح من المتوسط العالمي لتركيز الميثان في الغلاف الجوي حدوث زيادة مطردة بين منتصف ثمانينيات القرن العشرين وأوائل تسعينياته، وتباطؤ نموه بعد ذلك حتى عام 1999، وهي فترة لم يحدث فيها أي نمو في تركيز الميثان من عام 1999 إلى عام 2006، تلاها استئناف للنمو في عام 2007 *(ثقة عالية)*. وتشكل المصادر البيوجينية نسبة من الانبعاثات أكبر من النسبة التي كانت تشكلها قبل عام 2000 *(ثقة عالية)*. وتمثل الحيوانات المجتّرة والتوسع في زراعة الأرز عاملين هامين ساهما في ارتفاع نسبة تركيز الميثان في الغلاف الجوي *(ثقة عالية)*. {الجدول 2.2، و 5.4.3، 5.4.2، 2.3.2، والشكل SPM.1}.

A3.5 وانبعاثات أكسيد النيتروز البشرية المنشأ من الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي (AFOLU) آخذةٌ في الارتفاع، وبلغت 2.5 ± 8.7 مليون طن من أكسيد النيتروز سنوياً (0.7 ± 2.3 غيغاطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنوياً) خلال الفترة 2007-2016. وترجع انبعاثات أكسيد النيتروز (N_2O) البشرية المنشأ (الشكل SPM.1، والجدول SPM.1) من التربة أساساً إلى استخدام النتروجين، بما يشمل أوجه عدم الكفاءة (الاستخدام المفرط أو سوء توافقه زمنياً مع توقيتات الطلب على المحاصيل) *(ثقة عالية)*. وقد انبعث من تربة أراضي المحاصيل حوالي 3 ملايين طن من أكسيد النيتروز سنوياً (حوالي 795 مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنوياً) أثناء الفترة 2007-2016 *(ثقة متوسطة)*. وحدث نمو رئيسي في الانبعاثات من المراعي المدارة نتيجة لزيادة ترسّب السماد العضوي *(ثقة متوسطة)*. وكانت الماشية الموجودة في المراعي وأراضي الرعي المدارة مسؤولة عن أكثر من نصف إجمالي انبعاثات أكسيد النيتروز البشرية المنشأ من الزراعة في عام 2014 *(ثقة متوسطة)*. {الجدول 2.1، و 5.4.2، 2.3.3، 5.4.3}

A3.6 ويمثل إجمالي الانبعاثات الصافية لغازات الاحتباس الحراري من الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي (AFOLU) 12.0 -/+ 2.9 غيغاطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنوياً خلال الفترة 2007-2016. وهذا يمثل 23% من إجمالي الانبعاثات الصافية البشرية المنشأ[24] (الجدول SPM.1). أما النُهج الأخرى، من قبيل النظام العالمي للأغذية، فهي تشمل الانبعاثات الزراعية والتغير في استخدام الأراضي (أي إزالة الغابات وتدهور الأراضي الخثيّة)، وكذلك الانبعاثات خارج المزرعة من قطاعات الطاقة والنقل والصناعة لإنتاج الأغذية. وتمثل الانبعاثات داخل المزرعة ومن توسّع الأراضي الزراعية الذي يساهم في النظام العالمي للأغذية ما يتراوح بين 16 و 27% من إجمالي الانبعاثات البشرية المنشأ *(ثقة متوسطة)*. وتمثل الانبعاثات خارج المزرعة ما يتراوح بين 5 و 10% من إجمالي الانبعاثات البشرية المنشأ *(ثقة متوسطة)*. ونظراً لتنوع نظم الأغذية، هناك اختلافات إقليمية كبيرة في المساهمات من المكونات المختلفة لنظام الأغذية *(ثقة عالية جداً)*. ومن المتوقع أن تزيد الانبعاثات من الإنتاج الزراعي *(ثقة عالية)*، مدفوعة بالنمو السكاني ونمو الدخل وبالتغيرات في أنماط الاستهلاك *(ثقة متوسطة)*. {5.2، والجدول 5.4}

[24] لا يشمل هذا التقييم إلا ثاني أكسيد الكربون (CO_2) والميثان (CH_4) وأكسيد النيتروز (N_2O).

A 4 تؤثر التغيرات في أحوال الأراضي[25] ، إما الناجمة عن تغيّر استخدام الأراضي أو تغيّر المناخ، على المناخ العالمي والإقليمي *(ثقة عالية)*. وعلى النطاق الإقليمي، قد يحد تغيّر أحوال الأراضي من الاحترار أو يزيد من حدّته ويؤثر على شدة الظواهر المتطرفة وتواترها ومدتها. ويتباين حجم هذه التغيرات واتجاهها حسب المكان والموسم *(ثقة عالية)*. {الفصل 2 في الملخص التنفيذي، و 2.3، و 2.4، و 2.5، و 3.3}

A4.1 فمنذ ما قبل العصر الصناعي، أدت التغيرات في غطاء الأراضي الناجمة عن الأنشطة البشرية إلى إطلاق صافٍ لثاني أكسيد الكربون أسهم في الاحترار العالمي *(ثقة عالية)*، وأيضاً إلى زيادة في ألبيدو (بياض) الأراضي على نطاق العالم[26] مما سبّب تبريداً للسطح *(ثقة متوسطة)*. وخلال الفترة التاريخية، يقدّر أن التأثير الصافي الناتج عن ذلك على المتوسط العالمي لدرجات الحرارة السطحية ضئيل *(ثقة متوسطة)*. {2.4, 2.6.1, 2.6.2}

A4.2 ويمكن أن يتعدل احتمال ظواهر متطرفة كثيرة وشدتها ومدتها تعديلاً كبيراً بواسطة التغيرات في أحوال الأراضي، بما في ذلك الظواهر المرتبطة بالحرارة من قبيل موجات الحر *(ثقة عالية)* وظواهر الهطول الغزير *(ثقة متوسطة)*. وقد تؤثر التغيرات في أحوال الأراضي على درجة الحرارة وسقوط الأمطار في أقاليم تبعد مئات الكيلومترات *(ثقة عالية)*. {3.3, 2.5.4, 2.5.2, 2.5.1؛ والإطار 4 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 2}

A4.3 ومن المتوقع أن يؤدي تغيّر المناخ إلى تغيير أحوال الأراضي مع وجود تأثيرات تفاعلية على المناخ الإقليمي. ففي المناطق الشمالية التي ينتقل فيها خط الأشجار في اتجاه الشمال و/أو يطول فيها موسم النمو، سيتعزز الاحترار الشتوي نتيجة لانخفاض الغطاء الثلجي والألبيدو بينما سيقل الاحترار خلال موسم النمو بسبب زيادة التبخر النتحي *(ثقة عالية)*. أما في المناطق المدارية التي من المتوقع أن يزيد فيها سقوط الأمطار فإن زيادة نمو الغطاء النباتي ستحد من الاحترار الإقليمي *(ثقة متوسطة)*. وقد تؤدي زيادة جفاف التربة نتيجة لتغير المناخ إلى زيادة شدة موجات الحر، في حين يكون لزيادة رطوبة أحوال التربة تأثيرا عكسيا *(ثقة عالية)*. {2.5.2, 2.5.3}

A4.4 ويُفاقم التصحر الاحترار العالمي من خلال إطلاق ثاني أكسيد الكربون الذي يرتبط به حدوث تناقص في الغطاء النباتي (ثقة عالية). وهذا التناقص في الغطاء النباتي يؤدي عادةً إلى زيادة الألبيدو المحلي، مما يفضي إلى تبريد السطح *(ثقة عالية)*. {3.3}

A4.5 والتغيرات في الغطاء الحرجي، الناجمة مثلاً عن زراعة الغابات وإعادة زراعة الغابات وإزالة الغابات، تؤثر تأثيراً مباشراً على درجة الحرارة السطحية الإقليمية من خلال التفاعلات بين المياه والطاقة[27] *(ثقة عالية)*. وحيثما يزيد الغطاء الحرجي في المناطق المدارية يحدث تبريدا نتيجة لتعزيز التبخر النتحي (ثقة عالية). وقد تؤدي زيادة التبخر النتحي إلى زيادة برودة الأيام أثناء موسم النمو *(ثقة عالية)* وقد تحد من نطاق الظواهر المرتبطة بالحرارة *(ثقة متوسطة)*. وفي الأقاليم التي يوجد فيها غطاء ثلجي موسمي، من قبيل الأقاليم الشمالية وبعض الأقاليم المعتدلة المناخ، يكون لزيادة غطاء الأشجار والجنبات تأثيرا احترايا شتويا أيضا نتيجة لانخفاض الألبيدو السطحي[28] *(ثقة عالية)*. {2.3, 2.4.3, 2.5.1, 2.5.2, 2.5.4}

A4.6 ويمكن أن يعزز الاحترار العالمي والتوسع الحضري على السواء الاحترار في المدن والمناطق المحيطة بها (تأثير جزر الاحترار)، لا سيما أثناء الظواهر المرتبطة بالحرارة، بما في ذلك موجات الحر *(ثقة عالية)*. وتتأثر به درجات الحرارة أثناء فترة الليل تأثراً أكبر من تأثر درجات الحرارة به أثناء فترة النهار *(ثقة عالية)*. كما أن زيادة التوسع الحضري قد تؤدي إلى تكثيف الظواهر المتطرفة لسقوط الأمطار على المدينة أو في اتجاه الرياح التي تهب في المناطق الحضرية *(ثقة متوسطة)*. {4.9.1, 2.5.3, 2.5.2, 2.5.1، والإطار 4 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 2}

---

[25] تشمل أحوال الأراضي التغيّرات في غطاء الأراضي (مثلاً، إزالة الغابات، وزراعة الغابات، والتوسع الحضري)، وفي استخدام الأراضي (مثلاً، الري)، وفي حالة الأراضي (مثلاً، درجة الرطوبة، ودرجة الاخضرار، وكمية الثلوج، ومقدار التربة الصقيعية).

[26] تعكس الأراضي ذات الألبيدو المرتفع إشعاعاً شمسياً وارداً أكبر مقارنةً بالأراضي ذات الألبيدو المنخفض.

[27] تشير المؤلفات إلى أن تغيّرات الغطاء الحرجي قد تؤثر أيضا على المناخ من خلال التغيرات في انبعاثات الغازات والأهباء الجوية التفاعلية {2.4, 2.5}.

[28] تبيّن المؤلفات المستجدة أن الأهباء الجوية المرتبطة بالغابات الشمالية قد تعكس جزئياً على الأقل التأثير الاحتراري للألبيدو السطحي {2.4.3}.

الإطار SPM.1: المسارات الاجتماعية -الاقتصادية المشتركة (SSPs)

في هذا التقرير تُستكشف آثار التنمية الاجتماعية -الاقتصادية المستقبلية على التخفيف من تغير المناخ والتكيف معه واستخدام الأراضي باستخدام المسارات الاجتماعية -الاقتصادية المشتركة (SSPs). وتشمل تلك المسارات طائفة من التحديات التي تواجه التخفيف من تغير المناخ والتكيف معه.

- ينطوي المسار SSP1 على بلوغ عدد السكان ذروته وانخفاضه (7 بلايين نسمة تقريباً في عام 2100)، ودخل مرتفع وانخفاض أوجه عدم المساواة، وتنظيم فعال لاستخدام الأراضي، واستهلاك أقل كثافة للموارد، بما في ذلك إنتاج الأغذية في نُظم قليلة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ووجود هدر أقل للأغذية، وتجارة حرة، وتكنولوجيات وأساليب حياة مراعية للبيئة. وينطوي هذا المسار، بالنسبة إلى المسارات الأخرى، على تحديات منخفضة فيما يتعلق بالتخفيف وعلى تحديات منخفضة فيما يتعلق بالتكيف (أي قدرة تكيفية عالية).

- ينطوي المسار SSP2 على نمو سكاني متوسط (9 بلايين نسمة تقريباً في عام 2100)، ودخل متوسط؛ وتقدم تكنولوجي، وأنماط إنتاج واستهلاك تمثل استمراراً للاتجاهات الماضية، وحدوث انخفاض تدريجي فقط في عدم المساواة. وينطوي المسار SSP2، بالنسبة إلى المسارات الأخرى، على تحديات متوسطة فيما يتعلق بالتخفيف وعلى تحديات متوسطة فيما يتعلق بالتكيف (أي قدرة تكيفية متوسطة).

- ينطوي المسار SSP3 على وجود عدد مرتفع من السكان (13 بليون نسمة تقريباً في عام 2100)، ودخل منخفض، واستمرار أوجه عدم المساواة، وأنماط استهلاك وإنتاج كثيفة الاستخدام للمواد، وحواجز أمام التجارة، ومعدلات تغيّر تكنولوجي بطيئة. وينطوي المسار SSP3، بالنسبة للمسارات الأخرى، على تحديات كبيرة فيما يتعلق بالتخفيف وتحديات كبيرة فيما يتعلق بالتكيف (أي قدرة تكيفية منخفضة).

- ينطوي المسار SSP4 على نمو سكاني متوسط (9 بلايين نسمة تقريباً في عام 2100)، ودخل متوسط، ولكن مع وجود قدر كبير من عدم المساواة داخل الأقاليم وبينها. وينطوي المسار SSP4، بالنسبة إلى المسارات الأخرى، على تحديات منخفضة فيما يتعلق بالتكيف، ولكنه ينطوي على تحديات كبيرة فيما يتعلق بالتكيف (أي قدرة تكيفية منخفضة).

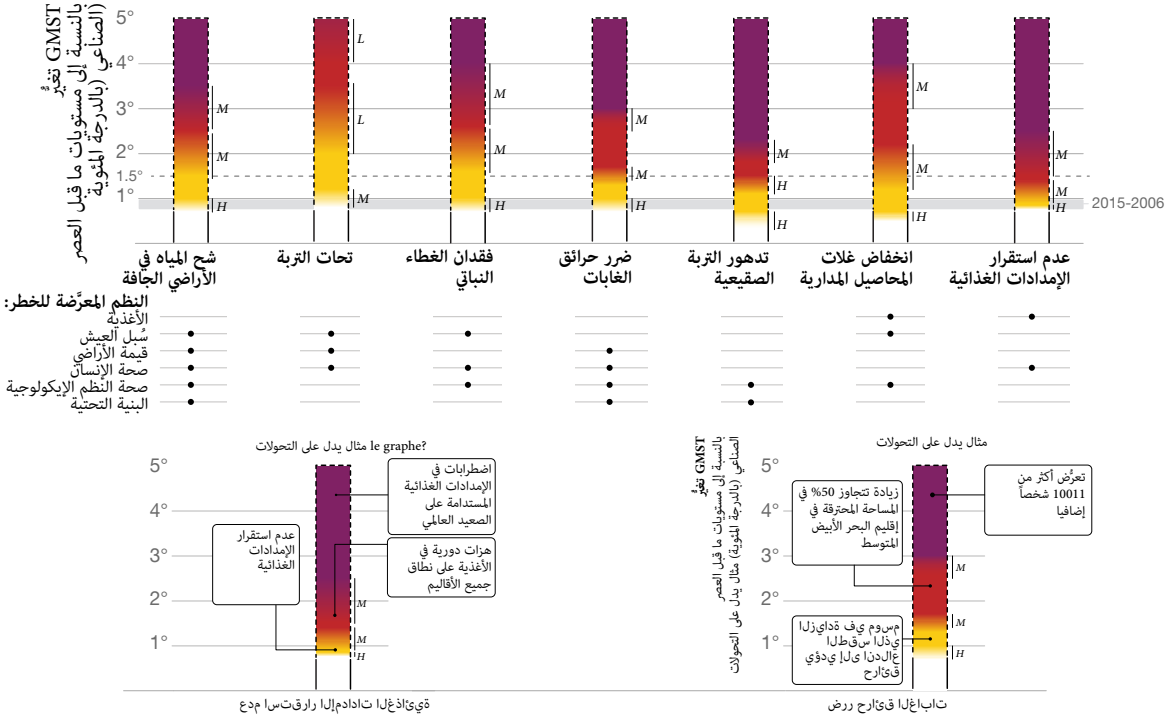
- ينطوي المسار SSP5 على بلوغ عدد السكان ذروته وانخفاضه (7 بلايين نسمة تقريباً في عام 2100)، ووجود دخل مرتفع، وأوجه عدم مساواة أقل، وتجارة حرة. وينطوي هذا المسار على أنماط إنتاج واستهلاك وأساليب حياة كثيفة الاستخدام للموارد. وينطوي المسار SSP5، بالنسبة إلى المسارات الأخرى، على تحديات كبيرة فيما يتعلق بالتخفيف، ولكنه ينطوي على تحديات منخفضة فيما يتعلق بالتكيف (أي قدرة تكيفية عالية).

- ويمكن الجمْع ما بين المسارات SSPs مع مسارات التركيز النموذجية (RCPs) التي تنطوي على مستويات تخفيف مختلفة، مع وجود أثر لذلك فيما يتعلق بالتكيف. ولذا، قد تكون المسارات SSPs متسقة مع المستويات المختلفة لارتفاع المتوسط العالمي لدرجات الحرارة السطحية على النحو الذي تتوقعه توليفات مختلفة من المسارات الاجتماعية -الاقتصادية المشتركة (SSPs) ومسارات التركيز النموذجية (RCPs). بيد أن بعض تلك التوليفات ليست ممكنة؛ فعلى سبيل المثال، لا يتسنى في المسار SSP3 ضمْن المسارات المنمذجة وجود مسار التركيز النموذجي 2.6 ومستويات أقل لارتفاع المتوسط العالمي لدرجات الحرارة السطحية في المستقبل (مثلاً، بمقدار 1.5 درجة مئوية). {1.2.2، والإطار 1 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 1، و6.1.4، والإطار 9 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6}

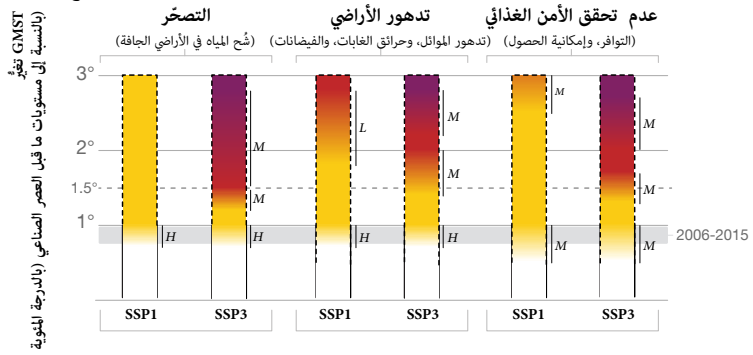
SPM

ألف -المخاطر على البشر والنظم الإيكولوجية من التغيرات في العمليات الأرضية نتيجة لتغيّر المناخ

بالنسبة إلى مستويات ما قبل العصر الصناعي، على العمليات التي ينطوي عليها التصحُّر (شُح المياه)، ،(GMST) تؤثر الزيادات في المتوسط العالمي لدرجات الحرارة السطحية وتدهور الأراضي (تآكل التربة، وفقدان الغطاء النباتي، وحرائق الغابات، وذوبان التربة الصقيعية) والأمن الغذائي (عدم استقرار غلّات المحاصيل والإمدادات الغذائية). والتغيّرات في هذه العمليات تدفع المخاطر على نُظم الأغذية، وسُبل العيش، والبنية التحتية، وقيمة الأراضي، وصحة الإنسان والنظم الإيكولوجية. وقد تُسفر التغيرات في عملية واحدة (مثلاً، حريق غابات أو شُح المياه) عن مخاطر مركّبة. وتلك المخاطر تكون خاصة بأماكن محددة وتختلف حسب الإقليم

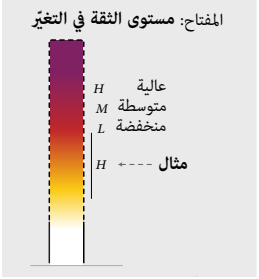


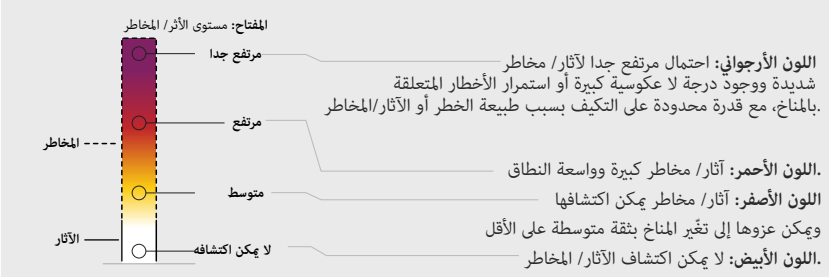
باء -تأثير المسارات الاجتماعية والاقتصادية المختلفة على مستويات المخاطر المتعلقة بالمناخ



2015-2006

يمكن أن تحد الاختيارات الاجتماعية - الاقتصادية من المخاطر المتعلقة بالمناخ أو تؤدي إلى تفاقمها كما أنها يمكن أن تؤثر على معدل الزيادة في درجة الحرارة. ويصوّر المسار SSP1 عالما يتسم بنمو سكاني منخفض، ودخل مرتفع، وأوجه عدم مساواة أقل، وإنتاج للأغذية في نظم منخفضة لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وتنظيم فعال لاستخدام الأراضي، ووجود قدرة تكيّفية عالية. أما المسار SSP3 فينطوي على الاتجاهات العكسية. والمخاطر أقل في المسار SSP1 مقارنةً بالمسار SSP3 مع نفس المستوى من الزيادة في المتوسط العالمي لدرجة الحرارة السطحية (GMST).





اللون الأرجواني: احتمال مرتفع جدا لآثار/ مخاطر شديدة ووجود درجة لا عكوسية كبيرة أو استمرار الأخطار المتعلقة بالمناخ، مع قدرة محدودة على التكيف بسبب طبيعة الخطر أو الآثار/المخاطر.

اللون الأحمر: آثار/ مخاطر كبيرة وواسعة النطاق

اللون الأصفر: آثار/ مخاطر يمكن اكتشافها ويمكن عزوها إلى تغيّر المناخ بثقة متوسطة على الأقل

اللون الأبيض: لا يمكن اكتشاف الآثار/ المخاطر.

الشكل SPM.2 المخاطر على النظم البشرية والنظم الإيكولوجية المرتبطة بالأراضي من جراء تغيّر المناخ، والتنمية الاجتماعية -الاقتصادية، وخيارات التخفيف في النظم الإيكولوجية الأرضية. | كما هو الحال في تقارير الهيئة (IPCC) السابقة، استُخدمت المؤلفات لوضع تقديرات خبراء لتقييم مستويات الاحترار العالمي التي لا يمكن عندها اكتشاف مستويات المخاطر، أي ما إذا كانت متوسطة أو عالية أو عالية جداً، على النحو الذي يرد مزيدا من التفصيل له في الفصل 7 وأجزاء أخرى من التقرير الأساسي. ويشير الشكل إلى المخاطر التي جرى تقييمها على مستويات الاحترار التقليدية التي قد تتأثر بمجموعة متنوعة من العوامل، من بينها تدابير الاستجابة من أجل التكيف. ويأخذ التقييم في الاعتبار القدرة التكيفية اتساقا مع المسارات الاجتماعية -الاقتصادية المشتركة (SSP) على النحو الموصوف أدناه. اللوحة ألف: المخاطر على عناصر مختارة من نظام الأراضي كدالة على المتوسط العالمي لدرجات الحرارة السطحية {2.1؛ والإطار 2.1؛ و 7.2;7.3 ;5.2.5 ;5.2.4 ;5.2.3 ;5.2.2 ;4.4.1.3 ;4.4.1.2 ;4.4.1.1 ;3.7.1.1 ;3.5؛ والجدول SM7.1}. والروابط بالنُظم الأوسع نطاقاً توضيحية ولا يُقصد بها أن تكون شاملة. كما أن مستويات المخاطر مقدّرة بافتراض وجود تعرّض وقابلية للتأثر متوسطين مدفوعين باتجاهات معتدلة في الظروف الاجتماعية -الاقتصادية تتسق بوجه عام مع المسار الاجتماعي -الاقتصادي المشترك 2 (SSP2). {الجدول SM7.4}. اللوحة باء: المخاطر المرتبطة بالتصحر، وتدهور الأراضي، والأمن الغذائي نتيجة لتغيّر المناخ وأنماط التنمية الاجتماعية -الاقتصادية. وتشمل المخاطر المتزايدة المرتبطة بالتصحر السكان المعرّضين لشح المياه والمتأثرين به في الأراضي الجافة. أما المخاطر المتصلة بتدهور الأراضي فهي تشمل زيادة تدهور الموائل، وزيادة عدد السكان المعرضين لحرائق الغابات والفيضانات، وتكاليف الفيضانات. وتشمل المخاطر على الأمن الغذائي توافر الغذاء وإمكانية الحصول عليه، بما يشمل السكان المعرّضين لخطر الجوع، وزيادات أسعار الأغذية، والزيادات في سنوات العمر المعدّلة لمراعاة الإعاقة التي تُعزى إلى نقص الوزن في مرحلة الطفولة. ويرد تقييم المخاطر فيما يتعلق بمسارين اجتماعيين -اقتصاديين متناقضين (SSP1 وSSP3 {الإطار SPM.1}) باستثناء تأثيرات سياسات التخفيف الموجهة {7.2 ;6.1.4 ;5.2.5 ;5.2.4 ;5.2.3 ;5.2.2 ;4.2.1.2 ;3.5، والجدول SM7.5}. ولا تُبيَّن المخاطر فيما يتجاوز 3 درجات مئوية لأن المسار SSP1 لا يتجاوز هذا المستوى للتغيّر في درجة الحرارة. جميع اللوحات: كجزء من التقييم، جُمعت مؤلفات واستُخلصت بيانات في جدول موجز. وتلى ذلك وضع بروتوكول رسمي لطلب آراء الخبراء (استناداً إلى تقنية ديلفي (Delphi) المعدّلة وإطار شيفيلد (Sheffield) لطلب آراء الخبراء)، وذلك لتحديد عتبات تحوّل المخاطر. وتضمّن ذلك عملية متعددة الجولات لطلب آراء الخبراء مع إجراء جولتين من التقييم المستقل غير محدد الهوية لتلك العتبات، ومناقشة توافقية نهائية. ويرد مزيد من المعلومات عن الأساليب والمؤلفات الأساسية في المواد التكميلية الواردة في الفصل 7.

A 5 يتسبب تغيُّر المناخ في وجود إجهادات إضافية على الأراضي، مما يفاقم المخاطر القائمة على سُبل العيش، والتنوع الأحيائي، وصحة الإنسان والنظم الإيكولوجية، والبنية التحتية، ونظم الأغذية *(ثقة عالية)*. ومن المتوقع وجود تأثيرات متزايدة على الأراضي في إطار جميع سيناريوهات انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في المستقبل *(ثقة عالية)*. وستواجه بعض الأقاليم مخاطر أكبر، في حين ستواجه بعض الأقاليم مخاطر لم تُتوقع سابقا *(ثقة عالية)*. كما أن المخاطر المتلاحقة ذات التأثيرات على نُظم وقطاعات متعددة تتباين عبر الأقاليم *(ثقة عالية)*. {6.1,}, 2.2, 3.5, 4.2, 4.4, 4.7, 5.1, 5.2, 5.8, 7.2, 7.3، والإطار 9 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6، والشكل SPM.2}

A5.1 فمع تزايد الاحترار، من المتوقع أن يستمر تزايد تواتر الظواهر المرتبطة بالحرارة ومن بينها موجات الحر، وشدتها ومدتها، حتى نهاية القرن الحادي والعشرين *(ثقة عالية)*. ومن المتوقع أن يزيد تواتر حالات الجفاف وشدتها بوجه خاص في إقليم البحر الأبيض المتوسط والجنوب الأفريقي *(ثقة متوسطة)*. ومن المتوقع أن يزيد تواتر ظواهر سقوط الأمطار المتطرفة وشدتها في أقاليم كثيرة *(ثقة عالية)*. {2.2.5, 3.5.1, 4.2.3, 5.2}

A5.2 ومع تزايد الاحترار، من المتوقع أن تنتقل المناطق المناخية في اتجاه القطب بدرجة أكبر في خطوط العرض المتوسطة والمرتفعة *(ثقة عالية)*. وفي أقاليم خطوط العرض المرتفعة، من المتوقع أن يؤدي الاحترار إلى زيادة الاضطراب في الغابات الشمالية، بما يشمل الجفاف وحرائق الغابات وتفشيات الآفات *(ثقة عالية)*. أما في الأقاليم المدارية، فمن المتوقع، في ظل سيناريوهات انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المتوسطة والمرتفعة، أن يؤدي الاحترار إلى نشوء أحوالا مناخية غير مسبوقة[29] بحلول منتصف القرن الحادي والعشرين حتى أواخر ذلك القرن *(ثقة متوسطة)*. {2.2.4, 2.2.5, 2.5.3, 4.3.2}

A5.3 وترتبط بالمستويات الحالية للاحترار العالمي مخاطر معتدلة من جراء زيادة شُح المياه في الأراضي الجافة، وتحات التربة، وفقدان الغطاء النباتي، وأضرار حرائق الغابات، وذوبان التربة الصقيعية، وتدهور حالة السواحل، وانخفاض غلات المحاصيل المدارية *(ثقة عالية)*. ومن المتوقع أن تتزايد شدة المخاطر، ومن بينها المخاطر المتلاحقة، مع تزايد درجات الحرارة. فعند بلوغ الاحترار العالمي حوالي 1.5 درجة مئوية من المتوقع أن تكون المخاطر من جراء شح المياه في الأراضي الجافة، وأضرار حرائق الغابات، وتدهور التربة الصقيعية، وعدم استقرار الإمدادات الغذائية عالية (ثقة متوسطة). أما عند بلوغ الاحترار العالمي حوالي درجتين مئويتين فمن المتوقع أن تكون المخاطر من جراء تدهور التربة الصقيعية وعدم استقرار الإمدادات الغذائية عالية جدا *(ثقة متوسطة)*. وإضافة إلى ذلك، عند بلوغ الاحترار العالمي حوالي 3 درجات مئوية من المتوقع أن تكون المخاطر من جراء فقدان الغطاء النباتي، وأضرار حرائق الغابات، وشح المياه في الأراضي الجافة عالية جدا (ثقة متوسطة). وتزيد في آن واحد بين الاحترار البالغ 1.5 درجة مئوية والاحترار البالغ 3 درجات مئوية المخاطر من جراء حالات الجفاف، والإجهاد المائي، والظواهر المرتبطة بالحرارة من قبيل موجات الحر، وتدهور الموائل (ثقة منخفضة). {الشكل SPM.2، و 7.2.2، والفصل 9 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6، والمادة التكميلية الواردة في الفصل 7}

A5.4 ومن المتوقع أن يقل استقرار الإمدادات الغذائية[30] مع تزايد حجم وتواتر ظواهر الطقس المتطرفة التي تسبب خللاً في السلاسل الغذائية *(ثقة عالية)*. كما أن زيادة مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي قد تؤدي إلى انخفاض النوعية التغذوية للمحاصيل (ثقة عالية). وفي المسار SSP2، تتوقع النماذج المحصولية والاقتصادية العالمية حدوث زيادة متوسطة نسبتها 7.6% (يتراوح النطاق بين 1% و 23%) في أسعار الحبوب في عام 2050 نتيجة لتغيّر المناخ (مسار التركيز النموذجي 6.0)، مما يؤدي إلى ارتفاع أسعار الأغذية وزيادة مخاطر عدم الأمن الغذائي والجوع *(ثقة متوسطة)*. وسيكون تأثُّر أضعف الناس بذلك أشد من غيرهم *(ثقة عالية)*. {5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.8.1, 7.2.2.2, 7.3.1}

---

[29] تعرّف الأحوال المناخية غير المسبوقة في هذا التقرير بأنها تلك التي لم تحدث في أي مكان أثناء القرن الحادي والعشرين. و تتسم بارتفاع درجة الحرارة مع وجود موسمية قوية وتحولات في الهطول. وفي المؤلفات التي جرى تقييمها، لم يؤخذ بعين الاعتبار تأثير متغيرات مناخية غير درجة الحرارة والهطول.

[30] يُعرّف الإمداد بالأغذية في هذا التقرير بأنه يشمل التوافر وإمكانية الحصول (بما في ذلك السعر). ويشير عدم استقرار الإمدادات الغذائية إلى التقلبية التي تؤثر على الأمن الغذائي من خلال الحد من إمكانية الحصول.

A5.5 وفي الأراضي الجافة، من المتوقع أن يؤدي تغيّر المناخ والتصحر إلى حدوث انخفاضات في إنتاجية المحاصيل والماشية *(ثقة عالية)*، وتعديل مزيج أنواع النباتات، والحد من التنوع الأحيائي *(ثقة متوسطة)*. وفي إطار المسار SSP2، من المتوقع أن يبلغ عدد سكان الأراضي الجافة المعرّضون للإجهاد المائي، وشدة الجفاف، وتدهور الموائل 178 مليوناً بحلول عام 2050 عند بلوغ الاحترار 1.5 درجة مئوية، وهو عدد يرتفع إلى 220 مليوناً عند بلوغ الاحترار درجتين مئويتين، وإلى 277 مليوناً عند بلوغ الاحترار 3 درجات مئوية (ثقة منخفضة). {3.5.1, 3.5.2, 3.7.3}

A5.6 ومن المتوقع أن يكون في آسيا وأفريقيا[31] أكبر عدد من الأشخاص المعرضين للتأثر بزيادة التصحر. وسيتزايد التعرض لحرائق الغابات في أمريكا الشمالية، وأمريكا الجنوبية، ومنطقة البحر الأبيض المتوسط، والجنوب الأفريقي، ووسط آسيا. ومن المتوقع أن تكون المناطق المدارية والمناطق دون المدارية أكثر تعرّضا لانخفاض غلات المحاصيل. كما أنه من المتوقع أن يؤدي تدهور الأراضي الناجم عن مزيج من ارتفاع مستوى سطح البحر واشتداد الأعاصير إلى تعريض الأرواح وسُبل العيش للخطر في المناطق المعرّضة للأعاصير *(ثقة عالية جداً)*. وبين السكان، فإن النساء وصغار السن والمسنين والفقراء هم الأكثر تعرضاً للمخاطر *(ثقة عالية)*. {3.5.1, 3.5.2, 4.4، والجدول 7.2.2, 5.2.2, 4.1، والإطار 3 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 2}

A5.7 وقد تؤدي التغيرات في المناخ إلى زيادة الهجرة البيئية داخل البلدان وعبر الحدود على حد سواء *(ثقة متوسطة)*، مما يعكس العوامل الدافعة المتعددة للتنقل وكذلك تدابير التكيف المتاحة *(ثقة عالية)*. وقد تؤدي ظواهر الطقس والمناخ المتطرفة أو الظواهر التي تبدأ ببطء إلى زيادة النزوح، وإحداث اضطراب في السلاسل الغذائية، وتهديد سُبل العيش *(ثقة عالية)*، وقد تسهم في عوامل الإجهاد المسببة للنزاعات *(ثقة متوسطة)*. {3.4.2, 4.7.3, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.8.2, 7.2.2, 7.3.1}

A5.8 وقد أدت الإدارة غير المستدامة للأراضي إلى آثار اقتصادية سلبية *(ثقة عالية)*. ومن المتوقع أن يؤدي تغيّر المناخ إلى تفاقم هذه الآثار الاقتصادية السلبية *(ثقة عالية)*. {4.3.1, 4.4.1, 4.7, 4.8.5, 4.8.6, 4.9.6, 4.9.7, 4.9.8, 5.2, 5.8.1, 7.3.4, 7.6.1}، والإطار 10 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 7}

A6 يتوقف مستوى المخاطر التي يطرحها تغيّر المناخ على كل من مستوى الاحترار والكيفية التي يتطور بها عدد السكان، وأنماط الاستهلاك والإنتاج، والتطور التكنولوجي، وإدارة الأراضي *(ثقة عالية)*. وتسفر المسارات ذات الطلب الأعلى على الغذاء والعلف والمياه، وأنماط الاستهلاك والإنتاج الأكثر استخداماً للموارد، والتحسينات التكنولوجية المحدودة بدرجة أكبر في الغلات الزراعية عن ارتفاع المخاطر من شح المياه في الأراضي الجافة، وتدهور الأراضي، وعدم الأمن الغذائي *(ثقة عالية)*. {5.1.4, 5.2.3, 6.1.4, 7.2}، والإطار 9 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6، والشكل SPM.2b}

A6.1 وتسفر الزيادات المسقطة في عدد السكان والدخل، إلى جانب التغيرات في أنماط الاستهلاك، عن زيادة الطلب على الغذاء والعلف والمياه في عام 2050 في جميع المسارات الاجتماعية - الاقتصادية المشتركة (SSPs) *(ثقة عالية)*. ولهذه التغيرات، مقترنة بممارسات إدارة الأراضي، آثار على تغيّر استخدام الأراضي، وعدم الأمن الغذائي، وشح المياه، وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري الأرضية، وإمكانية عزل الكربون، والتنوع الأحيائي *(ثقة عالية)*. وقد تؤدي المسارات الإنمائية التي يزيد فيها الدخل ويقل الطلب على تحويل الأراضي، إما من خلال انخفاض الطلب الزراعي أو تحسُّن الإنتاجية، قد تؤدي إلى حدوث انخفاضات في الأمن الغذائي *(ثقة عالية)*. وتسفر جميع المسارات الاجتماعية -الاقتصادية المستقبلية التي جرى تقييمها عن زيادات في الطلب على المياه وفي شح المياه *(ثقة عالية)*. وتسفر المسارات SSPs التي يحدث فيها توسع أكبر في أراضي المحاصيل عن تدنيات أكبر في التنوع الأحيائي *(ثقة عالية)*. {6.1.4}

A6.2 والمخاطر المتصلة بشح المياه في الأراضي الجافة أقل في المسارات ذات النمو السكاني المنخفض، والزيادة الأقل في الطلب على المياه، والقدرة التكيفية الكبيرة، كما هو الحال في المسار الاجتماعي - الاقتصادي المشترك (SSP1) 1 (انظر الإطار SPM.1). وفي هذه السيناريوهات تكون المخاطر من شح المياه في الأراضي الجافة معتدلة حتى عند الاحترار العالمي البالغ ٣ درجات مئوية *(ثقة منخفضة)*. وعلى العكس من ذلك، تكون المخاطر المتصلة بشح المياه في الأراضي الجافة أكبر في حالة المسارات ذات النمو السكاني المرتفع، والقابلية المرتفعة للتأثر، والطلب الأعلى على المياه، والقدرة التكيفية المنخفضة. من قبيل المسار SSP3. وفي المسار SSP3، يحدث الانتقال من المخاطر المعتدلة إلى المخاطر المرتفعة بين الاحترار البالغ 1.2 درجة مئوية والاحترار البالغ 1.5 درجة مئوية *(ثقة متوسطة)*. {7.2، والشكل SPM.2b، والإطار SPM.1}

A6.3 والمخاطر المتصلة بتدهور الأراضي المدفوع بتغير المناخ أعلى في المسارات ذات النمو السكاني الأعلى، وزيادة تغيّر استخدام الأراضي، والقدرة التكيفية المنخفضة، وغير ذلك من الحواجز التي تحول دون التكيف (مثلا، المسار SSP3). وهذه السيناريوهات تسفر عن تعرّض مزيد من البشر لتدهور النظم الإيكولوجية، والحرائق، والفيضانات الساحلية *(ثقة متوسطة)*. وفيما يتعلق بتدهور الأراضي، يحدث الانتقال المتوقع من المخاطر المتوسطة إلى المخاطر المرتفعة فيما يتعلق بالاحترار العالمي الذي يتراوح بين 1.8 درجة مئوية و2.8 درجة مئوية في المسار SSP1 (ثقة منخفضة) وبين الاحترار البالغ 1.4 درجة مئوية والاحترار البالغ ٢ درجة مئوية في المسار SSP3 *(ثقة متوسطة)*. أما الانتقال المتوقع من المخاطر المرتفعة إلى المخاطر المرتفعة جدا فهو يحدث بين الاحترار البالغ 2.2 درجة مئوية والاحترار البالغ 2.8 درجة مئوية فيما يتعلق بالمسار SSP3 *(ثقة متوسطة)*. {4.4، و7.2، والشكل SPM.2b}

[31] يوجد في غرب أفريقيا عددا كبيرا من الأشخاص المعرضين للتأثر بزيادة التصحر وانخفاض الغلات. أما منطقة شمال أفريقيا فهي عُرضة لشح المياه.

A6.4 والمخاطر المتصلة بالأمن الغذائي أكبر في المسارات ذات الدخل الأقل، وزيادة الطلب على الغذاء، وزيادة أسعار الأغذية نتيجة للتنافس على الأراضي، ومحدودية التجارة بدرجة أكبر وغير ذلك من التحديات التي تواجه التكيف، (مثلاً، المسار SSP3) *(ثقة عالية)*. وفيما يتعلق بالأمن الغذائي، يحدث الانتقال من المخاطر المتوسطة إلى المخاطر المرتفعة فيما يتعلق بالاحترار العالمي الذي يتراوح بين 2.5 درجة مئوية و3 درجة مئوية في المسار SSP1 (ثقة متوسطة) وبين الاحترار البالغ 1.3 درجة مئوية والاحترار البالغ 1.7 درجة مئوية في المسار SSP3 (ثقة متوسطة). أما الانتقال من المخاطر المرتفعة إلى المخاطر المرتفعة جدا فهو يحدث بين الاحترار البالغ درجتين مئويتين والاحترار البالغ 2.7 درجة مئوية فيما يتعلق بالمسار SSP3 (ثقة متوسطة). {7.2، والشكل SPM.2b)

A6.5 ومن المسقط أن يؤدي التوسع الحضري إلى تحويل أراضي المحاصيل مما يؤدي إلى خسائر في إنتاج الأغذية *(ثقة عالية)*. وقد يسفر ذلك عن مخاطر إضافية على نظام الأغذية. وقد تشمل استراتيجيات الحد من هذه الآثار إنتاج الأغذية في الحضر وأرباض المدن وإدارة التوسع الحضري، فضلا عن البنية التحتية الخضراء الحضرية التي يمكن أن تحد من المخاطر المناخية في المدن[32] *(ثقة عالية)*. {4.9.1, 5.5, 5.6, 6.3, 6.4, 7.5.6} (الشكل SPM3)

[32] لا تشمل نظم الأراضي المتناولة في هذا التقرير ديناميات النظم الإيكولوجية الحضرية بالتفصيل. فالمناطق الحضرية، والتوسع الحضري، والعمليات الحضرية الأخرى وعلاقتها بالعمليات المتصلة بالأراضي واسعة النطاق، ودينامية، ومعقدة. وللعديد من المسائل المتناولة في هذا التقرير، من قبيل السكان والنمو والدخل وإنتاج الأغذية واستهلاكها والأمن الغذائي والنظم الغذائية، علاقات وثيقة مع هذه العمليات الحضرية. كما أن المناطق الحضرية هي التي يحدث فيها كثير من العمليات المتصلة بديناميات تغيّر استخدام الأراضي، بما في ذلك فقدان وظائف وخدمات النظم الإيكولوجية، الذي قد يؤدي إلى زيادة مخاطر الكوارث. وبعض المسائل الحضرية المحددة يرد تقييمها في هذا التقرير.

B. خيارات تدابير الاستجابة في مجالي التكيّف والتخفيف

B 1 إن كثرة التدابير المتصلة بالأراضي التي تسهم في التكيّف مع تغيّر المناخ والتخفيف منه يمكن أيضاً أن تكافح التصحر وتدهور الأراضي وأن تعزز الأمن الغذائي. وإمكانية اتخاذ التدابير المتصلة بالأراضي والتشديد ذو الصلة على التكيف والتخفيف يتوقفان على السياق، بما في ذلك القدرات التكيفية للمجتمعات المحلية والأقاليم. وفي حين قد تقدم خيارات تدابير الاستجابة المتصلة بالأراضي مساهمات هامة في التكيف والتخفيف، ثمة بعض الحواجز التي تحول دون التكيف، وثمة حدود لمساهمة تلك الخيارات في التخفيف العالمي. *(ثقة عالية جدا)*. {SPM.3 والشكل 2.6, 4.8, 5.6, 6.1, 6.3, 6.4}

B1.1 وتُتخذ بالفعل بعض الإجراءات المتصلة بالأراضي التي تسهم في التكيف مع تغير المناخ والتخفيف منه وتحقيق التنمية المستدامة. وقد جرى تقييم خيارات تدابير الاستجابة على نطاق التكيف، والتخفيف، ومكافحة التصحر، وتدهور الأراضي، والأمن الغذائي، والتنمية المستدامة، وتحقق مجموعة مختارة من الخيارات إنجازات على نطاق جميع هذه التحديات. وتشمل هذه الخيارات على سبيل المثال لا الحصر إنتاج الأغذية المستدام، والإدارة المحسّنة والمستدامة للغابات، وإدارة الكربون العضوي في التربة، وحفظ النظم الإيكولوجية وترميم الأراضي، والحد من إزالة الغابات والتدهور، والحد من فواقد الأغذية وهدرها *(ثقة عالية)*. وتتطلب خيارات تدابير الاستجابة هذه تكاملاً بين العوامل الأحيائية الفيزيائية وغيرها من عوامل التمكين. {6.3, 6.4.5, 7.5.6؛ والإطار 10 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 7}

B1.2 وفي حين أن لبعض خيارات تدابير الاستجابة تأثيراً مباشراً، تستغرق خيارات أخرى عقوداً لتحقق نتائج يمكن قياسها. ومن بين أمثلة خيارات تدابير الاستجابة ذات التأثيرات المباشرة حفظ النظم الإيكولوجية ذات المحتوى الكربوني المرتفع من قبيل الأراضي الخثيّة، والأراضي الرطبة، وأراضي الرعي، وأشجار المنغروف، والغابات. أما الأمثلة التي تقدم خدمات ووظائف نظم إيكولوجية متعددة، ولكنها تستغرق وقتا لتحقق نتائج، فهي تشمل زراعة الغابات وإعادة زراعة الغابات فضلا عن ترميم النظم الإيكولوجية ذات المحتوى الكربوني المرتفع، والحراجة الزراعية، واستصلاح التربة المتدهورة *(ثقة عالية)*. {6.4.5, 7.5.6؛ والإطار 10 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل7}

B1.3 ويتوقف التنفيذ الناجح لخيارات تدابير الاستجابة على مراعاة الأحوال البيئية والاجتماعية - الاقتصادية المحلية. فبعض الخيارات من قبيل إدارة كربون التربة يمكن تطبيقها على نطاق واسع من أنواع استخدام الأراضي، في حين تتوقف فعالية ممارسات إدارة الأراضي المتصلة بالتربة العضوية والأراضي الخثية والأراضي الرطبة، وتلك المرتبطة بموارد المياه العذبة، على الأحوال الزراعية -الإيكولوجية المحددة *(ثقة عالية)*. ونظراً لما تتسم به آثار تغيّر المناخ على مكونات نظام الأغذية من طابع خاص بكل موقع على حدة، وللتباينات الكبيرة في النظم الإيكولوجية الزراعية، ترتبط خيارات التكيف والتخفيف والحواجز المتعلقة بها بالسياق البيئي والثقافي على الصعيدين الإقليمي والمحلي *(ثقة عالية)*. ويتوقف تحييد أثر تدهور الأراضي على تكامل تدابير متعددة على كل من النطاق المحلي والإقليمي والوطني، وعلى نطاق قطاعات متعددة من بينها الزراعة، والمراعي، والغابات، والمياه *(ثقة عالية)*. {4.8, 6.2, 6.3, 6.4.4, 7.5.6}

B1.4 ولا تواصل الخيارات القائمة على الأراضي والتي تعزل الكربون في التربة أو الغطاء النباتي، من قبيل زراعة الغابات، وإعادة زراعة الغابات، والحراجة الزراعية، وإدارة كربون التربة في التربة المعدنية، أو تخزين الكربون في منتجات أخشاب مقطوعة، عزل الكربون إلى أجل غير مسمى *(ثقة عالية)*. بيد أن الأراضي الخثيّة يمكن أن تواصل عزل الكربون لمدة قرون *(ثقة عالية)*. وعندما ينضج الغطاء النباتي أو عندما تبلغ مستودعات الكربون في الغطاء النباتي والتربة مرحلة التشبّع، تتدنى الإزالة السنوية لثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي في اتجاه الصفر، في حين يمكن الحفاظ على مخزونات الكربون *(ثقة عالية)*. بيد أن الكربون المتراكم في الغطاء النباتي والتربة معرّض لخطر الفقدان في المستقبل (أو انعكاس تأثير البالوعة) الذي تسببه اضطرابات من قبيل الفيضانات، أو الجفاف، أو الحرائق، أو تفشيات الآفات، أو الإدارة السيئة في المستقبل *(ثقة عالية)*. {6.4.1}

B 2 يسهم معظم خيارات تدابير الاستجابة التي جرى تقييمها إسهاما إيجابيا في تحقيق التنمية المستدامة وغيرها من الأهداف المجتمعية *(ثقة عالية)*. ومن الممكن أن تطبّق كثرة من خيارات التدابير بدون التنافس على الأراضي وأن تنطوي على إمكانية توفير فوائد مشتركة متعددة *(ثقة عالية)*. كما أن هناك مجموعة إضافية من خيارات تدابير الاستجابة تنطوي على إمكانية الحد من الطلب على الأراضي، وتعزيز إمكانية تحقيق خيارات تدابير أخرى نتائج بذلك على نطاق كل من التكيف مع تغير المناخ والتخفيف منه، ومكافحة التصحر، وتدهور الأراضي، وتحسين الأمن الغذائي *(ثقة عالية)*. {SPM.3 والشكل 4.8, 6.2, 6.3.6, 6.4.3}

B2.1 ولا يتطلب عدد من خيارات إدارة الأراضي، من قبيل الإدارة المحسّنة لأراضي المحاصيل وأراضي الرعي، والإدارة المحسّنة والمستدامة للغابات، وزيادة محتوى التربة من الكربون العضوي، تغيير استخدام الأراضي ولا تؤدي تلك الخيارات إلى وجود حاجة إلى تحويل مزيد من الأراضي *(ثقة عالية)*. وإضافة إلى ذلك، يمكن أن يحد عدد من خيارات تدابير الاستجابة، من قبيل زيادة الإنتاجية الغذائية، والخيارات الغذائية والحد من فواقد الأغذية وهدرها، من الحاجة إلى تحويل الأراضي، ويمكن بذلك أن يفرج عن أراضٍ ويتيح فرصاً لتعزيز تنفيذ خيارات تدابير أخرى *(ثقة عالية)*. وخيارات تدابير الاستجابة التي تحد من التنافس على الأراضي ممكنة ويمكن تطبيقها على نطاقات مختلفة، بدءاً من المزرعة وانتهاءً بالمستوى الإقليمي *(ثقة عالية)*. {SPM.3 والشكل 4.8, 6.3.6, 6.4،}

B2.2 وتنطوي مجموعة واسعة النطاق من تدابير الاستجابة في مجالي التكيف والتخفيف، منها مثلاً الحفاظ على النظم الإيكولوجية الطبيعية، من قبيل الأراضي الخثيّة والأراضي الساحلية والغابات، وترميمها، والحفاظ على التنوع الأحيائي، والحد من التنافس على الأراضي، وإدارة الحرائق، وإدارة التربة، ومعظم خيارات إدارة المخاطر (مثلاً، استخدام البذور المحلية، وإدارة مخاطر الكوارث، وأدوات تقاسم المخاطر) على إمكانية تقديم مساهمات إيجابية في تحقيق التنمية المستدامة، وتعزيز وظائف النظم الإيكولوجية وخدماتها، وأهداف مجتمعية أخرى *(ثقة متوسطة)*. كما أن التكيف القائم على النظم الإيكولوجية يمكن، في بعض السياقات، أن يعزز حفظ الطبيعة مع التخفيف من الفقر، ويمكن أن يوفر حتى فوائد مشتركة من خلال إزالة غازات الاحتباس الحراري وحماية سُبل العيش (مثلاً، أشجار المنغروف) *(ثقة متوسطة)*. {6.4.3, 7.4.6.2}

B2.3 ومن الممكن أن يساهم معظم خيارات تدابير الاستجابة القائمة على إدارة الأراضي والتي لا تؤدي إلى زيادة التنافس على الأراضي، وجُل الخيارات القائمة على إدارة سلاسل القيمة (مثلاً، الخيارات الغذائية، والحد من فواقد ما بعد الحصاد، والحد من هدر الأغذية) وإدارة المخاطر، في القضاء على الفقر والقضاء على الجوع مع تعزيز الصحة والرفاه الجيدين، والمياه النظيفة والصرف الصحي، والعمل المناخي، والحياة على اليابسة *(ثقة متوسطة)*. {6.4.3}

B 3 مع أن معظم خيارات تدابير الاستجابة يمكن تطبيقها بدون التنافس على الأراضي المتاحة، قد تؤدي بعض الخيارات إلى زيادة الحاجة إلى تحويل الأراضي *(ثقة عالية)*. وعلى نطاق نشر عدة غيغاأطنان من ثاني أكسيد الكربون سنوياً، قد تؤدي زيادة الحاجة هذه إلى تحويل الأراضي إلى آثار جانبية سلبية على التكيف، والتصحر، وتدهور الأراضي، والأمن الغذائي *(ثقة عالية)*. أما في حالة تطبيقها على نسبة محدودة من إجمالي الأراضي وإدماجها في الإدارة المستدامة للمناظر الطبيعية، ستكون هناك آثارا جانبية مناوئة أقل ويمكن تحقيق بعض الفوائد المشتركة الإيجابية *(ثقة عالية)*. {6.4, 6.2, 4.5؛ والإطار 7 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6؛ والشكل SPM.3}

B3.1 وفي حالة التطبيق على النطاقات اللازمة لإزالة ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي على مستوى عدة غيغاأطنان من ثاني أكسيد الكربون سنوياً، قد تؤدي زراعة الغابات، وإعادة زراعة الغابات، واستخدام الأراضي من أجل توفير المواد الأولية للطاقة الأحيائية مع احتجاز الكربون وتخزينه أو بدونهما، أو من أجل الفحم الأحيائي، إلى حدوث زيادة كبيرة في الحاجة إلى تحويل الأراضي *(ثقة عالية)*. وقد يخفف الإدماج في المناظر الطبيعية المدارة التي تدار إدارة مستدامة على نطاق مناسب من الآثار المناوئة *(ثقة متوسطة)*. ويؤثر خفض تحويل الأراضي العشبية إلى أراضي محاصيل، وترميم الأراضي الخثية والحد من تحويلها، وترميم الأراضي الرطبة الساحلية والحد من تحويلها، على مساحات أقل من الأراضي عالمياً، كما أن تأثيرات ذلك على تغيّر استخدام الأراضي في هذه الخيارات هي تأثيرات أقل أو أكثر تبايناً *(ثقة عالية)*. {الإطار 7 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6؛ و 6.4؛ والشكل SPM.3}

B3.2 وفي حين يمكن أن تقدم الأراضي مساهمة قيّمة في التخفيف من تغيّر المناخ، هناك قيودا على نشر تدابير التخفيف القائمة على الأراضي، من قبيل محاصيل الطاقة الأحيائية أو زراعة الغابات. وقد يؤدي الاستخدام الواسع للأراضي على نطاق عدة ملايين من الكيلومترات المربعة عالمياً إلى زيادة مخاطر التصحر، وتدهور الأراضي، والأمن الغذائي، والتنمية المستدامة *(ثقة متوسطة)*. أما في حالة التطبيق على نسبة محدودة من إجمالي تدابير التخفيف القائمة على الأراضي التي تُزيح استخدامات أخرى للأراضي فآثارها الجانبية المناوئة أقل ويمكن أن تكون لها فوائد مشتركة إيجابية فيما يتعلق بالتكيف، أو التصحر، أو تدهور الأراضي، أو الأمن الغذائي. *(ثقة عالية)* {6.4, 4.5, 4.2؛ والإطار 7 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6؛ والشكل SPM3}

B3.3 ويمكن أن تكون لإنتاج الكتلة الأحيائية واستخدامها لأغراض الطاقة الأحيائية فوائدا مشتركة، وآثارا جانبية مناوئة، ومخاطر فيما يتعلق بتدهور الأراضي، وعدم الأمن الغذائي، وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وغيرها من الأهداف البيئية وأهداف التنمية المستدامة *(ثقة عالية)*. وهذه الآثار تخص كل سياق بعينه وتتوقف على نطاق النشر، واستخدام الأراضي الأصلي، ونوع الأراضي، والمواد الأولية للطاقة الأحيائية، ومخزونات الكربون الأولية، والإقليم المناخي، ونظام الإدارة، وقد تكون لخيارات تدابير أخرى للاستجابة تتطلب أراضٍ مجموعة مماثلة من العواقب *(ثقة عالية)*. ويمكن أن يخفف استخدام المخلفات والنفايات العضوية كمواد أولية للطاقة الأحيائية من ضغوط تغيّر استخدام الأراضي المرتبطة بنشر الطاقة الأحيائية، ولكن المخلفات محدودة وإزالة المخلفات التي ستُترك بغير ذلك على التربة قد تؤدي إلى تدهور التربة *(ثقة عالية)*. {2.6.1.5؛ والإطار 7 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6؛ والشكل SPM3}

B3.4 وفيما يتعلق بالمسارات الاجتماعية - الاقتصادية المسقطة ذات عدد سكان منخفض، وتنظيم فعال لاستخدام الأراضي، وإنتاج الأغذية في نظم منخفضة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وفواقد الأغذية وهدرها الأقل (المسار SSP1)، يحدث الانتقال من المخاطر المنخفضة إلى المخاطر المتوسطة فيما يتعلق بالأمن الغذائي وتدهور الأراضي وشح المياه في الأراضي الجافة بين إنتاج كيلومتر مربع واحد من الطاقة الأحيائية أو الطاقة الأحيائية مع احتجاز الكربون وتخزينه (BECCS) وإنتاج 4 ملايين من الكيلومترات المربعة من أيهما *(ثقة متوسطة)*. وعلى العكس من ذلك، في المسارات ذات العدد السكاني المرتفع، والدخل المنخفض، ومعدلات التغير التكنولوجي البطيئة (المسار SSP3)، يحدث الانتقال من المخاطر المنخفضة إلى المخاطر المتوسطة بين 0.1 و1 مليون كيلومتر مربع *(ثقة متوسطة)*. {6.4؛ والفصل 7 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6؛ والجدول SM7.6؛ والإطار SPM1}

B 4 يمكن أن تساهم أنشطة كثيرة لمكافحة التصحر في التكيف مع تغير المناخ مع تحقيق فوائد مشتركة من حيث التخفيف، وكذلك في وقف فقدان التنوع الأحيائي مع تحقيق فوائد مشتركة في مجال التنمية المستدامة للمجتمع *(ثقة عالية)*. ومن شأن تجنّب التصحر والحد منه وعكس مساره تعزيز خصوبة التربة، وزيادة تخزين الكربون في التربة والكتلة الأحيائية، مع تحقيق فائدة للإنتاجية الزراعية والأمن الغذائي *(ثقة عالية)*. واتقاء التصحر أفضل من محاولة ترميم الأراضي المتدهورة وذلك لإمكانية تسببه في مخاطر باقية ونتائج تكيفية سيئة *(ثقة عالية)*. {3.6.1, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.7.1, 3.7.2}

B4.1 والحلول التي تساعد على التكيُّف مع تغيُّر المناخ والتخفيف منه مع إسهامها في مكافحة التصحر تكون خاصة بالموقع والإقليم وتشمل في جملة ما تشمله: جمع المياه والري بالتنقيط، وترميم الأراضي المتدهورة باستخدام نباتات مناسبة إيكولوجيا وقادرة على مقاومة الجفاف؛ والحراجة الزراعية وغيرها من ممارسات التكيف الإيكولوجية الزراعية والقائمة على النظم الإيكولوجية *(ثقة عالية)*. {3.3, 3.6.1, 3.7.2, 3.7.5, 5.2, 5.6}

B4.2 والحد من العواصف الترابية والرملية ومن تحرّك الكثبان الرملية يمكن أن يقللا من الآثار السلبية للتحات بفعل الرياح وأن يحسّنا نوعية الهواء والصحة *(ثقة عالية)*. وتبعاً لتوافر المياه وأحوال التربة، يمكن أن تحد برامج زراعة الغابات وزراعة الأشجار وترميم النظم الإيكولوجية، التي ترمي إلى إيجاد مصدّات في شكل "جدران خضراء، و "سدود خضراء" باستخدام أنواع الأشجار المحلية وغيرها من الأنواع القادرة على الصمود في مواجهة المناخ وذات الاحتياجات المائية المنخفضة، من العواصف الرملية، وتحول دون التحات بفعل الرياح، وتسهم في بالوعات الكربون، مع تحسين المناخ الجزئي، ومغذيات التربة، والاحتفاظ بالمياه (ثقة عالية). {3.3, 3.6.1, 3.7.2, 3.7.5}

B4.3 ويمكن لتدابير مكافحة التصحر أن تعزز عزل الكربون في التربة *(ثقة عالية)*. فترميم الغطاء النباتي الطبيعي وزراعة الأشجار في الأراضي المتدهورة يثري، في الأجل الطويل، الكربون في الطبقة العلوية من التربة والطبقة السفلية من التربة *(ثقة متوسطة)*. وتتوقف المعدلات المنمذجة لعزل الكربون في أعقاب اعتماد ممارسات الزراعة الحافظة للموارد في الأراضي الجافة على الأحوال المحلية *(ثقة متوسطة)*. أما في حالة فقدان كربون التربة، فقد يستغرق تعافي مخزونات الكربون مدة زمنية طويلة. {3.3, 3.1.4, 3.6.1, 3.6.3, 3.7.1, 3.7.2}

B4.4 ويمكن أن يستفيد القضاء على الفقر وكفالة الأمن الغذائي من تطبيق تدابير تعزز تحييد أثر تدهور الأراضي (بما في ذلك تجنّب تدهور الأراضي، والحد منه، وعكس مساره) في أراضي الرعي، وأراضي المحاصيل، والغابات، مما يساهم في مكافحة التصحر، مع التخفيف من تغير المناخ والتكيف معه في إطار التنمية المستدامة. وتتضمن هذه التدابير تجنّب إزالة الغابات واتباع ممارسات ملائمة محلياً من بينها إدارة أراضي الرعي وحرائق الغابات *(ثقة عالية)*. {3.4.2, 3.6.1, 3.6.2, 3.6.3, 4.8.5}

B4.5 وهناك حالياً افتقار إلى المعرفة بشأن قيود التكيف وسوء التكيف المحتمل مع التأثيرات المشتركة لتغيّر المناخ والتصحر. وفي غياب خيارات جديدة أو معززة للتكيف، تكون إمكانية وجود مخاطر متبقية ونتائج تكيّفية سيئة إمكانيةً كبيرةً *(ثقة عالية)*. وحتى عندما تتوافر الحلول، قد تشكّل المعوقات الاجتماعية والاقتصادية والمؤسسية حواجز تحول دون تنفيذ تلك الحلول *(ثقة متوسطة)*. وقد تصبح بعض خيارات التكيف تكيّفية سيئة نتيجة لآثارها البيئية، من قبيل تسبُّب الري في تملّح التربة أو إفضاء فرط الاستخراج إلى استنزاف المياه الجوفية *(ثقة متوسطة)*. وقد تؤدي أشكال التصحر المتطرفة إلى الفقدان الكامل لإنتاجية الأراضي، مما يحد من خيارات التكيف أو بلوغ حدود التكيف *(ثقة عالية)*. {الفصل 3 من الملخص التنفيذي، و 3.6.4, 3.7.5, 7.4.9}

B4.6 ويمكن أن تساهم تنمية إمكانية الوصول إلى مصادر طاقة وتكنولوجيات أنظف، وتمكين ذلك الوصول وتعزيزه، في التكيف مع تغيّر المناخ والتخفيف منه ومكافحة التصحر وتدهور الغابات من خلال خفض استخدام الكتلة الأحيائية التقليدية لأغراض الطاقة مع زيادة تنوع إمدادات الطاقة *(ثقة متوسطة)*. ويمكن أن تكون لذلك فوائدا اجتماعية -اقتصادية وصحية، لا سيما بالنسبة للنساء والأطفال. *(ثقة عالية)*. ويُعترف بكفاءة البنى التحتية للطاقة الريحية والشمسية؛ وقد تتأثر تلك الكفاءة في بعض الأقاليم بفعل العواصف الترابية والرملية *(ثقة عالية)*. {7.5.2, 4.4.4, 3.5.4, 3.5.3، والإطار 12 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 7}

B 5 يمكن للإدارة المستدامة للأراضي[33]، بما في ذلك الإدارة المستدامة للغابات[34]، أن تحول دون تدهور الأراضي وتحد منه، وتحافظ على إنتاجية الأراضي، وتعكس في بعض الأحيان مسار آثار تغيّر المناخ المناوئة على تدهور الأراضي *(ثقة عالية جداً)*. كما يمكنها أن تسهم في التخفيف والتكيف *(ثقة عالية)*. والحد من تدهور الأراضي وعكس مساره، على نطاقات تبدأ من فرادى المزارع إلى مستجمعات مياه بأكملها، يمكن أن يحققا للمجتمعات المحلية فوائدا فعالة من حيث التكلفة وفورية وطويلة الأجل وأن يدعما العديد من أهداف التنمية المستدامة (SDGs) مع تحقيق فوائد مشتركة للتكيف *(ثقة عالية جداً)* والتخفيف *(ثقة عالية)*. وحتى مع تنفيذ الإدارة المستدامة للأراضي، يمكن تجاوز حدود التكيف في بعض الحالات *(ثقة متوسطة)*. {7.5.6, 4.8, 4.1.5, 1.3.2، الجدول 4.2}

B5.1 فمن الممكن التصدي لتدهور الأراضي في نظم الزراعة من خلال الإدارة المستدامة للأراضي، مع تركيز إيكولوجي واجتماعي - اقتصادي، ومع تحقيق فوائد مشتركة للتكيف مع تغيّر المناخ. ومن بين خيارات الإدارة التي تحد من التعرّض لتحات التربة وفقدان المغذيات زرع محاصيل الأسمدة الخضراء ومحاصيل الغطاء الأخضر، والاحتفاظ بمخلفات المحاصيل، والحد من الحراثة/ انعدامها، وصيانة غطاء الأرض من خلال تحسين إدارة الرعي *(ثقة عالية جداً)*. {4.8}

B5.2 وللخيارات التالية فوائد مشتركة أيضاً للتخفيف. فنُظم الزراعة من قبيل الحراجة الزراعية، ومراحل الرعي المعمّرة، واستخدام الحبوب المعمّرة، يمكن أن تحدّ كثيراً من التحات وتسرّب المغذيات مع بناء كربون التربة *(ثقة عالية)*. ومن شأن قدرة محاصيل الغطاء على العزل على نطاق العالم أن تصل إلى حوالي 0.11 -/+ 0.44 غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً إذا طُبقت هذه التقنية على 25% من أراضي المحاصيل على نطاق العالم *(ثقة عالية)*. ويمكن أن يعزل استخدام أنواع معينة من الفحم الأحيائي الكربون *(ثقة عالية)*، ويحسّن أحوال التربة في بعض أنواع التربة/ المناخات *(ثقة متوسطة)*. {4.9.5, 4.9.2, 4.8.1.3, 4.8.1.1, 5.5.4, 5.5.1، والإطار 6 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 5}

B5.3 والحد من إزالة الغابات وتدهور الغابات يخفّض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري *(ثقة عالية)*، مع إمكانية تخفيف فنية تقدّر بما يتراوح بين 5.8 و 0.4 غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً. وبتوفير سُبل عيش طويلة الأجل للمجتمعات المحلية، يمكن أن تحد الإدارة المستدامة للغابات من مدى تحويل الغابات إلى استخدامات غير حرجية (مثلاً، أراضي محاصيل أو مستوطنات) *(ثقة عالية)*. ويمكن للإدارة المستدامة للغابات الرامية إلى توفير الأخشاب والألياف والكتلة الأحيائية والموارد غير الخشبية وغيرها من وظائف وخدمات النُظم الإيكولوجية أن تخفّض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وأن تساهم في التكيّف *(ثقة عالية)*. {2.6.1.2, 4.1.5, 4.3.2, 4.5.3, 4.8.1.3, 4.8.3, 4.8.4}

B5.4 ويمكن للإدارة المستدامة للغابات أن تحافظ على مخزونات الكربون في الغابات أو تعززها، ويمكنها أن تحافظ على بالوعات الكربون الحرجية، بما في ذلك من خلال تحويل الكربون إلى منتجات أخشاب، ومعالجة مسألة تشبّع البالوعات بذلك (ثقة عالية). وحيثما يحوّل الكربون الخشبي إلى منتجات خشبية مجمّعة، فإن تلك المنتجات يمكن أن تخزن الكربون على المدى الطويل ويمكن أن تحل محل مواد كثيفة الانبعاثات مما يحد من الانبعاثات في قطاعات أخرى *(ثقة عالية)*. وحيثما تُستخدم الكتلة الأحيائية لأغراض الطاقة، مثلاً كاستراتيجية للتخفيف، يعود الكربون إلى الغلاف الجوي بسرعة أكبر (ثقة عالية). {6.4.1, 2.6.1, 2.7, 4.1.5, 4.8.4، والشكل SPM.3، والإطار 7 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6}

B5.5 ويمكن أن يؤدي تغيّر المناخ إلى تدهور الأراضي، حتى مع تنفيذ تدابير يُقصد بها تجنّب تدهور الأراضي أو الحد منه أو عكس مساره *(ثقة عالية)*. وحدود التكيف حدود دينامية وتخص كل موقع على حدة ويحددها تفاعل التغيرات الفيزيائية الأحيائية مع الأحوال الاجتماعية والمؤسسية *(ثقة عالية جداً)*. وفي بعض الحالات، قد يؤدي تجاوز حدود التكيف إلى خسائر متزايدة أو يؤدي إلى تغيّرات تحوّلية غير مرغوبة *(ثقة متوسطة)*، من قبيل الهجرة القسرية (ثقة منخفضة)، أو النزاعات (ثقة منخفضة)، أو الفقر *(ثقة متوسطة)*. ومن بين أمثلة تدهور الأراضي الناجم عن تغيّر المناخ الذي قد يتجاوز حدود التكيّف تفاقم تآكل السواحل بفعل ارتفاع مستوى سطح البحر حيثما تختفي اليابسة *(ثقة عالية)*، وذوبان التربة الصقيعية الذي يؤثر على البنية التحتية وسُبل العيش *(ثقة متوسطة)*، وتحات التربة المتطرف الذي يسبب فقدان القدرة الإنتاجية *(ثقة متوسطة)*. {4.7, 4.8.5, 4.8.6, 4.9.6, 4.9.7, 4.9.8}

B 6 يمكن نشر خيارات تدابير الاستجابة في نظام الأغذية بأكمله، بدءاً من الإنتاج وانتهاءً بالاستهلاك وبما يشمل فواقد الأغذية وهدرها، وتوسيع نطاقها للنهوض بالتكيف والتخفيف *(ثقة عالية)*. ويقدّر إجمالي إمكانية التخفيف الفنية من الأنشطة المتعلقة بالمحاصيل والماشية والحراجة الزراعية بما يتراوح بين 2.3 و 9.6 غيغاطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنوياً بحلول عام 2050 *(ثقة متوسطة)*. أما إجمالي إمكانية التخفيف الفنية للتغيرات الغذائية فهي تقدّر بما يتراوح بين 0.7 و 8 غيغاطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنوياً بحلول عام 2050 *(ثقة عالية)*. {5.6, 5.5, 5.3}

---

[33] تعرّف الإدارة المستدامة للأراضي في هذا التقرير بأنها الإشراف على الموارد من الأراضي، بما في ذلك التربة والمياه والحيوانات والنباتات، واستخدامها لتلبية الاحتياجات البشرية المتغيرة، مع كفالة القدرة الإنتاجية الطويلة الأجل لهذه الموارد والحفاظ على وظائفها البيئية. وتشمل أمثلة الخيارات، بين جملة أمور، الإيكولوجيا الزراعية (بما في ذلك الحراجة الزراعية)، وممارسات الزراعة والحراجة الحافظة للموارد، وتنوع المحاصيل وأنواع الغابات، وعمليات التناوب المناسبة للمحاصيل والغابات، والزراعة العضوية، والإدارة المتكاملة للآفات، وحفظ الملقّحات، وجمع مياه الأمطار، وإدارة أراضي الرعي والمراعي، ونظم الزراعة الدقيقة.

[34] تُعرّف الإدارة المستدامة للغابات في هذا التقرير بأنها الإشراف على الغابات والأراضي الغابية واستخدامها بطريقة، وبمعدل، يحافظ على تنوعها البيولوجي وإنتاجيتها وقدرتها على التجدد وحيويتها وقدرتها على أداء وظائفها الإيكولوجية والاقتصادية والاجتماعية ذات الصلة الآن وفي المستقبل على كل من الصعيد المحلي والوطني والعالمي وبحيث لا تسبب ضرراً للنُظم الإيكولوجية الأخرى.

B6.1 وتشمل الممارسات التي تساهم في التكيف مع تغير المناخ والتخفيف منه في أراضي المحاصيل زيادة المادة العضوية في التربة، ومكافحة التحات، وتحسين إدارة الأسمدة، وتحسين إدارة المحاصيل، ومنها مثلاً إدارة الأرز غير المقشور، واستخدام أنواع وإدخال تحسينات جينية من أجل تحمّل الحرارة والجفاف. وفيما يتعلق بالماشية، تشمل الخيارات تحسين إدارة أراضي الرعي، وتحسين إدارة الأسمدة العضوية، واستخدام علف ذو نوعية أعلى، واستخدام السلالات والتحسين الجيني. ويمكن أن تحقق نظم زراعية ورعوية مختلفة انخفاضات في كثافة الانبعاثات من المنتجات الحيوانية. وتبعاً للنظم الزراعية والرعوية ومستوى التنمية قد تؤدي التخفيضات في كثافة الانبعاثات من المنتجات الحيوانية إلى انخفاضات مطلقة في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري *(ثقة متوسطة)*. فبإمكان الكثير من الخيارات المتصلة بالثروة الحيوانية تعزيز القدرة التكيّفية للمجتمعات الريفية، وعلى وجه الخصوص القدرة التكيفية لأصحاب الحيازات الصغيرة والرعويين. وتوجد أوجه تآزر كبيرة بين التكيف والتخفيف، مثلاً من خلال نُهج الإدارة المستدامة للأراضي *(ثقة عالية)*. {4.8, 5.3.3, 5.5.1, 5.6}

B6.2 وبإمكان التنويع في نظام الأغذية (مثلاً، تنفيذ نُظم الإنتاج المتكاملة، واستخدام الموارد الجينية الواسعة النطاق، والنظم الغذائية) الحد من المخاطر من تغير المناخ *(ثقة متوسطة)*. فالنظم الغذائية المتوازنة، التي تُستخدم فيها أغذية نباتية، من قبيل تلك القائمة على الحبوب الخشنة والبقول والفاكهة والخضروات والمكسرات والبذور، والأغذية الحيوانية المصدر المنتجة في نظم قادرة على الصمود ومستدامة ومنخفضة الانبعاثات لغازات الاحتباس الحراري، تتيح فرصاً كبيرة للتكيف والتخفيف مع تحقيق فوائد كبيرة من حيث صحة الإنسان *(ثقة عالية)*. وبحلول عام 2050، يمكن أن تُفرج التغيرات الغذائية عن عدة ملايين من الكيلومترات المربعة *(ثقة متوسطة)* من الأراضي وأن توفر إمكانية تخفيف فنية تتراوح بين 0.7 و8.0 غيغاطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنوياً، بالنسبة إلى إسقاطات سير الأمور كالمعتاد *(ثقة عالية)*. وقد تتأثر عمليات الانتقال نحو نظم غذائية منخفضة النبعاثات لغازات الاحتباس الحراري بممارسات الإنتاج المحلية، والحواجز الفنية والمالية وسُبل العيش والعادات الثقافية المرتبطة بها *(ثقة عالية)*. {5.3, 5.5.2, 5.5, 5.6}

B6.3 ويمكن أن يخفّض الحد من فواقد الأغذية وهدرها انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ويسهم في التكيف من خلال خفض مساحة الأراضي اللازمة لإنتاج الأغذية *(ثقة متوسطة)*. وأثناء الفترة 2010-2016، ساهمت فواقد الأغذية وهدرها على الصعيد العالمي في انبعاثات بشرية المنشأ تراوح إجماليها بين 8 و10% *(ثقة متوسطة)*. وحالياً، يُفقد ما يتراوح بين 25 و30% من إجمالي الغذاء المنتج أو يُهدر *(ثقة متوسطة)*. ويمكن للخيارات الفنية، من قبيل تحسين تقنيات الحصاد، والتخزين في المزرعة، والبنية التحتية، والنقل، والتعبئة، والبيع بالتجزئة، والتوعية، أن تحدّ من فواقد الأغذية وهدرها على نطاق سلسلة الإمداد. وتختلف أسباب فواقد الأغذية وهدرها اختلافاً كبيراً بين البلدان المتقدمة والبلدان النامية، وكذلك بين الأقاليم *(ثقة متوسطة)*. {5.5.2}وبحلول عام 2050، يمكن أن يُفرج خفض فواقد الأغذية وهدرها عن عدة ملايين من الكيلومترات المربعة من الأراضي (ثقة منخفضة). {6.3.6}

B 7 يتوقف استخدام الأراضي في المستقبل، جزئياً، على النتائج المناخية المنشودة ومجموعة خيارات تدابير الاستجابة المنشورة *(ثقة عالية)*. وتتطلب جميع المسارات المنمذجة التي جرى تقييمها وتقصر الاحترار على 1.5 درجة مئوية أو أقل كثيراً من درجتين مئويتين تخفيفاً قائماً على الأراضي وتغيراً في استخدام الأراضي، مع اشتمال معظمها على توليفات مختلفة من إعادة زراعة الغابات، وزراعة الغابات، والحد من إزالة الغابات، واستخدام الطاقة الأحيائية *(ثقة عالية)*. ويحقق عدد صغير من المسارات المنمذجة احتراراً يبلغ 1.5 درجة مئوية مع تحويل أقل للأراضي *(ثقة عالية)* ومن ثم عواقب أقل فيما يتعلق بالتصحر، وتدهور الأراضي، والأمن الغذائي *(ثقة متوسطة)*. {2.6, 6.4, 7.4, 7.6؛ والإطار 9 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6؛ والشكل SPM.4}

B7.1 وتشمل المسارات المنمذجة التي تقصر الاحترار العالمي على 1.5 درجة مئوية[35] عدداً من مسارات التخفيف القائمة على الأراضي أكبر من المسارات ذات مستوى الاحترار الأعلى *(ثقة عالية)*، ولكن تأثيرات تغيّر المناخ على نظم الأراضي في هذه المسارات أقل شدة *(ثقة عالية)*. {2.6, 6.4, 7.4، والإطار 9 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6، والشكل SPM.2، والشكل SPM.4}

B7.2 وتُسقط المسارات المنمذجة التي تقصر الاحترار العالمي على 1.5 درجة مئوية ودرجتين مئويتين ما يتراوح بين انخفاض مساحة الغابات بمقدار مليونين من الكيلومترات المربعة وزيادتها بمقدار 12 مليوناً من الكيلومترات المربعة في عام 2050 بالنسبة إلى عام 2010 *(ثقة عالية)*؛ أما مسارات 3 درجات مئوية فهي تُسقط مساحات أقل من الغابات، تتراوح بين انخفاض بمقدار 4 ملايين كيلومتر مربع وزيادة بمقدار 6 ملايين كيلومتر مربع *(ثقة عالية)*. {2.5, 6.3, 7.3, 7.5؛ والإطار 9 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6؛ والشكل SPM.3، والشكل SPM.4}

B7.3 وتتباين مساحة الأراضي اللازمة للطاقة الأحيائية في المسارات المنمذجة تبايناً كبيراً تبعاً للمسار الاجتماعي - الاقتصادي، ومستوى الاحترار، والمواد الأولية ونظام الإنتاج المستخدمَيْن *(ثقة عالية)*. فالمسارات المنمذجة التي تقصر الاحترار العالمي على 1.5 درجة مئوية تستخدم ما يصل إلى 7 ملايين من الكيلومترات المربعة لأغراض الطاقة الأحيائية في عام 2050؛ وتكون مساحة الأراضي المخصصة للطاقة الأحيائية أقل من المساحة المخصصة في مسارات درجتين مئويتين (ما يتراوح بين 0.4 و5 ملايين من الكيلومترات المربعة) ومسارات الثلاث درجات مئوية (ما يتراوح بين 0.1 و 3 ملايين من الكيلومترات المربعة) *(ثقة متوسطة)*. وقد تنطوي المسارات ذات المستويات الكبيرة لتحويل الأراضي على آثار جانبية مناوئة تؤثر على شح الأراضي، والتنوع الأحيائي، وتدهور الأراضي، والتصحر، والأمن الغذائي، في حالة عدم إدارتها إدارة وافية وتتسم بالعناية، في حين يمكن أن تكون لتنفيذ أفضل الممارسات على النطاقات المناسبة فوائد مشتركة، من قبيل إدارة ملوحة الأراضي الجافة، وتحسين

[35] الإشارات الواردة في هذا التقرير إلى مسارات تقصر الاحترار العالمي على مستوى معيّن تستند إلى احتمالية البقاء دون مستوى درجة الحرارة ذلك بنسبة 66% في عام 2100 باستخدام نموذج تقييم تغيّر المناخ الناجم عن غازات الاحتباس الحراري (MAGICC).

المكافحة البيولوجية والتنوع البيولوجي، وتحسين عزل الكربون في التربة *(ثقة عالية)*. {2.6, 6.1, 6.4, 7.2؛ والإطار 7 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6، والشكل SPM.3}

B7.4 ومعظم مسارات التخفيف تتضمن نشراً كبيراً لتكنولوجيات الطاقة الأحيائية. ويقصر عدد صغير من المسارات المنمذجة الاحترار على 1.5 درجة مئوية مع الحد من الاعتماد على الطاقة الأحيائية وعلى الطاقة الأحيائية مع احتجاز الكربون وتخزينه (BECCS) (مساحة الأراضي تقل عن مليون كيلومتر مربع في عام 2050) وخيارات أخرى لإزالة ثاني أكسيد الكربون (CDR) *(ثقة عالية)*. وهذه المسارات تعتمد اعتماداً أكبر من ذلك على حدوث تحوّلات سريعة وبعيدة المدى في مجالات الطاقة والأراضي والنظم الحضرية والبنى التحتية، وعلى حدوث تغيّرات في السلوك وأساليب الحياة، مقارنةً بمسارات 1.5 درجة مئوية الأخرى. {2.6.2, 5.5.1, 6.4، والإطار 7 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6}

B7.5 ولا تأخذ هذه المسارات المنمذجة في الاعتبار تأثيرات تغيّر المناخ على الأراضي أو التخصيب بثاني أكسيد الكربون. وإضافة إلى ذلك، لا تتضمن هذه المسارات سوى مجموعة فرعية من خيارات تدابير الاستجابة التي جرى تقييمها في هذا التقرير *(ثقة عالية)*؛ ويمكن أن يخفّض إدراج خيارات إضافية للاستجابة في النماذج الحاجة المسقطة إلى الطاقة الأحيائية أو إزالة ثاني أكسيد الكربون (CDR) التي تؤدي إلى زيادة الحاجة إلى الأراضي. {6.4.4، والإطار 9 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6}

المساهمة العالمية المحتملة لخيارات تدابير الاستجابة في التخفيف، والتكيف، ومكافحة التصحر وتدهور الأراضي، وتعزيز الأمن الغذائي

اللوحة ألف تبيّن خيارات تدابير الاستجابة التي يمكن تنفيذها بدون تنافس على الأراضي أو مع وجود تنافس محدود، بما في ذلك بعض الخيارات التي تنطوي على إمكانية الحد من الطلب على الأراضي. وتبيّن الفوائد المشتركة والآثار الجانبية المناوئة في شكل كمّي استنادا إلى الحد الأقصى لنطاق الإمكانيات المقيّمة. وأحكام المساهمات مصنّفة باستخدام عتبات التأثيرات الإيجابية أو السلبية. وتشير الأحرف المبيّنة داخل الخلايا إلى الثقة في حجم التأثير بالنسبة إلى الحدود الدنيا المستخدمة (انظر المفتاح). والثقة في اتجاه التغيير أعلى عموما.

خيارات تدابير الاستجابة القائمة على إدارة الأراضي		التكلفة	التكيف	التصحر	تدهور الأراضي	الأمن الغذائي	التكلفة
زيادة إنتاجية الأغذية	الزراعة	L	M	L	M	H	—
الحراجة الزراعية		M	M	M	M	L	●
تحسّن إدارة أراضي المحاصيل		M	L	L	L	L	●●
تحسّن إدارة الثروة الحيوانية		M	L	L	L	L	●●●
التنويع الزراعي		L	L	L	M	L	●
تحسّن إدارة المراعي		M	L	L	L	L	—
الإدارة المتكاملة للمياه		L	L	L	L	L	●●
انخفاض تحويل الأراضي العشبية إلى أراضي محاصيل		L	—	L	L	- L	●
إدارة الغابات	الغابات	M	L	L	L	L	●●
انخفاض إزالة الغابات وتدهور الغابات		H	L	L	L	L	●●
زيادة محتوى التربة من الكربون العضوي	التربة	H	L	M	M	L	●●
انخفاض تحات التربة		L ⟷	L	M	M	L	●●
انخفاض تملّح التربة		—	L	L	L	L	●●
انخفاض انضغاط التربة		—	L	—	L	L	●
إدارة الحرائق	النظم الإيكولوجية الأخرى	M	M	M	M	L	●
انخفاض الانهيارات الأرضية والأخطار الطبيعية		L	L	L	L	L	—
انخفاض التلوث بما في ذلك التحمّض		M ⟷	M	L	L	L	—
ترميم الأراضي الرطبة الساحلية وانخفاض تحويلها		M	L	M	M	L ⟷	—
ترميم الأراضي الخثية وانخفاض تحويلها		M	—	na	M	- L	●
انخفاض فواقد ما بعد الحصاد	الطلب	H	M	L	L	H	—
التغير الغذائي		H	—	L	H	H	—
انخفاض هدر الأغذية (من المستهلكين أو البائعين)		H	—	L	M	M	—
استخدام مصادر مستدامة	الإمداد	—	L	—	L	L	—
تحسّن تجهيز الأغذية وبيعها		L	L	—	—	L	—
تحسّن استخدام الطاقة في نظم الأغذية		L	L	—	—	L	—
خيارات تدابير الاستجابة القائمة على إدارة المخاطر							
تنويع سُبل العيش	المخاطرة	—	L	—	L	L	—
إدارة التوسع الحضري		—	—	L	M	L	—
أدوات تقاسم المخاطر		L ⟷	L	—	L ⟷	L	●●

الخيارات المبيّنة هي تلك التي تتوافر عنها بيانات لتقييم القدرة العالمية فيما يتعلق بثلاثة أو أكثر من التحديات المتعلقة بالأراضي. وتقيّم الأحجام على نحو مستقل فيما يتعلق بكل خيار وهي ليست ذات طابع جمعي

مفتاح المعايير المستخدمة لتحديد حجم تأثير كل خيار من خيارات تدابير الاستجابة المتكاملة

إيجابي	التكيّف بملايين الأشخاص	التصحر بملايين الكيلومترات المربعة	تدهور الأراضي بملايين الكيلومترات المربعة	الأمن الغذائي بملايين الأشخاص
أكثر من 3	إيجابي لأكثر من 25	إيجابي لأكثر من 3	إيجابي لأكثر من 3	إيجابي لأكثر من 100
من 0.3 إلى 3	من 1 إلى 25	من 0.5 إلى 3	من 0.5 إلى 3	من 1 إلى 100
أقل من 0.3	أقل من 1	أقل من 0.5	أقل من 0.5	أقل من 1
عدم وجود تأثير	لا يوجد تأثير	لا يوجد تأثير	لا يوجد تأثير	لا يوجد تأثير
أقل من 0.3-	أقل من 1	أقل من 0.5	أقل من 0.5	أقل من 1
من 0.3- إلى 3-	من 1 إلى 25	من 0.5 إلى 3	من 0.5 إلى 3	من 1 إلى 100
أكثر من 0.3-	سلبي لأكثر من 25	سلبي لأكثر من 3	سلبي لأكثر من 3	سلبي لأكثر من 100

إيجابي: كبير، متوسط، صغير
لا يُذكر
سلبي: صغير، متوسط، كبير
⟷

لا تتوافر بيانات — لا ينطبق (Na) — **المتغير:** قد يكون إيجابيا أو سلبيا

مستوى الثقة

يبيّن الثقة في تقدير فئة الحجم.

- *H* ثقة عالية
- *M* ثقة متوسطة
- *L* ثقة منخفضة

نطاق التكلفة

انظر الشرح الفني لنطاقات التكلفة بالدولارات الأمريكية للطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون أو بالدولارات

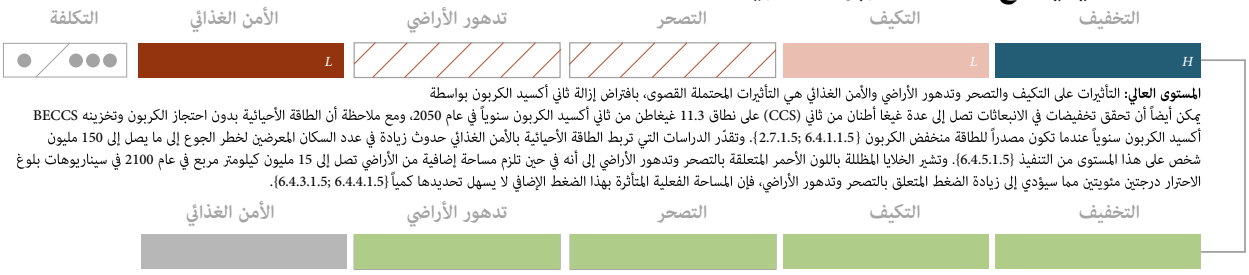
- ●●● تكلفة عالية
- ●● تكلفة متوسطة
- ● تكلفة منخفضة
- — لا تتوافر بيانات

SPM

المساهمة العالمية المحتملة لخيارات تدابير الاستجابة في التخفيف، والتكيف، ومكافحة التصحر وتدهور الأراضي، وتعزيز الأمن الغذائي

اللوحة باء تبيّن خيارات تدابير الاستجابة التي تعتمد على تغيّر إضافي في استخدام الأراضي والتي يمكن أن تكون لها آثار على نطاق ثلاثة أو أكثر من التحديات المتعلقة بالأراضي في سياقات تنفيذ مختلفة. وفيما يتعلق بكل خيار، يبيّن الصف الأول (التنفيذ العالي المستوى) تقييماً كمياً (كما في اللوحة ألف) لآثار التنفيذ العالمي على نطاقات تحقيق عمليات إزالة لثاني أكسيد الكربون تتجاوز 3 غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً باستخدام عتبات الحجم المبينة في اللوحة ألف. وتشير الخلايا المظللة الحمراء إلى ضغط متزايد ولكنها تشير إلى تأثير غير محدد كمياً. وفيما يتعلق بكل خيار، يبيّن الصف الثاني (تنفيذ أفضل الممارسات) تقديرات نوعية للتأثير في حالة التنفيذ باستخدام أفضل الممارسات في نظم مناظر طبيعية مدارة على نحو مناسب تتيح استخدام الموارد بكفاءة واستدامة وتدعمها آليات حوكمة مناسبة. وفي هذه التقييمات النوعية، يشير اللون الأخضر إلى تأثير إيجابي، ويشير اللون الرمادي إلى تفاعل محايد

الطاقة الأحيائية مع احتجاز الكربون وتخزينه (BECCS)



المستوى العالي: التأثيرات على التكيف والتصحر وتدهور الأراضي والأمن الغذائي هي التأثيرات المحتملة القصوى، بافتراض إزالة ثاني أكسيد الكربون بواسطة
يمكن أيضاً أن تحقق تخفيضات في الانبعاثات تصل إلى عدة غيغا أطنان من ثاني (CCS) على نطاق 11.3 غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً في عام 2050، ومع ملاحظة أن الطاقة الأحيائية بدون احتجاز الكربون وتخزينه BECCS أكسيد الكربون سنوياً عندما تكون مصدراً للطاقة منخفض الكربون {2.7.1.5; 6.4.1.1.5}. وتقدّر الدراسات التي تربط الطاقة الأحيائية بالأمن الغذائي حدوث زيادة في عدد السكان المعرضين لخطر الجوع إلى ما يصل إلى 150 مليون شخص على هذا المستوى من التنفيذ {6.4.5.1.5}. وتشير الخلايا المظللة باللون الأحمر المتعلقة بالتصحر وتدهور الأراضي إلى أنه في حين تلزم مساحة إضافية من الأراضي تصل إلى 15 مليون كيلومتر مربع في عام 2100 في سيناريوهات بلوغ الاحترار درجتين مئويتين مما سيؤدي إلى زيادة الضغط المتعلق بالتصحر وتدهور الأراضي، فإن المساحة الفعلية المتأثرة بهذا الضغط الإضافي لا يسهل تحديدها كمياً {6.4.3.1.5; 6.4.4.1.5}.

أفضل الممارسات: تتوقف علامة وحجم آثار الطاقة الأحيائية والطاقة الأحيائية مع احتجاز الكربون
على نطاق النشر، ونوع المواد الأولية للطاقة الإحيائية، وخيارات الاستجابة الأخرى المدرجة، ومكان زراعة محاصيل الطاقة الأحيائية (بما يشمل الاستخدام المسبق للأراضي والانبعاثات غير المباشرة الناجمة عن تغيُّر (BECCS) وتخزينه استخدام الأراضي). فعلى سبيل المثال، سيكون لقصر إنتاج الطاقة الأحيائية على الأراضي الحديّة أو أراضي المحاصيل المهجورة أثر لا يُذكر على التنوع الأحيائي، والأمن الغذائي، بينما قد تكون له فوائد مشتركة من حيث تدهور الأراضي؛ بيد أن الفوائد التي تتحقق للتخفيف يمكن أيضا أن تكون أقل. {الجدول 6.58}

إعادة زراعة الغابات وترميم الغابات

المستوى العالمي: التأثيرات على التكيّف والتصحر وتدهور الأراضي والأمن الغذائي هي التأثيرات المحتملة القصوى بافتراض تنفيذ إعادة زراعة الغابات وترميم الغابات (اللذين يتداخلان جزئياً مع زراعة الغابات) على نطاق إزالة 8.1 غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً {6.4.1.1.2}. وقد تؤدي زراعة الغابات على نطاق كبير إلى حدوث زيادات في أسعار الأغذية تبلغ 80% بحلول عام 2050، وقد تؤدي تدابير التخفيف الأعم في قطاع الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى .{إلى ارتفاع في نقص تغذية ما يتراوح بين 80 و300 مليون شخص؛ أما تأثير إعادة زراعة الغابات فهو أقل {6.4.5.1.2}.(AFOLU) للأراضي

أفضل الممارسات: توجد آثار مشتركة لإعادة زراعة الغابات وترميم الغابات في المناطق التي كانت مغطاة بالغابات سابقا، بافتراض حدوث عملية نشر على نطاق صغير باستخدام الأنواع المحلية وإشراك الجهات المحلية صاحبة المصلحة لتوفير شبكة أمان من أجل الأمن الغذائي. وأمثلة التنفيذ المستدام تشمل على سبيل المثال لا الحصر الحد من قطع الأشجار غير القانوني ووقف فقدان الغابات غير القانوني في المناطق المحمية، وترميم الغابات في الأراضي المتدهورة .{؛ والجدول 6.6 Cوالمتصحرة {الإطار 6.1

زراعة الغابات

أفضل الممارسات: توجد آثار مشتركة لإعادة زراعة الغابات وترميم الغابات في المناطق التي كانت مغطاة بالغابات سابقا، بافتراض حدوث عملية نشر على نطاق صغير باستخدام الأنواع المحلية وإشراك الجهات المحلية صاحبة المصلحة لتوفير شبكة أمان من أجل الأمن الغذائي. وأمثلة التنفيذ المستدام تشمل على سبيل المثال لا الحصر الحد من قطع الأشجار غير القانوني ووقف فقدان الغابات غير القانوني في المناطق المحمية، وترميم الغابات في الأراضي المتدهورة . Cوالمتصحرة {الإطار 6.1 {؛ والجدول 6.6

المستوى العالي: التأثيرات على التكيف والتصحر وتدهور الأراضي والأمن الغذائي هي التأثيرات المحتملة القصوى بافتراض تنفيذ زراعة الغابات (وهو ما يتداخل جزئيا مع إعادة زراعة الغابات وترميم الغابات) على نطاق إزالة 8.9 غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنويا {6.4.1.1.2}. وزراعة الغابات على نطاق كبير قد تؤدي إلى حدوث زيادات في أسعار الأغذية تبلغ 80% بحلول عام 2050، وقد تؤدي تدابير التخفيف الأعم في قطاع الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى إلى حدوث ارتفاع في نقص تغذية ما يتراوح بين 80 و300 مليون شخص {6.4.5.1.2}.(AFOLU) للأراضي

إضافة الفحم الأحيائي إلى التربة

أفضل الممارسات: تُستخدم زراعة الغابات لمنع التصحر ولمعالجة تدهور الأراضي. وتتيح الأراضي المغطاة بغابات فوائد أيضا من حيث الإمدادات الغذائية، لا سيما عندما تقام غابة على أرض متدهورة، أو أشجار منغروف، أو أراضٍ أخرى لا يمكن استخدامها في أغراض الزراعة. فعلى سبيل المثال، يمثل الغذاء المستمد من الغابات شبكة أمان أثناء أوقات عدم الأمن الغذائي وعدم أمن الدخل {6.4.5.1.2}.

المستوى العالي: التأثيرات على التكيف والتصحر وتدهور الأراضي والأمن الغذائي هي التأثيرات المحتملة القصوى بافتراض تنفيذ زراعة الغابات على نطاق إزالة 6.6 غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً {6.4.1.1.3}. وقد تشغل محاصيل الطاقة المخصصة اللازمة لإنتاج المواد الأولية مساحة تتراوح بين 0.4 و2.6 مليون كيلومتر مربع، أي ما يعادل حوالي 20% من مساحة أراضي المحاصيل في العالم، وهو ما قد يكون له أثر كبير على الأمن الغذائي لما يصل إلى 100 مليون شخص {6.4.5.1.3}.

الشكل SPM.3 المساهمة العالمية المحتملة لخيارات تدابير الاستجابة في التخفيف، والتكيف، ومكافحة التصحر وتدهور الأراضي، وتعزيز الأمن الغذائي | يستند هذا الشكل إلى تجميع للمعلومات من دراسات ذات مجموعة متنوعة واسعة من الافتراضات بشأن كيفية تنفيذ خيارات تدابير الاستجابة والسياقات التي تحدث فيها. وقد تؤدي خيارات تدابير الاستجابة التي تنفّذ على نحو مختلف على النطاقات التي تبدأ من النطاق المحلي إلى النطاق العالمي إلى نتائج مختلفة. حجم الإمكانية: فيما يتعلق باللوحة ألف، تتعلق الأحجام بالإمكانية الفنية لخيارات تدابير الاستجابة على الصعيد العالمي. وفيما يتعلق بكل تحدٍ من التحديات المتعلقة بالأراضي، تحدّد الأحجام بالنسبة إلى مستوى يمثل مؤشراً على النحو التالي. فيما يتعلق بالتخفيف، تُحدد الإمكانيات بالنسبة إلى الإمكانيات التقريبية لخيارات تدابير الاستجابة ذات أكبر آثار فردية (حوالي 3 غيغاطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنوياً). وتُحدّد عتبة فئة الحجم "الكبير" على هذا المستوى. وفيما يتعلق بالتكيف، تُحدّد الأحجام بالنسبة إلى الـ 100 مليون حياة المقدّر أن تتأثر بتغيّر المناخ واقتصاد قائم على الكربون خلال الفترة ما بين عامي 2010 و2030. وتمثل عتبة فئة الأحجام "الكبيرة" 25% من هذا المجموع. وفيما يتعلق بالتصحر وتدهور الأراضي، تحدد الأحجام بالنسبة إلى التقديرين الأقل والحالي للأراضي المتدهورة، وهما يتراوحان بين 10 ملايين و60 مليون كيلومتر مربع. وتمثل عتبة فئة الأحجام "الكبيرة" 30% من التقدير الأقل. وفيما يتعلق بالأمن الغذائي، تحدّد الأحجام بالنسبة إلى الـ 800 مليون شخص تقريباً الذين يعانون حالياً من نقص التغذية. وتمثل عتبة فئة الأحجام "الكبيرة" 12.5% من هذا المجموع. أما فيما يتعلق باللوحة باء، فإنه فيما يتعلق بالصف الأول (التنفيذ العالي المستوى) لكل خيار من خيارات الاستجابة، يُحدّد الحجم والعتبات للوحة ألف. وفي الصف الثاني (تنفيذ أفضل الممارسات) فيما يتعلق بكل خيار من خيارات الاستجابة، تشير التقييمات النوعية الخضراء إلى التأثيرات الإيجابية الممكنة، بينما تشير تلك المبيّنة باللون الرمادي التفاعلات المحايدة. ويُفترض أن زيادة إنتاج الأغذية تتحقق من خلال التكثيف المستدام لا من خلال الاستخدام غير الحكيم لمدخلات خارجية إضافية من قبيل المواد الكيميائية الزراعية. مستويات الثقة: الثقة في فئة الحجم (عالية، أو متوسطة، أو منخفضة) التي يندرج فيها كل خيار من أجل التخفيف، والتكيف، ومكافحة التصحر وتدهور الأراضي وتعزيز الأمن الغذائي. *والثقة العالية* تعني وجود مستوى عالٍ من الاتفاق والأدلة في المؤلفات لدعم تصنيف حجم الثقة في الفئة العالية أو المتوسطة أو المنخفضة. وتشير الثقة المنخفضة إلى استناد تصنيف حجم الثقة إلى بضع دراسات. أما *الثقة المتوسطة* فهي تعكس وجود أدلة واتفاق متوسطين بشأن الاستجابة. نطاقات التكلفة: تستند تقديرات التكلفة إلى تجميع لدراسات كثيراً ما تكون إقليمية، وتتباين تلك التقديرات من حيث مكونات التكاليف المدرجة فيها. وفي اللوحة باء، لا ترد تقديرات للتكاليف فيما يتعلق بتنفيذ أفضل الممارسات. وتشير الدائرة الواحدة إلى تكلفة منخفضة (أقل من 10 دولارات أمريكية للطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون أو أقل من 20 دولاراً أمريكياً للهكتار)، وتشير النقطتان إلى تكلفة متوسطة (بين 10 دولارات أمريكية و100 دولار أمريكي للطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون أو تتراوح بين 20 دولارا أمريكيا و 200 دولار أمريكي للهكتار)، وتشير الثلاث نقاط إلى تكلفة مرتفعة (أكثر من 100 دولار أمريكي للطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون أو 200 دولار أمريكي للهكتار). وقد اختبرت العتبات فيما يتعلق بالدولار الأمريكي للهكتار لتكون قابلة للمقارنة، ولكن عمليات التحويل الدقيقة ستتوقف على خيار تدابير الاستجابة. الأدلة الداعمة: ترد الأدلة الداعمة بشأن حجم الإمكانية الكمية لخيارات تدابير الاستجابة القائمة على إدارة الأراضي على النحو التالي: فيما يتعلق بالتخفيف الجداول 6.13 إلى 6.20، مع وجود أدلة إضافية في القسم 2.7.1؛ وفيما يتعلق بالتكيف الجداول 6.21 إلى 6.28؛ وفيما يتعلق بمكافحة التصحر الجداول 6.29 إلى 6.36، مع وجود مزيد من الأدلة في الفصل 3؛ وفيما يتعلق بمكافحة التدهور الجداول 6.37 إلى 6.44، مع وجود مزيد من الأدلة في الفصل 4؛ وفيما يتعلق بتعزيز الأمن الغذائي الجداول 6.45 إلى 6.52، مع وجود مزيج من الأدلة في الفصل 5. أما أوجه التآزر والمعاوضات الأخرى غير المبينة هنا فيرد بيانها في الفصل 6. وترد أدلة داعمة إضافية على التقييمات النوعية الواردة في الصف الثاني فيما يتعلق بكل خيار في اللوحة باء في الجداول 6.6 و 6.55 و 6.56 و 6.58، والقسم 6.3.5.1.3، والإطار 6.1c.

C. خيارات تدابير الاستجابة التمكينية

C 1 يمكن أن يساهم تصميم السياسات والمؤسسات ونظم الحوكمة المناسب على جميع النطاقات في التكيف والتخفيف المتصلين بالأراضي مع تيسير اتباع مسارات التنمية المتكيفة مع المناخ *(ثقة عالية)*. فالسياسات المناخية والسياسات المتعلقة بالأراضي التي يدعم كل منها الآخر تنطوي على إمكانية توفير الموارد، وزيادة القدرة الاجتماعية على الصمود، ودعم الترميم الإيكولوجي، وتشجيع المشاركة والتعاون بين جهات معنية متعددة صاحبة مصلحة *(ثقة عالية)*. {الشكل SPM.1، والشكل SPM.2، والشكل SPM.3؛ و 3.6.2, 3.6.3, 4.8, 4.9.4, 5.7, 6.3, 6.4, 7.2.2, 7.3, 7.4, 7.4.7, 7.4.8, 7.5, 7.5.5, 7.5.6, 7.6.6؛ والإطار 10 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 7}

C1.1 فمن الممكن أن تحقق تدابير تحديد مناطق استخدام الأراضي، والتخطيط المكاني، والتخطيط المتكامل للمناظر الطبيعية، واللوائح التنظيمية، والحوافز (من قبيل تقديم مدفوعات نظير خدمات النظم الإيكولوجية)، وأدوات الإقناع (من قبيل التخطيط البيئي للمزارع، ووضع معايير وإصدار شهادات للإنتاج المستدام، واستخدام المعرفة العلمية والمحلية والأصلية، والعمل الجماعي)، نتائجا إيجابية من حيث التكيف والتخفيف *(ثقة متوسطة)*. كما يمكنها أن تساهم بإيرادات وتوفر حافزاً لاستصلاح الأراضي المتدهورة والتكيف مع تغير المناخ والتخفيف منه في سياقات معينة *(ثقة متوسطة)*. ويمكن أيضاً أن تدعم السياسات الداعمة لهدف تحييد أثر تدهور الأراضي الأمن الغذائي، والرفاه البشري، والتكيف مع تغير المناخ والتخفيف منه *(ثقة عالية)*. {الشكل SPM.2؛ و 3.4.2, 4.1.6, 4.7, 4.8.5, 5.1.2, 5.7.3, 7.3, 7.4.6, 7.4.7, 7.5}

C1.2 ويؤثر عدم أمن حيازة الأراضي على قدرة الناس والمجتمعات المحلية والمنظمات على إدخال تغييرات على الأراضي يمكن أن تعزز التكيف والتخفيف *(ثقة متوسطة)*. وقد تسفر محدودية الاعتراف بالوصول العرفي إلى الأراضي وبالملكية العرفية للأراضي عن زيادة القابلية للتأثر وانخفاض القدرة التكيفية *(ثقة متوسطة)*. ويمكن أن توفر السياسات المتعلقة بالأراضي (بما في ذلك الاعتراف بالحيازة العرفية، ورسم الخرائط المجتمعي، وإعادة التوزيع، وتطبيق اللامركزية، والإدارة المشتركة، وتنظيم أسواق الإيجارات) كلاً من أمن ومرونة التصدي لتغير المناخ *(ثقة متوسطة)*. {3.6.1, 3.6.2, 5.3, 7.2.4, 7.6.4}، والإطار 6 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 5}

C1.3 وسينطوي تحييد أثر تدهور الأراضي على تحقيق توازن بين التدابير التي تتجنب تدهور الأراضي وتحد منه، من خلال اعتماد الإدارة المستدامة للأراضي، والتدابير التي تعكس مسار التدهور من خلال إصلاح الأراضي المتدهورة وترميمها. ومن الشائع أيضاً أن تحقق تدخلات كثيرة ترمي إلى تحييد أثر تدهور الأراضي فوائد من حيث التكيف مع تغير المناخ والتخفيف منه. ويوفر السعي إلى تحييد أثر تدهور الأراضي حافزاً للتصدي لتدهور الأراضي ولتغيّر المناخ في آن واحد *(ثقة عالية)*. {4.5.3, 4.8.5, 4.8.7, 7.4.5}

C1.4 ونتيجة لتعقُّد التحديات وتنوع الجهات الفاعلة التي تشارك في التصدي للتحديات المتعلقة بالأراضي، يمكن أن يحقق مزيجا من السياسات، لا نُهج اتباع سياسة منفردة، نتائج محسّنة في التصدي للتحديات المعقدة المتعلقة بالإدارة المستدامة للأراضي وتغير المناخ *(ثقة عالية)*. وباستطاعة مجموعات السياسات أن تحد بشدة من قابلية النظم البشرية والطبيعية للتأثر بتغير المناخ وتعرّضها له *(ثقة عالية)*. وقد تشمل عناصر مجموعات السياسات تلك التأمين الخاص بالطقس والتأمين الصحي، والحماية الاجتماعية وشبكات الأمان التكيفية، وصناديق تمويل حالات الطوارئ وصناديق الاحتياطي، ووصول الجميع إلى نظم الإنذار المبكر المقترنة بخطط فعالة لحالات الطوارئ *(ثقة عالية)*. {1.2, 4.8, 4.9.2, 5.3.2, 5.6, 5.6.6, 5.7.2, 7.3.2, 7.4, 7.4.2,، 7.4.6, 7.4.7, 7.4.8, 7.5.5, 7.5.6, 7.6.4، والشكل SPM.4}

C2 تمكّن السياسات التي تنفَّذ على نطاق نظام الأغذية، بما في ذلك تلك التي تحد من فواقد الأغذية وهدرها وتؤثر في الخيارات الغذائية، من إدارة استخدام الأراضي إدارة أكثر استدامة، وتعزيز الأمن الغذائي، والمسارات المنخفضة الانبعاثات *(ثقة عالية)*. وتلك السياسات يمكن أن تساهم في التكيف مع تغير المناخ والتخفيف منه، وأن تحد من تدهور الأراضي والتصحر والفقر، فضلاً عن تحسينها الصحة العامة *(ثقة عالية)*. ومن المستطاع تمكين اعتماد الإدارة المستدامة للأراضي والقضاء على الفقر من خلال تحسين إمكانية الوصول إلى الأسواق، وتأمين حيازة الأراضي، واحتساب التكاليف البيئية في تكاليف الغذاء، وتقديم مدفوعات نظير خدمات النظم الإيكولوجية، وتعزيز العمل الجماعي المحلي والمجتمعي *(ثقة عالية)*. {1.1.2, 1.2.1, 3.6.3, 4.7.1, 4.7.2, 4.8, 5.5, 6.4, 7.4.6, 7.6.5}

C2.1 وتشمل السياسات التي تمكّن الإدارة المستدامة للأراضي وتحفزها من أجل التكيف مع تغير المناخ والتخفيف منه تحسين الوصول إلى الأسواق فيما يتعلق بالمدخلات والمخرجات والخدمات المالية، وتمكين النساء والشعوب الأصلية، وتعزيز العمل الجماعي المحلي والمجتمعي، وإصلاح الإعانات، والتشجيع على وجود نظام تجاري تمكيني *(ثقة عالية)*. ويمكن أن تكون الجهود الرامية إلى ترميم الأراضي وإصلاحها أكثر فعالية عندما تدعم السياسات الإدارة المحلية للموارد الطبيعية، مع تعزيز التعاون بين الجهات الفاعلة والمؤسسات، بما في ذلك على الصعيد الدولي. {3.6.3, 4.1.6, 4.5.4, 4.8.2, 4.8.4, 5.7, 7.2, 7.3}

C2.2 والتعبير عن التكاليف البيئية للممارسات الزراعية التي تؤدي إلى تدهور الأراضي يمكن أن يحفز على إدارة الأراضي إدارة أكثر استدامة *(ثقة عالية)*. وتنشأ الحواجز التي تحول دون التعبير عن التكاليف البيئية من الصعوبات الفنية في تقدير هذه التكاليف والتكاليف المجسّدة في الأغذية. {3.6.3, 5.5.1, 5.5.2, 5.6.6, 5.7, 7.4.4، والإطار 10 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 7}

C2.3 ويمكن تيسير التكيف مع الظواهر المتطرفة التي تؤثر على نظم الأغذية، وتعزيز القدرة على الصمود في مواجهتها، من خلال الإدارة الشاملة للمخاطر، بما في ذلك آليات تقاسم المخاطر ونقلها *(ثقة عالية)*. ويمكن أن يدعم التنويع الزراعي، وتوسيع نطاق إمكانية الوصول إلى الأسواق، والتأهب لتزايد حدوث خلل في سلسلة الإمداد توسيع نطاق التكيف في نظم الأغذية *(ثقة عالية)*. {5.3.2, 5.3.3, 5.3.5}

C2.4 ويمكن أن تؤثر سياسات الصحة العامة الرامية إلى تحسين التغذية، من قبيل زيادة تنوع مصادر الغذاء في الشراء العام، والتأمين الصحي، والحوافز المالية، وحملات التوعية، على الطلب على الغذاء، وتحد من تكاليف الرعاية الصحية، وتسهم في خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وتعزز القدرة التكيفية *(ثقة عالية)*. كما أن التأثير على الطلب على الغذاء، من خلال الترويج لنظم غذائية تستند إلى خطوط توجيهية بشأن الصحة العامة، باستطاعته تمكين الإدارة الأكثر استدامة للأراضي والإسهام في تحقيق عدة أهداف من أهداف التنمية المستدامة *(ثقة عالية)*. {3.4.2, 4.7.2, 5.1, 5.7, 6.3, 6.4}

C 3 إن الإقرار بالفوائد المشتركة والمعاوضات عند تصميم السياسات المتعلقة بالأراضي والأغذية يمكن أن يتغلب على الحواجز التي تحول دون التنفيذ *(ثقة متوسطة)*. كما أن تعزيز الحوكمة المتعددة المستويات والهجينة والشاملة للقطاعات، وكذلك وضع سياسات واعتمادها بطريقة تكرارية ومتسقة وتكيفية ومرنة، يمكنهما تعظيم الفوائد المشتركة والإقلال إلى أدنى حد من المعاوضات، نظراً لصنع القرارات المتعلقة بإدارة الأراضي من مستوى المزرعة إلى النطاقات الوطنية، ولأن السياسات المناخية وسياسات الأراضي على السواء كثيراً ما تشمل قطاعات وإدارات ووكالات متعددة *(ثقة عالية)*. {الشكل SPM.3؛ و 4.8.5, 4.9, 5.6, 6.4, 7.3, 7.4.6, 7.4.8, 7.4.9, 7.5.6, 7.6.2}

C3.1 فالتصدي للتصحر وتدهور الأراضي ومعالجة الأمن الغذائي بطريقة متكاملة ومنسقة ومتسقة يمكن أن يساعدا التنمية الصامدة في مواجهة المناخ ويوفرا عدة فوائد مشتركة ممكنة *(ثقة عالية)*. {3.7.5, 4.8, 5.6, 5.7, 6.4, 7.2.2, 7.3.1, 7.3.4, 7.4.7, 7.4.8, 7.5.6, 7.5.5}

C3.2 وقد تقيّد الحواجز التكنولوجية والفيزيائية الأحيائية والاجتماعية - الاقتصادية والمالية والثقافية اعتماد خيارات كثيرة لتدابير الاستجابة القائمة على الأراضي، مثلما يمكن أن يؤدي إلى ذلك أيضا عدم اليقين بشأن الفوائد *(ثقة عالية)*. فثمة ممارسات كثيرة في مجال الإدارة المستدامة للأراضي ليست معتمدة على نطاق واسع بسبب عدم أمن حيازة الأراضي، والافتقار إلى إمكانية الحصول على الموارد والخدمات الاستشارية الزراعية، وعدم كفاية الحوافز الخاصة والعامة وتفاوتها، والافتقار إلى المعرفة والخبرة العملية *(ثقة عالية)*. والخطاب العام، والتدخلات السياساتية المصممة بعناية، وإدراج التعلم الاجتماعي وتغيرات السوق هي أمور يمكن أن تساعد معاً على الحد من الحواجز التي تحول دون التنفيذ *(ثقة متوسطة)*. {3.6.1, 3.6.2, 5.3.5, 5.5.2, 5.6, 6.2, 6.4, 7.4, 7.5, 7.6}

C3.3 ويواجه قطاعا الأراضي والأغذية تحديات خاصة تتمثل في التجزؤ المؤسسي وكثيراً ما يعانيان من الافتقار إلى المشاركة بين الجهات المعنية صاحبة المصلحة على نطاقات مختلفة وضيق تركيز الأهداف السياساتية *(ثقة متوسطة)*. وباستطاعة التنسيق مع القطاعات الأخرى، من قبيل الصحة العامة والنقل والبيئة والمياه والطاقة والبنية التحتية، زيادة الفوائد المشتركة، من قبيل الحد من المخاطر وتحسين الصحة *(ثقة متوسطة)*. {5.6.3, 5.7, 6.2, 6.4.4, 7.1, 7.3, 7.4.8, 7.6.2, 7.6.3}

C3.4 وقد تسفر بعض خيارات وسياسات الاستجابة عن معاوضات، من بينها الآثار الاجتماعية أو إلحاق أضرار بوظائف النظم الإيكولوجية وخدماتها أو استنزاف المياه أو التكاليف المرتفعة، لا يمكن إدارتها إدارة جيدة، حتى باتباع أفضل الممارسات المؤسسية *(ثقة متوسطة)*. ويساعد التصدي لهذه المعاوضات على تجنّب التكيف السيء *(ثقة متوسطة)*. ويدعم التحسُّب للمعاوضات المحتملة والثغرات المعرفية صُنع سياسات مستندة إلى أدلة لوزن تكاليف وفوائد استجابات محددة بالنسبة لمختلف أصحاب المصلحة *(ثقة متوسطة)*. وكثيراً ما تشمل إدارة المعاوضات تعظيم مدخلات أصحاب المصلحة مع وجود عمليات منظمة لإبداء التعليقات، لا سيما في النماذج المجتمعية، واستخدام منتديات مبتكرة من قبيل الحوارات الميسّرة أو رسم الخرائط الصريح مكانياً، والإدارة التكيّفية التكرارية التي تتيح إدخال تعديلات متواصلة في السياسات مع ظهور أدلة جديدة *(ثقة متوسطة)*. {5.3.5, 6.4.2, 6.4.4, 7.5.6, 6.4.5؛ والإطار 9 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 7}

C 4 تتعزز فعالية صنع القرار والحوكمة بإشراك أصحاب المصلحة المحليين (لا سيما من هم الأكثر تعرضاً للتأثر بتغير المناخ ومن بينهم الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، والنساء، والفقراء، والمهمشون) في اختيار الأدوات السياساتية وتقييمها وتنفيذها ورصدها من أجل التكيف مع تغير المناخ والتخفيف منه القائمين على الأراضي *(ثقة عالية)*. ويؤدي التكامل عبر القطاعات والنطاقات إلى زيادة احتمال تعظيم الفوائد المشتركة للإقلال إلى أدنى حد من المعاوضات *(ثقة متوسطة)*. {1.4, 5.1.3, 3.1, 3.6, 3.7, 4.8, 4.9، والإطار 5.1، و 7.4، و 7.6}

C4.1 ويتطلب التنفيذ الناجح لممارسات الإدارة المستدامة للأراضي احتساب الأحوال البيئية والاجتماعية - الاقتصادية المحلية *(ثقة عالية جداً)*. وتتعزز عادةً الإدارة المستدامة للأراضي في سياق تغيّر المناخ بإشراك جميع أصحاب المصلحة المعنيين في تحديد ضغوط استخدام الأراضي وآثاره (من قبيل تدني التنوع الأحيائي، وفقدان التربة، وفرط استخراج المياه الجوفية، وفقدان الموائل، وتغيّر استخدام الأراضي في الزراعة، وإنتاج الأغذية، والحراجة) وكذلك الحيلولة دون تدهور الأراضي والحد منه وترميم ما تدهور منها *(ثقة متوسطة)*. {1.4.1, 4.1.6, 4.8.7, 5.2.5, 7.2.4, 7.6.2, 7.6.4}

C4.2 وشمول الجميع في قياس أداء الأدوات السياساتية والإبلاغ عنه والتحقق منه يمكن أن يدعم الإدارة المستدامة للأراضي *(ثقة متوسطة)*. كما أن إشراك أصحاب المصلحة في اختيار المؤشرات، وجمع البيانات المناخية، ونمذجة الأراضي، وتخطيط استخدام الأراضي، يكون وسيطاً وميسّراً للتخطيط المتكامل للمناظر الطبيعية واختيار السياسات *(ثقة متوسطة)*. {3.7.5, 5.7.4, 7.4.1, 7.4.4, 7.5.3, 7.5.4, 7.5.5, 7.6.4, 7.6.6}

C4.3 وباستطاعة الممارسات الزراعية التي تشمل المعرفة الأصلية والمحلية أن تساهم في التغلب على التحديات المشتركة المتمثلة في تغيّر المناخ، والأمن الغذائي، وحفظ التنوع الأحيائي، ومكافحة التصحر وتدهور الأراضي *(ثقة عالية)*. كما أن اتخاذ تدابير منسقة على نطاق الجهات الفاعلة ومن بينها مؤسسات الأعمال، والمنتجون، والمستهلكون، ومديرو الأراضي، وصانعو السياسات في شراكة مع الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، يهيئ الظروف اللازمة لاعتماد خيارات تدابير الاستجابة *(ثقة عالية)*. {3.1.3, 3.6.1, 3.6.2, 4.8.2, 5.5.1, 5.6.4, 5.7.1, 5.7.4, 6.2, 7.3, 7.4.6, 7.6.4}

C4.4 وباستطاعة تمكين المرأة أن يحقق أوجه التآزر وفوائد مشتركة للأمن الغذائي للأسر المعيشية والإدارة المستدامة للأراضي *(ثقة عالية)*. فنتيجة لقابلية المرأة للتأثر أكثر من غيرها بتأثيرات تغيّر المناخ، فإن إشراكها في إدارة الأراضي وحيازتها مقيّدان. والسياسات التي يمكن أن تعالج الحقوق المتعلقة بالأراضي والحواجز التي تحول دون مشاركة المرأة في الإدارة المستدامة للأراضي تشمل التحويلات المالية إلى النساء تحت إشراف برامج مكافحة الفقر، والإنفاق على صحة المرأة وتعليمها وتدريبها وبناء قدرتها، وتقديم ائتمانات مدعومة، ونشر البرامج عن طريق المنظمات المجتمعية النسائية القائمة *(ثقة متوسطة)*. {1.4.1, 4.8.2, 5.1.3، والإطار 5.1، والإطار 11 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 7}

ألف -المسارات التي تربط بين التنمية الاجتماعية -الاقتصادية، وتدابير التخفيف، والأراضي

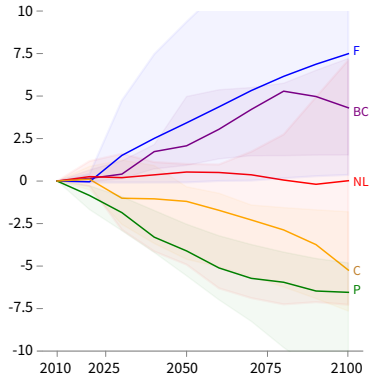
تؤثر التنمية الاجتماعية -الاقتصادية وإدارة الأراضي على تطور نظام الأراضي بما في ذلك المساحة النسبية من الأراضي المخصصة لأراضي المحاصيل، والمراعي، وأراضي محاصيل الطاقة الأحيائية، والغابات، والأراضي الطبيعية. وتبيّن الخطوط القيمة المتوسطة على نطاق نماذج التقييم المتكاملة لثلاثة مسارات اجتماعية -اقتصادية مشتركة بديلة (IAMs) عند مسار التركيز النموذجي 1.9)؛ وتبيّن المساحات المظللة النطاق عبر النماذج. ويجب الملاحظة أن المسارات تبيّن آثار التخفيف من تغير المناخ ولكنها SSP5وSSP2، وSSP1) لا تبيّن تأثيرات تغيّر المناخ أو التكيف معه.

ألف -المسار الذي يركز على الاستدامة (المسار SSP1)
تسفر الاستدامة في إدارة الأراضي، والتكثيف الزراعي، وأنماط الإنتاج والاستهلاك عن انخفاض الحاجة إلى أراضٍ زراعية، رغم حدوث زيادات في نصيب الفرد من استهلاك الأغذية. ويمكن استخدام هذه الأراضي بدلا من ذلك في أغراض إعادة زراعة الغابات، وزراعة الغابات، وإنتاج الطاقة الأحيائية.

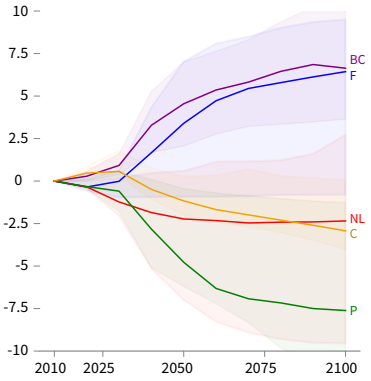
باء -المسار الذي يمثل منتصف الطريق (المسار SSP2)
يتّبع التطور الاجتماعي وكذلك التكنولوجي أنماطا تاريخية. فزيادة الطلب على خيارات التخفيف المتعلقة بالأراضي، من قبيل الطاقة الأحيائية، أو انخفاض إزالة الغابات، أو زراعة الغابات، تقلل من توافر الأراضي الزراعية لأغراض الحصول على الغذاء والعلف والألياف.

جيم-المسارSSP5 المتسم بكثافة استخدام الموارد
يسفر إنتاج الأنماط والاستهلاك المتسم بكثافة استخدام الموارد عن انبعاثات أساسية عالية. ويركز التخفيف على الحلول التكنولوجية ومن بينها استخدام الطاقة الأحيائية (BECCS) والطاقة الأحيائية مع إزالة الكربون وتخزينه على نطاق كبير. فالتكثيف والاستخدامات المتنافسة للأراضي يساهمان في حدوث انخفاضات في مساحة الأراضي الزراعية

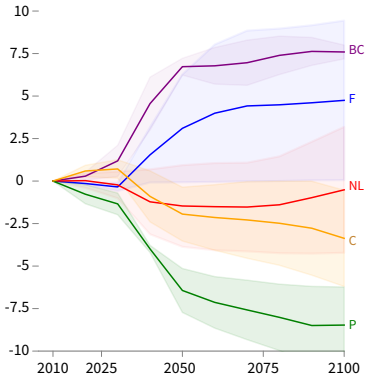
المسار SSP1 الذي يركز على الاستدامة
التغيّر في الأراضي عن عام 2010 (بملايين الكيلومترات المربعة)



المسار SSP2 الذي يمثل منتصف الطريق
التغيّر في الأراضي عن عام 2010 (بملايين الكيلومترات المربعة)



المسارSSP5 المتسم بكثافة استخدام الموارد
التغيّر في الأراضي عن عام 2010 (بملايين الكيلومترات المربعة)



أراضي المحاصيل ■ المراعي ■ أراضي محاصيل الطاقة الأحيائية ■ الغابات ■ الأراضي الطبيعية ■

باء -تغيُّر استخدام الأراضي وغطاء الأراضي في المسارات الاجتماعية -الاقتصادية المشتركة (SSPs)

	المؤشرات الكمية للمسارات SSPs	*عدد النماذج المدرجة	التغيُّر في الأراضي الطبيعية عن عام 2010 بملايين الكيلومترات المربعة	التغيّر في أراضي محاصيل الطاقة الأحيائية عن عام 2010 بملايين الكيلومترات المربعة	التغيّر في أراضي المحاصيل عن عام 2010 بملايين الكيلومترات المربعة	التغيّر في الغابات عن عام 2010 بملايين الكيلومترات المربعة	التغيّر في المراعي عن عام 2010 بملايين الكيلومترات المربعة
SSP1	مسار التركيز النموذجي 1.9 في 2050	5/5	0.5 (-4.9, 1)	2.1 (0.9, 5)	-1.2 (-4.6, -0.3)	3.4 (-0.1, 9.4)	-4.1 (-5.6, -2.5)
	↳ 2100		0 (-7.3, 7.1)	4.3 (1.5, 7.2)	-5.2 (-7.6, -1.8)	7.5 (0.4, 15.8)	-6.5 (-12.2, -4.8)
	مسار التركيز النموذجي 2.6 في 2050	5/5	-0.9 (-2.2, 1.5)	1.3 (0.4, 1.9)	-1 (-4.7, 1)	2.6 (-0.1, 8.4)	-3 (-4, -2.4)
	↳ 2100		0.2 (-3.5, 1.1)	5.1 (1.6, 6.3)	-3.2 (-7.7, -1.8)	6.6 (-0.1, 10.5)	-5.5 (-9.9, -4.2)
	مسار التركيز النموذجي 4.5 في 2050	5/5	0.5 (-1, 1.7)	0.8 (0.5, 1.3)	0.1 (-3.2, 1.5)	0.6 (-0.7, 4.2)	-2.4 (-3.3, -0.9)
	↳ 2100		1.8 (-1.7, 6)	1.9 (1.4, 3.7)	-2.3 (-6.4, -1.6)	3.9 (0.2, 8.8)	-4.6 (-7.3, -2.7)
	خط الأساس في 2050	5/5	0.3 (-1.1, 1.8)	0.5 (0.2, 1.4)	0.2 (-1.6, 1.9)	-0.1 (-0.8, 1.1)	-1.5 (-2.9, -0.2)
	↳ 2100		3.3 (-0.3, 5.9)	1.8 (1.4, 2.4)	-1.5 (-5.7, -0.9)	0.9 (0.3, 3)	-2.1 (-7, 0)
SSP2	مسار التركيز النموذجي 1.9 في 2050	4/5	-2.2 (-7, 0.6)	4.5 (2.1, 7)	-1.2 (-2, 0.3)	3.4 (-0.9, 7)	-4.8 (-6.2, -0.4)
	↳ 2100		-2.3 (-9.6, 2.7)	6.6 (3.6, 11)	-2.9 (-4, 0.1)	6.4 (-0.8, 9.5)	-7.6 (-11.7, -1.3)
	مسار التركيز النموذجي 2.6 في 2050	5/5	-3.2 (-4.2, 0.1)	2.2 (1.7, 4.7)	0.6 (-1.9, 1.9)	1.6 (-0.9, 4.2)	-1.4 (-3.7, 0.4)
	↳ 2100		-5.2 (-7.2, 0.5)	6.9 (2.3, 10.8)	-1.4 (-4, 0.8)	5.6 (-0.9, 5.9)	-7.2 (-8, 0.5)
	مسار التركيز النموذجي 4.5 في 2050	5/5	-2.2 (-2.2, 0.7)	1.5 (0.1, 2.1)	1.2 (-0.9, 2.7)	-0.9 (-2.5, 2.9)	-0.1 (-2.5, 1.6)
	↳ 2100		-3.4 (-4.7, 1.5)	4.1 (0.4, 6.3)	0.7 (-2.6, 3.1)	-0.5 (-3.1, 5.9)	-2.8 (-5.3, 1.9)
	خط الأساس في 2050	5/5	-1.5 (-2.6, -0.2)	0.7 (0, 1.5)	1.3 (1, 2.7)	-1.3 (-2.5, -0.4)	-0.1 (-1.2, 1.6)
	↳ 2100		-2.1 (-5.9, 0.3)	1.2 (0.1, 2.4)	1.9 (0.8, 2.8)	-1.3 (-2.7, -0.2)	-0.2 (-1.9, 2.1)
SSP3	مسار التركيز النموذجي 1.9 في 2050		غير مجدٍ في جميع النماذج المقيّمة				
	↳ 2100						
	مسار التركيز النموذجي 2.6 في 2050		غير مجدٍ في جميع النماذج المقيّمة				
	↳ 2100						
	مسار التركيز النموذجي 4.5 في 2050	3/3	-3.4 (-4.4, -2)	1.3 (1.3, 2)	2.3 (1.2, 3)	-2.4 (-4, -1)	2.1 (-0.1, 3.8)
	↳ 2100		-6.2 (-6.8, -5.4)	4.6 (1.5, 7.1)	3.4 (1.9, 4.5)	-3.1 (-5.5, -0.3)	2 (-2.5, 4.4)
	خط الأساس في 2050	4/4	-3 (-4.6, -1.7)	1 (0.2, 1.5)	2.5 (1.5, 3)	-2.5 (-4, -1.5)	2.4 (0.6, 3.8)
	↳ 2100		-5 (-7.1, -4.2)	1.1 (0.9, 2.5)	5.1 (3.8, 6.1)	-5.3 (-6, -2.6)	3.4 (0.9, 6.4)
SSP4	مسار التركيز النموذجي 1.9 في 2050		**غير مجدٍ في جميع النماذج المقيّمة				
	↳ 2100						
	مسار التركيز النموذجي 2.6 في 2050	3/3	-4.5 (-6, -2.1)	3.3 (1.5, 4.5)	0.5 (-0.1, 0.9)	0.7 (-0.3, 2.2)	-0.6 (-0.7, 0.1)
	↳ 2100		-5.8 (-10.2, -4.7)	2.5 (2.3, 15.2)	-0.8 (-0.8, 1.8)	1.4 (-1.7, 4.1)	-1.2 (-2.5, -0.2)
	مسار التركيز النموذجي 4.5 في 2050	3/3	-2.7 (-4.4, -0.4)	1.7 (1, 1.9)	1.1 (-0.1, 1.7)	-1.8 (-2.3, 2.1)	0.8 (-0.5, 1.5)
	↳ 2100		-2.8 (-7.8, -2)	2.7 (2.3, 4.7)	1.1 (0.2, 1.2)	-0.7 (-2.6, 1)	1.4 (-1, 1.8)
	خط الأساس في 2050	3/3	-2.8 (-2.9, -0.2)	1.1 (0.7, 2)	1.1 (0.7, 1.8)	-1.8 (-2.3, -1)	1.5 (-0.5, 2.1)
	↳ 2100		-2.4 (-5, -1)	1.7 (1.4, 2.6)	1.2 (1.2, 1.9)	-2.4 (-2.5, -2)	1.3 (-1, 4.4)
SSP5	مسار التركيز النموذجي 1.9 في 2050	2/4	-1.5 (-3.9, 0.9)	6.7 (6.2, 7.2)	-1.9 (-3.5, -0.4)	3.1 (-0.1, 6.3)	-6.4 (-7.7, -5.1)
	↳ 2100		-0.5 (-4.2, 3.2)	7.6 (7.2, 8)	-3.4 (-6.2, -0.5)	4.7 (0.1, 9.4)	-8.5 (-10.7, -6.2)
	مسار التركيز النموذجي 2.6 في 2050	4/4	-3.4 (-6.9, 0.3)	4.8 (3.8, 5.1)	-2.1 (-4, 1)	3.9 (-0.1, 6.7)	-4.4 (-5, 0.2)
	↳ 2100		-4.3 (-8.4, 0.5)	9.1 (7.7, 9.2)	-3.3 (-6.5, -0.5)	3.9 (-0.1, 9.3)	-6.3 (-9.1, -1.4)
	مسار التركيز النموذجي 4.5 في 2050	4/4	-2.5 (-3.7, 0.2)	1.7 (0.6, 2.9)	0.6 (-3.3, 1.9)	-0.1 (-1.7, 6)	-1.2 (-2.6, 2.3)
	↳ 2100		-4.1 (-4.6, 0.7)	4.8 (2, 8)	-1 (-5.5, 1)	-0.2 (-1.4, 9.1)	-3 (-5.2, 2.1)
	خط الأساس في 2050	4/4	-0.6 (-3.8, 0.4)	0.8 (0, 2.1)	1.5 (-0.7, 3.3)	-1.9 (-3.4, 0.5)	-0.1 (-1.5, 2.9)
	↳ 2100		-0.2 (-2.4, 1.8)	1 (0.2, 2.3)	1 (-2, 2.5)	-2.1 (-3.4, 1.1)	-0.4 (-2.4, 2.8)

*عدد النماذج المدرجة/ عدد النماذج التي جرت محاولتها. ولم يوفر أحد النماذج بيانات عن الأراضي ومن ثم فهو مستبعد من جميع القيودات

** يمكن أن يصل أحد النماذج إلى مسار التركيز النموذجي *1.9* بالمسار الاجتماعي -الاقتصادي المشترك *4* ولكنه لم يوفر بيانات عن الأراضي، *(SSP4)*

الشكل SPM.4 المسارات التي تربط بين التنمية الاجتماعية -الاقتصادية، وتدابير التخفيف، والأراضي | توفر سيناريوهات المستقبل إطارا لفهم آثار التخفيف والتنمية الاجتماعية -الاقتصادية على الأراضي. وتشمل المسارات الاجتماعية -الاقتصادية المشتركة (SSPs) مجموعة من الافتراضات الاجتماعية -الاقتصادية المختلفة (الإطار SPM.1). وهي مصحوبة بمسارات التركيز النموذجية (RCPs) [36] التي تعني مستويات مختلفة من التخفيف. وتبيَّن التغيرات في أراضي المحاصيل، والمراعي، والطاقة الأحيائية، والغابات، والأراضي الطبيعية عن عام 2010. وفيما يتعلق بهذا الرقم: تشمل أراضي المحاصيل جميع الأراضي المستخدمة في محاصيل الغذاء والعلف، وكذلك الأراضي الأخرى الصالحة للزراعة (المساحة المزروعة). وتشمل هذه الفئة محاصيل الطاقة الأحيائية غير الغابية من الجيل الأول (مثلاً، الذرة لإنتاج الإيثانول، وقصب السكر لإنتاج الإيثانول، وفول الصويا لإنتاج الديزل الأحيائي)، ولكنها لا تشمل محاصيل الطاقة الأحيائية من الجيل الثاني. وتشمل المراعي فئات أراضي الرعي، لا المراعي العالية الجودة فقط، وتستند إلى تعريف منظمة الأغذية والزراعة لـ "المروج والمراعي الدائمة". وتشمل أراضي محاصيل الطاقة الأحيائية الأراضي المخصصة لمحاصيل الطاقة من الجيل الثاني (مثلاً، الحشائش الطويلة الكتلية، والحشائش الفضية، والأنواع الخشبية السريعة النمو). وتشمل الغابات المدارة وغير المدارة، وتشمل الأراضي الطبيعية الأراضي العشبية الأخرى، والسافانا، وأراضي الجنبات. اللوحة ألف: تبيّن هذه اللوحة نتائج نماذج التقييم المتكاملة (IAMs) [37] فيما يتعلق بالمسارات SSP1 و SSP2 و SSP5 عند مسار التركيز النموذجي 1.9 .[38] وفيما يتعلق بكل مسار، تبيّن المساحات المظللة النطاق عبر جميع نماذج التقييم المتكاملة؛ ويشير الخط إلى المتوسط عبر النماذج. وفيما يتعلق بمسار التركيز النموذجي 1.9، تشمل المسارات SSP1 وSSP2 وSSP5 نتائج من خمسة وأربعة واثنين من نماذج التقييم المتكاملة على الترتيب. اللوحة باء: يبيَّن تغيّر استخدام الأراضي وغطاء الأراضي فيما يتعلق بتوليفات شتى من المسارات الاجتماعية -الاقتصادية المشتركة ومسارات التركيز النموذجية (SSP-RCP)، تبيّن متوسط نماذج متعددة ونطاقها (الحد الأدنى والحد الأقصى). {الإطار SPM.1، و 1.3.2، والإطار ا المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 1، و 2.7.2، والإطار 9 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 7.5.6, 7.5.3, 7.4.8, 7.4.7, 7.4.6, 7.4.5, 7.4.4, 7.4.2, 6.4.4, 6.1، 6؛ والإطار 9 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6}

[36] مسارات التركيز النموذجية (RCPs) هي سيناريوهات تشمل سلاسل زمنية لانبعاثات وتركيزات المجموعة الكاملة من غازات الاحتباس الحراري والأهباء الجوية والغازات النشطة كيميائياً، فضلاً عن استخدام الأراضي/ غطاء الأراضي.

[37] تدمج نماذج التقييم المتكاملة (IAMs) المعرفة من مجالين أو أكثر في إطار واحد. وفي هذا الشكل، تُستخدم نماذج التقييم المتكاملة لتقييم الروابط بين التنمية الاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية وتطور النظام المناخي.

[38] المسارات النموذجية 1.9 التي جرى تقييمها في هذا التقرير تنطوي على احتمال بنسبة 66% لقصر الاحترار على 1.5 درجة مئوية في عام 2100، ولكن بعض هذه المسارات تتجاوز احتراراً بمقدار 1.5 درجة مئوية أثناء القرن الحادي والعشرين بأكثر من 0.1 درجة مئوية.

D. الإجراءات في الأجل القريب

D 1 يمكن اتخاذ إجراءات في الأجل القريب، استناداً إلى المعرفة القائمة، لمعالجة التصحر، وتدهور الأراضي، والأمن الغذائي، مع دعم تدابير الاستجابة الأطول أجلاً التي تمكّن التكيّف مع تغير المناخ والتخفيف منه. وتشمل هذه التدابير إجراءات لبناء القدرة الفردية والمؤسسية، وتسريع نقل المعرفة، وتعزيز نقل التكنولوجيا ونشرها، وتمكين الآليات المالية، وتنفيذ نُظم للإنذار المبكر، والقيام بإدارة المخاطر، ومعالجة الثغرات في التنفيذ وتوسيع النطاق *(ثقة عالية)*. {3.6.1, 3.6.2, 3.7.2, 4.8, 5.3.3, 5.5, 5.6.4, 5.7, 6.2, 6.4, 7.3, 7.4, 7.6؛ والإطار 10 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 7}

D1.1 فباستطاعة بناء القدرات، ونقل التكنولوجيا ونشرها، وتمكين الآليات المالية على الأجل القريب تعزيز التكيف والتخفيف في قطاع الأراضي. ويمكن أن يساعد نقل المعرفة والتكنولوجيا على تعزيز الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية لأغراض الأمن الغذائي في ظل مناخ متغير *(ثقة متوسطة)*. وباستطاعة إذكاء الوعي، وبناء القدرات والتثقيف بشأن ممارسات الإدارة المستدامة للأراضي، والإرشاد الزراعي، والخدمات الاستشارية، وتوسيع نطاق الحصول على الخدمات الزراعية بالنسبة للمنتجين ومستخدمي الأراضي التصدي بفعالية لتدهور الأراضي *(ثقة متوسطة)*. {3.1, 5.7.4, 7.2, 7.3.4, 7.5.4}

D1.2 وقياس ورصد تغيّر استخدام الأراضي، بما في ذلك تدهور الأراضي وتصحرها، يدعمهما الاستخدام الموسع لتكنولوجيات المعلومات والاتصال الجديدة (تطبيقات الهواتف الخلوية، والخدمات السحابية، وأجهزة الاستشعار الأرضية، والصور التي تلتقطها الطائرات التي تسير بدون طيار)، واستخدام الخدمات المناخية، والمعلومات الأرضية والمناخية والمستشعرة عن بُعد بشأن الموارد من الأراضي *(ثقة متوسطة)*. كما أن نظم الإنذار المبكر بالظواهر الجوية والمناخية المتطرفة بالغة الأهمية لحماية الأرواح والممتلكات وتعزيز الحد من مخاطر الكوارث وإدارتها *(ثقة عالية)*. كذلك فإن التنبؤات الموسمية ونظم الإنذار المبكر حيوية للأمن الغذائي (المجاعة) ورصد التنوع الأحيائي بما في ذلك الآفات والأمراض والإدارة التكيفية للمخاطر المناخية *(ثقة عالية)*. وثمة مردودات عالية للاستثمارات في القدرات البشرية والمؤسسية. وتشمل هذه الاستثمارات الوصول إلى نُظم الرصد والإنذار المبكر، والخدمات الأخرى المستمدة من نُظم وبيانات رصد الأحوال الجوية الهيدرولوجية في الموقع بالاستشعار عن بُعد، ورصد المجالات وحصرها ومسحها، والاستخدام الموسع للتكنولوجيات الرقمية *(ثقة عالية)*. {1.2, 3.6.2, 4.2.2, 4.2.4, 5.3.1, 5.3.6, 6.4, 7.3.4, 7.4.3, 7.5.4, 7.5.5, 7.6.4؛ والإطار 5 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 3}

D1.3 ويمكن أن تؤدي إدارة الأراضي الزراعية من حيث إدارة المخاطر، الخاصة بالأراضي، دوراً هاماً في التكيّف من خلال اتباع نُهج المنظر الطبيعي، والمكافحة البيولوجية لتفشيات الآفات والأمراض، وتحسين آليات تقاسم المخاطر ونقلها *(ثقة عالية)*. كما يمكن أن يحسّن توفير معلومات عن المخاطر المتصلة بالمناخ قدرة مديري الأراضي ويمكّن صنع القرارات في الوقت المناسب *(ثقة عالية)*. {5.3.2, 5.3.5, 5.6.2, 5.6.3؛ والإطار 6 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 5.7.2, 5.7.1, 5.6.5; 5 و 5؛ 7.2.4}

D1.4 ومن الممكن تحسين الإدارة المستدامة للأراضي بزيادة توافر البيانات والمعلومات المتصلة بفعالية خيارات تدابير الاستجابة المستجدة وفوائدها المشتركة ومخاطرها، وزيادة إمكانية الحصول على تلك البيانات والمعلومات، وزيادة فعالية استخدام الأراضي *(ثقة عالية)*. فبعض خيارات تدابير الاستجابة (مثلاً، تحسين إدارة كربون التربة) لم تنفّذ إلا في مرافق إيضاحية صغيرة النطاق، وتوجد ثغرات وتحديات معرفية ومالية ومؤسسية فيما يتعلق بتوسيع نطاق هذه الخيارات ونشرها الواسع *(ثقة متوسطة)*. {4.8, 5.5.1, 5.5.2, 5.6.1, 5.6.5, 5.7.5, 6.2, 6.4,}

D 2 يمكن أن تحقق الإجراءات التي تُتخذ في الأجل القريب لمعالجة التكيف مع تغيّر المناخ والتخفيف منه، والتصحر، وتدهور الأراضي، والأمن الغذائي فوائد مشتركة اجتماعية وإيكولوجية واقتصادية وتنموية *(ثقة عالية)*. ويمكن أن تسهم الفوائد المشتركة في القضاء على الفقر وزيادة قدرة سُبل عيش الضعفاء على الصمود *(ثقة عالية)*. {3.4.2, 5.7, 7.5}

D2.1 فالإجراءات التي تُتخذ على الأجل القريب لتعزيز الإدارة المستدامة للأراضي ستساعد على الحد من أوجه الضعف المتصلة بالأراضي والغذاء، ويمكن أن توجد سُبلاً للعيش أقدر على الاستدامة، وأن تحد من تدهور الأراضي وتصحرها، ومن فقدان التنوع الأحيائي *(ثقة عالية)*. وهناك أوجه تآزر بين الإدارة المستدامة للأراضي، والجهود الرامية إلى القضاء على الفقر، والوصول إلى الأسواق، والآليات غير السوقية، والقضاء على الممارسات ذات الإنتاجية المنخفضة. وتعظيم أوجه التآزر هذه يمكن أن يؤدي إلى تحقيق فوائد مشتركة من حيث التكيف والتخفيف والتنمية من خلال الحفاظ على وظائف وخدمات النظم الإيكولوجية *(ثقة متوسطة)*. {3.4.2, 3.6.3، والجدول 4.2 و 7.6, 7.5, 7.4, 7.3, 5.7, 5.6, 4.10, 4.9, 4.7؛ والإطار 12 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 7}

D2.2 ويمكن أن تسفر الاستثمارات في ترميم الأراضي عن تحقيق فوائد عالمية، ويمكن أن تكون هناك في الأراضي الجافة نسب بين الفائدة والتكلفة تتراوح بين 3 و 6 من حيث القيمة الاقتصادية المقدّرة لخدمات النظم الإيكولوجية المستعادة *(ثقة متوسطة)*. وكثرة من تكنولوجيات وممارسات الإدارة المستدامة للأراضي مربحة في غضون فترة تتراوح بين 3 و10 سنوات *(ثقة متوسطة)*. وفي حين تتطلب إجراءات كفالة الإدارة المستدامة للأراضي استثماراً أولياً فإنها يمكن أن تحسّن غلّات المحاصيل والقيمة الاقتصادية للمراعي. كما أن تدابير ترميم الأراضي وإصلاحها تحسّن نُظم سُبل العيش وتوفر مردودات اقتصادية إيجابية قصيرة الأجل وكذلك فوائد أطول أجلاً من حيث التكيف مع تغير المناخ والتخفيف منه، والتنوع الأحيائي، وتعزيز وظائف النظم الإيكولوجية وخدماتها *(ثقة عالية)*. {3.6.1, 3.6.3, 4.8.1, 7.2.4, 7.2.3, 7.3.1, 7.4.6، والإطار ٠١ المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 7}

D2.3 ويمكن أن تتراوح الاستثمارات الأولية في ممارسات وتكنولوجيات الإدارة المستدامة للأراضي بين حوالي 20 دولاراً أمريكياً للهكتار إلى 5 000 دولار أمريكي للهكتار، مع كون القيمة المتوسطة المقدّرة حوالي 500 دولار أمريكي للهكتار. ويمكن أن يساعد الدعم الحكومي وتحسين إمكانية الحصول على الائتمان على التغلّب على الحواجز التي تحول دون تبنّي تلك الممارسات والتكنولوجيات، لا سيما الحواجز التي يواجهها صغار المزارعين الفقراء *(ثقة عالية)*. كما يمكن أن يحد التحول في الأجل القريب إلى نُظم غذائية متوازنة (انظر الإطار 6.2) من الضغط على الأراضي ويحقق فوائداً مشتركة صحية كبيرة من خلال تحسين التغذية *(ثقة متوسطة)*. {3.6.3, 4.8, 5.3, 5.5, 5.6, 5.7, 6.4, 7.4.7, 7.5.5؛ والإطار 9 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6}

D 3 إن التخفيضات السريعة في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على نطاق جميع القطاعات باتباع مسارات تخفيف طموحة تحدّ من الآثار السلبية لتغير المناخ على النظم الإيكولوجية الأرضية ونُظم الأغذية *(ثقة متوسطة)*. أما تأخير اتخاذ تدابير للتخفيف من تغير المناخ والتكيف معه على نطاق القطاعات فمن شأنه أن يؤدي إلى تزايد الآثار السلبية على الأراضي والحد من آفاق التنمية المستدامة *(ثقة متوسطة)*. {الإطار SPM.1، والشكل SPM.2، و 2.5, 2.7, 5.2, 6.2, 6.4, 7.2, 7.3.1, 7.4.7, 7.4.8, 7.5.6؛ والإطار 9 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6، والإطار 10 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 7}

D3.1 فالتأخر في اتخاذ إجراءات على نطاق القطاعات يؤدي إلى تزايد الحاجة إلى نشر خيارات التكيف والتخفيف القائمة على الأراضي على نطاق واسع وقد يسفر عن تناقص إمكانات مجموعة هذه الخيارات في معظم أقاليم العالم ويحد من فعاليتها الحالية والمستقبلية *(ثقة عالية)*. فالتصرف الآن قد يتفادى المخاطر والخسائر أو يحد منها، ويحقق فوائد للمجتمع *(ثقة متوسطة)*. وبإمكان اتخاذ إجراءات فورية بشأن التخفيف من تغيّر المناخ والتكيف معه تكون متوائمة مع الإدارة المستدامة للأراضي والتنمية المستدامة تبعاً للإقليم أن يحد من المخاطر بالنسبة لملايين من البشر من جراء الظواهر المناخية المتطرفة، والتصحر، وتدهور الأراضي، وعدم الأمن الغذائي وعدم أمن سُبل العيش *(ثقة عالية)*. {1.3.5, 3.4.2, 3.5.2, 4.1.6, 4.7.1, 4.7.2, 5.2.3, 5.3.1, 6.3, 6.5, 7.3.1}

D3.2 وفي سيناريوهات المستقبل، يعني تأجيل تخفيضات انبعاثات غازات الاحتباس الحراري معاوضات تؤدي إلى تكاليف ومخاطر أعلى كثيراً مرتبطة بتزايد درجات الحرارة *(ثقة متوسطة)*. وتقل إمكانية تطبيق بعض خيارات تدابير الاستجابة، من قبيل زيادة الكربون العضوي في التربة، مع اشتداد تغيّر المناخ، لأن التربة تكون قد انخفضت قدرتها على أن تكون بمثابة بالوعات لعزل الكربون في ظل درجات الحرارة الأعلى *(ثقة عالية)*. وتنطوي التأخيرات في تجنّب تدهور الأراضي أو الحد منه وتعزيز الترميم الإيجابي للنظم الإيكولوجية على خطر إحداث تأثيرات طويلة الأجل من بينها حدوث انخفاضات سريعة في إنتاجية الزراعة وأراضي الرعي، وتدهور التربة الصقيعية، وصعوبات في إعادة ترطيب الأراضي الخثيّة *(ثقة متوسطة)*. {1.3.1, 3.6.2, 4.8, 4.9, 4.9.1, 5.5.2, 6.3, 6.4, 7.2, 7.3؛ والإطار 10 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 7}

D3.3 ويعني تأجيل تخفيضات انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من جميع القطاعات معاوضات من بينها خسارة لا رجعة فيها في وظائف وخدمات النظم الإيكولوجية الأرضية اللازمة من أجل الغذاء، والصحة، والمستوطنات التي يمكن السكن فيها، والإنتاج، مما يؤدي إلى آثار اقتصادية متزايدة الأهمية على كثير من البلدان في كثير من أقاليم العالم *(ثقة عالية)*. وتأخير اتخاذ إجراءات على النحو المفترض في سيناريوهات الانبعاثات العالية يمكن أن يسفر عن بعض الآثار التي لا رجعة فيها على بعض النظم الإيكولوجية، وهو أمر قد يؤدي في الأجل الأطول إلى انبعاثات إضافية كبيرة لغازات الاحتباس الحراري من النظم الإيكولوجية من شأنها أن تعجّل وتيرة الاحترار العالمي *(ثقة متوسطة)*. {1.3.1, 2.5.3, 2.7, 3.6.2, 4.9, 4.10.1, 5.4.2.4, 6.3, 6.4, 7.2, 7.3؛ والإطار 9 المشترك بين الفصول والوارد في الفصل 6، والإطار 10 تعرّف الإدارة المستدامة للأراضي في هذا التقرير بأنها الإشراف على الموارد من الأراضي، بما في ذلك التربة والمياه والحيوانات والنباتات، واستخدامها لتلبية الاحتياجات البشرية المتغيرة، مع كفالة القدرة الإنتاجية الطويلة الأجل لهذه الموارد والحفاظ على 7}