
الأساليب التكميلية وإرشادات الممارسات السليمة المنبثقة عن بروتوكول كيوتو

المؤلفون والمراجعون

القسمان ١-٤ و ٢-٤

المؤلفون الرئيسيون المنسقون

بيرنارد شالامانجر (النمسا)

كانسرى بون براغوب (تايلند)، هنرى جانزن (كندا)، بيرنر كورز (كندا)، رودل لاسكو (الفلبين)، بيت سميث (المملكة المتحدة).

المؤلفون الرئيسيون

باسكال كولاس (كندا)، النور عبد الله الصديق (السودان)، أندرياس فيشلن (سويسرا)، ميتسو ماتسوموتو (اليابان)، اسكندر ناخوتين (روسيا)، أيان نوبل (أستراليا)، جيروم بغنارد (فرنسا)، زولتان سوموجي (المجر)، شياو - كوان شانغ (الصين).

المؤلفون المساهمون

مارك إيستر (الولايات المتحدة الأمريكية)، وجيتش غالنسكى (بولندا)، جينيف باتينويد (كندا)، كيث بوستيان (الولايات المتحدة الأمريكية)، يوشيكى ياماغاتا (اليابان).

المراجعون

ماساهيرو أمانو (اليابان)، إيفيلين ترابينز (هولندا).

القسم ٣-٤

المؤلفون الرئيسيون المساهمون

ساندار براون (الولايات المتحدة)، وعمر ماسيرا (المكسيك).

المؤلفون الرئيسيون

فيتوس أمبيا (غينيا بابوا الجديدة)، باريرا براتز (الولايات المتحدة)، ماركو كانين (فنلندا)، تيلما كروغ (البرازيل)، دانيال مارتينو (أوروغواي)، فانيويل اوبالا (كينيا)، ريتشارد تيير (المملكة المتحدة)، جينى ل. ب. وونغ (ماليزيا).

المؤلفون المساهمون

بن دى يونغ (المكسيك)، وديفيد شوش (الولايات المتحدة).

المراجع

سوياراج ن. سوكن آبادو (موريشيوس)

المحتويات

١٠-٤	مقدمة	١-٤
١٠-٤	عرض مجمل لخطوات التقدير والإبلاغ عن المعلومات التكميلية المطلوبة للإبلاغ عن الأنشطة المضطلع بها بموجب المواد ٣-٣، و٤-٤، و٦ و١٢.....	١-١-٤
١٢-٤	القواعد العامة لتصنيف مساحات الأراضي بموجب المادتين ٣-٣ و ٤-٤.....	٢-١-٤
١٥-٤	العلاقة بين قوائم الجرد الوطنية المقدمة من الأطراف المدرجة في المرفق الأول ومشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراثة المضطلع بها بموجب المادة ٦.....	٣-١-٤
٢٢-٤	أساليب تقدير وقياس ورصد أنشطة استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراثة والإبلاغ عنها بموجب المادتين ٣-٣ و ٤-٤.....	٢-٤
٢٣-٤	العلاقة بين فئات استخدام الأراضي بموجب الاتفاقية وفئات استخدام الأراضي بموجب (المادتين ٣-٣ و ٤-٤) من بروتوكول كيوتو.....	١-٢-٤
٢٣-٤	المنهجيات العامة لتحديد مساحات الأراضي وتصنيفها والإبلاغ عنها.....	٢-٢-٤
٢٧-٤	١-٢-٢-٤ متطلبات الإبلاغ.....	١-٢-٢-٤
٢٧-٤	٢-٢-٢-٤ أساليب الإبلاغ عن الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣.....	٢-٢-٢-٤
٢٨-٤	٣-٢-٢-٤ العلاقة بين النهج المبينة في الفصل الثاني وأساليب الإبلاغ المبينة في الفصل الرابع.....	٣-٢-٢-٤
٢٩-٤	٤-٢-٢-٤ اختيار أسلوب الإبلاغ.....	٤-٢-٢-٤
٣١-٤	٥-٢-٢-٤ كيفية تحديد الأراضي (وحدات الأراضي) عموماً.....	٥-٢-٢-٤
٣٢-٤	٣-٢-٤ القضايا المنهجية العامة المتعلقة بتقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون.....	٣-٢-٤
٣٥-٤	١-٣-٢-٤ المستجمعات الواجب الإبلاغ عنها.....	١-٣-٢-٤
٣٦-٤	٢-٣-٢-٤ سنوات تقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون.....	٢-٣-٢-٤
٣٧-٤	٣-٣-٢-٤ فترات الإبلاغ والقياس.....	٣-٣-٢-٤
٣٨-٤	٤-٣-٢-٤ اختيار الأسلوب.....	٤-٣-٢-٤
٣٩-٤	٥-٣-٢-٤ استبعاد الآثار غير المباشرة والطبيعية والسابقة لعام ١٩٩٠.....	٥-٣-٢-٤
٣٩-٤	٦-٣-٢-٤ الاضطرابات.....	٦-٣-٢-٤
٤٠-٤	٧-٣-٢-٤ التغيرات بين السنوات.....	٧-٣-٢-٤
٤١-٤	٤-٢-٤ القضايا المنهجية العامة الأخرى.....	٤-٢-٤
٤٢-٤	١-٤-٢-٤ وضع متسلسلة زمنية متسقة.....	١-٤-٢-٤
٤٢-٤	٢-٤-٢-٤ تقدير عدم التيقن.....	٢-٤-٢-٤
٤٤-٤	٣-٤-٢-٤ الإبلاغ والتوثيق.....	٣-٤-٢-٤
٤٨-٤	٤-٤-٢-٤ ضمان ومراقبة الجودة.....	٤-٤-٢-٤
٥٩-٤	٥-٤-٢-٤ التحقق.....	٥-٤-٢-٤
٥٩-٤	٥-٢-٤ التحريج وإعادة التحريج.....	٥-٢-٤
٦٠-٤	١-٥-٢-٤ المسائل التعريفية ومتطلبات الإبلاغ.....	١-٥-٢-٤
٦٠-٤	٢-٥-٢-٤ اختيار أساليب تحديد وحدات الأراضي الخاضعة للتحريج/إعادة التحريج يتدخل مباشر من الإنسان.....	٢-٥-٢-٤
٦١-٤	٣-٥-٢-٤ اختيار أساليب تقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون.....	٣-٥-٢-٤
٦٤-٤	٦-٢-٤ إزالة الأحراج.....	٦-٢-٤

- ١-٦-٢-٤-٤ القضايا التعريفية ومتطلبات الإبلاغ.....٦٦-٤
- ٢-٦-٢-٤-٤ اختيار أساليب تحديد وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأجران التي يقوم بها الإنسان مباشرة-٤٦٧
- ٣-٦-٢-٤-٤ اختيار أساليب تقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون -٤٧١
- ٧-٢-٤-٤ إدارة الأجران.....٧٢-٤
- ١-٧-٢-٤-٤ القضايا التعريفية ومتطلبات الإبلاغ.....٧٢-٤
- ٢-٧-٢-٤-٤ اختيار أساليب تحديد الأراضي الخاضعة لأنشطة إدارة الأجران.....٧٣-٤
- ٣-٧-٢-٤-٤ اختيار أساليب تقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون -٤٧٦
- ٨-٢-٤-٤ إدارة الأراضي الزراعية.....٧٩-٤
- ١-٨-٢-٤-٤ القضايا التعريفية ومتطلبات الإبلاغ.....٧٩-٤
- ٢-٨-٢-٤-٤ اختيار أساليب تحديد الأراضي.....٨٢-٤
- ٣-٨-٢-٤-٤ اختيار أساليب تقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون -٤٨٤
- ٩-٢-٤-٤ إدارة أراضي الرعي.....٩٧-٤
- ١-٩-٢-٤-٤ القضايا التعريفية ومتطلبات الإبلاغ.....٩٧-٤
- ٢-٩-٢-٤-٤ اختيار أساليب تحديد الأراضي.....٩٨-٤
- ٣-٩-٢-٤-٤ اختيار أساليب تقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون -٤١٠٠
- ١٠-٢-٤-٤ تجديد الغطاء النباتي.....١٠٣-٤
- ١-١٠-٢-٤-٤ القضايا التعريفية ومتطلبات الإبلاغ.....١٠٣-٤
- ٢-١٠-٢-٤-٤ اختيار أساليب تحديد الأراضي.....١٠٤-٤
- ٣-١٠-٢-٤-٤ اختيار أساليب تقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون -٤١٠٥
- ٣-٤ مشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة.....١٠٧-٤
- ١-٣-٤-٤ مقدمة.....١٠٧-٤
- ١-١-٣-٤-٤ تعريف المشاريع وعلاقتها بالمادتين ٦ و ١٢.....١٠٨-٤
- ٢-٣-٤-٤ حدود المشاريع.....١٠٨-٤
- ١-٢-٣-٤-٤ المنطقة الجغرافية.....١٠٨-٤
- ٢-٢-٣-٤-٤ الحدود الزمنية.....١٠٩-٤
- ٣-٢-٣-٤-٤ الأنشطة والممارسات.....١١٠-٤
- ٣-٣-٤-٤ قياس ورصد وتقدير التغيرات في أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون ..١١١-٤
- ١-٣-٣-٤-٤ خط الأساس.....١١٣-٤
- ٢-٣-٣-٤-٤ تقسيم منطقة المشروع.....١١٤-٤
- ٣-٣-٣-٤-٤ اختيار مستجمعات الكربون وغازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون.....١١٥-٤
- ٤-٣-٣-٤-٤ تصميم المعاينة.....١١٦-٤
- ٥-٣-٣-٤-٤ القياسات الميدانية وتحليل البيانات لتقدير أرصدة الكربون.....١٢١-٤
- ٦-٣-٣-٤-٤ تقدير تغييرات انبعاثات وعمليات إزالة غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون.....١٢٩-٤
- ٧-٣-٣-٤-٤ رصد تغييرات انبعاثات وعمليات إزالة غازات الدفيئة الناجمة عن ممارسات تشغيل المشاريع.....١٣٢-٤
- ٨-٣-٣-٤-٤ الاعتبارات الواجب مراعاتها في خطة الرصد.....١٣٢-٤
- ٤-٣-٤-٤ خطة ضمان ومراقبة الجودة.....١٣٤-٤
- ١-٤-٣-٤-٤ إجراءات كفالة موثوقية القياسات الميدانية.....١٣٤-٤
- ٢-٤-٣-٤-٤ إجراءات التحقق من جمع البيانات الميدانية.....١٣٥-٤
- ٣-٤-٣-٤-٤ إجراءات التحقق من قيد وتحليل البيانات.....١٣٥-٤

- ٤-٣-٤-٤ حفظ البيانات وتخزينها ١٣٥-٤
- المرفق ٤-١: أداة لتقدير تغيرات أرصدة كربون التربة المقترنة بتغيرات أنشطة الإدارة في الأراضي الزراعية وأراضي الرعي استناداً إلى البيانات الافتراضية للفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ. ١٣٦-٤
- المرفق ٤-٢ أمثلة لمعادلات القياس التبايني لتقدير الكتلة الحيوية الظاهرة والكتلة الحيوية التحتية في الأشجار ١٣٧-٤
- المراجع ١٤٠-٤

المعادلات

- المعادلة ٤-٢-١ الانبعاثات/الإزالة السنوية لكربون التربة الناجمة عن أنشطة إدارة الأراضي الزراعية ٨٨-٤
- المعادلة ٤-٣-١ تقدير الكتلة الحيوية الظاهرة في الأحراج ١٢٣-٤
- المعادلة ٤-٣-٢ حجم الخشب الميت الملقى ١٢٦-٤
- المعادلة ٤-٣-٣ محتوى الكربون العضوي في التربة ١٢٨

الأشكال التوضيحية

- الشكل ٤-١-١ مسلسل تسلسل قرارات تصنيف وحدة من الأرض بموجب المادة ٣-٣ (التحريج وإعادة التحريج وإزالة الأحراج) أو الأراضي بموجب المادة ٤-٣ (إدارة الأحراج وإدارة الأراضي الزراعية وإدارة أراضي الرعي وتجديد الغطاء النباتي اعتباراً من العام س من فترة الالتزام (٢٠٠٨، و ٢٠٠٩، و...، و ٢٠١٢) ٤-١٦
- الشكل ٤-٢-١ تصنيف الأراضي في قوائم الجرد الوطنية بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ في بلد افتراضي في السنة س في فترة الالتزام ٤-٢٦
- الشكل ٤-٢-٢ تصنيف الأراضي في البلاغات المقدمة بموجب بروتوكول كيوتو في بلد افتراضي في السنة س من سنوات فترة الالتزام. يقابل هذا التصنيف الحالة "النهائية" في الجدول ٤-٢-١ ٤-٢٦
- الشكل ٤-٢-٣ أسلوبان للإبلاغ عن الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٤٣-٢٩ الشكل ٤-٢-٤ مخطط لتسلسل القرارات المتعلقة باختيار أسلوب الإبلاغ عن الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادتين ٣-٣ و ٤-٣ ٤-٣١
- الشكل ٤-٢-٥ مخطط لتسلسل قرارات لتحديد ما إن كانت وحدة من الأرض تستوفي شروط التحريج/إعادة التحريج أو تجديد الغطاء النباتي بتدخل مباشر من الإنسان ٤-٦٣
- الشكل ٤-٢-٦ مخطط لتسلسل القرارات المتعلقة بتحديد ما إن كانت وحدة الأرض تخضع لإزالة الأحراج التي يقوم بها الإنسان مباشرة ٤-٧٠
- الشكل ٤-٢-٧ العلاقة بين مختلف فئات الأحراج. قد تخضع أيضاً بعض تلك الأراضي للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ (التحريج أو إعادة التحريج) كما هو مبين في الشكل ٤-١-١ وتشير الأسهم السمكية إلى الحالات التي يرجح فيها الإبلاغ بموجب بروتوكول كيوتو عن أغلبية المساحات المندرجة تحت فئة معينة والمبلغ عنها في إطار الاتفاقية. انظر القسمين ٤-٢-٧ و ٤-٢-٧-١ لمزيد من الشرح ٤-٧٤
- الشكل ٤-٢-٨ مخطط لتسلسل القرارات المتعلقة بتحديد ما إن كانت الأراضي تستوفي شروط خضوعها لأنشطة إدارة الأحراج ٤-٧٥

- الشكل ٤-٢-٩ مخطط لتسلسل القرارات المتعلقة بتحديد ما إن كانت الأراضي تستوفي شروط خضوعها لأنشطة إدارة الأبحاث..... ٨٦-٤
- الشكل ٤-٢-١٠ رسم توضيحي مفاهيمي لمصفوفة معاملات تغير أرصدة الكربون المشتقة لمختلف استخدامات الأراضي وعمليات تحويل أنشطة إدارة الأراضي في كل مجموعة من المجموعات الحيوية الفيزيائية. ويمكن الحصول عليها من خلال جداول أو قاعدة بيانات وصلية. وفي المستوى ١، تستخدم القيم الافتراضية (انظر النص أعلاه) لتحديد معامل تغيير رصيد الكربون. وتستخدم نفس القيم الافتراضية المتعلقة بتحويلات أنشطة الإدارة في الاتجاه العكسي، ولكن باستخدام إشارة عكسية. ومثال ذلك أنه إذا كان معامل تغيير رصيد الكربون الناتج عن التحول من ممارسة الإدارة ١ إلى ممارسة الإدارة ٢ بقيمة ناقص ٠,٥، فإن التحول من ممارسة الإدارة ٢ إلى ممارسة الإدارة ١ يكون له معامل بقيمة + ٠,٥..... ٨٧-٤
- الشكل ٤-٢-١١ رسم تخطيطي لتغير أرصدة كربون التربة بعد فرض تغيير في الإدارة مفضيا إلى تحية الكربون ويمثله نموذج الخط المنكسر لتغيير الأرصدة (كما هو مستخدم في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي حيث الوقت المستغرق للوصول إلى التوازن الجديد هو ٢٠ عاما). وباستخدام منحني مقارب (التعريفات 'أ'، و 'ب'، انظر النص)..... ٨٩-٤
- الشكل ٤-٢-١٢ شكل توضيحي مفاهيمي لمصفوفة معاملات تغير أرصدة الكربون المشتقة لمختلف استخدامات الأراضي ومختلف تحويلات أنشطة إدارة الأراضي في كل مجموعة من المجموعات الحيوية الفيزيائية. ويتم توسيع أسلوب المستوى ٢ باستخدام التقديرات المحددة إقليميا لمعاملات الكربون أو تقديرات مدة أثر استخدام الأراضي/تغيير الإدارة. وتبعا لطريقة الحساب، فإن قيمة معامل تغيير رصيد الكربون (c)، والمدة (d) المرتبطة بتحويلات الإدارة تكون في كثير من الأحيان نفس القيم في الاتجاه العكسي ولكن باستخدام إشارة عكسية للقيمة 'c'..... ٩٠-٤
- الشكل ٤-٢-١٣ مخطط لتسلسل القرارات المتعلقة باختيار مستوى الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون في التربة العضوية بموجب بروتوكول كيوتو (انظر أيضا الشكل ٣-١-١)..... ٩٣-٤
- الشكل ٤-٣-١ مثال للعلاقة بين عدد قطع الأراضي ومستوى الدقة (+ / -) % من مجموع مساحة رصيد الكربون في الكتلة الحيوية الحية والميتة، عند مستوى ثقة يبلغ ٩٥% في كل طبقات حرج مدارى معقد في بوليفيا (المشروع الرائد في Noel Kempff). وشمل المشروع ست طبقات وتم بالفعل تجهيز ٦٢٥ قطعة أرض (استنادا إلى البيانات الواردة في *Boscolo et al., 2000, and Brown et al., 2000a*). ١١٧-٤
- الشكل ٤-٣-٢ توضيح العلاقة بين حجم التقدير الأدنى الموثوق في فترات المعاينة في الزمنين ١ و ٢ وبين فترة الثقة البالغة ٩٥% (الخطوط الثابتة والمقطعة) حول متوسط محتوى الكربون في التربة (الدائرة المظللة). وفترة الثقة هي دالة للخطأ المعياري، وتحدد كنسبة بين الانحراف المعياري والجذر التربيعي لحجم العينة. وكلما كبر حجم العينة، كلما صغر الخطأ المعياري وكلما صغرت بالتالي فترة الثقة البالغة ٩٥%. ولذلك فإن التقدير الأدنى الموثوق ١ يكون أصغر من التقدير الأدنى الموثوق ٢ نتيجة استخدام عدد أقل من العينات. ١١٩-٤
- الشكل ٤-٣-٣ توضيح العلاقة بين حجم التقدير الأدنى الموثوق في فترات المعاينة في الزمنين ١ و ٢ وبين فترة الثقة البالغة ٩٥% (الخطوط الثابتة والمقطعة) حول متوسط محتوى الكربون في التربة (الدائرة المظللة). وفترة الثقة هي دالة للخطأ المعياري، وتحدد كنسبة بين الانحراف المعياري والجذر التربيعي لحجم العينة. وكلما كبر حجم العينة، كلما صغر الخطأ المعياري وكلما صغرت بالتالي فترة الثقة البالغة ٩٥%. ولذلك فإن التقدير الأدنى الموثوق ١ يكون أصغر من التقدير الأدنى الموثوق ٢ نتيجة استخدام عدد أقل من العينات. ١٢٠-٤

الجدول

- الجدول ٤-١-١ موجز أنشطة استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراثة المضطلع بها بموجب بروتوكول كيوتو وما يقترن بها من قواعد المحاسبة..... ٤-١٥
- الجدول ٤-٢-١ موجز أنشطة استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراثة المضطلع بها بموجب بروتوكول كيوتو وما يقترن بها من قواعد المحاسبة..... ٤-٢٥
- الجدول ٤-٢-٢ العلاقة بين النهج الواردة في الفصل الثاني وأساليب الإبلاغ الواردة في الفصل الرابع..... ٤-٣٠
- الجدول ٤-٢-٣ السنوات التقويمية الواجب الإبلاغ فيها عن تغيرات أرصدة الكربون (لكل نشاط ولكل مستجمع من المستجمعات الخمسة المبينة أعلاه) كدوال للزمن وقت بداية النشاط. "R" تشير إلى السنوات التي يلزم فيها الإبلاغ..... ٤-٣٨
- الجدول ٤-٢-٤ أ معلومات الجرد التكميلية الواجب الإبلاغ عنها قبل ١ يناير/كانون الثاني ٢٠٠٧ أو بعد سنة واحدة من تاريخ نفاذ بروتوكول كيوتو بالنسبة للطرف، أيهما أبعد..... ٤-٤٩
- الجدول ٤-٢-٤ ب المعلومات التكميلية الواجب الإبلاغ عنها فيما يتعلق بقائمة جرد انبعاثات غازات الدفيئة السنوية أثناء فترة الالتزام الأولى وفقا لاتفاقات مراكش. ويشير النص الوارد بالحروف المائلة إلى العبارات المباشرة المقتطفة من الفقرات ذات الصلة في اتفاقات مراكش..... ٤-٥٠
- الجدول ٤-٢-٥ مصفوفة تحويل الأراضي: مساحة الأراضي (بالهكتار) الخاضعة لمختلف الأنشطة في سنة الجرد والسنة السابقة..... ٤-٥٣
- الجدول ٤-٢-٦ أ جدول للإبلاغ عن تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون بحسب مصادرها وعمليات إزالتها بحسب مصارفها في سنة الجرد، الناجمة عن كل نشاط من الأنشطة/الأراضي التالية: (أولا) التحريج وإعادة التحريج^١ غير المقطوعة أثناء فترة الالتزام الأولى؛ (ثانيا) التحريج وإعادة التحريج^{١,٢} المقطوعة أثناء فترة الالتزام الأولى؛ (ثالثا) التحريج وإعادة التحريج^١ التي تخضع أيضا للأنشطة المختارة بموجب المادة ٣-٤؛ (رابعا) إزالة الأحراج، (خامسا) إزالة الأحراج التي تخضع أيضا للأنشطة المختارة بموجب المادة ٣-٤؛ (سادسا) إدارة الأحراج إن اختيرت. (أولا) + (ثانيا) = كل الأراضي الخاضعة للتحريج وإعادة التحريج. (رابعا) = كل الأراضي الخاضعة لإزالة الأحراج. (أولا) + (ثانيا) + (رابعا) = كل أراضي التحريج وإعادة التحريج وإزالة الأحراج (المادة ٣-٣). (سادسا) يجب ألا تشمل أي أرض خاضعة لأنشطة التحريج أو إعادة التحريج أو إزالة الأحراج (المادة ٣-٣). (ثالثا) و (خامسا) مدرجة فقط لأغراض العلم والإحاطة. ٤..... ٤-٥٤
- الجدول ٤-٢-٦ ب جدول الإبلاغ عن تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في سنة الجرد بحسب المصادر وعمليات الإزالة بحسب المصارف، الناجمة عن كل واحد من الأنشطة/الأراضي الخاضعة للمادة ٣-٤: (أولا) إدارة الأراضي الزراعية؛ (ثانيا) إدارة المروج الطبيعية؛ (ثالثا) تجديد الغطاء النباتي. وينبغي استخدام جداول منفصلة (أو صفوف منفصلة في جدول واحد) للإبلاغ عن الأنشطة التي تحدث في التربة المعدنية والتربة العضوية. ويجب استيفاء العمود المعنون انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التكليس^٣ فيما يتعلق بالمواقع الجغرافية التي تنطبق عليها تلك الانبعاثات. (انظر القسمين ٤-٢-٨ و ٤-٢-٩ للتفاصيل) ينبغي تقديم هذه الجداول فيما يتعلق بسنة الأساس..... ٥٥
- الجدول ٤-٢-٦ ج جدول الإبلاغ عن تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في سنة الجرد بحسب المصادر وعمليات إزالتها بحسب المصارف، الناجمة عن المشاريع المضطلع بها بموجب المادة ٦. يجب تقديم نسخة من هذا الجدول عن كل نوع من أنواع الأنشطة..... ٤-٥٥

الأطر

- الإطار ١-١-٤ معادلات القياس التبايني لتقدير الكتلة الحيوية التحتية أو الجذرية في الأحراج على الرغم من أن إضافة العمر وخط العرض لم تسبب زيادة كبيرة في قيمة R^2 ، ارتفعت كثيرا قيم المعاملات.....٢١-٤
- الإطار ١-٢-٤ مثال لاتساق ممارسات الإدارة.....٤٣-٤
- الإطار ٢-٢-٤ الروابط.....٦٤-٤
- الإطار ٣-٢-٤ الروابط.....٦٤-٤
- الإطار ٤-٢-٤ الروابط.....٦٨-٤
- الإطار ٥-٢-٤ الروابط.....٧٢-٤
- الإطار ٦-٢-٤ الروابط.....٧٦-٤
- الإطار ٧-٢-٤ الروابط.....٧٨-٤
- الإطار ٨-٢-٤ مثال لمساحات الأراضي الخاضعة لأنشطة إدارة الأراضي الزراعية في عام ١٩٩٠ وفترة الالتزام (المحاسبة الصافية).....٨١-٤
- الإطار ٩-٢-٤ الروابط.....٨٤-٤
- الإطار ١٠-٢-٤ الروابط.....٨٥-٤
- الإطار ١١-٢-٤ أمثلة للتأثيرات الممكنة لتغييرات أرصدة الكربون على انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون.....٩٦-٤
- الإطار ١٢-٢-٤ الروابط.....٩٩-٤
- الإطار ١٣-٢-٤ الروابط.....١٠٠-٤
- الإطار ١٤-٢-٤ الروابط.....١٠٤-٤
- الإطار ١٥-٢-٤ الروابط.....١٠٥-٤
- الإطار ١-٣-٤ مشاريع التحريج أو إعادة التحريج.....١١٠-٤
- الإطار ٢-٣-٤ مشاريع إدارة الأراضي الزراعية: التحويل من الحرث التقليدي إلى الحرث الصفري في الزراعة.....١١٠-٤
- الإطار ٣-٣-٤ مشاريع إدارة الأحراج: عمليات القطع ذات الأثر المنخفض.....١١١-٤
- الإطار ٤-٣-٤ مشاريع تحسين الأحراج: الزراعة التخصصية في الأحراج المقطوعة أو أحراج النمو الثانوي.....١١١-٤
- الإطار ٥-٣-٤ إرشادات بشأن تقدير انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة عن المصادر المتنقلة.....١٣٢-٤
- الإطار ٦-٣-٤ رصد المشاريع التي تشمل العديد من أصحاب الحيازات الصغيرة.....١٣٣-٤

٤-١ مقدمة

يبين هذا الفصل الأساليب التكميلية وإرشادات الممارسات السليمة المرتبطة تحديداً بأنشطة استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة المنصوص عليها في بروتوكول كيوتو، ويتناول بالبحث الكامل متطلبات ومنهجيات قياس وتقدير وتقديم بلاغات عن الأنشطة المضطلع بها بموجب المادتين ٣-٣ و ٣-٤ (إن اختارها الطرف). وتطبق عموماً الأساليب التكميلية وإرشادات الممارسات السليمة الواردة في هذا الفصل على الأطراف المدرجة في المرفق بآء لبروتوكول كيوتو التي صادقت على البروتوكول. كما يتضمن هذا الفصل إرشادات الممارسات السليمة المتصلة بمشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة التي تستضيفها الأطراف المدرجة في المرفق بآء (المشاريع المضطلع بها بموجب المادة ٦) ومشاريع التحريج/إعادة التحريج التي تستضيفها الأطراف غير المدرجة في المرفق بآء لبروتوكول كيوتو (المادة ١٢، آلية التنمية النظيفة أو مشاريع آلية التنمية النظيفة)، انظر القسم ٤-٣. (١)

وبموجب بروتوكول كيوتو، على الأطراف الإبلاغ عن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وغيرها من غازات الدفيئة بحسب المصادر وعمليات إزالتها بحسب المصارف الناجمة عن أنشطة استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة بموجب الفقرة ٣-٣، وهي التحريج (A)، وإعادة التحريج (R)، وإزالة الأحراج (D) المنفذة منذ عام ١٩٩٠. كما يتعين على الأطراف الإبلاغ عن أي أنشطة مختارة بشرية المنشأ مضطلع بها بمقتضى المادة ٣-٤، ويمكن أن تشمل تلك الأنشطة: إدارة الأحراج، وتجديد الغطاء النباتي، وإدارة الأراضي الزراعية، وإدارة أراضي الرعي. (٢) وأثناء فترة الالتزام، على الأطراف الإبلاغ سنوياً، إلى جانب تقاريرها السنوية المتعلقة بانبعاثات غازات الدفيئة بحسب المصادر وعمليات إزالتها بحسب المصارف، عن المعلومات التكميلية المرتبطة باستخدام وتغيير استخدام الأراضي والحراجة بموجب أحكام بروتوكول كيوتو واتفاقات مراكز لكفالة الامتثال للالتزام بتحديد وتخفيض الانبعاثات. (٣) ولا يعنى الإبلاغ السنوي أنه لابد من إجراء قياسات سنوية. على أنه يُتوقع من الأطراف إعداد نظم تجمع بين القياسات والنماذج والأدوات الأخرى التي تساعد على الإبلاغ سنوياً.

(١) يفترض أن القارئ ملّم بالمواد ٣-٣، و ٤-٣، و ٧-٣، و ٦ و ١٢ من بروتوكول كيوتو

(http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf).

(٢) تتضمن الفقرة ١ من مرفق مشروع المقرر/م أ-١ (استخدام الأرض وتغيير استخدام الأرض والحراجة) الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1 المتطلبات المتعلقة باستخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة، الصفحة ٥٨: "التحريج" هو عملية يقوم بها الإنسان مباشرة لتحويل أرض لم يتم تشجيرها لمدة ٥٠ عاماً على الأقل إلى أرض حرجية عن طريق الغرس وزرع البذور و/أو تدخل الإنسان في تعزيز مصادر البذور الطبيعية.

"إعادة التحريج" هي عملية يقوم بها الإنسان مباشرة لتحويل أرض غير حرجية إلى أرض حرجية عن طريق الغرس وزرع البذور و/أو تدخل الإنسان في تعزيز مصادر البذور الطبيعية وذلك في أرض كانت حرجية لكنها حوت إلى أرض غير حرجية. وتكون أنشطة إعادة التحريج في فترة الالتزام الأولى مقصورة على إعادة تحريج الأراضي التي لم يكن يوجد فيها أحراج في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٩.

"إزالة الأحراج" هي عملية يقوم بها الإنسان مباشرة لتحويل أرض حرجية إلى أرض غير حرجية.

"تجديد الغطاء النباتي" هو نشاط مصدره المباشر هو الإنسان لزيادة أرصدة الكربون في المواقع عن طريق زرع نباتات تغطي مساحة لا تقل عن ٠,٠٥ هكتار ولا ينطبق عليها تعريف التحريج وإعادة التحريج الواردان هنا.

"إدارة الأحراج" هي مجموعة الممارسات للإشراف على الأحراج واستخدامها بهدف أداء الوظائف الإيكولوجية (بما في ذلك التنوع البيولوجي) والاقتصادية والاجتماعية ذات الصلة للأحراج بطريقة مستدامة.

"إدارة الأراضي الزراعية" هي مجموعة الممارسات في الأراضي التي تثبت فيها المحاصيل الزراعية أو الأراضي المتروكة باثرة أو غير المستخدمة مؤقتاً لإنتاج المحاصيل.

"إدارة المراعى" هي مجموعة الممارسات في الأراضي المستخدمة لإنتاج الماشية بهدف التحكم في مقدار ونوع ما يتم إنتاجه من نباتات وماشية.

(٣) الفقرة ٥ من مرفق مشروع المقرر/م أ-١ (المادة ٧) الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحة ٢٢:

على كل طرف مدرج في المرفق الأول أن يدرج في تقريره السنوي بشأن جرد غازات الدفيئة معلومات بشأن انبعاثات غازات الدفيئة البشرية المنشأ بحسب مصادرها وعمليات إزالتها بواسطة البواليع الناجمة عن أنشطة استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة، في إطار الفقرة ٣ من المادة ٣، وأنشطة مختارة، إن وجدت، بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣، وفقاً للفقرة ٢ من المادة ٥، على النحو الذي تبينه تفصيلاً إرشادات الممارسة الجيدة وفقاً للمقررات ذات الصلة لمؤتمر الأطراف العامل بوصفه اجتماع الأطراف في بروتوكول كيوتو بشأن استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة. ويجب التفريق

العلاقة بين الإبلاغ بمقتضى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ وبمقتضى بروتوكول كيوتو:

تكمل المعلومات التي ينتظر الإبلاغ عنها بمقتضى بروتوكول كيوتو المعلومات المبلغ عنها بموجب الاتفاقية. ولا يتعين على البلدان تقديم قائمتين منفصلتين للجرد، ولكن ينبغي عليها أن تقدم معلومات تكميلية في تقرير الجرد بمقتضى البروتوكول.^(٤)

ومن الناحية العملية، يتحدد ترتيب تجميع المعلومات اللازمة للإبلاغ على ضوء الظروف الوطنية، وبالتحديد التفاصيل التقنية لنظم محاسبة الكربون المنفذة في كل بلد. ومثال ذلك أنه يمكن البدء بقائمة الجرد المبلغ عنها بمقتضى الاتفاقية "التي تتضمن المعلومات المكانية الإضافية المطلوبة في البلاغات المقدمة بمقتضى بروتوكول كيوتو" وتوسيعها لتشمل الجرد بمقتضى بروتوكول كيوتو، أو من الممكن استخدام نظام لتوليد المعلومات المطلوبة في البلاغات المقدمة بمقتضى الاتفاقية وبروتوكول كيوتو على السواء.

مثال: عندما يقوم الطرف الذي اختار إدارة الأراضي الزراعية بمقتضى المادة ٣-٤ بإعداد قائمة جرده المتعلقة بالأراضي الزراعية بمقتضى الاتفاقية وفقا للقسم ٣-٣ من هذا التقرير، هناك فعالية في استخدام التصنيف استنادا إلى طبقات حدود جغرافية، القسم ٤-٢-٢) عند القيام بذلك. وعندما يقوم الطرف بعد ذلك بإعداد المعلومات التكميلية التي سيبلغ عنها بمقتضى بروتوكول كيوتو فإنه يقوم بترسيم مساحات تلك الأراضي الزراعية المبلغ عنها بمقتضى الاتفاقية والتي كانت أحرارا (القسم ٣-٣-٢، الأراضي المحولة إلى أراض زراعية)، قبل الإبلاغ عنها في إطار إزالة الأحرار وفقا للمادة ٣-٣، والإبلاغ عن سائر الأراضي الزراعية بمقتضى المادة ٣-٤.

ويتناول هذا الفصل التقدير التكميلي والمتطلبات المطلوبة للمحاسبة المتعلقة بالإبلاغ عن الجرد بمقتضى بروتوكول كيوتو. على أن هذا الفصل لا يتناول تنفيذ قواعد المحاسبة المتفق عليها في بروتوكول كيوتو واتفاقات مراكز (مثل الأغذية، والمحاسبة الصافية)^(٥) وغيرها من الأحكام الأخرى المحددة المتصلة بالمحاسبة). ويرجع ذلك إلى أن المحاسبة تمثل مسألة سياسية وغير مشمولة في الطلب المقدم إلى الفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ. ويشير التقدير إلى الطريقة التي يتم بها حساب تقديرات الجرد، والإبلاغ في الجداول أو غيرها من الأشكال القياسية المستخدمة لنقل معلومات الجرد. وتشير المحاسبة إلى طريقة استخدام المعلومات في تقدير الامتثال للالتزامات المقررة بمقتضى البروتوكول.

وتشير اتفاقات مراكز إلى الأراضي بطريقتين واستخدمت هذه المصطلحات هنا:

- تشير عبارة "وحدات الأراضي" إلى المساحات الخاضعة للأنشطة المحددة بمقتضى المادة ٣-٣، وهي التحريج، وإعادة التحريج، وإزالة الأحرار؛
- يشير مصطلح "الأراضي" إلى تلك المساحات الخاضعة للأنشطة المحددة بمقتضى المادة ٣-٤، وهي إدارة الأحرار، وإدارة الأراضي الزراعية، وإدارة أراضى الرعي، وتجديد الغطاء النباتي.

بوضوح بين التقديرات المتعلقة بالفقرتين ٣ و٤ من المادة ٣ من ناحية والانبعاثات البشرية المنشأ من المصادر الواردة في المرفق ألف لبروتوكول كيوتو، من ناحية أخرى. وعلى كل طرف مدرج في المرفق الأول، لدى الإبلاغ عن المعلومات المطلوبة أعلاه، تغطية متطلبات الإبلاغ المحددة في الفقرات ٦-٩ أدناه، آخذا في اعتباره القيم المختارة وفقا للفقرة ١٦ من مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة). وجاء في حاشية كلمة "السوية" الواردة في الجملة الأولى: من المسلم به في المبادئ التوجيهية المنقحة لعام ١٩٩٦ الصادرة عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ أن الممارسة الراهنة المتعلقة باستخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة لا تتطلب في كل حالة تجميع بيانات سنوية لغرض إعداد تقارير جرد سنوية تقوم على أساس علمي سليم.

وتنص الفقرة ٣ من المادة ٧ من بروتوكول كيوتو على أن: يقدم كل طرف مدرج في المرفق الأول المعلومات المطلوبة بموجب الفقرة ١ أعلاه سنويا، بدءا بأول قائمة للجرد مستحقة بمقتضى الاتفاقية عن السنة الأولى من فترة الالتزام من بعد بدء نفاذ هذا البروتوكول بالنسبة إلى ذلك الطرف [...].

^(٤) تنص الفقرة ١ من المادة ٧ من بروتوكول كيوتو على أن: يدرج كل طرف مدرج في المرفق الأول في قائمة جرده السنوية [...] المعلومات التكميلية اللازمة لأغراض التحقق من الامتثال للمادة ٣ [...].

وتنص الفقرة ٢ من المادة ٧ من بروتوكول كيوتو على أن: يدرج كل طرف مدرج في المرفق الأول في بلاغه الوطني المقدم بموجب المادة ١٢ من الاتفاقية المعلومات التكميلية اللازمة لإثبات امتثاله لالتزاماته بموجب هذا البروتوكول.

^(٥) تشير المحاسبة الصافية إلى الأحكام المنصوص عليها في الفقرة ٩ من مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة) الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحتان من ٥٩-٦٠.

٤-١-١ عرض مجمل لخطوات التقدير والإبلاغ عن المعلومات التكميلية المطلوبة للإبلاغ عن الأنشطة المضطلع بها بموجب المواد ٣-٣، و٤-٣، و٦ و ١٢

يتضمن هذا القسم عرضاً مجملًا للخطوات المطلوبة لتقدير وقياس ورصد تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون وعمليات إزالتها والإبلاغ عنها بمقتضى المواد ٣-٣، و٤-٣، و٦، و١٢ من بروتوكول كيوتو. ويتضمن القسمان ٤-٢، و ٤-٣ الأساليب التفصيلية وإرشادات الممارسات السليمة المستخدمة مع كل نشاط من تلك الأنشطة.

الخطوة ١: تعريف "الحرج"، وتطبيق التعاريف على الظروف الوطنية، وتحديد شروط الأسبقية و/أو التسلسل الهرمي بين الأنشطة المختارة بمقتضى المادة ٤-٣.

الخطوة ١-١: اختيار القيم العددية في تعريف "الحرج".^(١)

ويجب على الأطراف بحلول نهاية عام ٢٠٠٦ أن تبت في اختيار البارامترات المستخدمة في تعريف الحرج، أي يجب أن تختار مساحة دنيا (بتراوح بين ٠,٠٥ وهكتار واحد) وأن يكون الغطاء التاجي الشجري عند النضج (بتراوح بين ١٠ و ٣٠ في المائة)، وتبلغ فيه الأشجار ارتفاعاً عند النضج (بتراوح بين مترين وخمسة أمتار). وتعد من قبيل الأحرار مساحات الأراضي التي تفي بتلك المعايير الدنيا، شأنها شأن الأحرار التي تعرضت مؤخرًا لاضطرابات أو الأحرار الناشئة التي يتوقع بلوغها عتبات تلك البارامترات. ولا يمكن تغيير القيم العددية لتلك البارامترات أثناء فترة الالتزام. ويثبت كل طرف في تقريره توافق هذه القيم مع المعلومات التي قدمت في الماضي إلى منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة أو غيرها من الهيئات الدولية ويوضح في حالة وجود اختلاف بينها سبب وطريقة اختيارها.

وبالإضافة إلى المساحة الدنيا للحرج، من الممارسة السليمة أن تحدد البلدان أدنى سعة ستستخدمه في تعريف الحرج ووحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج وإعادة التحريج وإزالة الأحرار كما هو مبين في القسم ٤-٢-٢-٥-١.

الخطوة ٢-١: تطبيق التعاريف على الظروف الوطنية.

على الأطراف بنهاية عام ٢٠٠٦ أن تقرر وتبلغ عن الأنشطة، إن وجدت، المضطلع بها بمقتضى المادة ٤-٣ التي تختارها (إدارة الأحرار، و/أو إدارة الأراضي الزراعية، و/أو إدارة أراضي الرعي، و/أو تجديد الغطاء النباتي). ومن الممارسة السليمة أن تقوم الأطراف في كل نشاط تختاره بتوثيق كيفية تطبيق التعاريف على الظروف الوطنية، والمعايير المستخدمة في تحديد النشاط الذي ستخصص له الأرض. وينبغي اختيار تلك المعايير بما يضمن تقليل أو تقادى التداخل، وينبغي أن تتماشى مع الإرشادات الواردة في مخطط تسلسل القرارات المبين في الشكل ٤-١-١ في القسم ٤-١-٢.

الخطوة ٣-١: تحديد شروط الأسبقية و/أو التسلسل الهرمي بين الأنشطة المختارة المضطلع بها بموجب المادة ٤-٣.

في حالة حدوث تداخلات، من الممارسة السليمة أن يحدد البلد شروطه المتعلقة بالأسبقية و/أو التسلسل الهرمي بين الأنشطة المضطلع بها بمقتضى المادة ٤-٣ قبل فترة الالتزام، بدلاً من تحديد كل حالة على حدة. ومثال ذلك أنه إذا كان يمكن أن تندرج الأراضي تحت إدارة الأراضي الزراعية وتحت إدارة الأحرار (مثلما في حالة نظم الحراثة الزراعية)، فمن الممارسة السليمة

^(١) وفقاً لاتفاقات مراكش، "الحرج" هو بقعة أرض تتراوح مساحتها الدنيا بين ٠,٠٥ وهكتار واحد وتكون ذات غطاء تاجي شجري (أو ما يعادل مستوى كثافة النباتات) يزيد على ٣٠-١٠ في المائة ويمكن أن تبلغ فيه الأشجار ارتفاعاً يتراوح حده الأدنى بين مترين و٥ أمتار عند النضج في الموقع. وقد يكون الحرج عبارة عن تشكيلات حرجية كثيفة تغطي فيها الأشجار المختلفة من حيث الارتفاع والنبت نسبة كبيرة من الأرض أو غابة غير كثيفة. وتندرج في تعريف الحرج الشجرات الحرجية الطبيعية الناشئة وكذلك جميع المزارع التي لم تبلغ بعد كثافة تاجية تتراوح بين ١٠ و ٣٠ في المائة أو ارتفاعاً شجرياً يتراوح بين مترين و خمسة أمتار شأنها شأن المناطق التي تشكل عادة جزءاً من المنطقة الحرجية والتي هي غير مشجرة مؤقتاً نتيجة لتدخل بشري مثل قطع الأشجار أو لأسباب طبيعية، ولكن يتوقع أن تتحول إلى أحرار. انظر الفقرة (أ) في مرفق مشروع المقرر/م-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراثة)، في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٥٨.

حينئذ تطبيق نفس المخطط المحدد لشروط الأولوية و/أو التسلسل الهرمي^(٧) عند تحديد النشاط الذي سيتم الإبلاغ عن الأراضي في إطاره.

الخطوة ٢: تحديد الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بمقتضى المادة ٣-٣ وأي أنشطة مختارة بمقتضى المادة ٣-٤.

تتمثل الخطوة الثانية لتقدير الجرد في تحديد المساحات التي نفذت فيها أنشطة منذ عام ١٩٩٠ (والتي لا بد من حساب الانبعاثات وعمليات إزالتها فيها). وتستند هذه الخطوة إلى النهج المبينة في الفصل الثاني.

الخطوة ٢-١: تجميع البيانات المتعلقة باستخدام الأراضي والغطاء الأرضي في عام ١٩٩٠ فيما يتعلق بالأنشطة ذات الصلة.

إعداد وسيلة لتحديد مساحات الأراضي الحرجية وغير الحرجية في عام ١٩٩٠ باستخدام التعريف المختار للحرج. ويمكن إجراء ذلك باستخدام خريطة تحدد كل المساحات التي تعد أحراراً في ١ يناير/كانون الثاني ١٩٩٠. ويمكن بعد ذلك تحديد أنشطة تغيير استخدام الأراضي المرتبطة بالأحرار منذ عام ١٩٩٠ بالإشارة إلى هذه الخريطة الأساسية (انظر القسم ٤-٢-٢-٢، أساليب الإبلاغ عن الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بمقتضى المادة ٣-٣ والمادة ٤-٣).

الخطوة ٢-٢: تصنيف البلد إلى مساحات من الأراضي يتم الإبلاغ عن حدودها الجغرافية، فضلاً عن مساحة وحدات الأراضي الخاضعة للمادة ٣-٣ و/أو مساحات الأراضي الخاضعة للمادة ٤-٣ داخل تلك الحدود الجغرافية (انظر القسم ٤-٢-٢-٤). ويمكن الاستغناء عن هذه الخطوة في حالة استخدام أسلوب الإبلاغ الثاني (انظر القسم ٤-٢-٢-٤).

الخطوة ٢-٣: تحديد وحدات الأراضي التي تخضع للأنشطة المحددة في المادة ٣-٣ منذ عام ١٩٩٠، وتقدير مجموع مساحة تلك الوحدات من الأراضي داخل كل حد من الحدود الجغرافية. وعند استخدام أسلوب الإبلاغ الثاني (القسم ٤-٢-٢-٤)، يتم تقدير مساحة وحدات الأراضي في كل وحدة على حدة.

وتنص المادة ٣-٣ من بروتوكول كيوتو على استخدام التغييرات الصافية في أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون أثناء فترة الالتزام والتي تنتج عن التحريج (انظر الحاشية ١ أعلاه)، وإعادة التحريج، وإزالة الأحرار منذ عام ١٩٩٠ للوفاء بالالتزامات المقررة بمقتضى المادة ٣. وتتطلب اتفاقات مراكز من الأطراف تقدير مساحة وحدات الأراضي التي كانت تخضع لأنشطة التحريج، وإعادة التحريج، و/أو إزالة الأحرار في الحدود الواردة في الخطوة ٢-٢ أعلاه (للتفاصيل، انظر الأقسام ٤-٢-٢-٢، و ٤-٢-٥، و ٤-٢-٦).

الخطوة ٢-٤: تحديد مساحات الأراضي الخاضعة للأنشطة المختارة بمقتضى المادة ٤-٣، وتقدير مجموع حجم مساحات تلك الأراضي الواقعة داخل كل حد من الحدود الجغرافية. وعند استخدام أسلوب الإبلاغ الثاني (القسم ٤-٢-٢-٤)، تقدر مساحة الأراضي الخاضعة للأنشطة المختارة بمقتضى المادة ٤-٣ كل على حدة.

وفي حالة اختيار إدارة الأحرار، على كل طرف أن يحدد مساحة الأرض الخاضعة لإدارة الأحرار في كل سنة من سنوات الجرد أثناء فترة الالتزام. ويمكن للطرف أن يفسر تعريف إدارة الأحرار من حيث الممارسات المحددة لإدارة الأحرار، مثل إخماد الحرائق، أو القطع، أو تقليم النباتات، المضطلع بها منذ عام ١٩٩٠. ويمكن للبلد بدلاً من ذلك أن يفسر تعريف إدارة الأحرار من حيث التصنيف الواسع للأراضي الخاضعة لنظام من نظم ممارسات إدارة الأحرار، بدون الحاجة إلى تحديد ممارسة إدارة الأحرار المستخدمة في كل أرض. (للتفاصيل، انظر القسمين ٤-٢-٢-٤، و ٤-٢-٧).^(٨)

وفيما يتعلق بإدارة الأراضي الزراعية، أو إدارة أراضي الرعي، أو تجديد الغطاء النباتي، ينبغي تحديد مساحة الأراضي الخاضعة لكل نشاط من تلك الأنشطة في أي سنة من سنوات الجرد أثناء فترة الالتزام. وكما جاء بمزيد من التفصيل في الأقسام ٤-٢-

^(٧) مثل "إعطاء الأسبقية للنشاط الغالب"، أو "إعطاء الأولوية لإدارة الأراضي الزراعية".

^(٨) يتناول تقرير الفريق الحكومي الدولي المعنى بتغيير المناخ المعنون التعاريف والخيارات المنهجية فيما يتعلق بالانبعاثات المدرجة في قوائم الجرد والإبلاغ عن الانبعاثات الناجمة عما يتسبب فيه الإنسان من تردى الأحرار وزوال الغطاء النباتي لأنواع أخرى من النباتات، القضايا الممكنة المرتبطة بالمحاسبة غير المتوازنة الناتجة عن اختيار إدارة الأحرار وإعادة التحريج.

٨ إلى ٤-٢-١٠، سيتعين أيضا تحديد مساحة الأراضي الخاضعة لنفس النشاط في عام ١٩٩٠ (أو في سنة الأساس المنطبقة)، إذ لا بد من معرفة تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في تلك المساحة في عام ١٩٩٠ من أجل تطبيق قواعد المحاسبة الصافية المنصوص عليها في اتفاقات مراكش (انظر القسم ٤-٢-٨-١-١).

الخطوة ٥-٢: تحديد المساحات الخاضعة للمشاريع المضطلع بها بمقتضى المادة ٦.

يمكن لبعض وحدات الأراضي الخاضعة للمادة ٣-٣ أو الأراضي الخاضعة للمادة ٤-٣ أن تكون أيضا مشاريع بمقتضى المادة ٦ من بروتوكول كيوتو. وينبغي الإبلاغ عنها بمقتضى المادة ٣-٣ أو المادة ٤-٣ (في حالة اختيار النشاط ذي الصلة). وإضافة إلى ذلك، يلزم ترسيم حدود تلك الوحدات أو تلك الأراضي وينبغي الإبلاغ عن تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون على حدة كجزء من الإبلاغ عن المشاريع (انظر القسم ٣-٤). ويتناول القسم ٤-١-٣ العلاقة بين تقدير الأنشطة والإبلاغ عنها بمقتضى المادتين ٣-٣ و ٤-٣ وبين المشاريع المضطلع بها بمقتضى المادة ٦.

الخطوة ٣: تقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في الأراضي المحددة في إطار الخطوة ٢ أعلاه.

تستفيد هذه الخطوة من المنهجيات الواردة في الفصل الثالث من هذا التقرير (إرشادات الممارسات السليمة المتصلة بقطاع تغيير استخدام الأراضي والحراجة) وتبين المنهجيات التكميلية ذات الصلة بالإبلاغ عن تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون بمقتضى بروتوكول كيوتو.

الخطوة ٣-١: تقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في كل سنة من سنوات فترة الالتزام فيما يتعلق بكل المساحات الخاضعة للتحريج، أو إعادة التحريج، أو إزالة الأحراج (حسب ما هو محدد في الخطوة ٢-٣) وكل المساحات الخاضعة للأنشطة المختارة المشمولة في المادة ٣-٤ (كما هو محدد في الخطوة ٤-٢)، والحرص في الوقت ذاته على عدم وجود أي ثغرات ونفاذ ازدواجية الحساب.

ويبدأ تقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن نشاط ما، اعتبارا من بدء النشاط أو بداية فترة الالتزام، أيهما أبعد. ولمزيد من التفاصيل المتعلقة ببدء النشاط، انظر القسم ٤-٢-٣-٢ (سنوات تقدير تغيرات الأرصد وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون).

الخطوة ٣-٢: تقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في المشاريع المضطلع بها بمقتضى المادة ٦ (انظر القسم ٤-٣-٣، قياس ورصد وتقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون).

فيما يتعلق بالمشاريع المضطلع بها بمقتضى المادة ١٢:

الخطوة ١: تحديد مساحات الأراضي. (للتفاصيل يمكن الرجوع إلى القسم ٤-٣-٢ المتعلق بحدود المشاريع).

الخطوة ٢: تقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون. (للتفاصيل، يمكن الرجوع إلى القسم ٤-٣-٣، قياس ورصد وتقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون).

ويتضمن الجدول ٤-١-١ عرضا موجزا لأنشطة استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة في بروتوكول كيوتو، وقواعد المحاسبة المنصوص عليها في اتفاقات مراكش. ونوجز هنا هذه المعلومات بالنظر لما تنطوي عليه من آثار على المتطلبات التكميلية للتقدير والإبلاغ عن الجرد بمقتضى بروتوكول كيوتو.

الجدول ٤-١-١			
موجز أنشطة استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة المضطلع بها بمقتضى بروتوكول كيوتو وما يقترن بها من قواعد المحاسبة			
الأنشطة	المحاسبة الصافية ^(١٠)	السيناريو الأساسي	الحد الأعلى للحساب الدائن ^(٩)
المادة ٣-٣ (التحريج، إعادة التحريج، إزالة الأجرار)	لا	لا	لا
المادة ٣-٤ (إدارة الأجرار)	لا	لا	نعم
المادة ٤-٣ (كل الأنشطة الأخرى)	نعم	لا	لا
المادة ٦	لا	نعم	نعم فيما يتعلق بإدارة الأجرار
المادة ١٢ (آلية التنمية النظيفة)	لا	نعم	نعم

٤-١-٢ القواعد العامة لتصنيف مساحات الأراضي بمقتضى المادتين ٣-٣ و ٣-٤

يبين الفصل الثاني (أساس التمثيل المتسق لمساحات الأراضي) النهج المستخدمة في تصنيف وتمثيل مساحات الأراضي المرتبطة بأنشطة استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة. وتمثل هذه النهج الأساس الذي تستند إليه إرشادات الممارسات السليمة الواردة في الفصل الرابع لتحديد كل مساحات الأراضي ذات الصلة، لأغراض الإبلاغ بمقتضى بروتوكول كيوتو ولتفادي ازدواجية حساب الأراضي. ومن الممارسة السليمة اتباع مخطط تسلسل القرارات المبين في الشكل ٤-١-١ في كل سنة من سنوات فترة الالتزام من أجل تحقيق ما يلي:

- التمييز بين أنشطة التحريج وإعادة التحريج وإزالة الأجرار وإدارة الأراضي الزراعية وإدارة أراضي الرعي وتجديد الغطاء النباتي بمقتضى المادتين ٣-٣ و ٤-٣، وإزالة أي تداخلات وثغرات محتملة بينها؛
- تخصيص الأراضي لنشاط واحد عند أي وقت (أي في كل سنة من سنوات فترة الالتزام الممتدة من عام ٢٠٠٨ حتى عام ٢٠١٢). وهذا الشرط مطلوب بسبب التغيرات الممكنة في استخدامات الأراضي مما قد يفرض على ازدواجية حساب وحدات الأراضي/الأرض الخاضعة للمادتين ٣-٣ و/أو ٤-٣. ويتضمن الإطار ٤-١-١ الوارد في نهاية هذا القسم إرشادات إضافية بشأن كيفية التعامل مع التغيرات في استخدام الأراضي على مر الزمن.

ويستند مخطط تسلسل القرارات المبين في الشكل ٤-١-١ إلى التعاريف المحددة في اتفاقات مراكش، وهو يحدد نشاطا واحدا لسنة معينة "س" من فترة الالتزام التي ينبغي الإبلاغ عن الأرض خلالها. ومن المسلم به في مخطط تسلسل القرارات أن رقعة معينة من الأراضي يمكن الإبلاغ عنها في إطار مختلف الأنشطة على مر الزمن رهنا بالشروط المعينة الموضحة أدناه. وينبغي استخدام مخطط تسلسل القرارات سنويا أثناء فترة الالتزام من أجل تحديث توزيع الأراضي على الأنشطة، ومن ثم مراعاة التحولات في استخدامات الأراضي التي قد تحدث. ويمكن القيام بذلك عن طريق التعقب السنوي للأراضي أو عن طريق الاستيفاء.

ويتضمن مخطط تسلسل القرارات المبين في الشكل ٤-١-١ فرعين رئيسيين. وإذا كانت وحدة من الأراضي تخضع لنشاط مرتبط بالتحريج أو إعادة التحريج أو إزالة الأجرار منذ عام ١٩٩٠، وإذا كان الطرف قد اختار نشاطا واحدا أو أكثر من نشاط بمقتضى المادة ٣-٤، فينبغي حينئذ الإجابة على الأسئلة الواردة في الفرع الأيمن من مخطط تسلسل القرارات لتحديد ما إن كانت الأراضي تخضع أيضا للأنشطة المختارة المضطلع بها بمقتضى المادة ٣-٤ (التصنيف الثانوي). ويلزم إجراء ذلك للوفاء باحتياجات الإبلاغ بمقتضى اتفاقات مراكش^(١١) لإثبات عدم حدوث أي ازدواجية في الحساب (وهو ما قد يحدث في حالة عدم إجراء حساب كامل). وتتضمن الأقسام من ٤-٢-٥ حتى ٤-٢-١٠ مزيدا من شجرات القرارات التفصيلية لتحديد ما إن كانت الأرض أو وحدة من الأرض تخضع لأنشطة محددة.

(٩) انظر الفقرات من ١٠-١٢ والفقرة ١٤ من مرفق مشروع المقرر/م-أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة) الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحتان من ٦٠-٦١.

(١٠) يشير مصطلح المحاسبة الصافية إلى الأحكام المنصوص عليها في الفقرة ٩ من مرفق مشروع المقرر/م-أ-١ (استخدام الأرض وتغيير استخدام الأرض والحراجة) الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحتان من ٥٩-٦٠.

(١١) الفقرة ٦ (ب)، النقطة ٢٢ في مرفق مشروع المقرر/م-أ-١ (المادة ٧)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحة ٢٢: ٦- يجب إدراج ما يلي ضمن المعلومات العامة الواجب إبلاغها عن الأنشطة في إطار الفقرة ٣ من المادة ٣ وآلية أنشطة مختارة بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣: [...]

(ب) الموقع الجغرافي لحدود المناطق الشاملة لما يلي:

١' وحدات الأراضي الخاضعة للأنشطة بموجب الفقرة ٣ من المادة ٣؛

٢' وحدات الأراضي الخاضعة للأنشطة بموجب الفقرة ٣ من المادة ٣ التي، لولا ذلك، كانت ستدرج في الأراضي الخاضعة للأنشطة المختارة بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣، عملا بأحكام الفقرة ٨ من مرفق مشروع المقرر/م-أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة)؛

٣' الأراضي الخاضعة للأنشطة المختارة بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣.

ويتعلق الفرع الأيسر بالأراضي المبلغ عنها بمقتضى المادة ٣-٤، وينبغي تدقيقها من الأطراف التي اختارت نشاطا واحدا أو أكثر من نشاط بمقتضى المادة ٣-٤. ويلزم إجراء ذلك لمعرفة ما إن كانت الأراضي خاضعة لنشاط مضطلع به بمقتضى المادة ٣-٤، وكذلك لتحديد النشاط المضطلع به بمقتضى المادة ٣-٤ (إن اختير) والمستخدم مؤخرا في الأرض وإذا كانت الأرض تخضع لأكثر من نشاط بمقتضى المادة ٣-٤ على مر الزمن، من الممارسة السليمة تصنيف تلك الأراضي في إطار فئة واحدة فقط من الفئات المنصوص عليها في المادة ٣-٤. ولذلك، من الممارسة السليمة أن تقوم البلدان بإنشاء سلسلة هرمية من الأنشطة المرتبطة بإدارة الأحراج وإدارة الأراضي الزراعية وإدارة أراضي الرعي وتجديد الغطاء النباتي، ووضع المعايير التي ستستخدم في تصنيف الأراضي ضمن فئة واحدة في حدود نطاق التعاريف المنصوص عليها في اتفاقات مراكش (انظر القسم ٤-١-١)، عرض مجمل، الخطوة ١-٣). ومثال ذلك أنه عند ممارسة الزراعة والحراثة في نفس قطعة الأرض، فقد تستوفى الأرض الشروط المطلوبة لتصنيفها ضمن إدارة الأحراج وضمن إدارة الأراضي الزراعية أو ضمن إدارة أراضي الرعي. ومن الممارسة السليمة تخصيص الأراضي وفقا لقواعد محددة سلفا، بدلا من تحديدها على أساس كل حالة على حدة. وتتطوي التعاريف المنصوص عليها في اتفاقات مراكش على ما يلي:

- لا يمكن أن تمارس إدارة الأحراج إلا في الأراضي التي تقي بتعريف الحرج؛
- لا يمكن تجديد الغطاء النباتي ما لم تكن الأرض حرجية قبل أو بعد الانتقال (وإلا فإن ذلك سيكون تحريجا أو إعادة التحريج أو إدارة الأحراج)؛
- لا يمكن إدارة أراضي الرعي وإدارة الأراضي الزراعية إلا في الأراضي الحرجية أو الأراضي غير الحرجية، ولكن يغلب حدوثه عمليا في الأراضي غير الحرجية. ويمكن لأي أرض حرجية تمارس فيها إدارة أراضي الرعي أو إدارة الأراضي الزراعية أن تخضع لنشاط إزالة الأحراج.

وفيما يتعلق بالعلاقة بين إدارة الأحراج من ناحية وبين إدارة الأراضي الزراعية/أراضي الرعي من ناحية أخرى، هناك خياران متاحان أمام البلدان: (١) من الممارسة السليمة تفسير تعريف إدارة الأحراج تفسيراً يشمل كل الأحراج المدارة بما في ذلك الأحراج التي تنفذ فيها أيضا أنشطة إدارة الأراضي الزراعية وإدارة أراضي الرعي. وعلى ضوء ذلك، فإن كل الأراضي الخاضعة لإدارة أراضي الرعي أو الأراضي الزراعية هي أرض غير حرجية بالضرورة. (٢) ومن الممارسة السليمة أيضا استخدام المعايير المحددة سلفا غير "الحرجية/غير الحرجية" لتحديد ما إن كانت مساحة الأراضي تخضع لإدارة الأحراج أو إدارة أراضي الرعي/إدارة الأراضي الزراعية. وفي تلك الحالة، من الممكن إدراج بعض الأراضي الحرجية ضمن إدارة الأراضي الزراعية أو أراضي الرعي.

وينبغي الاهتمام على وجه الخصوص بتفادي حدوث التداخلات أو الثغرات بين الأراضي الخاضعة لأنشطة تجديد الغطاء النباتي (إن اختيرت) التي يمكن أن تستوفى شروط تصنيفها ضمن إدارة الأراضي الزراعية أو إدارة أراضي الرعي أو التي من المحتمل تصنيفها ضمن إدارة الأحراج (إن وقع عليها الاختيار).

وبالإضافة إلى ما سبق، يلاحظ أن:

- مخطط تسلسل القرارات الوارد في الشكل ٤-١-١ ليس كافي لتحديد كل الأراضي التي تندرج تحت كل نشاط. ولإبلاغ عن تلك الأراضي، من الممارسة السليمة اتباع الإرشادات المنهجية الواردة في القسم العام ٤-٢-٢ الذي يتناول "تحديد الأراضي" وفي الأقسام التي تتناول الأنشطة المحددة فيما يتعلق بتحديد الأراضي (الأقسام ٤-٢-٥/١-٦-٢-٤/١-٧-٢-٤/١-٨-٢-٤/١-٩-٢-٤ و ١-١٠-٢-٤).
- أثناء فترة الالتزام الأولى، تنطبق المادة ٣-٣ على الأراضي التي تخضع لنشاط التحريج أو إعادة التحريج أو إزالة التحريج في أي وقت بين ١ يناير/كانون الثاني ١٩٩٠ و ٣١ ديسمبر/كانون الأول ٢٠١٢.

- الإبلاغ أثناء فترة الالتزام، تنطبق المادة ٣-٤ على الأراضي التي تخضع لنشاط مختار يتعلق بإدارة الأحراج وإدارة الأراضي الزراعية وإدارة أراضي الرعي أثناء فترة الالتزام^(١٣)، كما تنطبق المادة ٣-٤ على الأرض الخاضعة لتجديد الغطاء النباتي الناجم عن الأنشطة البشرية المباشرة منذ ١ يناير/كانون الثاني ١٩٩٠^(١٤).
- حالما يتم الإبلاغ عن الأراضي بمقتضى المادة ٣-٣ أو المادة ٤-٣، يجب الإبلاغ عن كل انبعاثات غازات الدفيئة البشرية المنشأ بحسب المصادر وعمليات إزالتها بحسب المصارف في تلك الأرض على مدى فترة الالتزام الأولى وفترات الالتزام اللاحقة والفترة القريبة منها^(١٥) فيما عدا الطرف الذي يختار عدم الإبلاغ عن مستجمع ما ثبت أنه لا يمثل مصدرا كما هو مبين في القسم ٤-٢-٣-١. ويعنى ذلك أن مجموع مساحة الأراضي المدرجة في البلاغات المقدمة عن الأنشطة المضطلع بها بمقتضى المادة ٣-٣ والمادة ٤-٣ لا يمكن أن يتناقص على الإطلاق.
- وإذا نفذت أنشطة معينة أثناء فترة الالتزام، من الممكن الإبلاغ عن وحدة الأرض أو الأراضي التي تنفذ فيها مختلف الأنشطة المقررة في المادة ٣-٣ و/أو المادة ٤-٣ على مر الزمن أثناء فترة الالتزام. على أنه لا يمكن الإبلاغ عن مجموع المساحة في كل سنة إلا في إطار نشاط واحد.
- ولنفاذ الإبلاغ عن الأراضي أو وحدات الأراضي في أكثر من نشاط واحد في أي سنة أثناء فترة الالتزام ينبغي تطبيق ما يلي:

'١' يجب الإبلاغ عن وحدات الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بمقتضى المادة ٣-٣ والتي لولا ذلك لأدرجت ضمن الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بمقتضى المادة ٤-٣ (انظر البند '٢' في الحاشية ١١) كل على حدة كأراض تخضع للأنشطة المضطلع بها بمقتضى المادة ٣-٣ والمادة ٤-٣ على السواء (المشار إليها بأراضي التحريج أو إعادة التحريج أو إزالة الأحراج مع وجود تصنيف ثانوي في مخطط تسلسل القرارات). ويعنى مخطط تسلسل القرارات ضمنا أن التحريج وإعادة التحريج وإزالة الأحراج لها الأسبقية على الأنشطة الأخرى في تصنيف الأراضي وأغراض الإبلاغ ليس فقط في سنة معينة وإنما للفترة بأسرها الممتدة من عام ١٩٩٠ حتى عام ٢٠١٢^(١٦).

'٢' فيما يتعلق بالأراضي الخاضعة لعدة أنشطة بمقتضى المادة ٤-٣، من الممارسة السليمة تطبيق المعايير الوطنية التي تحدد التسلسل الهرمي بين أنشطة المادة ٤-٣ (في اتفاقات مراكش لا ترد أي إشارة ضمنية للأسبقية بين الأنشطة المضطلع بها بمقتضى المادة ٤-٣، انظر الخطوة ١-٣ أعلاه).

- الأرض الخاضعة لتغيرات استخدامات الأراضي يمكن أن تنتقل بين الفئات في الحالات التالية:

^(١٣) في المقابل، للإبلاغ عن سنة الأساس، تنطبق المادة ٤-٣ على الأراضي التي كانت خاضعة لنشاط مختار مرتبط بإدارة الأراضي الزراعية أو إدارة أراضي الرعي أو تجديد الغطاء النباتي في سنة الأساس.

^(١٤) سبب ذلك هو أنه إذا كانت الأراضي تخضع لنشاط بمقتضى المادة ٤-٣ فيما بين ١ يناير/كانون الثاني ١٩٩٠ و ٣١ ديسمبر/كانون الأول ٢٠٠٧، ولكنها لم تعد تقع في الفترة ٢٠٠٨-٢٠١٢، لا يمكن احتسابها بمقتضى بروتوكول كيوتو. والإبلاغ عن الكربون في هذه الأرض أثناء فترة الالتزام ينطوي على تعقيدات كبيرة لأن الأراضي ستكون خاضعة لاستخدام مختلف. ويتم بطبيعة الحال الإبلاغ عن الأراضي التي خرجت من فئة إدارة الأحراج نتيجة إزالة الأحراج في إطار المادة ٣-٣.

^(١٥) كما جاء في الخطوة ٢-١ أعلاه، من الممارسة السليمة تطبيق تعريف الأنشطة المضطلع بها بمقتضى المادة ٤-٣ على الظروف الوطنية. وبذلك قد توجد أنشطة منفذة بموجب المادة ٤-٣ تحدث فيها ممارسة فردية تستدعي الإبلاغ عن الأراضي ("الأنشطة المحددة تحديدا دقيقا"). ويرجح أن ينطبق ذلك على تجديد الغطاء النباتي وربما أيضا على إدارة الأحراج، وهو يتطلب الإبلاغ عن كل الأراضي التي تخضع للنشاط منذ عام ١٩٩٠ (فيما يتعلق بالتحريج وإعادة التحريج وإزالة الأحراج). ومن الناحية الأخرى، هناك الأنشطة المنفذة بمقتضى المادة ٤-٣ التي يكفي فيها مجرد تصنيف الأراضي بدون أي ممارسة ملموسة للإبلاغ عن الأراضي ("الأنشطة المحددة تحديدا واسعا"). وينطبق ذلك على الأرجح على إدارة الأراضي الزراعية وأراضي الرعي، وكذلك لأن الممارسات في تلك الحالة تحدث على الأرجح سنويا على أية حال. ويكفي في هذه الحالة الإبلاغ عن الأراضي التي تخضع للنشاط في سنة الإبلاغ الواقعة ضمن فترة الالتزام.

^(١٦) الفقرة ١٩ من مرفق مشروع المقرر/م-أ١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٦١.

^(١٧) يرد ذلك ضمنا في نص اتفاقات مراكش الوارد في الحاشية ١١ أعلاه، البند ب'٢'.

- الأراضي التي تنفذ فيها أنشطة التحريج/إعادة التحريج والتي تزال منها الأشجار بعد ذلك يتم تصنيفها كأراض تخضع لأنشطة إزالة الأحراج (القسم ٤-٢-٤-٣-٢ يبين الأحكام المحددة المتعلقة بوحدة الأراضي الخاضعة للتحريج وإعادة التحريج منذ ١٩٩٠).
- الأراضي التي تخضع لنشاط واحد مختار بمقتضى المادة ٣-٤ تحول إلى أراض تخضع لنشاط آخر مختار بمقتضى المادة ٣-٤ ولا بد من إعادة تصنيفها وفقاً لذلك.
- الأراضي التي تخضع لنشاط مختار بمقتضى المادة ٣-٤ تصبح خاضعة للنشاط المضطلع به بمقتضى المادة ٣-٣ ولا بد من الإبلاغ عنها بعد ذلك في إطار النشاط الثاني.
- ومن ناحية أخرى، فإن عمليات التحويل التالية غير ممكنة. ويلاحظ أن تلك القيود تنطبق على البلاغات المقدمة بمقتضى بروتوكول كيوتو (ولكنها بطبيعة الحال لا تؤثر على الإدارة الفعلية التي يطبقها البلد على أراضيه):
- لا يمكن تحويل الأراضي من نشاط مختار بمقتضى المادة ٣-٤ إلى نشاط آخر بمقتضى المادة ٣-٤ لم يقع عليه الاختيار.
- لا يمكن التخلي عن الإبلاغ عن الأراضي بمقتضى المادة ٣-٣.
- لا يمكن للأراضي التي تزال فيها أنشطة إزالة الأحراج أن تصبح أراض لأنشطة التحريج/إعادة التحريج في فترة الالتزام الأولى. ويعنى ذلك أنه إذا كان الحرج قد أنشئ على أراض غير مشجرة منذ عام ١٩٩٠، فإن عمليات إزالة الكربون لا يمكن الإبلاغ عنها كنشاط في إطار إعادة التحريج أثناء فترة الالتزام الأولى بسبب الحدود الزمنية المقررة في التعريف المتفق عليه في اتفاقات مراكش بشأن إعادة التحريج، والذي يرمى إلى عدم احتساب إعادة التحريج في الأراضي التي كانت أحراجاً في عام ١٩٩٠.^(١٧) ومع ذلك، لا بد من الإبلاغ عن أي زيادات في أرصدة الكربون التي تطرأ لاحقاً أثناء فترة الالتزام في الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأحراج ضمن فئة إزالة الأحراج وذلك بسبب الحاجة إلى تقديم بلاغات كاملة مستمرة عن الأراضي الخاضعة لأنشطة المضطلع بها بمقتضى المادة ٣-٣ والمادة ٣-٤.
- قد يتعذر تحديد الحدود بين نظم إدارة الأحراج ونظم إدارة الأراضي الزراعية أو أراضى الرعي في الحالات التي تمارس فيها تلك الأنشطة في نفس مساحة الأراضي. ويشير مخطط تسلسل القرارات المبين في الشكل ٤-١-١ إلى أن زراعة سنار من الأشجار الواقية أو زراعة البساتين بعد عام ١٩٩٠ بما يتماشى مع المعايير المحددة للأحراج سيتم الإبلاغ عنه في إطار فئة التحريج وإعادة التحريج، حتى وإن نفذت تلك الأنشطة في أراض يغلب عليها الاستخدام الزراعي. وفيما يتعلق بالأحزمة الواقية والبساتين التي كانت توجد بالفعل في عام ١٩٩٠، فإن مخطط تسلسل القرارات يشير ضمناً إلى أنه يمكن للبلد تحديد أولوية فئة الإبلاغ بمقتضى المادة ٣-٤ بوصفها إدارة للأراضي الزراعية أو إدارة لأراضى الرعي أو إدارة للأحراج شريطة أن تقي الأراضي بتعريف الفئة المختارة وأن يتسق تحديد الأولويات بالتسلسل الهرمي للأنشطة المضطلع بها بمقتضى المادة ٣-٤ والمحددة في البداية. ومثال ذلك أنه إذا لم تكن الأحزمة الشجرية الواقية أو المساحات المشجرة تشكل جزءاً من إدارة الأحراج في حد ذاتها، وإذا كان من الجلي أنها ترتبط بنظم زراعة المحاصيل أو نظم أراضى الرعي، فإن النظام الهرمي الذي أنشأه البلد قد يحدد الإبلاغ عنها في إطار إدارة الأراضي الزراعية أو إدارة أراضى الرعي.
- وعلى سبيل الإيجاز، يعنى ذلك أن المساحة الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بمقتضى المادة ٣-٣ (التحريج وإعادة التحريج وإزالة الأحراج) ستزداد من صفر من الهكتارات في ١ يناير/كانون الثاني ١٩٩٠ لتصل إلى قيمة معينة في عام ٢٠١٢. وينبغي أن تتضمن فئات التحريج وإعادة التحريج وإزالة الأحراج في أي وقت معين كل مساحات الأراضي التي تم تشجيرها أو التي أعيد

^(١٧) الفقرة ١ (جيم) من مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٥٨.

تشجيرها أو التي أزيلت الأشجار منها منذ عام ١٩٩٠. وسوف تظل المساحة الخاضعة للمادة ٣-٣ (إزالة الأحراج) ثابتة أو تتزايد من حيث الحجم أثناء فترة الالتزام. وسوف تزداد في العادة مساحة الأراضي المندرجة في فئة التحريج وإعادة التحريج، ولكنها قد تتناقص أيضا إذا كانت أراضي التحريج وإعادة التحريج تخضع لأنشطة إزالة الأحراج.

ويمكن أن يتقلب حجم الأراضي المندرجة في فئات إدارة الأحراج وإدارة الأراضي الزراعية وإدارة أراضي الرعي وتجديد الغطاء النباتي بسبب مختلف تغيير استخدامات الأراضي. ولا يرجح أن تظل تلك المساحات ثابتة على مر الزمن لأغراض الإبلاغ وذلك لأسباب منها على سبيل المثال ما يلي:

- السماح بنمو الأراضي التي تُمارس فيها أنشطة التحريج وإعادة التحريج وإزالة الأحراج؛
- يمكن لأراضي الرعي أن تصبح أراض زراعية والعكس صحيح؛
- يمكن للأراضي التي يتجدد غطاؤها النباتي أن تصبح أراض زراعية أو أراض للرعي أو العكس؛
- يمكن لمساحات الأراضي التي تُمارس فيها إدارة الأحراج أن تزداد وذلك مثلا مع قيام البلدان بتوسيع البنية الأساسية للطرق لتشمل المساحات التي كانت غير مدارة من قبل.

ويتضمن الإطار ٤-١-١ عدة أمثلة تلخص اتفاقات مراکش والاعتبارات المنطبقة على الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بمقتضى المادة ٣-٣ و ٤-٣ من بروتوكول كيوتو. ولم تقدم الأقسام السابقة من الفصل الرابع سوى عرضا مجملا لاتفاقات مراکش. ولمزيد من الشروح التفصيلية للأسس المنطقية التي تستند إليها الأمثلة الواردة في الإطار ٤-١-١، يمكن للقارئ أن يرجع إلى الشروح التفصيلية الواردة في الأقسام المنبثقة من الفصل الرابع.

الإطار ٤-١-١

أمثلة لتوزيع وحدات الأراضي على الأنشطة المصطلح بها بمقتضى المادة ٣-٣ والأراضي المخصصة للأنشطة المصطلح بها بمقتضى المادة ٣-٤ على مر الزمن

ترمي الأمثلة التالية إلى أن توضح من الناحية المفاهيمية كيفية تصنيف مختلف تغييرات استخدامات الأراضي في مختلف سنوات الجرد بمقتضى بروتوكول كيوتو. ولا يعنى ذلك بالضرورة أنه يمكن قياس تغيير استخدام الأراضي مباشرة على أساس سنوي. ويلاحظ أنه فيما يتعلق بالأراضي الزراعية وأراضي الرعي، لا تتناول الأمثلة الواردة أدناه إلا تغييرات أرصدة الكربون. ويتم الإبلاغ عن انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن تلك الأراضي في إطار قطاع الزراعة المحدد في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي (القسم ٤-٥-٢ من الدليل المرجعي) والتي قام الطرف باختيار الأنشطة المقررة بموجب المادة ٣-٤ بمعزل عن تلك الفئات.

المثال ١: أرض تخضع لإدارة الأحراج أزيلت أشجارها في عام ١٩٩٥ وحولت إلى أرض زراعية.

٢٠٠٨-٢٠١٢: يتم الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في هذه الأرض في إطار فئة إزالة الأحراج. وسوف تستخدم المنهجية المتبعة مع الأراضي الزراعية التي كانت أحرًا من قبل (القسم ٣-٣-٢).

ولن يتم الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون في هذه الأرض ضمن فئة إدارة الأراضي الزراعية، حتى وإن اختار البلد إدارة الأراضي الزراعية، وذلك بسبب أسبقية إزالة الأحراج على إدارة الأراضي الزراعية. ولذلك فإن مخطط تسلسل القرارات المبين في الشكل ٤-١-١ يخصص تلك الأرض لإزالة الأحراج مع الاحتفاظ بإدارة الأراضي الزراعية كتصنيف ثانوي.

في حالة إعادة زراعة الأشجار في الأرض مرة أخرى، وذلك مثلاً في عام ٢٠١١، تظل الأرض في فئة إزالة الأحراج لأن إعادة التحريج غير مسموح بها في الأراضي التي كانت أحرًا في عام ١٩٩٥. على أن المنهجية المستخدمة في تقدير تغييرات أرصدة الكربون هي منهجية إعادة التحريج.

المثال ٢: أرض تخضع لإدارة الأحراج تزال أشجارها في ١ يناير/كانون الثاني ٢٠١٠ وتحول إلى أرض زراعية.

٢٠٠٨-٢٠٠٩: يتم الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في تلك الأرض أثناء السنوات ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ في إطار إدارة الأحراج (إذا وقع الاختيار على إدارة الأحراج، وإذا لم يكن الأمر كذلك فلا يتم الإبلاغ عنها على الإطلاق بمقتضى بروتوكول كيوتو، كجزء فقط من الجرد السنوي المنتظم لتغيير استخدام الأرض والحراجة بمقتضى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ).

٢٠١٠-٢٠١٢: يتم الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في تلك الأرض في السنوات من ٢٠١٠ إلى ٢٠١٢ في إطار أنشطة إزالة الأحراج. وينبغي استخدام المنهجية المتبعة مع الأراضي الزراعية التي كانت أحرًا من قبل (القسم ٣-٣-٢). وينبغي الإبلاغ عن انبعاثات غازات الدفيئة الناجمة مباشرة عن إزالة الأحراج ضمن فئة إزالة الأحراج. وينبغي الإبلاغ عن انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن الممارسات الزراعية في قطاع الزراعة في الجرد الوطني وفقاً للمبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي. وينبغي تقادى ازدواجية الحساب.

لن يتم الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون في تلك الأراضي في إطار إدارة الأراضي الزراعية حتى وإن اختار البلد إدارة الأراضي الزراعية، وذلك بسبب أسبقية إزالة التحريج على الأراضي الزراعية. ولذلك فإن مخطط تسلسل القرارات المبينة في الشكل ٤-١-١ يخصص تلك الأراضي لأنشطة إزالة الأحراج مع الاحتفاظ بالأراضي الزراعية كفئة ثانوية.

المثال ٣: أرض زراعية محولة إلى أرض للرعي في عام ٢٠١٠.

٢٠٠٨-٢٠٠٩: يتم الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في تلك الأراضي في إطار إدارة الأراضي الزراعية (في حالة اختيارها، وإلا فلا يتم الإبلاغ عنها مطلقاً بمقتضى بروتوكول كيوتو، فقط كجزء من الجرد السنوي لتغيير استخدام الأراضي والحراجة).

٢٠١٠-٢٠١٢: وإذا وقع الاختيار على إدارة أراضي الرعي، يتم الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في تلك الأرض في إطار أنشطة إدارة الرعي (القسم ٣-٤-٢ و ٤-٢-٩). وإذا لم يتم اختيار إدارة أراضي الرعي، فلا بد من الاستمرار في الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في تلك الأرض تحت فئة إدارة الأراضي الزراعية أثناء تلك السنوات (في حالة اختيار إدارة الأراضي الزراعية) بالنظر إلى اشتراط استمرار الإبلاغ عن تغييرات الأرصد في المستقبل حالما تدخل الأراضي ضمن نظام الإبلاغ بمقتضى بروتوكول كيوتو.

المثال ٤: أرض للرعي تحول إلى مستوطنة في عام ٢٠٠٥.

٢٠٠٨-٢٠١٢: لا يتم الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في تلك الأرض بمقتضى بروتوكول كيوتو بالنظر إلى عدم خضوعها لنشاط مختار أثناء فترة الالتزام.

المثال ٥: أرض للرعي تحول إلى مستوطنة في عام ٢٠١٠.

يلزم الإبلاغ عن الأرض باعتبارها خاضعة لإدارة أراضي الرعي (إن وقع الاختيار عليها) على مدى السنوات الخمس لفترة الالتزام (لأنها كانت تخضع لإدارة أراضي الرعي في سنة واحدة على الأقل أثناء فترة الالتزام). وقبل عام ٢٠١٠، ينبغي استخدام الأساليب المتبعة في حالة أراضي الرعي في حين أنه بدءاً من عام ٢٠١٠ يلزم استخدام منهجيات التحويل إلى مستوطنات.

المثال ٦: أرض تخضع لإدارة الأحراج تحول إلى مستوطنة في عام ٢٠١٠.

٢٠٠٨-٢٠٠٩: يتم الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في تلك الأرض في إطار أنشطة إدارة الأحراج (إن وقع الاختيار عليها، وإلا فإنه لا يتم الإبلاغ عنها مطلقاً بمقتضى بروتوكول كيوتو، فقط في إطار الأحراج المدارة المبلغ عنها في قائمة الجرد المنتظمة لتغيير استخدام الأراضي والحراجة).

٢٠١٠-٢٠١٢: يتم الإبلاغ عن الأرض باعتبارها "منزوعة الأشجار"، باستخدام المنهجيات المبينة في الفصل الثالث، القسم ٣-٦، فيما يتعلق بالأراضي المحولة إلى مستوطنات.

ويبين المثال ٦ أنه ينبغي الاستمرار في الإبلاغ عن الأرض المحولة من أحد استخدامات الأراضي المختارة أثناء فترة الالتزام. ولا ينطبق ذلك على المثال ٤ بسبب عدم تحديد أي وحدات من وحدات الإزالة.

المثال ٧: أرض تخضع لإدارة الأحراج تحول إلى مستوطنة^(١٨) في عام ١٩٩٥.

٢٠٠٨-٢٠١٢: يتم الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون بمقتضى المادة ٣-٣، إزالة الأحراج.

المثال ٨: أرض أخرى تحول إلى أرض للرعي (ويبلغ عنها ضمن تجديد الغطاء النباتي) في عام ٢٠٠٥.

في كل سنة من سنوات فترة الالتزام، يتم الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون المنطلقة من تلك الأرض في إطار أنشطة تجديد الغطاء النباتي (إن اختيرت هذه الأنشطة).

^(١٨) هي، تحديداً، غير حرجية، انظر الفصل الثاني.

٤-١-٣ العلاقة بين قوائم الجرد الوطنية المقدمة من الأطراف المدرجة في المرفق الأول ومشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة المضطلع بها بمقتضى المادة ٦

سوف تشكل الانبعاثات أو عمليات الإزالة الناجمة عن المشاريع المنفذة بمقتضى المادة ٦ جزءاً من قائمة الجرد السنوية المقدمة من البلد المضيف بمقتضى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ وبروتوكول كيوتو. ويتناول القسم ٤-٣ (مشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة) أساليب تقدير وقياس ورصد والإبلاغ عن انبعاثات غازات الدفيئة وعمليات إزالتها الناجمة عن أنشطة مشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة.

وعند تقدير انبعاثات غازات الدفيئة وعمليات إزالتها الناجمة عن الأنشطة المنفذة بمقتضى المادة ٣-٣ والمادة ٤-٣، يمكن استخدام المعلومات المبلغ عنها، أو التي تقي بالمعايير، المتعلقة بمشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة المضطلع بها بمقتضى المادة ٦ في تلك الأراضي (ولكن ليس العكس). وهناك خياران متاحان لإجراء التقدير في إطار المادة ٣-٣ والمادة ٤-٣ وكلاهما يعتبر ممارسة سليمة:

الخيار ١: إجراء التقدير بمقتضى المادة ٣-٣ والمادة ٤-٣ دون النظر في المعلومات المبلغ عنها بشأن المشاريع المنفذة بمقتضى المادة ٦ (المبلغ عنها على حدة وفقاً للقسم ٤-٣). ويفترض في هذا الخيار أن نظاماً وطنياً مصمماً بطريقة سليمة سيضمن بطريقة تلقائية الآثار الناجمة عن المشاريع المنفذة بموجب المادة ٦. كما يطبق هذا النهج في قطاعات الانبعاثات الأخرى. ومثال ذلك أن المشاريع المنفذة بمقتضى المادة ٦ والتي تقلل من الانبعاثات الناجمة عن الوقود الأحفوري لا يتم النظر فيها على حدة في قائمة جرد الانبعاثات الوطنية ولكنها ستدرج ضمناً في الإحصائيات الوطنية المتعلقة بالوقود الأحفوري بالنظر إلى ما ينطوي عليه المشروع من آثار.

الخيار ٢: النظر في كل تغيرات أرصدة الكربون، فضلاً عن انبعاثات غازات الدفيئة وعمليات إزالتها على مستوى المشروع باعتبارها مصدراً أولياً للبيانات المطلوبة للتقدير وتقديم البلاغات بمقتضى المادة ٣-٣ و/أو المادة ٤-٣، وذلك مثلاً عن طريق النظر في المشاريع باعتبارها فئة منفصلة. وأي أنشطة ليست مشاريع بمقتضى المادة ٣-٣ والمادة ٤-٣ سيلزم رصدها على حدة. وفي هذه الحالة، لا بد من تصميم الرصد بحيث يكفل استبعاد المشاريع صراحة من الأراضي المتبقية في إطار المادة ٣-٣ والمادة ٤-٣ وذلك من أجل تفادي ازدواجية الحساب.

وهناك فرق مهم بين المحاسبة على مستوى المشاريع والمحاسبة الوطنية (المادتين ٣-٣ و ٤-٣) هو أن للمشاريع سيناريو أساسي أساس (أي أنه لا يتم حساب إلا تغيرات أرصدة الكربون الإضافية وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن المشروع)، ولا يوجد هذا السيناريو الأساسي في أنشطة التحريج، وإعادة التحريج، وإزالة الأحراج، وإدارة الأحراج، وإدارة الأراضي الزراعية، وإدارة أراضي الرعي، وتجديد الغطاء النباتي. ولذلك، عند استخدام المعلومات المتعلقة بالمشاريع في البلاغات المقدمة بمقتضى المادتين ٣-٣ و ٤-٣، لا بد من مراعاة التغيرات الشاملة في أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بتلك المشاريع، وليس مجرد التغير المرتبط بسيناريو خط الأساس.

٤-٢ أساليب تقدير وقياس ورصد أنشطة استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة والإبلاغ عنها بموجب المادتين ٣-٣ و ٤-٣

يتناول القسم ٤-٢ بالمناقشة القضايا المنهجية العامة المتعلقة بجميع الأنشطة المتصلة باستخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة بموجب المادتين ٣-٣ و ٤-٣ من بروتوكول كيوتو (القسم ٤-٢-١ حول العلاقة بين فئات استخدام الأراضي في البلاغات المقدمة بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ وبروتوكول كيوتو، والقسم ٤-٢-٢ حول مساحات الأراضي، والقسم ٤-٢-٣ حول تقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون، والقسم ٤-٢-٤ حول القضايا المنهجية العامة الأخرى). ويعقب ذلك المنهجيات المحددة المستخدمة في رصد أنشطة التحريج وإعادة التحريج (معا)، وإزالة الأحراج، وإدارة الأحراج، وإدارة الأراضي الزراعية، وإدارة أراضي الرعي، وتجديد الغطاء النباتي (الأقسام من ٤-٢-٥ إلى ٤-٢-١٠) والمشاريع (القسم ٤-٣). وينبغي أن يرجع القارئ إلى القضايا العامة والمحددة المتعلقة بأي نشاط من تلك الأنشطة.

٤-٢-١ العلاقة بين فئات استخدام الأراضي بموجب الاتفاقية

وفئات استخدام الأراضي بموجب (المادتين ٣-٣ و ٤-٣)

من بروتوكول كيوتو

يتضمن هذا القسم الفرعي عرضاً مجملًا للعلاقة بين الأنشطة المنفذة بموجب المادتين ٣-٣ و ٤-٣ وبين فئات استخدام الأراضي الواردة في الفصل الثاني والمحددة/المستخدمة لأغراض الإبلاغ عن انبعاثات غازات الدفيئة الوطنية وعمليات إزالتها بموجب الاتفاقية في الفصل الثالث (إرشادات الممارسات السليمة المتصلة بقطاع تغيير استخدام الأراضي والحراجة).

وتصنف نظم استخدام الأراضي في الفصلين الثاني والثالث إلى ما يلي:

١' الأراضي الحرجية (المدارة وغير المدارة) (القسم ٣-٢)

٢' الأراضي الزراعية (القسم ٣-٣)

٣' المروج الطبيعية (المدارة وغير المدارة) (القسم ٤-٣)

٤' الأراضي الرطبة (القسم ٣-٥ والتذييل ٣ في الفصل الثالث)

٥' المستوطنات (القسم ٣-٦ والتذييل ٤ الفصل الثالث)

٦' الأراضي الأخرى (القسم ٣-٧)

وتوجد علاقات بين فئات استخدامات الأراضي الأساسية من '١' إلى '٦' المبينة في القسم ٢-٢ والأنشطة المضطلع بها بموجب بروتوكول كيوتو واتفاقيات مراكش (الجدول ٤-٢-١). وينبغي تحديد الأراضي الخاضعة للأنشطة المنفذة بموجب بروتوكول كيوتو باعتبارها فئة فرعية لواحد من تلك الأنواع الستة الرئيسية.

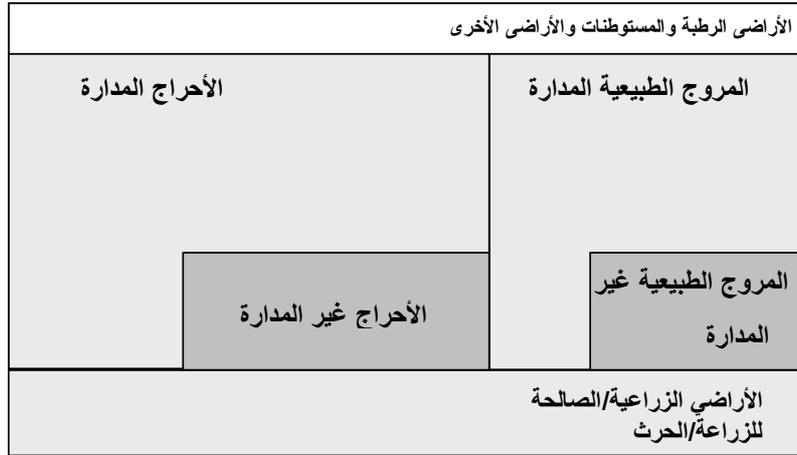
واستخدام الفئات من '١' إلى '٦' كأساس لتقدير الآثار الناجمة عن الأنشطة المضطلع بها بموجب المادتين ٣-٣ و ٣-٤. ٤ يساعد على الوفاء بمتطلبات الممارسة السليمة ويتماشى مع التصنيف الوطني للأراضي المستخدم في إعداد قوائم جرد غازات الدفينة الناتجة عن أنشطة تغيير استخدام الأراضي والحراجة بموجب الاتفاقية. ومثال ذلك أنه يمكن تقسيم الأراضي الحرجية إلى: (أ) الأراضي الحرجية بموجب المادة ٣-٣؛ (ب) الأراضي الحرجية بموجب المادة ٣-٤؛ (ج) الأراضي الحرجية المدارة الأخرى (ينطبق ذلك في حالة اختلاف تعريف "الأحراج المدارة" عن تعريف "الأراضي الخاضعة لإدارة الأحراج")؛ (د) الأراضي الحرجية غير المدارة. ويمكن الرجوع إلى الشكل ٤-٢-٧ في القسم ٤-٢-٧ لمزيد من المعلومات عن العلاقة بين "الأحراج المدارة" و "إدارة الأحراج".

ويستند الكثير من الأساليب المبينة في الأقسام اللاحقة في الفصل الرابع إلى المنهجيات الواردة في الفصلين الثاني والثالث من هذا التقرير أو في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي. وتوخى للاستمرارية والوضوح، تتضمن الإدارات بشكل دوري إشارات إسنادية إلى تلك التوصيفات السابقة على ضوء اتصالها بالموضوع. ولا يمكن الإشارة مباشرة إلى نتائج جداول الإبلاغ الواردة في الفصل الثالث حيث يلزم إجراء تصنيف مكاني إضافي في البلاغات المقدمة بموجب بروتوكول كيوتو وهو مالا يمكن الاستدلال عليه من جداول الإبلاغ الواردة في الفصل الثالث.

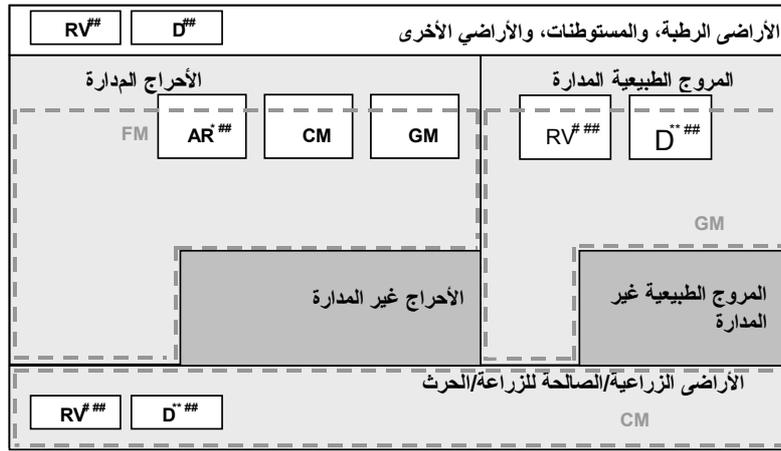
الجدول ٤-٢-١								
العلاقة بين الأنشطة المضطلع بها بموجب المادتين ٣-٣ و ٤-٣ من بروتوكول كيوتو وفئات استخدامات الأراضي الرئيسية المحددة في القسم ٢-٢								
يرجى قراءة هذا الجدول على النحو التالي: على سبيل المثال، إذا كانت الأراضي زراعية في بادئ الأمر ثم تحولت بعد ذلك إلى حرج مدار، يجب حين إذا أن يشكل ذلك إما تحريجا أو إعادة تحريج. وتلك التصنيفات الإلزامية بموجب المادة ٣-٣ ترد في الجدول بأحرف سميكة. ومن ناحية أخرى، إذا كانت الأرض في البداية أرضا زراعية ثم تحولت إلى مروج طبيعية مدار، فإن ذلك قد يشكل إدارة للمروج الطبيعية (GM) أو تجديدا للغطاء النباتي (RV). ويتوقف الخيار الأخير على اختيار البلد للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٤ وعلى كيفية تطبيق الظروف الوطنية على التعاريف المرتبطة بالمادة ٣-٤. وهذه التصنيفات المرتبطة بالمادة ٣-٤ والتي تتوقف على اختيار البلد ترد في الجدول بأحرف عادية.								
الأرضي الأخرى	المستوطنات	الأراضي الرطبة	المروج الطبيعية غير المدارة	المروج الطبيعية المدارة	الأراضي الزراعية	الأراضي الحرجية غير المدارة	الأراضي الحرجية المدارة	النهائية / الأولية
إزالة الأحراج*	إزالة الأحراج*	إزالة الأحراج*		إزالة الأحراج*	إزالة الأحراج*		إدارة الأحراج أو إدارة المروج الطبيعية أو إدارة الأراضي الزراعية	الأراضي الحرجية المدارة
إزالة الأحراج*	إزالة الأحراج*	إزالة الأحراج*		إزالة الأحراج*	إزالة الأحراج*		إدارة الأحراج	الأراضي الحرجية غير المدارة
	تجديد الغطاء النباتي	تجديد الغطاء النباتي		إدارة المروج الطبيعية أو تجديد الغطاء النباتي	إدارة الأراضي الزراعية، تجديد الغطاء النباتي		التحريج/إعادة التحريج*	الأراضي الزراعية
	تجديد الغطاء النباتي	تجديد الغطاء النباتي		إدارة المروج الطبيعية أو تجديد الغطاء النباتي	إدارة الأراضي الزراعية		التحريج/إعادة التحريج*	المروج الطبيعية المدارة
	تجديد الغطاء النباتي			إدارة المروج الطبيعية	إدارة الأراضي الزراعية		التحريج/إعادة التحريج*	المروج الطبيعية غير المدارة
	تجديد الغطاء النباتي	تجديد الغطاء النباتي		إدارة المروج الطبيعية	إدارة الأراضي الزراعية		التحريج/إعادة التحريج*	الأراضي الرطبة
	تجديد الغطاء النباتي	تجديد الغطاء النباتي		إدارة المروج الطبيعية أو تجديد الغطاء النباتي	إدارة الأراضي الزراعية		التحريج/إعادة التحريج*	المستوطنات
	تجديد الغطاء النباتي	تجديد الغطاء النباتي		إدارة المروج الطبيعية أو تجديد الغطاء النباتي	إدارة الأراضي الزراعية، تجديد الغطاء النباتي		التحريج/إعادة التحريج*	الأراضي الأخرى
* ينبغي أن تنتج التغييرات التي تشمل الأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ عن الأنشطة البشرية المباشرة.								
ملحوظات								
(١) 'الأولية' و 'النهائية' تشير إلى الفئات قبل وبعد تغيير استخدام الأراضي. التحريج (الأراضي التي لم يتم تشجيرها لمدة خمسين عاما على الأقل)، وإعادة التحريج (لم يتم تشجير الأراضي في نهاية عام ١٩٨٩)، تجديد الغطاء النباتي (الأنشطة الأخرى غير التحريج أو إعادة التحريج التي تزيد من أرصدة الكربون عن طريق إنشاء الغطاء النباتي).								
(٢) في حالة إجراء التصنيف 'الأولى' في سنة من سنوات فترة الالتزام، لا بد من تصنيف الأراضي تحت نفس النشاط خلال كل السنوات اللاحقة حتى وإن تغيرت استخدامات الأراضي مرة أخرى.								
(٣) جميع وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج/إعادة التحريج البشرية المباشرة تعتبر أحراجا مدار، ولذلك لا يمكن أن تنشأ الأحراج غير المدارة عن نشاط مرتبط بالتحريج/إعادة التحريج في الجدول. وبالمثل، يفترض أن كل وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأحراج البشرية المباشرة أرض مدار. ويشمل ذلك الإزالة الطبيعية للأحراج التي يعقبها تغيير في استخدام الأراضي إلى المدار.								

ويبين الشكلان ٤-٢-١ و ٤-٢-٢ بيانيا العلاقة بين فئات استخدامات الأراضي تلك المبلغ عنها في قوائم الجرد الوطنية بموجب الاتفاقية وفئات استخدامات الأراضي المبلغ عنها بموجب المادتين ٣-٣ و ٤-٣ من بروتوكول كيوتو في أي سنة واحدة من سنوات الإبلاغ. ويمثل المستطيل الخارجي حدود البلد الافتراضية. ويبين الرسم البياني العلوي فئات الإبلاغ في قوائم الجرد الوطنية المقدمة بموجب الاتفاقية وفقا للفصل الثالث، وأما الشكل البياني الموجود في أسفل الصفحة فيشمل طبقة إضافية ويتضمن الفئات المحددة وفقا للمادة ٣-٣ و ٤-٣ من بروتوكول كيوتو.

الشكل ٤-٢-١ تصنيف الأراضي في قوائم الجرد الوطنية بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ في بلد افتراضي في السنة س في فترة الالتزام^(١٩)



الشكل ٤-٢-٢ تصنيف الأراضي في البلاغات المقدمة بموجب بروتوكول كيوتو في بلد افتراضي في السنة س من سنوات فترة الالتزام. يقابل هذا التصنيف الحالة "النهائية" في الجدول ٤-٢-١



ملحوظة:

- * التحريج/إعادة التحريج له الأسبقية على إدارة الأحراج ولذلك تخضع الأرض لإدارة الأحراج ولكن لا يتم الإبلاغ عنها في فئة إدارة الإحراج.
- ** إزالة الأحراج لها الأسبقية على فئات الأراضي الزراعية/المروج الطبيعية.
- # لا يمكن حساب الأراضي إلا في فئة تجديد الغطاء النباتي أو في إدارة الأراضي الزراعية/المروج الطبيعية (الاختيار تبعاً للتسلسل الهرمي المحدد في البلد).
- ## فيما يتعلق بالتحريج/إعادة التحريج، وإزالة الأحراج و تجديد الغطاء النباتي، تظهر وحدات الأراضي بعد حدوث تغيير في استخدام الأراضي. ولذلك، فإن التحريج/إعادة التحريج يقع ضمن فئة الأراضي الحرجية، وأما تجديد الغطاء النباتي وإزالة الأحراج فيكون في الأراضي غير الحرجية داخل الشكل.
- A/R : التحريج/إعادة التحريج؛ D: إزالة الأحراج؛ FM: إدارة الأحراج؛ CM: إدارة الأراضي الزراعية؛ GM: إدارة المروج الطبيعية؛ RV: تجديد الغطاء النباتي

وفيما يلي بعض الملاحظات الإضافية المتعلقة بالشكل ٤-٢-٢:

^(١٩) لا يتم الإبلاغ عن الأحراج غير المدارة والمروج الطبيعية غير المدارة في قوائم الجرد المقدمة بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ.

- المساحات التي تحيطها خطوط مقطعة هي مساحات تخضع للأنشطة الإضافية المنفذة بموجب المادة ٣-٤، أي إدارة الأحراج، وإدارة الأراضي الزراعية، وإدارة أراضي الرعي.
- يرتبط الحرج، كما هو محدد في اتفاقات مراكش، بالخصائص الطبيعية للأحراج. وتحدد بعد ذلك مساحة الأرض الخاضعة لإدارة الأحراج باعتبارها مساحة تنفذ فيها ممارسات إدارة معينة بما يتماشى مع المادة ٣-٤ و مع اتفاقات مراكش. ويمكن أن تشمل الأراضي الخاضعة لإدارة الأحراج كل الأحراج المدارة وفقاً للمبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي. على أن هذه الحالة قد لا تنطبق في كل الأحوال وذلك للأسباب التالية: '١' يمكن للبلدان أن تستخدم مختلف العتبات لتحديد الأحراج في البلاغات المقدمة بموجب بروتوكول كيوتو في مقابل البلاغات بموجب الاتفاقية؛ '٢' تتطلب المادة ٣-٤ و اتفاقات مراكش أن يكون النشاط قد نفذ منذ عام ١٩٩٠؛ '٣' يتضمن تعريف إدارة الأحراج^(٢٠) وفقاً لاتفاقات مراكش معايير إضافية بشأن الإشراف على الأراضي. ولمزيد من المناقشة حول الفروق التعريفية الممكنة، انظر الشكل ٤-٢-٨ وما يصاحبه من نص في القسم ٤-٢-٧-٢ (اختيار أساليب تحديد الأراضي الخاضعة لإدارة الأحراج). ولا تدرج الأحراج غير المدارة التي تظل غير مدارة في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ ولا تدرج أيضاً في البلاغات المقدمة بموجب بروتوكول كيوتو.
- فيما يتعلق بالبلاغات المقدمة بموجب بروتوكول كيوتو، فإن الأراضي الخاضعة لإدارة الأراضي الزراعية كما هو مبين في اتفاقات مراكش تطابق الأراضي الزراعية/الأراضي الصالحة للزراعة/أراضي الحرث المبلغ عنها في إطار الاتفاقية.
- تمارس في العادة أنشطة إدارة أراضي الرعي في الأراضي المصنفة بوصفها مروج طبيعية في قائمة الجرد المقدمة بموجب الاتفاقية. على أنه يمكن ممارسة أنشطة إدارة أراضي الرعي في الأحراج المدارة، وليست كل المروج الطبيعية بالضرورة أراضي للرعي، وسوف تستبعد المروج الطبيعية غير المدارة من البلاغات المقدمة في إطار الاتفاقية وفي إطار بروتوكول كيوتو على السواء.
- الأراضي المحرقة والمعاد تحريجها هي دائمة أحراج مدارة. ومع ذلك، يقتصر البلاغ عن تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون بموجب الفقرة ٣ من المادة ٣.
- الأراضي التي أزيلت منها الأحراج هي في العادة أراضي مدارة (وهكذا لا يوجد إطار تكتب فيه 'إزالة الأحراج' في المروج الطبيعية غير المدارة). ويستثنى من ذلك الأراضي الرطبة التي أنشئت جراء التغييرات التي تطرأ على النظام الهيدرولوجي، وذلك مثلاً من خلال إنشاء الطرق.

٤-٢-٢ المنهجيات العامة لتحديد مساحات الأراضي وتصنيفها والإبلاغ عنها

٤-٢-٢-١ متطلبات الإبلاغ

تنص اتفاقات مراكش على ضرورة إمكانية تحديد مساحات الأرض الخاضعة لأنشطة استخدام الأرض بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣^(٢١)، وتقديم معلومات وافية عنها^(٢٢)، وتعقبها في المستقبل^(٢٣). ويتناول القسم ٤-٢-٢-٢ بالمناقشة أسلوبين من أساليب

^(٢٠) الفقرة ١ (و) من مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٥٨: 'إدارة الأحراج' هي مجموعة الممارسات للإشراف على الأحراج واستخدامها بهدف أداء الوظائف البيولوجية (بما في ذلك التنوع البيولوجي) والاقتصادية والاجتماعية ذات الصلة للأحراج بطريقة مستدامة.

^(٢١) الفقرة ٢٠ من مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٦١: تكفل نظم قوائم الجرد الوطنية بموجب المادة ٥-١ إمكانية تحديد مساحات الأرض

الخاضعة لأنشطة استخدام الأرض وتغيير استخدام الأرض والحراجة بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣، وينبغي لكل طرف مدرج في المرفق الأول أن يقدم معلومات عن هذه المساحات في قوائم الجرد الوطنية للجرد وفقاً للمادة ٧. وسيجري استعراض هذه المعلومات وفقاً للمادة ٨.

^(٢٢) الفقرة ٦ من مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (المادة ٧)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحة ٢٢:

الإبلاغ التي يمكن تطبيقها على كل الأنشطة المنفذة بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣. ويناقش القسم ٤-٢-٢-٣-٤ الكيفية التي يمكن بها لهذين الأسلوبين الاستفادة من النهج الثلاثة الواردة في الفصل الثاني. ويتضمن القسم ٤-٢-٢-٤ مخططاً لتسلسل القرارات المتعلقة باختيار أحد أسلوبي الإبلاغ، ويتناول القسم ٤-٢-٢-٥ مزيداً من التفصيل كيفية تحديد الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣ حتى يمكن الوفاء بمقتضيات أي من هذين الأسلوبين.

٤-٢-٢-٤ أساليب الإبلاغ عن الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها

بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣

نتيئة متطلبات الإبلاغ بموجب اتفاقات مراکش، يجب أن تشمل المعلومات العامة الواجب إيلاؤها عن الأنشطة في إطار الفقرة ٣ والفقرة ٤ من المادة ٣ الحدود الجغرافية للمساحات التي تشمل وحدات الأراضي الخاضعة للأنشطة التحريج وإعادة التحريج وإزالة الأحراج والأراضي الخاضعة للأنشطة المختارة من بين الأنشطة المرتبطة بإدارة الأحراج وإدارة الأراضي الزراعية وإدارة أراضي الرعي وتجديد الغطاء النباتي ولتحقيق ذلك قد يختار الطرف أحد أسلوبين (الشكل ٣-٢-٤) :

أسلوب الإبلاغ ١ يتطلب ترسيم المساحات التي تشمل وحدات متعددة من الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ والمادة ٤-٣ عن طريق استخدام الحدود القانونية والإدارية وحدود النظم الإيكولوجية. ويستند هذا التصنيف إلى تقنيات المعاينة أو البيانات الإدارية أو شبكات المسح للصور التي يتم الحصول عليها من خلال تقنيات الاستشعار من بعد. وينبغي إجراء إسناد جغرافي للحدود الجغرافية المحددة.

أسلوب الإبلاغ ٢ يستند إلى التحديد المكاني والجغرافي الكامل لكل وحدات الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ وكل الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٤-٣.

ولتنفيذ أسلوب الإبلاغ ١، من الممارسة السليمة تقسيم كل البلد وتحديد الحدود الجغرافية لمساحات تلك الأراضي والإبلاغ عنها. ويمكن أن تشمل معايير تقسيم البلد الاعتبارات الإحصائية لشدة المعاينة أو نهج المعاينة، واعتبارات النوع ومقدار أنشطة تغير استخدامات الأراضي (المادة ٣-٣) والأنشطة المختارة (المادة ٤-٣)، وكذلك الاعتبارات الإيكولوجية أو الإدارية. وفي كل حد جغرافي ناشئ، يجب بعد ذلك إجراء قياس كمي لكل وحدات الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ والأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٤-٣ (إن اختيرت) باستخدام النهج المبينة في الفصل الثاني (القسم ٣-٢، تمثيل مساحات الأراضي) وطبقاً للإرشادات الواردة في القسم ٤-٢-٢-٤، وكذلك باستخدام الأساليب الواردة في القسم ٤-٢-٢-٥ (الأساليب العامة) والأقسام من ٤-٢-٥ إلى ٤-٢-١٠ (الأساليب الخاصة بأنشطة محددة).

يجب إدراج ما يلي ضمن المعلومات العامة الواجب إيلاؤها عن الأنشطة في إطار الفقرة ٣ من المادة ٣ وأية أنشطة مختارة بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣: [...]

(ب) الموقع الجغرافي لحدود المناطق الشاملة لما يلي:

'١' وحدات الأراضي الخاضعة للأنشطة بموجب الفقرة ٣ من المادة ٣؛

'٢' وحدات الأراضي الخاضعة للأنشطة بموجب الفقرة ٣ من المادة ٣ التي، لولا ذلك، كانت ستدرج في الأراضي الخاضعة للأنشطة المختارة بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣، عملاً بأحكام الفقرة ٨ من مرفق المقرر-م/أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة)؛

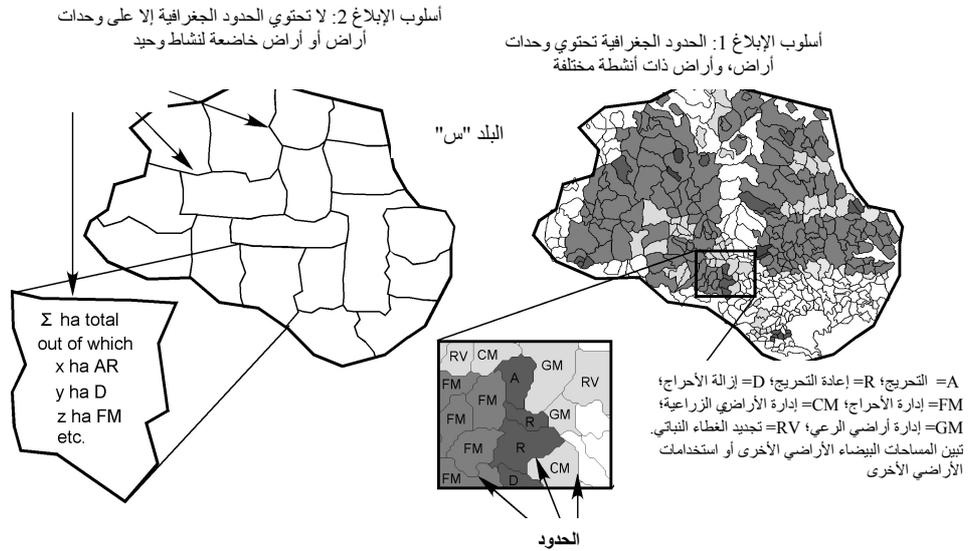
'٣' الأراضي الخاضعة للأنشطة المختارة بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣. [...]

(ج) وحدة التقييم المكاني المستخدمة لأغراض المحاسبة المتعلقة بنطاق التحريج وإعادة التحريج وإزالة الأحراج.

(٢٣) الفقرة ١٩ من مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٦١؛ وما أن يتم حساب بقعة الأرض بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣، يتعين حساب جميع انبعاثات غازات الدفيئة البشرية المنشأ بحسب مصادرها وعمليات إزالتها بواسطة البواليع على هذه الأرض على مدى فترات الالتزام اللاحقة والفترة القريبة منها.

ولتنفيذ أسلوب الإبلاغ ٢، ينبغي على الطرف أن يحدد ويبلغ عن الموقع المكاني لكل الأراضي وكل وحدات الأراضي استناداً إلى التحديد الخرائطي لكل المساحات الواقعة داخل حدوده الوطنية. ويبين الفصل الثاني هذا الأسلوب باعتباره صيغة وضع الخرائط الكاملة باستخدام النهج الثالث (القسم ٢-٣-٢-٣). وينفرد أسلوب الإبلاغ هذا بتحديد الأراضي ووحدات الأراضي ويساعد على الإبلاغ عن الأنشطة دون الوقوع في خطر ازدواجية الحساب. ولتطبيق هذا الأسلوب تطبيقاً كاملاً، يلزم جمع بيانات واسعة النطاق وتحليل تلك البيانات، وإعداد إحصائيات موجزة لكفالة شفافية البلاغات وإيجازها.

الشكل ٤-٢-٣ أسلوبان للإبلاغ عن الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣



وباستخدام أي من هذين الأسلوبين، حالما يتم الإبلاغ عن الأراضي باعتبارها خاضعة للأنشطة المحددة بموجب اتفاقات مراكش، ينبغي تعقبها أثناء فترة الالتزام الأولى وفترة الالتزام اللاحقة. ولذلك، إذا اختار الطرف الإبلاغ باستخدام الأسلوب ١، من الممارسة السليمة تسجيل المعلومات المطلوبة لتحديد مواقع العينات ووحدات الأراضي أو الأراضي المحددة في العينات، واستخدام نفس مواقع العينات في أي عمليات للرصد يتم إجرائها في المستقبل. ومن شأن ذلك أن يكفل إمكانية تعقب التغييرات في حالة الأراضي المشمولة في رقع العينات (أسلوب الإبلاغ ١) أو في كل البلد (أسلوب الإبلاغ ٢) ورصدها من عام ١٩٩٠ حتى نهاية فترة الالتزام.

ينبغي الإبلاغ عن الحدود الجغرافية الناتجة عن تقسيم البلد باستخدام الخرائط المطبوعة أو الخرائط الرقمية كما هو مبين في القسم ٤-٢-٣-٤ (الإبلاغ).

٤-٢-٢-٣ العلاقة بين النهج المبينة في الفصل الثاني وأساليب الإبلاغ المبينة

في الفصل الرابع

يبين الفصل الثاني (أساس التمثيل المتسق لمساحات الأراضي) ثلاثة نهج لتمثيل رقعة الأرض. وفي الأسلوبين المستخدمين في الإبلاغ المبينين في هذا الفصل بمتطلبات الإبلاغ التفصيلية بموجب المادتين ٣-٣ و ٤-٣ من بروتوكول كيوتو كما هي محددة بالتفصيل في اتفاقات مراكش، كما تضع النهج المبينة في الفصل الثاني الأسس لذلك. ويتناول هذا القسم بالمناقشة، كما هو ملخص في الجدول ٤-٢-٢، ما هو ملائم من النهج الثلاث الواردة في الفصل الثاني لتحديد وحدات الأرض الخاضعة للأنشطة المضطلع بها من مقتضى المادة ٣-٣ أو الأراضي الخاضعة للأنشطة المختارة بموجب المادة ٤-٣. ويلاحظ أنه حتى النهج الثالث الذي يتسم بكثافة استخدام البيانات المبين في الفصل الثاني يمكنه فقط الوفاء بمقتضيات اتفاقات مراكش بدون المعلومات التكميلية إذا

كانت الاستبانة المكانية لتعقب تغيرات استخدام الأراضي تتماشى مع بارامتر الحجم الذي يختاره البلد لتحديد الحرج، أي أحجام المضلعات التي تتراوح بين ٠,٠٥ و ١ هكتار أو الشبكات التي تتراوح بين ٢٠ إلى ١٠٠ متر (انظر الخطوة ١-١ في القسم ٤-١-١). وهكذا لا يفي رسم خرائط غطاء الأراضي واستخدامات الأراضي باستعمال، مثلاً، استبانة مداها كيلو متر مربع (١٠٠ هكتار) بمتطلبات البروتوكول وسوف يلزم في هذه الحالة توفير المعلومات التكميلية.

٤-٢-٢-٣-١ النهج الأول

يوفر النهج الأول المبين في الفصل الثاني معلومات غير محددة مكانياً ولا يستخدم إلا في الإبلاغ عن صافي تحولات مساحات مختلف فئات استخدامات الأراضي. ومن هنا، فإن هذا النهج لا يفي بمتطلبات تحديد الأراضي المقررة في اتفاقات مراکش. ويتم في كثير من الأحوال تجميع قواعد بيانات الجرد الوطني من قوائم الجرد المكانية التفصيلية التي يمكن أن تستند مثلاً إلى نهج المعاينة التي تشمل شبكة أو نظام من عينات رقع الأراضي. وفي البلدان التي ينطبق عليها ذلك، قد يكون من الممكن إعادة تجميع معلومات الجرد التفصيلية المتعلقة بالحدود الجغرافية الناتجة عن تقسيم البلد وذلك لتلبية متطلبات الإبلاغ بموجب اتفاقات مراکش. ويعنى ذلك أنه لا يمكن تطبيق النهج الأول إلا على أسلوب الإبلاغ ١ إذا توافر البيانات المكانية الإضافية بالاستبانة المكانية المطلوبة نتيجة إعادة تجميع معلومات الجرد، وفي حالة إجراء قياساً كمي لإجمالي تغيرات استخدامات الأراضي (بدلاً من صافي تحولات فئات استخدامات الأراضي).

٤-٢-٢-٣-٢ النهج الثاني

يركز النهج الثاني على تحولات استخدامات الأراضي. وعلى الرغم من أنه يوفر معلومات مفيدة عن تغيرات استخدامات الأراضي، خاصة فيما يتعلق بأنشطة التحريج، وإعادة التحريج، وإزالة الأحرار المضطع بها بموجب المادة ٣-٣، فهو غير محدد مكانياً. ولذلك يلزم الحصول على معلومات مكانية إضافية بالاستبانة المكانية المطلوبة للوفاء بمتطلبات الإبلاغ بموجب اتفاقات مراکش. وعليه فإن هذا النهج لا يمكن استخدامه إلا لتحديد وحدات الأرض أو الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطع بها بموجب المادة ٣-٣ والمادة ٤-٣ إلا إذا توافرت البيانات المكانية الإضافية. ومثلما في حالة النهج الأول، قد يكون من الممكن تطبيق النهج الثاني على أسلوب الإبلاغ ١ إن توافرت البيانات المكانية الإضافية بالاستبانة المكانية المطلوبة من خلال إعادة تجميع معلومات الجرد.

٤-٢-٢-٣-٣ النهج الثالث

يتعقب النهج الثالث صراحة الأراضي استناداً إلى نهج العينات، أو نظام الخطوط الشبكية أو نظام المضلعات في إطار الحدود الجغرافية الناتجة عن تقسيم البلد. وينطبق هذا النهج على أسلوب الإبلاغ ١ و ٢ المبينين أعلاه طالما اتسمت الاستبانة المكانية بدقة تكفي لتمثيل المساحة الدنيا للحرج كما هي محددة من الطرف بموجب اتفاقات مراکش.

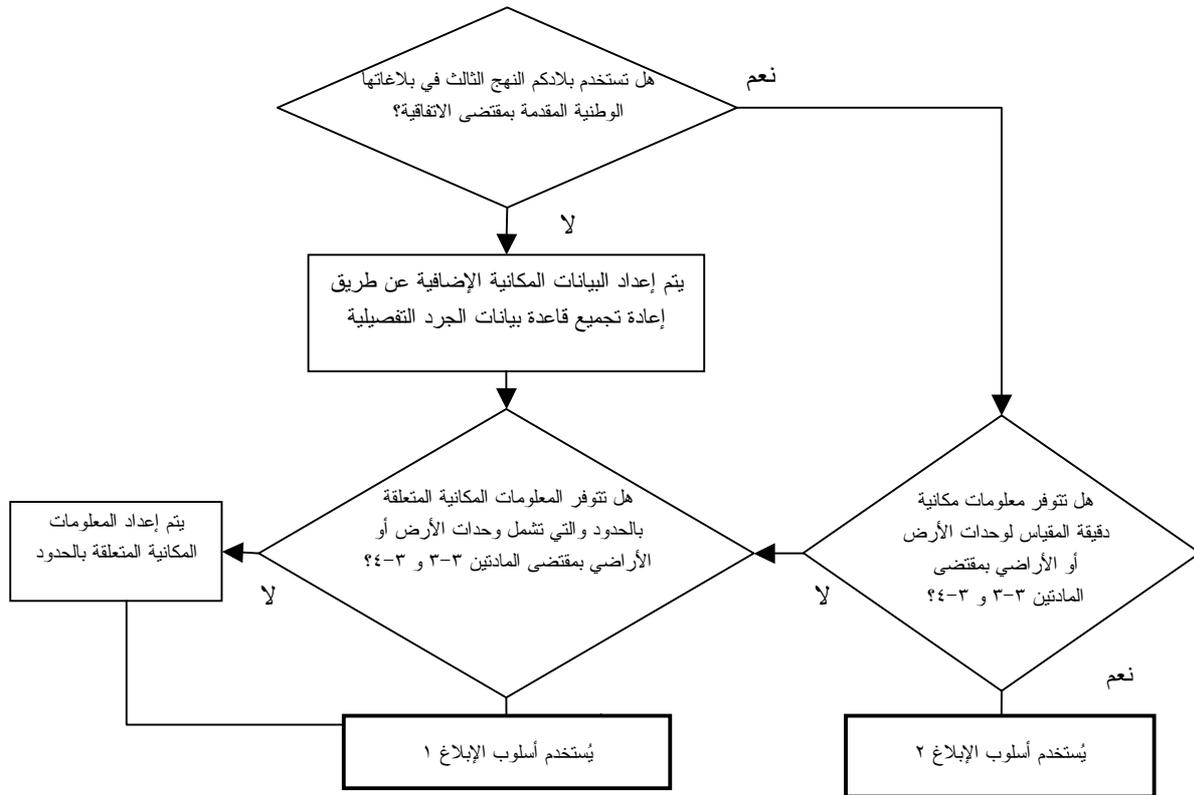
الجدول ٤-٢-٢-٣ العلاقة بين النهج الواردة في الفصل الثاني وأساليب الإبلاغ الواردة في الفصل الرابع		
نهج الفصل الثاني	أسلوب الإبلاغ ١ (التحديد العام للمساحة)	أسلوب الإبلاغ ٢ (التحديد الكامل)
النهج الأول	لا يمكن استخدامه إلا إذا توافرت معلومات مكانية إضافية عن طريق إعادة تجميع معلومات الجرد.	غير منطبق
النهج الثاني	لا يمكن استخدامه إلا إذا توافرت معلومات مكانية إضافية عن طريق إعادة تجميع معلومات قوائم الجرد	غير منطبق
النهج الثالث	الممارسة السليمة إذا كانت الاستبانة دقيقة بما يكفي لتمثيل المساحة الدنيا للحرج. ويشمل هذا النهج تجميع البيانات في إطار الحدود الجغرافية المبلغ عنها.	الممارسة السليمة إذا كانت الاستبانة دقيقة بما يكفي لتمثيل المساحة الدنيا للحرج.

٤-٢-٢-٤ اختيار أسلوب الإبلاغ

من الممارسة السليمة اختيار أسلوب إبلاغ ملائم بالاستعانة بشجرة القرارات الواردة في الشكل ٤-٢-٤. وقد تسمح الظروف الوطنية للطرف أن يجمع بين أسلوب الإبلاغ كليهما. وفي تلك الحالة، من الممارسة السليمة البدء بتقسيم البلد بأسره ثم تحديد مساحة وحدات الأراضي والأراضي والإبلاغ عنها باستخدام أسلوب الإبلاغ ١. وضمن تلك الحدود الجغرافية وفي حال إمكانية إجراء تحديد مكاني كامل للأراضي ووحدات الأراضي، يمكن حينئذ استخدام أسلوب الإبلاغ ٢.

الشكل ٤-٢-٤ مخطط لتسلسل القرارات المتعلقة باختيار أسلوب الإبلاغ عن الأراضي الخاضعة

للأنشطة المضطلع بها بموجب المادتين ٣-٣ و ٤-٣



وعند استخدام الأسلوب ١، من الممارسة السليمة في العادة استخدام نفس الحدود الجغرافية مع كل الأنشطة. ومن شأن ذلك أن يسهل كثيرا من تحديد وقياس تغييرات استخدامات الأراضي والإبلاغ عنها. على أن الظروف الوطنية قد تبرر مختلف الاختيارات المتعلقة بالحدود الجغرافية في مختلف الأنشطة. ومثال ذلك أنه قد يتم اختيار مختلف الحدود الجغرافية لتقليل تغاير التقديرات داخل حد معين. وعندما يستخدم الطرف أكثر من مجموعة واحدة من مجموعات الحدود الجغرافية (أي أكثر من نظام واحد للتصنيف)، يجب توزيع الأراضي أو وحدات الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادتين ٣-٣ أو ٤-٣ والتي انتقلت من فئة إلى أخرى، توزيعا ملائما إلى الحد الجغرافي الصحيح. وقد يتطلب ذلك إجراء تخصيص تناسبي لوحدات الأراضي لكل نظام تصنيف مستخدم.

٤-٢-٢-٥ كيفية تحديد الأراضي (وحدات الأراضي) عموماً

٤-٢-٢-٥-١ التشكيل المكاني للأحراج والتحريج وإعادة التحريج أو أنشطة إزالة الأحراج

تتص اتفاقات مراکش على أن يختار كل طرف مدرج في المرفق الأول لبروتوكول كيوتو بارامترات خاصة بالبلدة بما يتماشى مع تعريف الحرج وذلك كجزء لا يتجزأ من تقريرها المقدم بموجب البروتوكول. وأخر تاريخ ممكن للقيام بذلك هو ٣١ ديسمبر/كانون الأول ٢٠٠٦ أو بعد سنة واحدة من تاريخ نفاذ بروتوكول كيوتو بالنسبة لذلك الطرف، أيهما أبعد^{٢٤}. ويتطلب ذلك اختيار قيم للبارامترات الثلاثة التالية: حجم المساحة الدنيا للأراضي التي يمكن أن تشكل حرجاً، بما يتراوح بين ٠,٠٥ و ١ هكتار، وبارامترات الغطاء التاجي (١٠-٣٠%) وارتفاع الأشجار عند النضج (بين مترين وخمسة أمتار). كما يحدد بارامتر المساحة الدنيا للأراضي التي تشكل حرجاً المساحة الدنيا التي تنفذ عليها أنشطة التحريج/إعادة التحريج أو إزالة الأحراج. وهكذا فإن البلد الذي يختار، لنقل مثلاً ٠,٥ هكتار لتكون المساحة الدنيا للأرض الحرجية، يجب أن يحدد أيضاً كل أنشطة إزالة الأحراج التي تنفذ على الأراضي التي تبلغ مساحتها أو تزيد على ٠,٥ هكتار. ويتطلب تحديد وحدات الأراضي التي تحدث عليها تغييرات استخدامات الأراضي، مثل إزالة الأحراج، اكتشاف أي نقص في الغطاء الحرجي إلى ما دون عتبة الأحراج الخاصة بالبلد، وما يصاحبه من تغيير في استخدام الأراضي.

ولا تتص اتفاقات مراکش على شكل مساحات الأراضي سواء بالنسبة للأحراج أو بالنسبة لرفع الأراضي التي تحدث فيها أنشطة التحريج أو إعادة التحريج أو إزالة الأحراج. ويتراوح مربع المساحة الذي يستوفي الأبعاد المعينة في اتفاقات مراکش بين ٢٢,٣٦ متر (٠,٠٥ هكتار) و ١٠٠ متر (هكتار واحد) في كل جانب. ولكن المستطيل الذي يبلغ عرضه ١٠ أمتار وطوله ١٠٠٠ متر تبلغ مساحته أيضاً هكتاراً واحداً مثلما في حالة المستطيل الذي يبلغ عرضه ٥ أمتار وطوله ٢٠٠٠ متر. ولذلك فإن الستار الشجري الوافي أو أي شريط آخر من الأشجار تتجاوز تلك الأبعاد يمكن اعتباره حرجاً. ولكن إذا كانت تلك 'الأحراج الخطية' مدرجة في تعريف الحرج وفقاً للطرف، فمن الممارسة السليمة أن تعتبر أيضاً من قبيل الأراضي غير الحرجية أي مساحات تزال منها الأشجار من خلال 'أنشطة إزالة الأحراج الخطية'، مثل الطرق، وحقوق النقل على الطرق، وممرات حقوق النقل. وعندما تكون هذه الممرات قد نشأت نتيجة عمليات القطع منذ عام ١٩٩٠، ينبغي التعامل معها باعتبارها أنشطة مرتبطة بإزالة الأحراج بموجب المادة ٣-٣.

ومثال ذلك إنه إذا اختار بلد ما هكتاراً واحداً ليكون المساحة الدنيا للأحراج والأنشطة المرتبطة بالتحريج أو إعادة التحريج أو إزالة الأحراج، ثم إذا ما حدد بعد ذلك أن تلك المساحات هي مساحات مربعة، فإن وجود ممر مقطوع عبر الحرج بعرض ٢٠ متراً وبظلة حرجية مقدارها ١٠٠ في المائة سيقبل الظلة الحرجية إلى ٨٠ في المائة. وتعد هذه النسبة أعلى من نطاق الظل الحرجية (١٠-٣٠%) التي يمكن أن يختارها الطرف. ولذلك فإن المساحة المتبقية تعرف بأنها أحراجاً حتى وإن كان هذا الممر مقطوعاً في الحرج منذ عام ١٩٩٠ فإنه لا يمثل نشاطاً مرتبطاً بإزالة الأحراج. وإذا كان هذا الممر الذي يبلغ عرضه ٢٠ متراً 'نقطاً' يشكل جزءاً من ممر طويل يمتد لمسافة عدة كيلومترات، كأن يكون مثلاً ممر حقوق النقل أو ممر لخطوط الأنابيب، فإن مجموع مساحة الممر يزيد كثيراً على هكتار واحد. ولذلك فإن المعايير التحديدية المطبقة لتحديد شكل الأحراج والمساحات الخاضعة لأنشطة التحريج أو إعادة التحريج أو إزالة الأحراج يمكن أن تتطوي على أثر كبير على مقدار الأراضي المبلغ عنها بموجب الفقرة ٣ من المادة ٣.

ولذلك فإن من الممارسة السليمة أن يدرج البلد في تقريره عن خياره في تعريف الأحراج وصفاً للمعايير التحديدية المستخدمة في تحديد الأحراج والمساحات التي تنفذ عليها أنشطة التحريج أو إعادة التحريج أو إزالة الأحراج. ومن الممارسة السليمة أيضاً استخدام نفس المعايير عند تحديد أنشطة إزالة الأحراج والتحريج أو إعادة التحريج التي تكون قد نفذت منذ عام ١٩٩٠. ومثال ذلك

(٢٤) انظر الفقرة ١٦ من مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٦١، و الفقرة ٨ (ب) من مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (طرائق حساب الكميات المخصصة)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.2، الصفحة ٥٩، وكذلك الجدول ٤-٢-٤ (أ).

أنه يمكن ببساطة تحديد تلك المعايير بأنها تمثل العرض الأدنى المقبول للحرج وللمساحة الخاضعة للنشاط المرتبط بالتحريج أو إعادة التحريج أو إزالة الأحرار. وينشأ بعد ذلك أدنى طول للمساحة من الجمع بين عرض المساحة والبارامتر المختار للمساحة الدنيا التي يمكن أن تشكل الحرج. فإذا كان الحجم مثلاً محددًا بأنه هكتار واحد ويبلغ أدنى عرض ٢٠ متراً، لا بد حينئذ أن يبلغ طول المستطيل ذي العرض الأدنى ٥٠٠ متر على الأقل للوفاء بشرط المساحة البالغة هكتاراً واحداً.

يمكن أن تسهم أنشطة إزالة الأحرار الخطية التي يقل عرضها عن العرض الأدنى المختار في تغيرات أرصدة الكربون المبلغ عنها، إذا ما حدثت هذه التغيرات في الأراضي الخاضعة لأنشطة إدارة الأحرار بالنظر إلى أن الطرف قد اختار أنشطة إدارة الأحرار بوصفها الأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٤. وبالمثل، فإن الأحزمة الشجرية الواقية التي تكون أضيق من العرض الأدنى المختار يمكن أن تسهم أيضاً في تغيرات أرصدة الكربون المبلغ عنها إذا كانت تلك الأحزمة الواقية ضمن الأراضي الخاضعة لإدارة الأراضي الزراعية أو إدارة أراض الرعي أو أنشطة تجديد الغطاء النباتي، إذا كان الطرف قد اختار النشاط المعني بموجب المادة ٣-٤.

٤-٢-٥-٢-٢-٢ مصادر البيانات المطلوبة لتحديد الأراضي

تناولنا في الأقسام السابقة الاحتياجات المطلوبة للإبلاغ عن الأراضي الخاضعة لأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣، و ٤ من المادة ٣. وتتوقف البيانات والمعلومات المتاحة للبلد للوفاء بتلك الاحتياجات بدرجة كبيرة على الظروف الوطنية، وهي تشمل نظم جرد الأراضي والأحرار المستخدمة فعلياً، والتدابير الإضافية التي يختار البلد تنفيذها من أجل الوفاء بمتطلبات الإبلاغ.

وهناك بصفة عامة ثلاث خيارات رئيسية يمكن الأخذ بها لتلبية احتياجات المعلومات:

- استخدام المعلومات المستمدة من نظم جرد استخدامات الأراضي والأحرار القائمة؛

- تنفيذ نظام للصد والقياس؛

- تنفيذ نظام للإبلاغ عن الأنشطة، على أن يشمل هذا النظام إجراءات للتثبيت والمراجعة.

ويُرجح أن استخدامات الأراضي ونظم جرد استخدامات الأراضي القائمة في معظم البلدان لا تكفي لتلبية كل متطلبات الإبلاغ عن الأراضي بموجب بروتوكول كيوتو، وأنه لا بد، بدرجات متفاوتة من الجهود الإضافية، الحصول على مزيد من المعلومات من خلال نظم الرصد أو البلاغات المقدمة من البلدان. ويتوقف اختيار البلد للنظم الملائمة على ظروفه الوطنية. ومثال ذلك أن البلد قد يقرر أن من المفيد الجمع بين نظام للإبلاغ عن الأنشطة من أجل تحديد وحدات الأراضي الخاضعة للتحريج/إعادة التحريج ونظام للرصد من أجل تحديد وحدات الأراضي الخاضعة لإزالة الأحرار.

استخدام قوائم الجرد القائمة

قد تستطيع البلدان التي تحتفظ بقوائم جرد تفصيلية للإحراج واستخدامات الأراضي الأخرى أو التي تقوم بجمع إحصائيات مكانية سنوية أو دورية عن الأراضي تحديد الأراضي المتأثرة بالأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣ منذ عام ١٩٩٠ استناداً إلى قوائم الجرد الخاصة بها. على أنه لن يتسنى إجراء ذلك إلا إذا كان الجرد الوطني ونظم جمع البيانات تفي بالمتطلبات التقنية المشددة. ويجب أن تكون تلك النظم قادرة على تحديد استخدامات الأراضي ومساحة الأحرار في عام ١٩٩٠، وأن يكون لها دورة تحديث قصيرة بما يكفي لرصد أنشطة تغيير استخدامات الأراضي فيما بين عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٨، وفيما بين عامي ٢٠٠٨ و ٢٠١٢، وأن تكون على درجة من الاستبانة المكانية الكافية لتحديد الأنشطة التي تقي بالمساحة الدنيا التي يختارها البلد لتعريف الحرج، أي المساحة التي تبلغ هكتاراً واحداً أو أقل. كما يلزم إجراء إسناد جغرافي لعينات الأراضي الواقعة داخل 'حدود ما' واستخدامها بشكل متكرر أثناء عمليات الرصد المقبلة. وإذا لم يكن من الممكن إجراء ذلك، وذلك مثلاً بسبب تغير إجراءات الرصد، من الممارسة السليمة وضع إجراءات حسابية تتيح تحويل البيانات بين مخططات المعاينة المستخدمة أو التي تتيح على الأقل وضع خريطة للبيانات من مخطط سابق إلى مخطط لاحق للمعاينة (انظر أيضاً القسمين ٤-٢-٤-١، وضع متسلسلة زمنية متسقة و ٤-٢-٤-١-١، إعادة الحساب).

ولا تسجل قوائم جرد الغابات في البلدان الكبيرة في كثير من الأحيان المضلعات التي يقل حجمها مثلاً عن ثلاثة هكتارات. على أنه يمكن الوفاء بمقتضيات تحديد أنشطة التحريج أو إعادة التحريج أو إزالة الأحرار باستبانة يبلغ مداها ٠,٠٥ إلى هكتار واحد، واستخدام التحليلات الإحصائية الإضافية لتحديد المساحة الخاضعة لأنشطة التحريج، أو إعادة التحريج، أو إزالة الأحرار المنفذة في وحدات يقل حجمها عن ثلاثة هكتارات. وهناك نهج ممكن يتمثل في تحديد توزيعات أنشطة التحريج/إعادة التحريج وإزالة الأحرار بحسب حجمها وفئتها في البلد، باستخدام نهج المعاينة الإحصائية. ويمكن بعد ذلك استخدام نسبة المساحة التي تنفذ فيها أنشطة التحريج/إعادة التحريج وأنشطة إزالة الأحرار في الوحدات التي تتراوح بين ٠,٠٥ وهكتار واحد والوحدة الخرائطية الدنيا في الجرد (تبلغ ثلاثة هكتارات في هذا المثال) لتقدير مساحة الأرض التي تنفذ عليها أنشطة التحريج/إعادة التحريج وإزالة الأحرار من قائمة الجرد التي تبلغ استبانتها ثلاثة هكتارات. ومثال ذلك أنها إذا كانت قائمة الجرد ذات الاستبانة التي يبلغ مداها ثلاثة هكتارات تبين وجود ١٠٠٠ هكتار من أنشطة التحريج/إعادة التحريج في وحدات من ثلاثة هكتارات أو أكثر، وإذا كانت توزيع أنشطة التحريج/إعادة التحريج على أساس العينات وأحجام الفئات يبين أن ما متوسطه ٥% من أنشطة التحريج/إعادة التحريج تقع في مساحات تتراوح مساحتها بين ٠,٠٥ - هكتار واحد وثلاثة هكتارات، فإن المساحة البالغة ١٠٠٠ هكتار تمثل ٩٥% من مجموع مساحة التحريج/إعادة التحريج (ويقدر المجموع بأنه $1000 \cdot 100 / 95 = 1052,6$ هكتار). ومن الممارسة السليمة توثيق الدقة الإحصائية لتوزيع أحجام الفئات على أساس العينات، وما يقترن بها من تغييرات إقليمية وزمنية. ويلاحظ أن هذا النهج المتبع في تجميع معلومات الجرد القائمة ينطوي أيضاً على آثار فيما يتعلق بتحديد تغييرات أرصدة الكربون: بالنظر إلى أن النسبة البالغة ٠,٠٥ من المساحة ليست مسندة جغرافياً، يمكن استخدام الأساليب الإحصائية وحدها، مثل المتوسطات الإقليمية، لتحديد تغييرات أرصدة الكربون في تلك النسبة من المساحة وتعقب مصيرها على مر الزمن حالما يتم إدراجها بموجب المادة ٣-٣ أو ٤-٣.

والبلدان التي تختار النهج القائم على الجرد في تحديد وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج/إعادة التحريج يمكن أن تواجه تحدياً يتمثل في أن مساحات الأراضي غير الحرجية لا تدرج في العادة في قائمة جرد الغابات. وفي تلك الحالة، يجب على البلدان أن تكفل أن نظام الجرد المعمول به فيها يمكنه أن يكتشف التغييرات التي تطرأ على استخدامات الأراضي من الأراضي غير الحرجية إلى الأراضي الحرجية وأنه يمكنه توسيع قائمة الجرد لتشمل مساحات الأحرار المنشأة حديثاً. وتقوم بعض البلدان برصد التغييرات من الأراضي غير الحرجية إلى الأراضي الحرجية بواسطة الاستشعار من بعد للأراضي التي لم تكن من قبل مشمولة في جرد الغابات أو عن طريق الاحتفاظ بمخططات لجرد الأراضي غير الحرجية.

رصد وقياس الأنشطة

للوفاة بمقتضيات الإبلاغ المقدمة بموجب المادتين ٣-٣ و ٤-٣، قد يتعين على البلدان وضع وتنفيذ نظام للرصد من أجل تحديد وتسجيل استخدامات الأراضي وتغيير استخدامات الأراضي. ويمكن لهذا النظام أن يشمل خريطة أساسية (أو غيرها من مصادر المعلومات المكانية) المتعلقة بمساحة الأحرار واستخدامات الأراضي في ٣١ ديسمبر/كانون الأول ١٩٨٩، مع الاستعانة بالبيانات المكانية المتعلقة باستخدامات الأراضي ومساحة الأحرار في السنوات اللاحقة. ويمكن بعد ذلك الاستدلال على تغييرات استخدامات الأراضي ومساحة الأراضي الحرجية من متسلسلة زمنية للبيانات المكانية. وقد يكون الاستفتاء مطلوباً في هذه الحالة، وذلك مثلاً عندما تشتق الخريطة الأساسية من صور ساتلية مركبة يتم الحصول عليها على مدى عدة سنوات مثلما يحدث في كثير من الأحيان عندما يتعذر الحصول على تغطية وطنية كاملة عند نقطة زمنية واحدة بسبب الغيوم أو أعطال جهاز الاستشعار أو غير ذلك من الأسباب التقنية.

وقد يتعذر عملياً في كثير من البلدان إجراء تغطية متكررة كاملة للبلد بأثره على أساس سنوي. وعند تنفيذ استراتيجيات المعاينة الزمنية والمكانية، من الممارسة السليمة كفالة أن أساليب المعاينة سليمة إحصائياً وأنها جيدة التوثيق وتتسم بالشفافية، والحرص على إجراء تقديرات عدم التيقن (انظر الأقسام ٢-٤-٢، أساليب المعاينة؛ و ٤-٢-٤-٣، تقدير عدم التيقن؛ و ٥-٢، تحديد وقياس أوجه عدم التيقن؛ و ٥-٣، المعاينة). وقد ينخفض عدم التيقن بفضل التقسيم التمهيدي للملائم للبلد (انظر القسم ٤-١-١، الخطوة ٣-١) الذي يتم على أساسه إجراء تقديرات للعينات.

الإبلاغ عن الأنشطة

يمكن تحديد الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣ عن طريق تنفيذ نظام للإبلاغ عن الأنشطة ومثال ذلك أنه بالنظر إلى صعوبة اكتشاف أنشطة التحريج في كثير من الأحيان من خلال الاستشعار من بعد و حدوث تلك الأنشطة في كثير من الأحيان خارج الرقعة التي تخضع لجرد الغابات، قد يختار البلد تحديد تلك الأراضي من خلال نظام للإبلاغ عن الأنشطة. وبدلاً من محاولة اكتشاف أنشطة التحريج استناداً إلى قوائم الجرد أو نظم الرصد، يمكن للبلدان أن تطلب من الأفراد أو الوكالات المعنية بالتحريج أو إزالة التحريج تقديم تقارير عن تلك الأنشطة. وقد تنتم البلاغات المقدمة عن الأنشطة أيضاً بأكثر قدر من الكفاءة عندما يتعذر تحديد المعلومات المطلوبة عن استخدامات الأراضي من خلال الاستشعار من بعد، مثل إدارة الأراضي الزراعية أو إدارة أراضي الرعي.

وقد يكون من المفيد لنظم الإبلاغ أن تشمل قواعد البيانات المكانية التي تيسر تجميع معلومات الأنشطة ذات الصلة. ومن الممارسة السليمة أن تشمل تلك المعلومات موقع النشاط والمساحة التي ينفذ فيها، والمعلومات ذات الصلة بتقدير تغييرات أرصدة الكربون، مثل أساليب إعداد المواقع، وأنواع الأشجار المزروعة، ودالة نمو الحجم الفعلي والمتوقع في الأرض.

ومن الممارسة السليمة للأطراف التي تعتمد على نظم الإبلاغ عن الأنشطة والتي تطبق عليها أساليب المراجعة الداخلية أن تتحقق وتكفل عدم المبالغة أو التقليل في الإبلاغ من الأنشطة. وقد لا تشمل المعلومات الإدارية المتعلقة بالبرامج أو الإعانات المخصصة لأنشطة التحريج وحدها معلومات عن النجاح في إنشاء المزارع. وتتطلب إجراءات المراجعة المحلية والتحقق المطبقة على نظام الإبلاغ معلومات محددة مكانياً، سواء فيما يخص حدود وحدات الأراضي، أو الإشارة إلى إحداثيات خطوط شبكات الخرائط الوطنية في البلد (مثل المركاتور المستعرض الشامل) أو الوصف القانوني لوحدات الأراضي الخاضعة لنشاط ما.

وتتضمن الأقسام المتعلقة بأنشطة محددة في هذا الفصل (الأقسام من ٤-٢-٥ إلى ٤-٢-١٠) تفاصيل إضافية عن تحديد الأراضي.

٤-٢-٣ القضايا المنهجية العامة المتعلقة بتقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون

حالما يتم تحديد مساحات الأراضي الخاضعة للأنشطة المقررة بموجب المادة ٣-٣ و المادة ٤-٣، تنص اتفاقات مراکش على أنه يجب تقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في تلك المساحات. ويبين الفصل الثالث (إرشادات الممارسات السليمة في قطاع تغيير استخدام الأراضي والحراجة) الأساليب العامة المستخدمة في تقدير تغييرات أرصدة الكربون في كل المستجمعات الواجب الإبلاغ عنها (انظر أدناه). ويتضمن هذا القسم إرشادات تكميلية منطبقة على كل الأنشطة المضطلع بها في إطار الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣. ويمكن الرجوع إلى الإرشادات المتعلقة بالأنشطة المحددة الواردة في الأقسام من ٤-٢-٥ إلى ٤-٢-١٠.

وتتطلب تغطية الأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣ تقدير كل تغييرات أرصدة الكربون، وانبعاثات وعمليات إزالة غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون (بغض النظر عن سببها، مثل النمو أو القطع أو الاضطرابات الطبيعية أو التحلل، الخ) المنطلقة من جميع الأراضي الخاضعة للأنشطة المدرجة وكل المستجمعات مع الاستبعاد التقديري للمستجمعات التي لا تمثل مصدراً للكربون مع استخدام أساليب المستوى الأعلى في حالة الفئات الرئيسية.

وتتوقف المنهجية المستخدمة في تقدير انبعاثات غازات الدفيئة وعمليات إزالتها في سنة معينة (١٩٩٠، أو ٢٠٠٨، أو ٢٠٠٩، ...)، أو (٢٠١٢) على استخدام الأراضي في السنة الجارية وفي السنوات السابقة، حيث قد تنشأ التحولات في الفئات أو استخدامات الأراضي على مر الزمن (انظر القسم ٤-١-٢). ولذلك قد تتفاوت المنهجيات المستخدمة بحسب الأراضي أو وحدات الأراضي

المندرجة تحت الفئة المحددة في المادة ٣-٣ أو المادة ٤-٣^(٢٥). وينبغي أن تكون المنهجية المستخدمة في حساب انبعاثات أو عمليات إزالة غازات الدفيئة المرتبطة بوحدة من وحدات الأراضي أو المرتبطة بالأراضي في سنة معينة مقابلة للاستخدام الفعلي لتلك الأراضي في تلك السنة، واستكمال تلك المنهجيات بمنهجيات إضافية لمراعاة استخدامات الأراضي الماضية والتغيرات التي تطرأ على استخدامات الأراضي، عند الاقتضاء. وإذا لم يكن استخدام الأراضي في السنة الجارية يقابل النشاط المصطلح به بموجب المادة ٣-٣ أو إذا لم يكن يقابل النشاط المختار في إطار المادة ٤-٣، وإذا لم تكن احتياجات الإبلاغ قد تحددت من خلال استخدام الأراضي أو تغيير استخدام الأراضي في السنوات السابقة، فلا يتم حينئذ الإبلاغ عن الأراضي مطلقاً في إطار بروتوكول كيو توكو.

٤-٢-٣-١ المستجمعات الواجب الإبلاغ عنها

توفر المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي منهجيات لتقدير تغييرات أرصدة الكربون في أثنين من مستجمعات الكربون الرئيسية، هما الكتلة الحيوية وكربون التربة العضوي. وتشير المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي إلى المادة العضوية الميتة باعتبارها مساحة ينبغي أن تؤخذ في الاعتبار أثناء إعداد أساليب الجرد في المستقبل. وتتص اتفاقات مراكش على أنه يجب الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون في خمسة مستجمعات، هي الكتلة الحيوية الظاهرة، والكتلة الحيوية التحتية، والخشب الميت، والفرش الحرجي، وكربون التربة العضوي (الجدول ٣-١-٢). والنقص في أحد المستجمعات قد يقابله زيادة في مستجمع آخر. ومثال ذلك أن مستجمعات الكتلة الحيوية تتخضع بعد حدوث الاضطرابات ولكن مستجمعات الفرش الحرجي والخشب الميت يمكن أن تزداد. وهكذا فإن تغير مستجمع واحد قد يكون أكبر من التغيير الصافي في مجموع المستجمعات.

وما أن يتم الانتهاء من تقدير المستجمعات الفردية في مساحة محددة والإبلاغ عنها، يحسب حاصل جمع الزيادات والنقص في أرصدة الكربون في المستجمعات الخمسة. ويحول أي نقص صافي في أرصدة الكربون إلى انبعاثات مكافئ ثاني أكسيد الكربون في جداول الإبلاغ (انظر القسم ٤-٢-٤-٣) ويتم الإبلاغ عن أي زيادة صافية بوصفها إزالة لمكافئ ثاني أكسيد الكربون. وتحول تغييرات أرصدة الكربون إلى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وعمليات إزالتها عن طريق ضرب التغيير الصافي لأرصدة الكربون في ١٢/٤٤ (النسبة الكيميائية المتكافئة لثاني أكسيد الكربون والكربون) وعن طريق تحويل الإشارة : فالنقص في أرصدة الكربون (إشارة سالبة) يفضي إلى انطلاق الانبعاثات إلى الغلاف الجوي (إشارة موجبة) والعكس صحيح. ولا تشمل البلاغات المعلومات المتعلقة برصيد الكربون في منتجات الخشب المقطوع لأنها ليست مصنفة ضمن المستجمعات التي تشملها اتفاقات مراكش. ويتضمن الفصل الثالث تعاريف واضحة لمستجمعات الكربون (الجدول ٣-١-٢). وإذا تطلبت الظروف الوطنية تعديل تلك التعاريف، ينبغي تقديم الأسس المنطقية والوثائق التي تستند إليها تلك التعديلات والمعايير المستخدمة في التمييز بين مستجمعات الكربون. ومن الممارسة السليمة تقديم تلك المعلومات فيما يتعلق بالمستجمعات الفردية المدرجة في البلاغات، ومجموع تغيير أرصدة الكربون في المستجمعات الخمسة.

وتتص اتفاقات مراكش على أنه يجوز للطرف أن يختار عدم حساب مستجمع بعينه في فترة الالتزام إذا قدم معلومات شفافة ويمكن التحقق منها تثبت أن هذا المستجمع ليس مصدراً^(٢٦). ويمكن تحقيق الممارسة السليمة في تقديم المعلومات التي يمكن التحقق منها لإثبات أن المستجمعات المستبعدة، إن وجدت، ليست مصدراً صافياً لغازات الدفيئة، عن طريق ما يلي:

- المعاينة والتحليل التمثيلي الذي يمكن التحقق منه لإثبات أن المستجمع لم يتناقض. ومن الممارسة السليمة في إطار هذا النهج إجراء قياس للمستجمع في مواقع كافية داخل المناطق لتوفير ثقة إحصائية وتوثيق أساليب المعاينة والبحث؛

^(٢٥) مثال ذلك أن وحدتين من الأراضي قد تندرجان تحت فئة إدارة الأراضي الزراعية. ومع ذلك، ربما تكون إحدى هاتين الوحدتين قد نشأت من تحويل المروج الطبيعية إلى أراضي زراعية، بينما تكون الوحدة الأخرى قد نشأت من استمرار إدارة الأراضي الزراعية، ولذلك ينبغي أن تراعى في أساليب تقدير غازات الدفيئة القيم المختلفة لكربون التربة المستمدة من مختلف تواريخ الإدارة.

^(٢٦) انظر الفقرة ٢١ من مرفق مشروع المقرر -/م أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراة) الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٦٢.

- الاستدلال القائم على المعرفة السليمة بالاستجابات المرجحة للنظم. فعلى سبيل المثال، إذا حولت الأراضي الزراعية إلى أرض حرجية عن طريق التحريج أو إعادة التحريج، لا يمكن أن يطرأ أي نقص على مستجمع الخشب الميت بالنظر إلى عدم وجود أي خشب ميت في الأراضي الزراعية (إذا لم يكن بها أشجار، وذلك مثلاً عندما لا تحتوى على أي أحزمة شجرية واقية أو أي بساتين ولم تكن تؤلف أي نظام حرجي زراعي آخر)؛
 - استقصاء البحوث التي تخضع لاستعراض الخبراء فيما يتعلق بالنشاط ونوع النظام الإيكولوجي والمنطقة والمستجمع موضوع الاهتمام (وذلك مثلاً عن طريق إثبات أن تحريج الأراضي الزراعية أو إعادة تحريجها في ظل الظروف المناخية وأنواع التربة السائدة في المنطقة يمكن أن يفضي إلى حدوث زيادات في أرصدة الكربون العضوي في التربة)؛
 - الجمع بين مختلف الأساليب.
- ومن الممارسة السليمة الإبلاغ، حيثما انطبق ذلك، عن مستويات الثقة في التقديرات التي تقضي إلى استبعاد مستجمع ما، وكيفية تحديد هذا المستوى من الثقة (انظر أيضاً القسم ٤-٢-٤-٢، تقدير عدم التيقن).

٤-٢-٣-٢ سنوات تقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعثات غازات الدفيئة

من غير ثاني أكسيد الكربون

تنص اتفاقات مراكز على الإبلاغ عن تغيرات أرصدة الكربون في كل وحدة من وحدات الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ والأراضي الخاضعة للأنشطة المختارة بموجب المادة ٣-٤ في كل سنة من سنوات فترة الالتزام^(٢٧)، اعتباراً من بداية فترة الالتزام أو بداية تنفيذ النشاط، أيهما أبعد.

ولكفالة الإبلاغ عن التغيرات الفعلية التي تطرأ على أرصدة الكربون وأنها ليست مجرد تغيرات مصطنعة ناجمة عن التغيرات التي تصيب رقعة الأرض على مر الزمن، ينبغي إجراء حسابات تغيرات أرصدة الكربون بالترتيب التالي: ينبغي أولاً حساب تغير رصيد الكربون في الأرض أو في كل وحدة من الأرض في السنة المعنية، وبنبغي بعد ذلك إيجاد حاصل جمع هذه التغيرات في كل مساحات الأراضي. وباتباع الترتيب العكسي، أي البدء أولاً بإيجاد حاصل جمع تغيرات أرصدة الكربون في كل مساحات الأراضي في الأوقات t_1 و t_2 ، ثم حساب الفرق في أرصدة الكربون، يمكن أن يسفر عن أخطاء إذا لم تكن المساحة في الزمن t_1 هي نفسها في الزمن t_2 ، ولذلك لا يوصى باتباع ذلك الترتيب.^(٢٨)

ولذلك من الممارسة السليمة إجراء كل حسابات تغيرات أرصدة الكربون وانبعثات غازات الدفيئة في المساحة في نهاية سنة الجرد واستخدام نفس هذا النهج طيلة الوقت.

ويعنى ذلك أنه إذا بدأ تنفيذ النشاط في ١ يوليو/تموز ٢٠٠٩، فينبغي الإبلاغ عن تغيرات أرصدة الكربون وانبعثات غازات الدفيئة في كل سنة من السنوات الأربع الأخيرة من فترة الالتزام، وهي السنوات من ٢٠٠٩ إلى ٢٠١٢. وإذا بدأ النشاط بعد عام ١٩٩٠ ولكن قبل ١ يناير/كانون الثاني ٢٠٠٨، فينبغي أن يغطي التقرير المقدم عن تغيرات أرصدة الكربون وانبعثات غازات الدفيئة أثناء فترة الالتزام كل سنة من السنوات الخمس التي تستغرقها فترة الالتزام، وهي من ١ يناير/كانون الثاني ٢٠٠٨ حتى ٣١ ديسمبر/كانون الأول ٢٠١٢. ويُلخص الجدول ٤-٢-٣ هذه المتطلبات المتعلقة بالإبلاغ باعتبارها دالة للزمن. وفي حالة وجود فرق بين

^(٢٧) انظر الفقرة ٥ من مرفق مشروع المقرر -/م أ-١ (المادة ٧)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحة ٢٢.

^(٢٨) مثال ذلك أنه إذا كانت المساحة التي تخضع للنشاط المضطلع به بموجب المادة ٣-٤ تساوى ١٠٠ هكتار في بداية سنة الجرد وكانت تساوى ٢٠٠ هكتار في نهاية نفس سنة الجرد، يجب حينئذ حساب الفرق في أرصدة الكربون في المساحة البالغة ٢٠٠ هكتار أثناء سنة الجرد، وإلا فإن رصيد الكربون في بداية السنة (س) من أطنان الكربون/هكتار (١٠٠ هكتار) يكون أصغر في معظم الأحوال من رصيد الكربون في نهاية السنة (ص) من أطنان الكربون/هكتار (٢٠٠ هكتار) وتنشأ الزيادة الظاهرة من مجرد وجود أرصدة الكربون في ظل زيادة مساحة الأرض.

مجموع التقارير السنوية الخمسة والتقارير المقدم عن فترة الالتزام بأسرها، ينبغي معالجة ذلك الفرق وتساويته في نهاية فترة الالتزام (انظر الأقسام ٣-٣-٢-٤، و ٤-٢-٤-١-١، والفصل الخامس).

الجدول ٣-٢-٤					
السنوات التقويمية الواجب الإبلاغ فيها عن تغيرات أرصدة الكربون (لكل نشاط ولكل مستجمع من المستجمعات الخمسة المبينة أعلاه)					
السنة التقويمية التي يلزم الإبلاغ فيها					بداية النشاط
٢٠١٢	٢٠١١	٢٠١٠	٢٠٠٩	٢٠٠٨	
R	R	R	R	R	قبل عام ٢٠٠٨
R	R	R	R	R	في عام ٢٠٠٨
R	R	R	R		في عام ٢٠٠٩
R	R	R			في عام ٢٠١٠
R	R				في عام ٢٠١١
R					في عام ٢٠١٢

وقد يتألف كل نشاط (التحريج، وإعادة التحريج، وإزالة الأحراج، وإدارة الأحراج، وإدارة الأراضي الزراعية، وإدارة أراضي الرعي، وتجديد الغطاء النباتي) من مجموعة من الممارسات وقد يبدأ بواحد أو بالعديد منها. ومثال ذلك أن برنامج التحريج قد يبدأ بالتخطيط، وشراء الأراضي، وإعداد مواد الدعاية، الخ. وهناك عمليات من قبيل إعداد الموقع، يمكن أيضا أن تسبق الزراعة أو غرس البذور وهو ما يسفر بالفعل عن تحويل الأرض إلى "حرج". وبعض هذه العمليات محايدة فيما يتعلق بالكربون، بينما قد تسفر عمليات أخرى، مثل إعداد الموقع، عن انطلاق انبعاثات هائلة من الكربون أو أكسيد النيتروز أو الميثان. ومن الممارسة السليمة تفسير بداية أي نشاط بوصفه بداية التغير في الموقع لأرصدة الكربون و/أو انبعاثات الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون جراء أي من مجموعة العمليات. ومثال ذلك أنه إذا كان نشاط مرتبط بالتحريج يشمل إعداد الموقع، فمن الممارسة السليمة حينئذ إدراج تغيرات رصيد الكربون الناتجة عن إعداد الموقع. ويمكن القيام بذلك عن طريق: (أ) قياس أرصدة الكربون في الموقع قبل بداية أي عملية مرتبطة بالنشاط (في حالة تقدير تغيرات رصيد الكربون باستخدام قياسات متعددة لرصيد الكربون)، أو (ب) التأكد من أن تقدير تغير رصيد الكربون يشمل تقدير الانبعاثات الناتجة عن تلك العمليات الأولية.

٤-٢-٣-٣ فترات الإبلاغ والقياس

تنص اتفاقات مراکش على الإبلاغ سنويا عن جميع الانبعاثات من المصادر وعمليات إزالتها بواسطة المصارف والناجمة عن الأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣.^(٢٩) وهناك عدد من الأساليب المتاحة للحصول على تقديرات سنوية، ولا يعنى شرط الإبلاغ السنوي ضرورة إجراء قياسات ميدانية سنوية، بالنظر إلى عدم إمكانية إجرائه عمليا وعدم فعاليته من حيث التكلفة. والواقع أنه على الرغم من أن زيادة تواتر القياسات يقلل عموما من أوجه عدم التيقن، فإن العكس قد يحدث أيضا بسبب التغييرية القصيرة الأجل كما هو مبين في القسم ٤-٢-٣-٧ التغييرية فيما بين السنوات). ويتعذر في العادة اكتشاف تغيرات أرصدة

^(٢٩) يُلاحظ أنه على الرغم من ضرورة الإبلاغ سنويا، يحق للبلدان أن تختار حساب الانبعاثات إما سنويا أو على مدى فترة الالتزام بأسرها (قارن الفقرة ٨ (د) في مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (طرائق المحاسبة المتعلقة بالكميات المخصصة) الوارد في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/ADD.2، الصفحة ٥٩).

الكربون سنويا أو على الأجل القصير في المستجمعات التي يرتفع مستوى عدم التيقن المقترن بها، مثل كربون التربة العضوي. وينبغي على البلدان عموما عندما تقوم بوضع واختيار أساليب الوفاء بمقتضيات الإبلاغ، أن تسعى إلى تحقيق توازن ممكن، والاستفادة قدر المستطاع من البيانات المتاحة بالفعل، والسماح بالتحقق من تغيرات الأرصدة بشكل متنسق باستخدام النهج المبينة في الفصل الخامس (القسم ٥-٧، التحقق)، وعدم تعريض قوائم الجرد للأثار الناجمة عن التقلبات الجوية السنوية. وعلى الرغم من أن القسم ٤-٢-٣-٧ يشير إلى أن جمع البيانات الميدانية على مدى دورة تستغرق خمس سنوات قد يمثل خيارا معقولا، تتوقف أيضا فترة إعادة القياس على المستجمع وعلى حجم التغيرات المتوقعة في التغييرية المكانية في المستجمع وأوجه عدم التيقن المقترنة بتقديرات حجم المستجمع. ومثال ذلك أن تغيرات كربون التربة لا يمكن اكتشافها في كثير من الأحيان إلا على مدى فترات زمنية أطول. ويمكن الجمع بين البيانات المتاحة سنويا، مثل إحصائيات الزراعة والحصاد، وبين القياسات التي يتم إجراؤها على مدى فترات زمنية طويلة أقل تأثرا بالتقلبات السنوية، أو مع استخدام البيانات التي تستند إلى المتوسط في فترة تستغرق خمس سنوات.

٤-٢-٣-٤ اختيار الأسلوب

ينبغي أن يتمشى تقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن الأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣ مع الأساليب المبينة في الفصل الثالث. وفي كل وحدة من الأرض الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ أو الأراضي الخاضعة للمادة ٣-٤، من الممارسة السليمة أن يكون المستوى المستخدم في تقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعثات غازات الدفيئة هو نفس المستوى المستخدم مع نفس الأرض في قائمة الجرد المقدمة بموجب الاتفاقية أو باستخدام مستوى أعلى، باتباع الفصل الثالث من هذا التقرير. ولا يستثنى من هذه القاعدة إلا أنشطة تجديد الغطاء النباتي. فإذا لم تكن الأراضي التي تنفذ عليها أنشطة تجديد الغطاء النباتي فئة رئيسية، فإن تجديد الغطاء النباتي لا يمثل هو الآخر فئة رئيسية. وإذا كانت الأراضي التي تنفذ عليها أنشطة تجديد الغطاء النباتي تمثل فئة رئيسية في قائمة الجرد المقدمة إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ^(٣٠)، يمكن حينئذ اعتبار تجديد الغطاء النباتي فئة رئيسية، أو يمكن إجراء اختبار منفصل لتحديد "الفئة الرئيسية" (انظر الفصل الخامس، القسم ٤-٥-٤، تحديد الفئات الرئيسية بموجب المادتين ٣-٣ و ٤-٣ من بروتوكول كيوتو).

ويفترض أسلوب المستوى ١ كما هو مبين في الفصل الثالث، أن التغير الصافي في رصيد كربون مستجمعات الفرش الحرجي (أرضية الحرج)، والخشب الميت، وكربون التربة العضوي (SOC) يساوي صفرا، ولكن اتفاقات مراكز تنص على ضرورة احتساب الكتلة الحيوية الظاهرة والتحتية والفرش الحرجي والخشب الميت وكربون التربة العضوي، ما لم يختر البلد عدم حساب مستجمع ما يمكن إثبات أنه لا يمثل مصدرا. ولذلك لا يمكن تطبيق أسلوب المستوى ١ إلا إذا ثبت أن مستجمعات الفرش الحرجي والخشب الميت وكربون التربة العضوي ليست مصدرا، باستخدام الأساليب المبينة في القسم ٤-٢-٣-١. كما لا يمكن استخدام أسلوب المستوى ١ إذا لم تكن إدارة الأحراج فئة رئيسية، ولا ينطبق ذلك إلا إذا كانت "الأراضي الحرجية التي تظل أراض حرجية" الواردة في الفصل الثالث لا تمثل فئة رئيسية.

٤-٢-٣-٥ استبعاد الآثار غير المباشرة والطبيعية

والسابقة لعام ١٩٩٠

تنص اتفاقات مراكز على أنه يجب تقديم معلومات حول ما إن كانت انبعثات غازات الدفيئة البشرية المنشأ بحسب مصادرها وعمليات إزالتها بواسطة البواليع من الأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣ تستبعد، أم لا، عمليات الإزالة

^(٣٠) يعد ذلك ممكنا في الحالات التي تمثل فيها الأراضي الزراعية أو المروج الطبيعية التي تنفذ فيها أنشطة تجديد الغطاء النباتي في الأراضي الزراعية أو المروج فئات رئيسية في قائمة الجرد المقدمة بموجب الاتفاقية، بينما قد تكون المساحة التي تنفذ عليها أنشطة تجديد الغطاء النباتي صغيرة جدا بالمقارنة بمساحة الأرض الخاضعة لأنشطة إدارة الأراضي الزراعية أو المروج الطبيعية.

الناجمة عن تركيزات ثاني أكسيد الكربون العالية التي تفوق المعدلات قبل الصناعية، وترسبات النيتروجين غير المباشرة، والآثار الدينامية للهيكل العمري الناشئ عن الأنشطة السابقة على ١ يناير/كانون الثاني ١٩٩٠.^(٣١) وبالإضافة إلى شرط الإبلاغ عما إن كانت تلك الآثار مستعبدة أم لا، ينبغي أيضا على الأطراف التي تختار استبعاد تلك الآثار أن تقدم معلومات عن الأساليب التي تستخدمها. ولأغراض الحساب في إطار بروتوكول كيوتو أثناء فترة الالتزام الأولى، عولجت مسألة "الاستبعاد" من خلال الحد الأعلى للحسابات الدائنة للكربون في أنشطة إدارة الأحرار المضطلع بها بموجب المادة ٣-٤ والمادة ٦. وتخضع حاليا مسألة "الاستبعاد" لنظر الفريق الحكومي الدولي المعنى بتغيير المناخ ولذلك فلن يتم التوسع في معالجتها هنا.

٤-٢-٣-٦ الاضطرابات

تشمل الاضطرابات العمليات التي تقلل أو تعيد توزيع مستجمعات الكربون في النظم الإيكولوجية الأرضية. وتشمل أمثل ذلك الحرائق، واقتلاع الأشجار بسبب الرياح، والحشرات، وموجات الجفاف، والفيضانات، والعواصف الثلجية، وما إلى ذلك. وعلى الرغم من أن الاضطرابات يمكن أن تكون طبيعية أو بشرية أو لأسباب غير معروفة، فإنها تؤثر على دورة الكربون في الأحرار المدارة وغيرها من الأراضي المدارة ولذلك يجب إدراجها في تقديرات تغيير أرصدة الكربون وانبعثات غازات الدفيئة في الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المواد ٣-٣ أو ٣-٤ أو ٦. كما تؤخذ هذه الاضطرابات في الاعتبار في قوائم الجرد المقدمة بموجب الاتفاقية (انظر مثلا مقدمة القسم ٣-٢، الأراضي الحرجية، في الفصل الثالث).

وبالنظر إلى أن الأحرار غير المدارة والأراضي غير المدارة الأخرى غير مندرجة في متطلبات الإبلاغ بموجب الاتفاقية وبروتوكول كيوتو، فإننا لن نتناول الاضطرابات التي تحدث في مساحات الأراضي التي تظل غير مدارة.

ويمكن تحديد أربعة آثار رئيسية للاضطرابات التي تحدث في النظم الإيكولوجية المدارة. أولا، يمكن أن تسبب الاضطرابات زيادة مباشرة في انبعاثات الكربون وانبعثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي (أثناء الحرائق مثلا) أو انتقال الكربون خارج النظام الإيكولوجي (أثناء القطع مثلا). وثانيا، تعيد الاضطرابات توزيع الكربون بين مستجمعات كربون النظم الإيكولوجية، مثل تحويل الكتلة الحيوية الحية إلى الخشب الميت والفرش الحرجي. وثالثا، تسفر الاضطرابات عن انطلاق الانبعثات اللاحقة للاضطرابات، وذلك مثلا من خلال تحلل الكتلة الحيوية المتبقية بعد الاضطرابات. ورابعا، تعيد الاضطرابات ديناميات الشجرات إلى فئة عمرية سابقة لنفس مسار النمو أو لمسار جديد. وتحاكي نماذج المستوى ٣ المستخدمة في تقدير تغييرات أرصدة كربون الأراضي الحرجية كل واحدة من تلك العمليات وتجمع آثار الاضطرابات على أرصدة كربون الشجرات وتكوينات الأراضي (e.g., Kurz et al., 1992; Kurz and Apps 1999).

وعلى ضوء ما سبق يمكن أن نلاحظ ما يلي:

- يجب أن تشمل الأرقام المبلغ عنها تغييرات أرصدة الكربون وانبعثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن الاضطرابات التي تحدث في الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ (التحريج وإعادة التحريج وإزالة الأحرار) أو التي تخضع للنشاط المختار بموجب المادة ٣-٤ (مثل إدارة الأحرار). انظر على سبيل المثال القسم ٣-٢-١-١-٢ للاطلاع على الإرشادات المتعلقة بكيفية تقدير تغييرات أرصدة الكربون والإبلاغ عنها، والقسم ٣-٢-١-٤ فيما يتعلق بانبعثات غازات الدفيئة الناجمة عن الحرائق. وإذا لم تشمل البلاغات المقدمة بموجب الاتفاقية تغييرات أرصدة الكربون الناجمة عن الاضطرابات، ينبغي إدراج تلك التغييرات في البلاغات المقدمة بموجب بروتوكول كيوتو.
- ينبغي أن تشمل الأرقام المبلغ عنها تغييرات أرصدة الكربون وانبعثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن الاضطرابات أثناء فترة الالتزام في الأراضي الخاضعة للمشاريع (المادة ٦).
- إذا كانت أنشطة الإدارة المرتبطة بالمشاريع (مثل المشاريع المنفذة بموجب المادة ٦) تسفر عن تقليل أو تفتادى الاضطرابات (مثل مكافحة الحرائق أو الحشرات)، يمكن أن يطرأ تغيير على أرصدة الكربون بالنسبة لخط الأساس (مع وجود

^(٣١) انظر الفقرة ٧ من مرفق مشروع المقرر-م/أ-١(المادة ٧)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحة ٢٣.

الاضطرابات). ومن الممارسة السليمة تقدير تغيرات أرصدة الكربون الفعلية التي تحدث في منطقة المشروع وإدراجها في البلاغات المقدمة.

٤-٢-٣-٧ التغيرات بين السنوات

يتأثر المعدل السنوي لصادف انبعاثات الكربون أو عمليات إزالتها في أي نظام إيكولوجي تأثراً شديداً بالأنماط الجوية المحلية، والتغيرات المناخية، وممارسات الإدارة، وتغيرات الاضطرابات الطبيعية وغير ذلك من العوامل التي تغير من معدلات النمو والتحلل (انظر مثلاً Griffis et al., 2000; Tian et al., 1998; Flanagan et al., 2002). وبالتالي، قد يتغير معدل صافي انبعاثات وعمليات إزالة الكربون في رقعة معينة من سنة إلى أخرى، ويمكن أن تتحول بين مصدر صاف ومصرف صاف في السنوات المتعاقبة.

وتتسم التغيرات بين السنوات بسمتين، وينبغي معالجتهما كل على حدة. أولاً، تتوفر في العادة الإحصاءات الوطنية المتعلقة بالتغيرات بين السنوات في معدلات القطع، أو تغير استخدام الأراضي، أو الاضطرابات الطبيعية، مثل مساحة الرقع المحروقة، ومن الممارسة السليمة إدراجها في حسابات تغيرات أرصدة الكربون. وثانياً، هناك صعوبة أكبر في قياس تغيرات معدلات النمو والتحلل الناجمة عن التغيرات الموسمية والسنوية في الظروف البيئية، مثل نظم الرطوبة، أو درجة الحرارة، أو طول موسم النمو.

وقد تسفر تأثيرات التغيرات بين السنوات فيما يتعلق بالظروف البيئية على تقديرات المعدلات السنوية لصادف انبعاثات وعمليات إزالة الكربون عن استنتاجات غير صحيحة فيما يتعلق بالاتجاهات الطويلة الأجل في حالة استقرار التقديرات من سنة واحدة. وفي المقابل، قد يسفر استيفاء الاتجاهات الطويلة الأجل وذلك مثلاً في معدلات نمو الأجراس عن نقص أو زيادة تقدير النمو الفعلي في سنة واحدة. وتستند دوال نمو الأجراس وجداول الغلات المستخدمة في البلدان التي لديها نظم لتخطيط إدارة الأجراس إلى قياسات النمو الدورية (وذلك مثلاً عندما تتراوح الفترات التي تتخلل عمليات إعادة القياس بين ٥ و ١٠ سنوات) وهكذا فإنها تشمل وتحدد متوسط آثار تغيرات الظروف البيئية بين السنوات السابقة. ويمكن اتباع الممارسة السليمة من خلال نهج تستخدم فيه دوال النمو لتقدير معدلات نمو الكتلة الحيوية لأنها تمثل متوسط معدلات النمو ولذلك فإنها تتأثر قليلاً بالنقلات القصيرة الأجل في الظروف البيئية.

وفي حالة استخدام دوال النمو والإنتاج التجريبية لتقدير نمو الشجاء، من الممارسة السليمة تقدير التأثيرات المحتملة التي تسببها تغيرات الظروف البيئية بين السنوات، وذلك مثلاً من خلال إجراء مقارنات بين النمو المتوقع والفعلي في مجموعة من عينات قطع الأراضي الدائمة الموزعة إقليمياً. وفي حالة الإفراط أو التفریط في تقدير الزيادة الدورية (٥ سنوات مثلاً) بشكل متسق، ينبغي تعديل تقديرات النمو تبعاً لذلك. كما ينبغي تقييم تلك التوقعات في مقابل قياسات تغيرات الأرصد الدورية في عينات قطع الأراضي الدائمة وتعديل التوقعات، عند اللزوم في البلدان التي تستخدم النماذج القائمة على العمليات لمحاكاة التغيرات السنوية في نمو الشجاء وغيرها من تغيرات الأرصد.

وبالإضافة إلى تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون أثناء فترة الالتزام، يتطلب بروتوكول كيوتو أيضاً إجراء تقدير لتغيرات أرصدة الكربون أثناء سنة الأساس (١٩٩٠ في معظم الحالات) الناجمة عن الأنشطة المختارة التي تنطبق عليها المحاسبة الصافية (الجدول ٤-١-١). ويمكن أن يكون أثر هذا التقدير في سنة مفردة كبيراً بسبب مقارنته بتقديرات كل سنة في فترة الالتزام التي ينفذ فيها هذا النشاط. ولذلك يمكن أن تكون آثار التغيرات بين السنوات في سنة الأساس كبيرة. ويتوقف اتجاه الأثر على كيفية تغيرية سنة ١٩٩٠ عن المتوسطات المناخية الطويلة الأجل. وإضافة إلى ذلك، قد يتعذر تأكيد تقدير سنة الأساس باستخدام القياسات المباشرة ما لم تكن تلك القياسات قد أجريت فعلاً في عام ١٩٩٠. وفي الحالات التي تسببت فيها الظروف البيئية في انحرافات كبيرة في تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في سنة الأساس (١٩٩٠ مثلاً) عن متوسطاتها الطويلة الأجل (٥ سنوات مثلاً)، من الممارسة السليمة الإبلاغ بشكل متسق عن الانبعاثات باستخدام المتوسطات الأطول أجلاً للظروف البيئية أو التقديرات السنوية الفعلية للانبعاثات عند تقدير تغيرات الأرصد وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون.

وقد ينخفض أثر التغيرات بين السنوات في ظل زيادة المساحة الجغرافية موضوع النظر. ومثال ذلك أن آثار الأنماط الجوية المحلية قد تعادل بعضها بشكل جزئي في البلدان الكبيرة المساحة، ولكنها قد تكون شديدة الوضوح في البلدان الصغيرة أو داخل منطقة صغيرة من البلد. على أن ثمة عمليات مناخية يمكن أن تسفر عن تزامن التغيرات الجوية في المناطق الكبيرة، مثل ظاهرة التذبذب الجنوبي/النينو التي تحدث في العادة على فترات تتراوح بين ٣ و ٧ سنوات، أو تغير المناخ العالمي. وفي حدود معقولة، كلما طالت الفترة التي تتخلل القياسات أو التقديرات، كلما كان من الأرجح أن ترصد النتائج القيمة الحقيقية للمتوسط على الأجل الطويل. وفي الحالات التي تتطوي على عمليات غير خطية، مثل التراكم السيغموي للكتلة الحيوية الحرجية على مر الزمن، يصبح الاستيفاء الخطى البسيط للسنوات الوسيطة أقل موثوقية بصورة متزايدة مع الفترات الزمنية الأطول. ويرجح عموماً أن الفترة الزمنية التي يبلغ متوسطها ٥ سنوات تقريباً تقلل من آثار التغير بين السنوات.

ومن الممارسة السليمة توثيق ما إن كانت الأساليب المختارة لتقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون حساسة لتغيرات الظروف البيئية بين السنوات أثناء فترة الالتزام، ومن الممارسة السليمة كذلك الإبلاغ عن كيفية معالجة التغيرات بين السنوات في حسابات الجرد.

٤-٢-٤ القضايا المنهجية العامة الأخرى

٤-٢-٤-١ وضع متسلسلة زمنية متسقة

يلزم تعقب الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ أو الأنشطة المختارة بموجب المادة ٤-٣ والإدارة التي تمارس عليها باستمرار طيلة الوقت لكفالة الإبلاغ عن كل الانبعاثات وعمليات الإزالة. وإضافة إلى ذلك، تتأثر انبعثات وعمليات إزالة الكربون تأثيراً كبيراً باستمرارية الإدارة، وتمثل التغيرات التي تطرأ على الإدارة أو استخدام الأراضي في كثير من الأحيان فترات مقترنة بأكبر التغيرات في أرصدة الكربون. ومثال ذلك أنه لا يكفي مجرد الإشارة إلى أن ١٠ في المائة من مساحة الأراضي الزراعية الخاضعة للإدارة لم تتعرض لأي عمليات حرث على مدى فترة محددة. ويتوقف معدل تغير رصيد الكربون في مجموع المساحة على ما إن كانت نفس النسبة البالغة ١٠ في المائة من الأرض قد ظلت غير محروثة أو إذا كانت النسبة البالغة ١٠ في المائة من المساحة غير المحروثة قد حدثت في جزء مختلف من رقعة الأرض في مختلف السنوات. ولذلك من الممارسة السليمة أن يتم باستمرار تتبع إدارة الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ والأنشطة المختارة بموجب المادة ٤-٣. (انظر أيضاً الإطار ٤-٢-٤).

ويمكن تقدير استمرارية إدارة الأراضي من خلال التعقب المستمر للأراضي الخاضعة للنشاط المضطلع به بموجب المادة ٣-٣ أو النشاط المختار بموجب المادة ٤-٣ منذ عام ١٩٩٠ وحتى نهاية فترة الالتزام (قارن القسم ٤-٢-٧-٢، اختيار أساليب تحديد الأراضي الخاضعة لإدارة الأبحاث)، أو عن طريق وضع تقنيات معاينة إحصائية تسمح بتحديد انتقال مختلف أنواع الإدارة في الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ أو الأنشطة المختارة بموجب المادة ٤-٣ (انظر القسم ٥-٣، المعاينة). ويتضمن الإطار ٤-٢-١ مثالا لكيفية تنفيذ مثل هذا المخطط.

وهناك شرط تكميلي لوضع المتسلسلة الزمنية المتسقة وهو استخدام نفس أساليب تقدير تغير أرصدة الكربون وانبعثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون أثناء الفترة بأكملها.

ويتناول القسم ٥-٦ (اتساق المتسلسلة الزمنية وإعادة الحساب) من هذا التقرير اتساق المتسلسلات الزمنية بمزيد من التفصيل.

الإطار ١-٢-٤

مثال لاتساق ممارسات الإدارة

لتقدير تغيرات أرصدة كربون التربة، سواء باستخدام أسلوب المستوى ١ أو المستوى ٢ أو المستوى ٣، يلزم تتبع ممارسات الإدارة في الأراضي المنطبقة باستمرار على مر الزمن، ومن المثالي أن يتم صراحة تعقب ممارسات الإدارة في كل أرض. ولكن تلك البيانات قد لا تتوفر في كل الأحيان. وقد يستخدم نهج بديل يتمثل في تقدير متوسط تاريخ الأراضي التي تخضع في الوقت الراهن لممارسة معينة من ممارسات الإدارة. ويمكن النظر في المثال التالي.

مثال: إدارة الأراضي الزراعية

يفترض وجود منطقة من الأراضي الزراعية تبلغ مساحتها ١٠ ٠٠٠ هكتار، منها ٥ ٠٠٠ هكتار غير محروثة (NT) في عام ٢٠٠٠ بعد أن كانت ٢ ٠٠٠ هكتار في عام ١٩٩٠. وتخضع المساحة المتبقية في كل عام للحراثة التقليدي (CT). وتبسيطا لهذا المثال، يفترض أيضا أن إدارة الأرض في سنة ١٩٩٠ لم تتغير لمدة زمنية طويلة من قبل (أكثر من ٢٠ عاما). ويستند التغير التقديري في كربون التربة إلى مصفوفة من المعاملات، مثل ٠,٣ ميغرام كربون/هكتار/سنة في الأرض المتحولة من (CT) إلى (NT)، و -٠,٣ ميغرام من الكربون/هكتار/سنة للأرض المتحولة من (NT) إلى (CT). (ويحسب تغير رصيد الكربون بمقدار كربون التربة، معامل تغير رصيد الكربون النسبي^(٣٢)، على مدى ٢٠ عاما، الناجم عن نشاط الإدارة، وطول المدة، في سنة واحدة. انظر الفصل ٣-٣-١-٢، والجدولين ٣-٣-٣ و ٣-٣-٤). ومما يؤسف له عدم إجراء أي تعقب لممارسات الإدارة في الأراضي المنفردة. على أنه استنادا إلى التحليل الإحصائي (مثل المسوح)، من الممكن تقدير التحولات التالية بدرجات معقولة من الثقة:

CT	→	NT	٣ ٥٠٠ هكتار
CT	→	CT	٤ ٥٠٠ هكتار
NT	→	CT	٥٠٠ هكتار
NT	→	NT	١ ٥٠٠ هكتار

ولذلك فإن مجموع الزيادة في الكربون هي:

$$(3,500 \cdot 0.3 + 4,500 \cdot 0 + 500 \cdot (-0.3) + 1,500 \cdot 0) \text{ Mg C/yr} = 900 \text{ Mg C/yr.}$$

١-٢-٤-١-١-٤ إعادة الحساب

مع تحسن القدرة على إجراء الجرد وتوافر البيانات، تتطور وتتحسن الأساليب والبيانات المستخدمة في حساب التقديرات. ومن الممارسة السليمة إعادة حساب الانبعاثات وعمليات إزالتها على مر التاريخ عندما تطبق أساليب جديدة أو يتم تحسين الأساليب القائمة، أو عندما تضاف فئات مصادر ومصارف جديدة، أو عندما يتم استيفاء البيانات (وذلك مثلا عن طريق القياسات الجديدة أثناء فترة الالتزام أو توافر معلومات جديدة بشأن التحقق). وقد يلزم أيضا إجراء عمليات إعادة الحساب إذا أعيد تصنيف الأراضي في وقت لاحق (مثل الأراضي التي فقدت غطاءها الحرجي ولكن تصنيفها كأراضٍ أزيلت أشجارها يكون قيد الدراسة ويتم حسمه بعد ذلك، انظر القسم ١-٢-٤-٢-٦-١).

وتتص اتفاقات مراكش على ضرورة إعادة الحساب^(٣٣)، بما يتماشى مع المبادئ التوجيهية لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ فيما يتعلق بالإبلاغ، كما تشير إلى ضرورة إعادة حساب التقديرات السابقة باستخدام الأساليب الجديدة في كل سنوات المتسلسلة الزمنية. ويمكن في سنوات الإبلاغ اللاحقة (حتى عام ٢٠١٢) إعادة حساب انبعاثات غازات الدفيئة السنوية وعمليات إزالتها المبلغ عنها فيما يتعلق بسنة معينة أثناء فترة الالتزام. وينبغي الاهتمام على وجه الخصوص بالأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٤ والتي تنطبق عليها قاعدة المحاسبة الصافية، أي جميع الأنشطة فيما عدا إدارة الأحرار. وفيما يتعلق بتلك الأنشطة،

^(٣٢) بينما يستخدم الفصل الثالث عبارة معاملات الانبعاث/الإزالة، يستخدم أيضا مصطلح "معامل تغير رصيد الكربون" في الفصل الرابع للإشارة إلى معاملات انبعاث الكربون/الإزالة.

^(٣٣) انظر الفقرات ٤، و١٢ (خاصة الفقرتين د) و(هـ) من المادة ١٢، و ١٣، و ١٤ (هـ) في مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (المادة ١-٥)، في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحات من ٥-٨.

ينبغي أن يخضع استخدام البيانات المحسنة أو المستوفاة أو الأساليب المعدلة لاستعراض من النظراء أو أن يتم التثبيت منها على نحو آخر قبل تنفيذها، خاصة إذا كان من المنتظر أن تتغير بيانات سنة الأساس نتيجة لذلك (انظر الفصل السابع، القسم ٣-٧، عمليات إعادة الحساب في دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠ والفصل الخامس، القسم ٣-٦-٥، إعادة الحساب والبيانات الدورية في هذا التقرير للحصول على إرشادات إضافية). وعند إعادة حساب الانبعاثات و/أو عمليات إزالتها، يجب كفاءة الاتساق والتحقق منه في المتسلسلة الزمنية. ومن الممارسة السليمة الإبلاغ عن الأسباب الداعية إلى اعتبار التقديرات الجديدة أكثر دقة أو أقل من حيث درجة عدم التيقن المقترنة بها.

والمشكلة المحتملة في إعادة حساب التقديرات السابقة هو عدم توافر بعض مجموعات البيانات المتعلقة بالسنوات السابقة. ويوجد العديد من الطرق للتغلب على تلك القيود ويمكن شرحها تفصيلاً في الفصل الخامس (القضايا الشاملة) من هذا التقرير، والقسم ٧-٣ (عمليات إعادة الحساب) من دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠.

٤-٢-٤-٢ تقدير عدم التيقن

وفقاً لاتفاقات مراكز، ينبغي قياس أوجه عدم التيقن، وينبغي الالتزام في المعلومات المقدمة بشأن انبعاثات غازات الدفيئة البشرية المنشأ بحسب مصادرها وعمليات إزالتها بحسب البواليع الناجمة عن الأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ والمادة ٤-٣ بحدود الثقة على النحو الذي تحدده إرشادات الممارسة السليمة المعتمدة من الفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ التي يقرها مؤتمر الأطراف العامل بوصفه اجتماع الأطراف في بروتوكول كيوتو.^(٣٤) ويمكن بصفة عامة استخدام النهج الواردة في الفصلين الثاني والثالث وفي القسم ٢-٥ (تحديد وقياس أوجه عدم التيقن)، والقسم ٣-٥ (المعاينة) في تقدير أوجه عدم التيقن المقترنة بالتقديرات المبلغ عنها بموجب الاتفاقية وفي إطار أنشطة استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراثة بموجب بروتوكول كيوتو. على أن بعض القضايا والمصطلحات الخاصة ببروتوكول كيوتو تتطلب تقديراً إضافياً لعدم التيقن، مثل تحديد المساحات الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ والمادة ٤-٣، أو الحاجة إلى تعقب الأنشطة منذ عام ١٩٩٠. وفيما يتعلق بالبلاغات المقدمة بموجب بروتوكول كيوتو، يتسم تقدير عدم التيقن بأهمية خاصة من أجل دعم التحقق طبقاً لمتطلبات ضمان ومراقبة الجودة كما هو محدد في الفصل الخامس.^{٣٥} وبالإضافة إلى ذلك، يتطلب الاتساق مع الممارسة السليمة تقليل أوجه عدم التيقن المقترنة بتقديرات الجرد بالقدر الذي يمكن تحقيقه عملياً. ومن الممارسة السليمة أيضاً أثناء اختيار مستوى معين لتقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون النظر فيما ينطوي عليه هذا الاختيار من آثار على إدارة أوجه عدم التيقن.

٤-٢-٤-١ تحديد أوجه عدم التيقن

يمكن للقارئ الرجوع إلى الفصلين الثاني والثالث للاطلاع على قائمة كاملة وشرح لكل مصدر ممكن من مصادر عدم التيقن المقترن بقوائم الجرد المقدمة بموجب الاتفاقية. وفيما يلي مصادر عدم التيقن التي يرجح أن تتسم بأهمية في سياق بروتوكول كيوتو:

^(٣٤) يشير ذلك إلى الفقرة ٦ (د) بما في ذلك الحاشية ٥، والفقرة ٩ بما في ذلك الحاشية ٧ في مرفق مشروع المقرر-م/أ-١١(المادة ٧)، في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحتان ٢٣ و ٢٤ على التوالي.

^(٣٥) مثال ذلك أن الأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ "... تقاس بوصفها تغيرات ممكن التحقق منها في أرصدة الكربون في كل فترة التزام..." و "... يجب التبليغ عما تقتزن به تلك الأنشطة من انبعاثات غازات الدفيئة، مبينة حسب مصادرها وبواليع إزالتها تبليغاً يتسم بالشفافية ويمكن التحقق منه...". وتشير المادة ٣-٤ صراحة إلى أوجه عدم التيقن، أي، "...الأنشطة التي يتسبب فيها الإنسان والمتصلة بالتغيرات في انبعاثات غازات الدفيئة مبينة حسب مصادرها وبواليع إزالتها في فئات التربة الزراعية وتغيير استخدام الأرض تضم إلى، أو تطرح من الكمية المسندة إلى الأطراف المدرجة في المرفق الأول مع مراعاة أوجه عدم التيقن والشفافية...". (المادتان ٣-٣ و ٤-٣ من بروتوكول كيوتو). وانظر أيضاً الفقرات (أ)، و (ب)، و (ج) في مرفق مشروع المقرر-م/أ-١١(المادة ٥-١) الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحتان من ٤ إلى ٥.

- أخطاء التعريف، مثل التحيز والتضارب الناجمين عن تفسير وتطبيق مختلف التعاريف المحددة في بروتوكول كيوتو واتفاقات مراكش (بما في ذلك التضارب المحتمل بين البيانات المتاحة للأطراف وتفسيرها للتعريف)؛
- أخطاء التصنيف، من قبيل أخطاء تصنيف استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي (مثل الأراضي الحرجية في مقابل الأراضي غير الحرجية وما ينطوي عليه هذا التصنيف من أخطاء ممكنة تتعلق بالأراضي الحرجية غير المشجرة مؤقتاً)؛
- أخطاء بيانات الأنشطة (مثل التمييز بين دورة الحصاد - تجديد الغطاء النباتي (المادة ٣-٤) في مقابل إزالة الأحرار (المادة ٣-٣) أو العمليات التي يقوم بها الإنسان للتخريج وإعادة التخريج)؛
- أخطاء التقدير، مثل أخطاء تقديرات المساحة (الناجمة مثلاً عن أخطاء تصنيف الأنشطة المرتبطة بالتغيير، أي الأخطاء الناجمة عن القيام بأعمال أو إغفال أعمال أثناء الاستشعار من بعد (انظر أدناه للتفاصيل)، أو الناجمة عن اختلاف المقاييس المستخدمة في تحديد الأراضي الخاضعة لمختلف الأنشطة، مثل التخريج/إعادة التخريج في مقابل إزالة الأحرار، أو تعديل إجراءات المعاينة و/أو كثافتها على مر الزمن)؛
- أخطاء رسم الحدود التي تنشأ أثناء تحديد الحدود الجغرافية للمساحات التي تشمل أراض ووحدة من الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣ (على الرغم من أن ذلك قد لا ينطوي على أثر مباشر على عدم التيقن المرتبط بتقديرات تغير أرصدة الكربون نتيجة نشاط معين)؛
- أخطاء النماذج الناجمة عن استخدام النماذج أو معادلات القياس التبايني لتقدير تغيرات أرصدة الكربون أو انبعاثات وعمليات إزالة غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون وهو ما يرجح أن ينطبق على المستويات العليا. وقد يتعذر كثيراً تعقب انتشار الأخطاء خلال النماذج المعقدة المترابطة. وقد يسفر ذلك عموماً عن مزيد من عدم التيقن، ويستثنى من ذلك الحالات التي يمكن فيها استخدام نماذج أبسط لتقدير نطاقات عدم التيقن النمطية التي يمكن أن ترتبط بالتقديرات المركزية المستمدة من النماذج المعقدة.
- أخطاء المعاينة المرتبطة بعدد العينات (العدد والموقع) داخل "حد جغرافي". وفي هذه الحالة، لا تغطي العينات بدرجة كافية التغيرات الزمنية والمكانية للبارامترات التقديرية. ويتسم ذلك بأهمية حاسمة عند استخدام أسلوب الإبلاغ ١ (كما هو مبين في القسم ٤-٢-٢-٢). ويبيّن القسم ٥-٣ (المعاينة) قضايا المعاينة بمزيد من التفصيل.

بعض الملاحظات المتعلقة بالعوامل المؤثرة على عدم التيقن

التغيرات الطبيعية

تنشأ التغيرات الطبيعية بسبب التفاوت في المتغيرات الضابطة الطبيعية، مثل التغيرات المناخية السنوية، والتغيرات داخل وحدات الأراضي التي يفترض تجانسها، وذلك من قبيل التغيرات المكانية لتربة الأراضي الحرجية مثلاً في وحدة معينة من الأرض. وعندما تتوفر بيانات تجريبية كافية، ينبغي أن تتيح الممارسة السليمة تحديد عدم التيقن الناتج على مستوى رفع الأراضي وعلى النطاق الأوسع باستخدام الأساليب الإحصائية القياسية (مثل Tate et al., 2003). وفي بعض الحالات، خاصة فيما يتعلق بالتغيرات بين السنوات أو بين العقود، قد تنشأ آثار كبيرة يمكن أن تغير الإشارة المستخدمة في البلاغات المقدمة عن صافي الانبعاثات وعمليات الإزالة في بلد بأسره أو في منطقة ما. وفي حسابات الجرد، يمكن تقليل عدم التيقن الناجم عن التغيرات الطبيعية عن طريق استخدام معاملات المتوسط الزمني ومتوسط القياسات المباشرة خلال فترة زمنية كافية لتقدير التغيرات، كما هو مبين في القسم ٤-٣-٢-٧ أعلاه.

الافتقار إلى بيانات الأنشطة والوثائق في اتساق المتسلسلات الزمنية

بالإضافة إلى أوجه عدم التيقن المرتبطة بالمعاملات الافتراضية لانبعاثات وعمليات إزالة الكربون، توجد أوجه تضارب معروفة في حالة غياب بيانات الأنشطة (قارن القسم ٤-٢-٨-١). وتحديد الجرد في سنة الأساس بأثر رجعي، أي عام ١٩٩٠ لمعظم

الأطراف، قد يطرح تحدياً كبيراً فيما يتعلق بإدارة الأراضي الزراعية وإدارة أراضي الرعي وتجديد الغطاء النباتي. وفي الحالات التي يتعذر فيها تحديد صافي انبعاثات وعمليات إزالة الكربون في سنة الأساس ١٩٩٠ باستخدام المعاملات الافتراضية لانبعاثات وعمليات إزالة الكربون، يمكن تقدير الانبعاثات وعمليات إزالتها عن طريق استقراء متسلسلة زمنية متسقة. ويتطلب ذلك بيانات عن تاريخ إدارة الأراضي على مدى العشرين عاماً السابقة، لأن الأسلوب الافتراضي لتقدير انبعاثات/عمليات إزالة غازات الدفيئة يفترض أن مستجمع كربون التربة يستغرق ٢٠ عاماً للوصول إلى حالة توازن جديد عقب تغيير استخدام الأراضي إلى الزراعة. ويتضمن القسم ٤-٢-٨-١-١ (سنة الأساس، إدارة الأراضي الزراعية) خيارات معالجة الافتقار إلى بيانات موثوقة عن الفترة الممتدة من ١٩٧٠ حتى ١٩٩٠.

استبانة الصور المستشعرة من بعد والبيانات الميدانية الفعلية

الهدف من استخدام الصور الساتلية في تقديرات الغطاء الأرضي هو الحصول على مجموع تقديرات مساحة المنطقة الخاضعة للجرد، أو النسب المئوية لفئات الغطاء الأرضي، أو الحدود الجغرافية. ومن الملائم على وجه الخصوص استخدام الاستشعار من بعد عند إجراء تحديد كامل للأراضي ووحدات الأراضي باستخدام أسلوب الإبلاغ ٢ (انظر القسم ٤-٢-٢-٢). والمصدر الرئيسي لعدم التيقن هنا هو اختيار الصور ذات الاستبانة غير الملائمة. ولرصد التغيرات في مساحات الأراضي الصغيرة التي تبلغ مساحتها هكتاراً واحداً، يجب أن تكون استبانة الصور أدق من ١ هكتار. وبالإضافة إلى ذلك، فإن عدم صحة أو عدم كفاية التحقق الأرضي يمكن أن يسفر عن أخطاء في التصنيف.

تحدث **أخطاء تحديد المواقع** في الحالات التالية: (أ) عدم إجراء التصحيح الهندسي أو عدم اكتماله أو عدم صحته، (ب) عدم التوافق بين موقع الصورة وموقع قطعة الأرض المستخدمة في التحقق الأرضي، (ج) عدم وجود دقة كافية في تحديد خطوط الحدود. ومثال ذلك أنه عند اكتشاف تغيرات في استخدامات الأراضي من خلال سلسلة زمنية للصور المستشعرة من بعد، فإن الإزاحة المكانية لعناصر الصورة الرقمية (البيكسل) من إحدى صور المعاينة إلى الصورة الأخرى سيؤدي إلى حدوث أخطاء. وفي حالة اكتشاف تحول الأراضي الحرجية إلى أراض غير حرجية أو العكس، فإن أوجه عدم التيقن المقترنة بذلك ستكون أكبر في حالة تجزئة الأحراج. وتنتشأ **أخطاء التصنيف** بسبب عدم دقة تحديد فئة الغطاء الأرضي الحقيقي، وهي تشمل الأخطاء الناجمة عن السهو، أي إغفال أحد عناصر مجموعة الفئة المعينة ووضعها على سبيل الخطأ في فئة أخرى، والأخطاء الناجمة عن ارتكاب أفعال معينة، مثل تصنيف الفئات غير الصحيحة إلى فئة تحقق ميداني معينة.

٤-٢-٤-٢-٢ قياس أوجه عدم التيقن

ينبغي قياس أوجه عدم التيقن وفقاً للأساليب المبينة في هذا التقرير. ويتضمن الفصلان الثاني والثالث البيانات اللازمة والمشورة المنهجية المتعلقة بتقدير أوجه عدم التيقن المقترنة بتغيرات أرصدة الكربون وتقدير الانبعاثات. ويبين الفصل الخامس (انظر المعادلات الواردة في القسم ٥-٢) كيفية جمع تلك التقديرات في أوجه عدم التيقن الشاملة.

ومن الممارسة السليمة اشتقاق فترات الثقة عن طريق انتهاج أسلوب كمي في التعامل مع البيانات القائمة. وتوفر فترات الثقة عند حدود ثقة معينة الأسس الدنيا لإجراء تقدير كمي بسيط لعدم التيقن. وللحفاظ على الاتساق مع دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠، ينبغي تقدير أوجه عدم التيقن عند حدود ثقة نسبتها ٩٥ في المائة، باستخدام مكونات عدم التيقن التي يتم تقديرها استناداً إلى أحكام الخبراء بهدف تحقيق ثقة نسبتها ٩٥ % في الحالات التي يتعذر فيها بدون ذلك قياس عدم التيقن (للارشادات المتعلقة بأحكام الخبراء، انظر القسم ٥-٢).

ويمكن تقدير عدم التيقن المرتبط بالأنشطة المضطلع بها بموجب بروتوكول كيوتو بنفس الطريقة المستخدمة في تقديرات عدم التيقن الأخرى مع مراعاة ما يلي:

- يرجح حدوث أخطاء منتظمة مرتبطة بتقدير بيانات الأنشطة المطلوبة وذلك بسبب عبارة "منذ عام ١٩٩٠" واستخدام التعاريف الخاصة ببروتوكول كيوتو واتفاقات مراكش. وتعني إمكانية وجود فروق بين مساحة الأحراج المدارة والمساحة الخاضعة لأي من ممارسات إدارة الأحراج، وكذلك بين مساحة المروج الطبيعية والمساحة الخاضعة لأي من ممارسات إدارة أراضي الرعي

أن المساحات التي جرى تقدير عدم التيقن المقترن بها قد تختلف بين الأنشطة المضطلع بها بموجب بروتوكول كيوتو وما يقابلها من فئات في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي.

• يمكن أيضا أن ترتبط بيانات الأنشطة بالممارسات الفردية أو هياكل الملكية، مثل جزء المزارعين الذين يستخدمون تحسينات معينة في تربة معينة في الأراضي الزراعية. وفي حالة إجراء مسح لتقدير هذا الجزء من المزارعين، ينبغي أن يشمل تصميم المسح تقديرا لعدم التيقن تبعاً لمستوى التفصيل المستخدم في بيانات الجرد، وإلا، ينبغي أن يستند تقدير عدم التيقن إلى أحكام الخبراء.

• فيما يتعلق بأنشطة إدارة الأراضي الزراعية وإدارة أراضي الرعي و/أو تجديد الغطاء النباتي (إن اختيرت)، يلزم أيضا إجراء تقديرات لعدم التيقن في سنة الأساس. ويرجح أن يرتفع مستوى عدم التيقن المرتبط بتلك التقديرات عن مستويات عدم التيقن في فترة الالتزام لأن هذه المعلومات قد لا تتسق في كثير من الأحيان إلا عن طريق الاستقراءات الرجعية أو النماذج بدلا من قوائم الجرد الفعلية في سنة الأساس أو بالقرب منها. وبالإضافة إلى ذلك، فإن تحديد الأنشطة في سنة الأساس، عند الاقتضاء، قد يثير صعوبات إذا لم تتوفر مسوحات استخدامات الأراضي السابقة لسنة الأساس. ويتناول القسم ٤-٢-٨ (إدارة الأراضي الزراعية) بالمناقشة نهجا أساسيا في التعامل مع تلك المشكلة. ويمكن من حيث المبدأ تقدير أوجه عدم التيقن المقترنة بذلك عن طريق الأساليب الإحصائية الأساسية، وإن كان على الأرجح باستخدام أحكام الخبراء المستندة إلى النفاط الممكنة عمليا من الاستقراءات الرجعية للاتجاهات الزمنية. ويتضمن القسم ٥-٦ مزيدا من المشورة حول توفير البيانات المفقودة في هذه الطريقة.

• عندما يستخدم الاستشعار من بعد لتصنيف استخدامات الأراضي واكتشاف تغيرات استخدامات الأراضي التي تشمل وحدات الأراضي الخاضعة للمادة ٣-٣، يمكن قياس أوجه عدم التيقن عن طريق التحقق من الأراضي المصنفة باستخدام البيانات الفعلية الميدانية الملائمة أو باستخدام الصور ذات الاستبانة الأعلى (انظر القسمين ٥-٧-٢ و ٢-٤-٤). ويبين القسم ٤-٤-٢ مصفوفة تشويش يمكن استخدامها لتقدير الدقة.

ويلزم إجراء تقديرات سنوية منفصلة لعدم التيقن المقترن بكل نشاط مضطلع به بموجب المادتين ٣-٣ و ٤-٣، ولكل ما يتم الإبلاغ عنه من مستجمعات الكربون، ولكل غاز من غازات الدفيئة، ولكل موقع جغرافي. وينبغي الإبلاغ عن التقديرات باستخدام الجداول المماثلة لنموذج الجداول ٦-٢-٤ (أ)، و ٦-٢-٤ (ب)، و ٦-٢-٤ (ج)، الواردة في القسم ٤-٢-٤-٣ (الإبلاغ والتوثيق). وينبغي الإبلاغ عن الجداول المنفصلة المتعلقة بسنة الأساس في حالة اختيار أنشطة إدارة الأراضي الزراعية، وأنشطة إدارة أراضي الرعي، و/أو تجديد الغطاء النباتي. وينبغي التعبير عن التقديرات كنسبة مئوية للمساحة والانبعاثات بحسب مصادرها أو عمليات الإزالة بحسب مصادرها (أو التغيرات التي تطرأ على الأرصد) المبلغ عنها في الجداول ٦-٢-٤ (أ)، و (ب)، و (ج).

وينبغي تقدير عدم التيقن المرتبط بمساحات الأراضي ووحدات الأراضي. وعند استخدام أسلوب الإبلاغ ١، من الممارسة السليمة الإبلاغ عن التقديرات المنفصلة لعدم التيقن المرتبط بكل نشاط من الأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣، وبكل نشاط من الأنشطة المختارة بموجب المادة ٣-٤ ضمن حد جغرافي معين. وفي حالة استخدام أسلوب الإبلاغ ٢، يخضع كل حد جغرافي لنشاط منفرد. ولذلك، سيلزم إعداد تقدير واحد فقط لعدم التيقن المرتبط بكل حد جغرافي.

وفي حالة تعذر اشتقاق أوجه عدم التيقن، ينبغي استخدام القيم الافتراضية لأوجه عدم التيقن. ويتضمن المرفق ١ في الفصل الرابع (أداة لتقدير تغيرات أرصدة كربون التربة المقترنة بتغيرات أنشطة الإدارة في الأراضي الزراعية وأراضي الرعي استنادا إلى البيانات الافتراضية للفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ)، إرشادات بشأن اختيار المعاملات الافتراضية لانبعاثات وعمليات إزالة الكربون الناجمة عن أنشطة إدارة الأراضي الزراعية. وبالنظر إلى اشتقاق تلك المعاملات من المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي، لا يمكن تعيين أي نطاقات حقيقية لعدم التيقن. على أنه باستخدام أحكام الخبراء، يمكن تخصيص نطاقات افتراضية لعدم التيقن تقابل معامل تغير (نسبة الانحراف المعياري والمتوسط) يبلغ ٥٠ في المائة استنادا إلى تجارب عدم الحرث الطويلة الأجل في أوروبا التي وجد فيها أن فترة الثقة البالغة ٩٥ في المائة من متوسط التقدير السنوي للانبعاثات أو الإزالة هو $\pm ٥٠\%$ من ذلك المتوسط (Smith et al., 1998). وأما بالنسبة لتجديد الغطاء النباتي، لا يمكن تحديد نطاقات افتراضية لعدم

التيقن. ومن الممارسة السليمة للطرف الذي يختار تحديد الغطاء النباتي أن يقدم تقديراته الخاصة بعدم التيقن المقترن بالانبعاثات وعمليات إزالتها الناتجة عن كل المستجمعات في الأراضي المتأثرة. ويمكن اشتقاق تلك التقديرات باستخدام أسلوبي المستوى ٢ و ٣ لتقدير انبعاثات الكربون وعمليات الإزالة الناجمة عن تجديد الغطاء النباتي (انظر القسم ٥-٢، تحديد وقياس أوجه عدم التيقن).

وقد تنشأ مشاكل في حالة عدم توفر بيانات الأنشطة أو في حالة عدم دقة توثيقها. وقد لا تتوفر بيانات الأنشطة المطلوبة لتطبيق معاملات التدرج (أي البيانات المتعلقة بالممارسات الزراعية والتحسينات العضوية) في قواعد البيانات/الإحصائيات الجارية. وينبغي حينئذ أن يستند تقدير جزء المزارعين الذين يستخدمون ممارسة أو تحسينا معيناً إلى أحكام الخبراء، وكذلك نطاق الجزء الذي يخضع للتقدير. ويفترض أن القيمة الافتراضية لعدم التيقن المرتبط بتقدير هذا الجزء هي $0.2 \pm$ (مثال ذلك أن جزء المزارعين الذين يستخدمون إضافات عضوية يقدر بأنه ٠,٤، ويتراوح نطاق عدم التيقن بين ٠,٢ و ٠,٦). ويقدم الفصل السادس في دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠ (القياس العملي لأوجه عدم التيقن) والفصل الخامس من هذا التقرير (القضايا الشاملة) مشورة بشأن القياس العملي لأوجه عدم التيقن، بما في ذلك الجمع بين أحكام الخبراء والبيانات التجريبية في التقديرات الشاملة لعدم التيقن.

٤-٢-٤-٣ الحد من أوجه عدم التيقن

يساعد تقدير أوجه عدم التيقن بطريقة كمية على تحديد المصادر الرئيسية لعدم التيقن وتحديد مجالات التحسينات المحتملة من أجل تقليل أوجه عدم التيقن في التقديرات المقبلة. ويوصى على وجه الخصوص عند تقديم البلاغات في إطار بروتوكول كيوتو أن تبذل جهود بغرض نقل تقديرات عدم التيقن الشاملة إلى كل الوكالات و/أو الشركات المعنية من أجل التشجيع على التحسين، أي تقليل عدم التيقن المقترن بالتقديرات في التقارير المقبلة. ومن الممارسة السليمة تحديد الوسائل والإجراءات المؤسسية التي يرجح أن تسهم في تقليل أوجه عدم التيقن. فعلى سبيل المثال، قد يختار البلد عمداً تقدير أوجه عدم التيقن باستخدام أكثر من إجراء واحد. ومن شأن ذلك أن يحقق نتائج إضافية لنفس البلد ونفس فئة البيانات. ويشجع على إجراء مزيد من البحث في المصادر المحتملة للتضارب ويعزز في نهاية المطاف من صحة التقديرات.

ويمكن في كثير من الأحيان تقليل أوجه عدم التيقن إذا أجريت تقديرات مباشرة للمساحات الخاضعة لتغيرات استخدامات الأراضي باعتبارها فئة قائمة بذاتها في مخطط للتصنيف، بدلا من اعتبارها كفرق بين تقديرين شاملين لمساحات استخدامات الأراضي.

ويتوقع أن تساعد الجهود الإضافية المطلوبة لتحديد المساحات على تقليل أوجه عدم التيقن المقترن بتقدير المساحات الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب بروتوكول كيوتو.

ويرجح تقليل أوجه عدم التيقن عن طريق استخدام وسائل لزيادة اتساق تصميم وإجراءات وعدد مرات جمع البيانات، وذلك مثلاً عن طريق إنشاء برامج طويلة الأجل للرصد السليم إحصائياً، كلما أمكن.

٤-٢-٤-٣ الإبلاغ والتوثيق

٤-٢-٤-٣-١ الإبلاغ

يجب الإبلاغ عن انبعاثات غازات الدفيئة البشرية المنشأ بحسب مصادرها وعمليات الإزالة بحسب مصارفها الناجمة عن استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة، والتي يتم تقديرها باستخدام الأساليب المبينة من قبل وفي الأقسام من ٤-٢-٥ إلى ٤-٢-١٠ المتعلقة بالأنشطة المحددة حسب ما هو منصوص عليه في اتفاقات مراكش^(٣٦). وينبغي أن تتضمن البلاغات المقدمة بعض المعلومات عن التعاريف والأنشطة المختارة قبل فترة الالتزام الأولى (بحلول نهاية عام ٢٠٠٦)، في حين يجب الإبلاغ عن الكثير من المعلومات التكميلية سنوياً أثناء فترة الالتزام الأولى. ويوجز الجدولان ٤-٢-٤ (أ) و ٤-٢-٤ (ب) المعلومات الواجب

(٣٦) انظر الفقرات من ٤-٩ من مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (المادة ٧)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3 الصفحات من ٢٢-٢٤.

الإبلاغ عنها، على التوالي، ولكنهما لا يشملان المعلومات المرتبطة بحساب وحدة الإزالة (RMU). ومن الممارسة السليمة الإبلاغ عن جميع المعلومات المطلوبة في تلك الجداول.

ويجب أن تشمل التقارير السنوية المقدمة بموجب بروتوكول كيوتو تقديرات لمساحة الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و٤ من المادة ٣ (إن اختيرت)، والانبعاثات بحسب مصادرها وعمليات الإزالة بحسب مصارفيها في تلك المساحات من الأرض، وما يقترن بها من أوجه عدم التيقن باستخدام الجداول من ٤-٢-٥ حتى ٤-٢-٧. ومن الممارسة السليمة أن تدرج في تلك التقارير معلومات إضافية عن الأساليب والنهج المستخدمة في تحديد الأراضي وفي تقدير الانبعاثات وعمليات الإزالة.

الجدول ٤-٢-٤ (أ) معلومات الجرد التكميلية الواجب الإبلاغ عنها قبل ١ يناير/كانون الثاني ٢٠٠٧ أو بعد سنة واحدة من تاريخ نفاذ بروتوكول كيوتو بالنسبة للطرف، أيهما أبعد ^(٣٧)		
المعلومات الواجب الإبلاغ عنها	المعلومات التفصيلية	الإشارات المرجعية في اتفاقات مراكش ^(٣٨)
تعريف الطرف للحرز	<ul style="list-style-type: none"> • قيمة دنيا مفردة لبقعة أرض تتراوح مساحتها بين ٠,٠٥ هكتار واحد؛ • أدنى عرض يحدد الشكل المكاني لتلك الرقعة (انظر القسم ٤-٢-٢-١-٥)؛ • قيمة دنيا مفردة لغطاء تاجي شجري تتراوح بين ١٠ و ٣٠ في المائة؛ • قيمة دنيا مفردة لارتفاع الأشجار تتراوح بين مترين وخمسة أمتار؛ • المبررات التي يثبت بها الطرف في تقريره توافق هذه القيم مع المعلومات التي قدمت في الماضي إلى منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة أو غيرها من الهيئات الدولية ويوضح في حالة وجود اختلاف بينها سبب وطريقة اختيارها. 	٨(ب) والفقرة ١٦ من مرفق مشروع المقرر -/م أ-١ استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة)، FCCC/CP/2001/13/Add.1 الصفحة ٦١
الأنشطة المختارة بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣	<ul style="list-style-type: none"> • قائمة بالأنشطة التي يختارها الطرف • معلومات عن الطريقة المستخدمة في النظام الوطني للطرف بموجب الفقرة ١ من المادة ٥ لتحديد مساحة الأرض ذات الصلة بالأنشطة المختارة • معلومات عن الطريقة التي يفسر بها الطرف تعريف الأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣ (مثل الأنشطة المدرجة تحت فئة إدارة الأحراج) 	٨(ب) ٨(ج)
الأسبقية أو الترتيب الذي يحدده الطرف للأنشطة المختارة بموجب المادة ٣-٤	<ul style="list-style-type: none"> • كما هو مبين في القسم ٤-١-١، من الممارسة السليمة تحديد شروط الأسبقية و/أو التسلسل الهرمي بين أنشطة المادة ٣-٤ لتيسير إجراءات التقدير والإبلاغ، وحتى لا تخصص الأراضي إلا لنشاط واحد فقط من الأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣. 	

^(٣٧) الفقرة ٢ في مشروع المقرر -/م أ-١ (طرائق المحاسبة المتعلقة بالكميات المخصصة)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٥٦.

^(٣٨) تشير خانات هذا العمود إلى الفقرات ذات الصلة في مرفق مشروع المقرر -/م أ-١ (طرائق المحاسبة المتعلقة بالكميات المخصصة)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.2، الصفحات من ٥٧-٧٢. ولا يتضمن الجدول بالضرورة إشارات إلى جميع النصوص القانونية ذات الصلة.

الجدول ٤-٢-٤ (ب)		
المعلومات التكميلية الواجب الإبلاغ عنها فيما يتعلق بقائمة جرد انبعاثات غازات الدفيئة السنوية أثناء فترة الالتزام الأولى وفقاً لاتفاقيات مراكش. ويشير النص الوارد بالحروف المائلة إلى العبارات المباشرة المقتطفة من الفقرات ذات الصلة في اتفاقيات مراكش		
المعلومات الواجب الإبلاغ عنها	المعلومات التفصيلية	المرجع الوارد في اتفاقيات مراكش ^(٣٩)
المعلومات المتعلقة بالأراضي		
النهج المتبع في تحديد الموقع الجغرافي ووحدات الأراضي	الموقع الجغرافي لحدود المناطق الشاملة لما يلي: (i) وحدات الأراضي الخاضعة للأنشطة بموجب الفقرة ٣ من المادة ٣؛ (ii) وحدات الأراضي الخاضعة للأنشطة بموجب الفقرة ٣ من المادة ٣ التي، لولا ذلك، كانت ستدرج في الأراضي الخاضعة للأنشطة المختارة بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣، [...]; (iii) الأراضي الخاضعة للأنشطة المختارة بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣.	٦ (ب)
وحدة التقييم المكاني	وحدة التقييم المكاني المستخدمة لأغراض المحاسبة المتعلقة بنطاق التحريج وإعادة التحريج وإزالة الأحراج	٦ (جيم)
المعلومات المتعلقة بأساليب ونهج تقدير الانبعاثات وعمليات إزالتها		
وصف المنهجيات المستخدمة	ينبغي تقدير الانبعاثات وعمليات إزالتها باستخدام المنهجيات الواردة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي، وكما هي محددة في هذا التقرير، وباستخدام المبادئ المنصوص عليها في مشروع المقرر -/م أ - ١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراثة). وينبغي أن تشمل البلاغات المقدمة عن المنهجيات المستخدمة معلومات عن أسلوب الإبلاغ عن الأراضي الخاضعة للفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣ (أسلوب الإبلاغ ١ أو ٢ أو الجمع بينهما)، والطريقة (الطرق) المستخدمة في تحديد الأراضي، والمستوى (المستويات) المتبعة في تقدير الانبعاثات وعمليات الإزالة. وينبغي وصف النهج الوطنية والنماذج والبارامترات وغيرها من المعلومات ذات الصلة وصفا يتسم بالشفافية، مع الإشارة إلى كيفية مساهمتها في تحسين دقة البلاغات. وينبغي تقديم شرح واضح للفرضيات والمنهجيات المستخدمة في الجرد حتى يتيسر لمستعملي هذا التقرير محاكاة وتقدير الجرد، ومراعاة البنود (أ)، و(ب)، و(د)، و(ز)، و(ح) من الفقرة ١ من اتفاقيات مراكش، مشروع المقرر -/م أ - ١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراثة)، قارن الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٥٦.	انظر ٦ (أ)
المبررات التي يستند إليها الطرف في عدم الإبلاغ عن أي مستجمع من مستجمعات الكربون	معلومات عامة لم يجر الإبلاغ عنه من التجمعات التالية، إن وجدت: الكتلة الإحيائية فوق الأرض، والكتلة الإحيائية تحت الأرض، والنفايات، والعشب الميت/أو الكربون العضوي في التربة، بالإضافة إلى معلومات يمكن التحقق منها تثبت أن هذه التجمعات غير المبلغ عنها لم تكن مصدراً صافياً لانبعاثات غازات دفيئة بشرية المنشأ.	٦ (هـ)
معلومات عن العوامل غير المباشرة المؤثرة على انبعاثات غازات الدفيئة وعمليات إزالتها	يجب كذلك إتاحة معلومات تبين ما إذا كانت انبعاثات غازات الدفيئة البشرية المنشأ بحسب مصادرها وعمليات إزالتها بواسطة البواليع من أنشطة استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراثة بموجب الفقرة ٣ من المادة ٣ والأنشطة المختارة بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣، تستبعد، أم لا، عمليات الإزالة الناجمة عن: (أ) تراكيز ثاني أكسيد الكربون العالية التي تفوق المعدلات قبل الصناعية؛ (ب) ترسيبات النتروجين غير المباشرة؛ (ج) الآثار الدينامية للهيكल العمر الناشئ عن الأنشطة السابقة على ١ يناير/كانون الثاني ١٩٩٠. (انظر القسم ٤-٢-٥)	٧
التغيرات المدخلة على البيانات والأساليب.	ينبغي تقديم معلومات شفافة عن أي تغييرات تكون قد أدخلت على البيانات أو المنهجية المبلغ عنها في السنة السابقة، فيما يتعلق مثلاً باختيار الأساليب، وطريقة جمع بيانات الأنشطة، وبيانات الأنشطة، والصعوبات التي تواجه عمليات الاكتشاف (مثل التمييز بين الحصاد وإزالة الأحراج عند تقدير المساحة الخاضعة لأنشطة إزالة الأحراج)، والبارامترات المستخدمة في عمليات الحساب. وينبغي أن تشمل البلاغات معلومات عما إن كانت تلك التغييرات تنطبق أيضاً على سنوات الجرد السابقة وذلك من أجل كفاءة اتساق المتسلسلة الزمنية.	١٠

(٣٩) تشير خانات هذا العمود إلى الفقرات ذات الصلة الواردة في مرفق مشروع المقرر -/م أ - ١ (المادة ٧)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحات من ٢١-٢٩. ولا يشير الجدول بالضرورة إلى جميع النصوص القانونية ذات الصلة.

الجدول ٤-٢-٤ (ب) (تابع)		
المعلومات التكميلية الواجب الإبلاغ عنها فيما يتعلق بقائمة جرد انبعاثات غازات الدفيئة السنوية أثناء فترة الالتزام الأولى وفقاً لاتفاقات مراكش. ويشير النص الوارد بالحروف المائلة إلى العبارات المباشرة المقتطفة من الفقرات ذات الصلة في اتفاقات مراكش		
المعلومات الواجب الإبلاغ عنها	المعلومات التفصيلية	المرجع الوارد في اتفاقات مراكش ^(٤٠)
القضايا المنهجية العامة الأخرى	أي معلومات إضافية ذات صلة تتعلق بالقضايا المنهجية، مثل الفترات التي تتخلل عمليات القياس، الاضطرابات، وما التغييرات بين السنوات (انظر القسم ٤-٢-٣)	
المعلومات المحددة المتعلقة بالأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣		
المعلومات المحددة المتعلقة بالفقرة ٣ من المادة ٣	<ul style="list-style-type: none"> المعلومات التي تثبت أن الأنشطة التي تدخل في إطار الفقرة ٣ من المادة ٣ بدأت في يناير/كانون الثاني ١٩٩٠ أو بعده وقبل حلول ٣١ ديسمبر/كانون الأول من السنة الأخيرة لفترة الالتزام، وأنها من فعل الإنسان بشكل مباشر؛ معلومات عن كيفية التمييز بين الحصاد أو الاضطراب الحرجي الذي يتلوه إنشاء حرج من ناحية، وإزالة الأحراج، من ناحية أخرى؛ من الممارسة السليمة تقديم معلومات عن الحجم والموقع الجغرافي للمساحات الحرجية التي فقدت غطائها الحرجي ولكن لا يمكن تصنيفها على أنها أراضٍ أُزيلت أشجارها (ولذلك ستظل مصنفة باعتبارها أحراجاً ويعاد تقديرها في قائمة الجرد المقبلة). 	٨ (أ) ٨ (ب)
المعلومات المحددة المتعلقة بالفقرة ٤ من المادة ٣	إثبات أن الأنشطة المشار إليها في الفقرة ٤ من المادة ٣ حدثت بعد ١ يناير/كانون الثاني ١٩٩٠ وأنها من فعل الإنسان	٩ (أ)
المعلومات المتعلقة بتقديرات الانبعاثات بحسب مصادرها وعمليات الإزالة بحسب مصارفها (لبيانات الإبلاغ، انظر الجدولين من ٤-٢-٥ إلى ٤-٢-٦)		
تقديرات انبعاثات غازات الدفيئة بحسب المصادر وعمليات الإزالة بحسب المصارف	تقديرات انبعاثات غازات الدفيئة بحسب المصادر وعمليات إزالتها بحسب المصارف الناجمة عن الأنشطة البشرية المضطلع بها بموجب الفقرة ٣ من المادة ٣، والأنشطة المختارة، إن وجدت، بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣، وجميع المواقع الجغرافية المبلغ عنها في السنة الجارية والسنوات السابقة، منذ بداية فترة الالتزام أو منذ بداية تنفيذ النشاط، أيهما أبعد. وفي تلك الحالة الثانية، يجب أيضاً إدراج سنة بداية النشاط.	انظر ٦ (د)
	[١٠٠] يجب التفريق بوضوح بين التقديرات المتعلقة بالفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣ من ناحية والانبعاثات البشرية المنشأ من المصادر الواردة في المرفق ألف لبروتوكول كيوتو [١٠٠].	٥
التحريج وإعادة التحريج	معلومات عن انبعاثات غازات الدفيئة وعمليات إزالتها من الأراضي عقب الحصاد خلال فترة الالتزام الأولى بعد عمليات التحريج وإعادة التحريج على وحدات الأراضي هذه منذ عام ١٩٩٠ بما يتفق والمتطلبات بموجب الفقرة ٤ من مرفق مشروع المقرر -/م أ/ ١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة).	٨ (ج)
إدارة الأراضي الزراعية وإدارة أراضي الرعي وتجديد الغطاء النباتي	انبعاثات غازات الدفيئة البشرية المنشأ بحسب مصادرها وعمليات الإزالة بحسب مصارفها في كل سنة من سنوات فترة الالتزام وفي سنة الأساس، الناجمة عن الأنشطة المختارة في المواقع الجغرافية المحددة، ويستثنى من ذلك الانبعاثات المبلغ عنها في إطار قطاع الزراعة المحدد في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي.	٩ (ب)، والفقرة ٩ من مرفق مشروع المقرر -/م أ/ ١ - استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة، FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٥٩
عدم وجود تداخل بين الأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣	معلومات تثبت أن الانبعاثات بحسب المصادر وعمليات الإزالة بواسطة البوابع الناجمة عن الأنشطة المختارة في إطار الفقرة ٤ من المادة ٣ لم يبلغ عنها في إطار الأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣.	٩ (ج)
عدم التيقن المقترن بتقديرات الانبعاثات وعمليات الإزالة	في تقديرات الانبعاثات وعمليات إزالتها، يجب الالتزام... بحدود الثقة على النحو المحدد في إرشادات الممارسات السليمة التوجيهية للفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ التي أقرها مؤتمر الأطراف العامل بوصفه اجتماع الأطراف في بروتوكول كيوتو ومما يتفق والمقررات ذات الصلة لمؤتمر الأطراف العامل بوصفه اجتماع الأطراف في بروتوكول كيوتو بشأن استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة.	٦ (د)، الحاشية ٥

ومن الممارسة السليمة استخدام الإحداثيات كما هو مبين في القسم ٤-٢-٤-٣-٢ أدناه عند الإبلاغ عن الموقع الجغرافي للحدود التي تشمل وحدات الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرة ٣ من المادة ٣، والأراضي الخاضعة للأنشطة المختارة بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣. وينبغي إيجاز تلك المعلومات على خريطة للعرض المرئي وتقاسم البيانات. ومن الممارسة السليمة الإبلاغ عن مصفوفة تغيير الأراضي أدناه (الجدول ٤-٢-٥) لإثبات أن الطرف قد أخذ في الحسبان كل المساحات التي حدثت فيها أنشطة التحريج، وإعادة التحريج، وإزالة الأحراج، والأنشطة المختارة، إن وجدت، بموجب المادة ٣-٤. وتشير الخلايا العرضية في الجدول إلى مساحات الأراضي التي تظل في نفس الفئة (مثل الأراضي التي تخضع لإدارة الأحراج وتظل تخضع لإدارة الأحراج). بينما تشير الخلايا الأخرى إلى مساحات الأراضي المحولة إلى الفئات الأخرى (مثل الأراضي الزراعية المحولة إلى أراضٍ مرحجة). ومن الممارسة السليمة شرح أي تغييرات في مجموع المساحة الواردة في قوائم الجرد المتتالية.

(٤٠) تشير خانات هذا العمود إلى الفقرات ذات الصلة الواردة في مرفق مشروع المقرر -/م أ/ ١ (المادة ٧)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحات من ٢١-٢٩. ولا يشير الجدول بالضرورة إلى جميع النصوص القانونية ذات الصلة.

ومن الممارسة السليمة استخدام الجداول من ٦-٢-٤ (أ) إلى ٦-٢-٤ (ج)، والجداول ٧-٢-٤ لتقديم التقديرات السنوية. وفيما يتعلق بالأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣ (الجدولان ٦-٢-٤ (أ) و ٦-٢-٤ (ب))، يجب تقديم البيانات بحسب المواقع الجغرافية، وأما فيما يتعلق بالمشاريع (الجدول ٦-٢-٤ (ج))، يجب استيفاء البيانات بحسب المشاريع. كما تطلب اتفاقات مراكش أن يقوم الطرف أيضا، بالإضافة إلى تقديم البيانات المتعلقة بسنة الجرد الفعلي، بتقديم هذه المعلومات عن إدارة الأراضي الزراعية وإدارة أراضى الرعي وتجديد الغطاء النباتي في سنة الأساس. ولا يلزم تقديم أي بلاغات عن الأنشطة التي لم يختارها الطرف بموجب المادة ٣-٤.

وعند استيفاء هذه الجداول، ينبغي الحرص على إدراج تغييرات أرصدة الكربون في كل مستجمع باستخدام الإشارات السليمة، وينبغي الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون في وحدات موجبة من الكربون في حالة حدوث زيادة في رصيد الكربون، وأن تكون سالبة عندما يقل رصيد الكربون، ويتم حساب مجموع كل التغييرات في كل موقع جغرافي، ويضرب بعد ذلك مجموع القيم في ٤٤ / ١٢ لتحويل تغييرات أرصدة الكربون إلى انبعاثات وعملية إزالة ثاني أكسيد الكربون. كما يشمل هذا التحويل تغيير الإشارات من المعادلات المستخدمة في إجراء التقديرات. وينبغي الإبلاغ عن انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون كقيم موجبة بالنظر إلى أنها تمثل زيادات في وفرة الانبعاثات في الغلاف الجوى.

ويتضمن الجدول ٧-٢-٤ ملخصا لتغييرات أرصدة الكربون الناجمة عن الأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣ في سنة الجرد. ومن الممارسة السليمة استخدام الجدول أيضا للإبلاغ عن سنة الأساس في حالة اختيار الأنشطة المرتبطة بإدارة الأراضي الزراعية وإدارة أراضى الرعي/أو تجديد الغطاء النباتي. ويلخص هذا الجدول بيانات جداول التجميع بحسب الأنشطة في كل مستجمعات الكربون وفي كل الفئات داخل البلد.

وبالإضافة إلى البيانات الواردة في الجداول من ٦-٢-٤ (أ) إلى ٩-٢-٤ (ج)، والجداول ٧-٢-٤، على التوالي، من الممارسة السليمة الإبلاغ عن الفرضيات الأساسية والمعاملات المستخدمة في حساب تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات الميثان وأكسيد النيتروز، وكذلك حساب أوجه عدم التيقن. ويمكن الحصول على تلك البيانات باستخدام صحائف العمل الواردة في الفصل الثالث أو من المعلومات المماثلة التي تدعم التقديرات التي يتم الحصول عليها باستخدام أساليب المستويات العليا أو غيرها من الأساليب.

وتتص اتفاقات مراكش على ألا تسفر تغييرات أرصدة الكربون الناجمة عن الحصاد أو أنشطة التحريج/إعادة التحريج أثناء فترة الالتزام الأولى عن حسابات مدينة تزيد على الحسابات الدائنة المحسوبة من قبل لتلك الوحدة من الأرض (انظر الجدول ٢-٤-٤) (٤١). وإذا كانت تلك الوحدات من الأراضي موجودة في سنة الجرد، من الممارسة السليمة التمييز بينها وبين أراضى التحريج/إعادة التحريج الأخرى والإبلاغ عنها (وما يقترن بها من تغييرات في أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون) على حدة في الجدولين من ٦-٢-٤ إلى ٧-٢-٤. وعلى الرغم من أن ذلك يمثل مسألة مرتبطة بعمليات المحاسبة، فإننا نريدها هنا حيث من المرجح أن يلزم الحصول على بيانات الجرد لتنفيذ هذا الحكم المنصوص عليه في اتفاقات مراكش.

وأخيرا، ينبغي الإبلاغ عن تقديرات عدم التيقن السنوية المنفصلة المرتبطة بكل نشاط مضطلع به بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣، فيما يتعلق بكل مستجمع من مستجمعات الكربون، وكل غاز من غازات الدفيئة وكل موقع جغرافي. وينبغي الإبلاغ عن التقديرات باستخدام جداول مماثلة لنموذج الجداول ٦-٢-٤ (أ)، و (ب)، و (ج). وينبغي أن تشمل البلاغات جداول منفصلة تتعلق بسنة الأساس عندما يختار الطرف الأنشطة المرتبطة بإدارة الأراضي الزراعية، أو إدارة أراضى الرعي، و/ أو تجديد الغطاء النباتي. ومن الواجب إجراء تقديرات لعدم التيقن في حدود الثقة البالغة ٩٥% المبينة كنسبة مئوية من الانبعاثات بحسب مصادرها أو عمليات الإزالة بحسب مصارفها (أو تغييرات الأرصدة) الواردة في الجداول ٦-٢-٤ (أ)، و (ب)، و (ج).

(٤١) الفقرة ٤ من مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراثة)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٥٩.

الجدول ٤-٢-١ (١)

جدول للإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون وتبعثات غازات الدفيئة من غير ثلثي أكسيد الكربون بحسب مصارها وعمليات إزالتها بحسب مصارها في سنة الجرد، الناجمة عن كل نشاط من الأنشطة/الأراضي التالية: (أولا) التحريج وإعادة التحريج^١ غير المقطوعة أثناء فترة الالتزام الأولى؛ (ثانيا) التحريج وإعادة التحريج^٢ المقطوعة أثناء فترة الالتزام الأولى؛ (ثالثا) التحريج وإعادة التحريج^١ التي تخضع أيضا للأنشطة المختارة بموجب المادة ٣-٣؛ (رابعا) إزالة الأجراس (خامسا) إزالة الأجراس التي تخضع أيضا للأنشطة المختارة بموجب المادة ٤-٣؛ (سادسا) إدارة الأجراس إن اختبرت (أولا) + (ثانيا) = كل الأراضي الخاضعة لإزالة الأجراس. (رابعا) = كل الأراضي الخاضعة لإزالة الأجراس. (أولاً) + (ثانياً) + (ثالثاً) = كل أراضي التحريج وإعادة التحريج (المادة ٣-٣). (سادساً) يجب ألا تشمل أي أرض خاضعة لأنشطة التحريج أو إزالة الأجراس (المادة ٣-٣). (ثالثاً) و (خامساً) مدرجة فقط لأغراض العلم والإحاطة. ٤

النشاط:

سنة الجرد:

الموقع الجغرافي ^٥	مساحة النشاط	الزيادات (+) والنقص (-) في رصيد الكربون ^٦				مجموع تغييرات رصيد الكربون ^٧	الانبعاثات (+) أو عمليات الإزالة (-) من تغييرات رصيد الكربون ^٨	تبعثات الميثان	انبعاثات أكسيد النيتروز
		الكتلة الحيوية الظاهرة	الكتلة الحيوية التحتية	القرش الجرحي	الخشب الميت				
رقم مسلسل	السمة المميزة للموقع الجغرافي (بالهكتار)	جيبغا غرام كربون/سنة)	جيبغا غرام كربون/سنة)	جيبغا غرام كربون/سنة)	جيبغا غرام كربون/سنة)	جيبغا غرام كربون/سنة)	ثاني أكسيد الكربون/سنة)	جيبغا غرام/سنة)	جيبغا غرام/سنة)
١									
٢									
٣									
....									
N									
مجموع النشاط									

يلاحظ أن البلدان التي تستخدم أساليب المستوى ١ أو المستوى ٢ التي تتيح تقديم بلاغات منفصلة عن الزيادات (مثل النمو) والنقص (مثل الحصاد) في مستجمع ما، ينبغي أيضا أن تقوم بذلك عن طريق إجراء التوسيع الملائم للجدول. وفي تلك الحالات، ينبغي أيضا الإبلاغ عن التغييرات الصافية في الأرصدة، وينبغي استخدامها فيما بعد لحساب مجموع تغييرات الأرصدة.

(١) بالنظر إلى أن أنشطة التحريج وإعادة التحريج تعامل بنفس الطريقة، يمكن الإبلاغ عنها معا. ومن الضروري الفصل بين أراضي التحريج وأراضي إعادة التحريج المقطوعة وبين الأراضي التي لم يتم قطعها أثناء فترة الالتزام الأولى، وذلك بسبب المقصود المنصوص عليها في الفقرة ٤ من مرفق مشروع المقرر - أ/ ١- (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة). قارن الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٥٩.

(٢) في حالة قطع الأراضي الخاضعة للتحريج وإعادة التحريج أثناء سنة الجرد، تطبق حينئذ قواعد خاصة لحساب الكربون، وهي قواعد تسمح للبلدان الحد من الحسابات المدنية الناتجة عن عمليات القطع، ويتطلب ذلك تعقب "الحسابات الدائقة" في تلك الأراضي في سنوات الجرد أو فترات الالتزام السابقة.

(٣) يجب الإبلاغ عن وحدات الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣، والتي، لولا ذلك، لأدرجت في الأراضي الخاضعة للأنشطة المختارة بموجب المادة ٣-٣ (قارن الفقرة ٦، البند (ب) '٢' في مرفق مشروع المقرر - أ/ ١- (المادة ٧)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحة ٢٢).

(٤) انظر الفقرة ٦، خاصة البند (ب)، من مرفق مشروع المقرر - أ/ ١- (المادة ٧) الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحة ٢٢.

(٥) يشير المرفق الجغرافي إلى المساحات التي تشمل وحدات من الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ والأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٤-٣.

(٦) في حالة عدم إدراج مستجمع ما في البلاغ، يجب إضافة عبارة "غير مبلغ عنه" ويجب إثبات أن ذلك المستجمع لا يمثل مصدرا.

(٧) "مجموع تغييرات رصيد الكربون" هو مجموع تغييرات رصيد الكربون في كل المستجمعات الخسة.

(٨) تحسب الانبعاثات/عمليات الإزالة عن طريق ضرب مجموع تغييرات رصيد الكربون في ٤/١٢؛ لتحويلها إلى ثاني أكسيد الكربون مع عكس العلامة المستخدمة تماثيا مع القواعد المستخدمة في الإبلاغ عن الانبعاثات/الإزالة.

الجدول ٤-٢-٦ (ب)

جدول الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون والانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في سنة الجرد بحسب المصادر وعمليات الإزالة بحسب المصارف، الناجمة عن كل واحد من الأنشطة/الأراضي الخاضعة للمادة ٣-٤: (أولاً إدارة الأراضي الزراعية؛ (ثانياً) إدارة المروج الطبيعية؛ (ثالثاً) تجديد الغطاء النباتي، وينبغي استخدام جداول منفصلة (أو أعمدة منفصلة في جدول واحد) للإبلاغ عن الأنشطة التي تحدث في التربة المعدنية والتربة العضوية. ويجب استيفاء العمود المعنون انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التكليس^٥ فيما يتعلق بالمواقع الجغرافية التي تطبق عليها تلك الانبعاثات. (انظر القسمين ٤-٢-٨ و ٤-٢-٩ للتفاصيل)

ينبغي تقديم هذه الجداول فيما يتعلق بسنة الأساس

النشاط:		سنة الجرد:		الانبعاثات		مجموع التغييرات		الانبعاثات (+) أو عمليات الإزالة (-) من التغييرات		مجموع التغييرات		الانبعاثات (+) أو عمليات الإزالة (-) من التغييرات		الانبعاثات		مجموع التغييرات		
الموقع الجغرافي ^١	مساحة النشاط	الزيادات (+) والنقص (-) في رصيد الكربون ^٢				مجموع التغييرات رصيد الكربون ^٣	الانبعاثات (+) أو عمليات الإزالة (-) من التغييرات رصيد الكربون ^٨	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التكليس	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التكليس	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التكليس	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التكليس	مجموع التغييرات رصيد الكربون ^٣	الانبعاثات (+) أو عمليات الإزالة (-) من التغييرات رصيد الكربون ^٨	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التكليس	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التكليس	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التكليس	مجموع التغييرات رصيد الكربون ^٣	الانبعاثات (+) أو عمليات الإزالة (-) من التغييرات رصيد الكربون ^٨
		الظاهرة	الكتلة الحيوية	الكتلة الحيوية المتخفية	الفرش الحرجي													
رقم مسلسل	السمة المميزة للموقع الجغرافي	(بالهكتار)	كربون/سنة	كربون/سنة	كربون/سنة	كربون/سنة	كربون/سنة	كربون/سنة	كربون/سنة	كربون/سنة	كربون/سنة	كربون/سنة	كربون/سنة	كربون/سنة	كربون/سنة	كربون/سنة	كربون/سنة	كربون/سنة
١																		
٢																		
٣																		
...																		
N																		
مجموع النشاط																		

١. يشير الموقع الجغرافي إلى المساحات التي تشمل الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٤.٤.
 ٢. في حالة عدم إدراج مستجمع ما في الإبلاغ، يجب إضافة عبارة 'غير مبلغ عنه' ويجب إثبات أن ذلك المستجمع لا يمثل مصدراً.
 ٣. مجموع تغييرات رصيد الكربون^٣ هو مجموع تغييرات رصيد الكربون في كل المستجمعات الخسنة.
 ٤. تحسب الانبعاثات/عمليات الإزالة عن طريق ضرب مجموع التغييرات رصيد الكربون في ١٢/٤٤ لتحويلها إلى ثاني أكسيد الكربون مع عكس العلامة المستخدمة تماثياً مع القواعد المستخدمة في الإبلاغ عن الانبعاثات/الإزالة.
 ٥. فيما يتعلق بإدارة الأراضي الزراعية وإدارة المروج الطبيعية وتجديد الغطاء النباتي، إن اختبرت تلك الأنشطة، يتم الإبلاغ هنا عن انبعاثات الميتان وأكسيد النيتروز لأغراض الشفافية فقط. ويتم الإبلاغ عن تلك الانبعاثات وحسابها جنباً إلى جنب مع المصادر الواردة في المرفق ألف لبروتوكول كيوتو في إطار قطاع الزراعة.

الجدول ٤-٢-٦ (ج)

٦. جدول الإبلاغ عن تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في سنة الجرد بحسب المصادر وعمليات إزالتها بحسب المصارف، الناجمة عن المشاريع المضطلع بها بموجب المادة ٦.

التفاصيل:										
سنة الجرد:										
انبعاثات أكسيد النيتروز	انبعاثات الميثان	٣ من تغييرات رصيد الكربون (+) أو عمليات الإزالة (-)	مجموع تغييرات رصيد الكربون ^٢	الزيادات (+) والنقص (-) في رصيد الكربون ^١					مساحة المشروع	السمة المميزة للموقع الجغرافي
				التربة	الخشب الميت	الفرش الحرجي	الكتلة الجوية التحتية	الكتلة الجوية الظاهرة		
(جيفا غرام/سنة)	(جيفا غرام/سنة)	(جيفا غرام من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون/سنة)	(جيفا غرام كربون/سنة)	(جيفا غرام كربون/سنة)	(جيفا غرام كربون/سنة)	(جيفا غرام كربون/سنة)	(جيفا غرام كربون/سنة)	(جيفا غرام كربون/سنة)		مسلسل
										١
										٢
										٣
										٠٠٠٠
										N
مجموع النشاط										

(١) يشير الموقع الجغرافي إلى المساحات التي تشمل الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٤.؛

(٢) 'مجموع تغييرات رصيد الكربون' هو حاصل جمع تغييرات أرصدة الكربون في كل المستجمعات الخمسة في حالة استخدام قطع الأراضي الموقفة، أما إذا استخدمت قطع الأراضي الدائمة، ينبغي إيجاد مجموع تغير الرصيد في كل مكون بحسب رقعة الأرض، وبحسب المتوسط وقرارات الثقة في كل رفع الأراضي. انظر القسم ٤-٣ للتفاصيل.

(٣) تحسب الانبعاثات/عمليات الإزالة عن طريق ضرب مجموع تغييرات رصيد الكربون في ١٢/٤٤ لتحويلها إلى ثاني أكسيد الكربون مع عكس الإشارة المستخدمة تماشياً مع القواعد المستخدمة في الإبلاغ عن الانبعاثات/الإزالة

الجدول ٤-٢-٧			
جدول موجز عن انبعاثات غازات الدفيئة بحسب مصادرها وعمليات الإزالة بحسب مصارفها الناجمة عن الأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣ والمادة ٦ في أثناء فترة الجرد. ويلاحظ أنه يجب الإبلاغ عن الانبعاثات عن طريق التطبيق السليم لأحد أسلوبي الإبلاغ المبينين تفصيلاً في القسم ٤-٢-٢-٢.			
سنة الجرد:			
النشاط	المساحات	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (+) أو عمليات الإزالة (-)	الميثان ^٤ وأكسيد النيتروز ^٤
	(بالهكتار)	جيجا غرام من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون/سنة)	(جيجا غرام/سنة)
لا تُنفذ عمليات قطع في الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج وإعادة التحريج أثناء فترة الالتزام الأولى ^١			
تنفذ عمليات قطع في الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج وإعادة التحريج أثناء فترة الالتزام الأولى ^١			
أنشطة التحريج وإعادة التحريج الخاضعة أيضاً للأنشطة المختارة بموجب المادة ٣-٤-١، ^{١،٦}			
إزالة الأحراج			
إزالة الأحراج الخاضعة أيضاً للأنشطة المختارة بموجب المادة ٣-٤-٦ ^٦			
إدارة الأحراج بموجب المادة ٣-٤، إن اختيرت			
إدارة الأراضي الزراعية بموجب المادة ٣-٤، إن اختيرت ^٢			
التربة المعدنية ^٥			
التربة العضوية ^٥			
التكليس			
إدارة المروج الطبيعية بموجب المادة ٣-٤، إن اختيرت ^٢			
التربة المعدنية ^٥			
التربة العضوية ^٥			
التكليس			
تجديد الغطاء النباتي بموجب المادة ٣-٤، إن اختيرت ^٢			
التربة المعدنية ^٥			
التربة العضوية ^٥			
التكليس			
أنشطة التحريج وإعادة التحريج المضطلع بها بموجب المادة ٦-٣ ^٣			
أنشطة إدارة الأحراج المضطلع بها بموجب المادة ٦-٣ ^٣			
أنشطة إدارة الأراضي الزراعية بموجب المادة ٦-٣ ^٣			
أنشطة إدارة المروج الطبيعية بموجب المادة ٦-٣ ^٣			
أنشطة تجديد الغطاء النباتي بموجب المادة ٦-٣ ^٣			

(١) بالنظر إلى أن أنشطة التحريج وإعادة التحريج تعامل بنفس الطريقة، يمكن الإبلاغ عنها معاً. ومن الضروري الفصل بين أراضي التحريج وأراضي إعادة التحريج المقطوعة وبين الأراضي التي لم يتم قطعها أثناء فترة الالتزام الأولى، وذلك بسبب المقترضات المنصوص عليها في الفقرة ٤ من مرفق مشروع المقرر -/م أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة)، قارن الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٥٩.

(٢) إن اختار الطرف أنشطة إدارة الأراضي الزراعية/أو إدارة المروج الطبيعية/أو تجديد الغطاء النباتي، ينبغي استيفاء نسخة من هذا الجدول وتقديمها عن سنة الأساس.

(٣) فيما يتعلق بأنشطة إدارة الأراضي الزراعية وإدارة المروج الطبيعية وتجديد الغطاء النباتي بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣، إن اختيرت، لا يتم الإبلاغ عن انبعاثات الميثان وأكسيد النيتروز هنا إلا لأغراض الشفافية، ويتم الإبلاغ عن تلك الانبعاثات وحسابها جنباً إلى جنب مع المصادر الواردة في المرفق ألف لبروتوكول كيوتو في إطار قطاع الزراعة.

(٤) يستخدم العنوانان 'التربة المعدنية' و 'التربة العضوية' وفقاً لتصنيف بحسب المصادر والمصارف في الأقسام المتعلقة بإدارة الأراضي الزراعية وإدارة المروج الطبيعية وتجديد الغطاء النباتي في الفصل الرابع. ويجب أن تشمل كل مستجمعات الكربون، إن كانت منطوقة (أي الأحزمة الشجرية الواقية...)، التي تحدث في الأراضي الزراعية، أو أراضي الرعي، أو أراضي تجديد الغطاء النباتي ذات التربة المعدنية والعضوية على التوالي، وينبغي أن تكون مساوية في كل نشاط لمجموع العمود المعنون 'مجموع تغييرات أرصدة الكربون' في الجدول ٤-٢-٦ (ب).

(٥) تشمل مجاميع أنشطة التحريج/إعادة التحريج وإزالة الأحراج بالفعل الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج وإعادة التحريج وإزالة الأحراج التي تخضع أيضاً للأنشطة المختارة بموجب المادة ٣-٤.

٤-٢-٤-٣-٢ التوثيق

ترد متطلبات التوثيق بموجب بروتوكول كيوتو في اتفاقات مراكز كجزء من وصف متطلبات إدارة الجرد.^(٤٢)

^(٤٢) الفقرة ١٦ (أ) من مرفق مشروع المقرر -/م أ-١ (المادة ٥-١)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحة ٩.

ومن الممارسة السليمة توثيق وحفظ كل المعلومات، أي البيانات الأساسية وكذلك وصف، أو الإشارة إلى، الأساليب والافتراضات والبارامترات المستخدمة في إعداد تقديرات انبعاثات غازات الدفيئة بحسب مصادرها وعمليات الإزالة بحسب مصارفها مما يتيح للمراجعين المستقلين تتبع عملية إعداد التقديرات الواردة في التقارير المقدمة. وينبغي الإبلاغ عن البيانات الموثقة وشرح الأساليب المستخدمة في الخطوتين: تحديد الأراضي وتقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون. وينبغي أن تشمل الوثائق معلومات عن تقدير عدم التيقن (انظر أيضا القسم ٤-٢-٤-٢، تقدير عدم التيقن)، وإجراءات ضمان ومراقبة الجرد، والاستعراضات الخارجية والداخلية، وأنشطة التحقق وتحديد الفئات الرئيسية (انظر الفصل الخامس، القضايا الشاملة).

تعريف وتحديد الأنشطة

من الممارسة السليمة شرح طريقة تفسير التعاريف الواردة في اتفاقات مراكز بشأن الأنشطة المختارة بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣ وفقا للظروف الوطنية. ومثال ذلك أنه إذا لم تتضمن البلاغات المقدمة بموجب بروتوكول كيوتو بشأن أنشطة إدارة الأحراج إلا جزءا من الأحراج المدارة المبلغ عنها في قائمة جرد غازات الدفيئة بموجب الاتفاقية، ينبغي الإبلاغ عن المعايير المستخدمة في التمييز بين الأحراج الخاضعة لأنشطة 'إدارة الأحراج' وبين 'الأحراج المدارة'. كما ينبغي توثيق الفروق بين الأراضي الزراعية (أو المروج الطبيعية) الواردة في جرد غازات الدفيئة بموجب الاتفاقية والأراضي الخاضعة لأنشطة إدارة الأراضي الزراعية (أو أنشطة إدارة أراضي الرعي) في البلاغات المقدمة بموجب بروتوكول كيوتو.

توثيق البيانات

ينبغي على وجه الخصوص عند استخدام أسلوب الإبلاغ ١، أن يتم تحديد مساحات الأراضي الواقعة ضمن الحدود الجغرافية الناتجة عن تقسيم البلد، وذلك من خلال أرقام سلسلة فريدة في الجداول. وينبغي إسناد تلك الأرقام المسلسلة إسنادا ترافيقيا في قاعدة بيانات أو في غيرها من المحفوظات (محفوظات استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحرجة) التي تحدد المواقع من حيث حدودها القانونية أو الإدارية المحددة، أو عن طريق نظام للإحداثيات القائمة، مثل نظام الخطوط الشبكية الوطنية المحددة، أو شبكة المركاتور المستعرض الشامل أو خطوط الطول وخطوط العرض.

ويجب أن تشمل الوثائق المتعلقة بتقديرات انبعاثات غازات الدفيئة وعمليات إزالتها ما يلي:

- مصادر جميع البيانات المستخدمة في الحسابات (أي الإشارات الكاملة لقاعدة (قواعد) البيانات الإحصائية التي تستمد منها البيانات)؛
- المعلومات والأسس المنطقية والافتراضات التي استخدمت في إعداد البيانات والنتائج المبلغ عنها في حالة تعذر الحصول عليها مباشرة من قواعد البيانات (وذلك مثلا في حالة استخدام أساليب الاستيفاء أو الاستقراء)؛
- تواتر عملية جمع البيانات؛
- تقديرات أوجه عدم التيقن ذات الصلة، بالإضافة إلى وصف لمصادر عدم التيقن الرئيسية،

وصف الأساليب المستخدمة في تحديد الأراضي وتقدير الانبعاثات وعمليات الإزالة

ينبغي توثيق الأساليب بالمعلومات التالية:

- اختيار أساليب الإبلاغ عن الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣ (أسلوبا الإبلاغ ١ و ٢) أو وصف أسلوب الإبلاغ، في حالة الجمع بين الأسلوبين؛
- وصف النهج المستخدم في تحديد الموقع الجغرافي وتحديد الحدود الجغرافية والأراضي ووحدات الأراضي، والمراجع الخرائطية المستخدمة إن وجدت؛
- اختيار المستوى (المستويات) المستخدمة في تقدير انبعاثات غازات الدفيئة وعمليات إزالتها؛

- الأساليب المستخدمة في تقدير تغييرات أرصدة الكربون، وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون، وأحجام أوجه عدم التيقن المقابلة لذلك؛
- اختيار بيانات الأنشطة؛
- في حالة استخدام أسلوب المستوى ١: كل قيم البارامترات ومعاملات الانبعاث/الإزالة الافتراضية المستخدمة؛
- في حالة استخدام أسلوب المستوى ٢: كل القيم والمراجع المتعلقة بالبارامترات الافتراضية والوطنية ومعاملات الانبعاث/الإزالة المستخدمة؛
- في حالة استخدام أسلوب المستوى ٣: وصف، أو الإشارة إلى، الأساس العلمي الذي تستند إليه النماذج المستخدمة، ووصف عملية تقدير تغييرات أرصدة الكربون والانبعاثات أو الإزالة؛
- في حالة استخدام أسلوب المستوى ٢ أو أسلوب المستوى ٣: ينبغي تقديم المستندات التي تبرر استخدام بارامترات أو معاملات أو نماذج محددة؛
- المعلومات الشفافة والتي يمكن التحقق منها التي تثبت أن المستجمعات غير المدرجة في البلاغات لا تمثل مصادر.

تحليل التقلبات

من الممارسة السليمة شرح التقلبات الكبيرة في الانبعاثات أو عمليات الإزالة المبلغ عنها بين السنوات. وينبغي توثيق الأسباب وراء أي تغيير في مستويات النشاط وفي قيم البارامترات المستخدمة من سنة إلى سنة أخرى. وإذا كان سبب التغيير هو تحسين الأساليب، فمن الممارسة السليمة إعادة حساب النتائج المتعلقة بالسنوات السابقة عن طريق تطبيق الأساليب الجديدة، وبيانات الأنشطة الجديدة و/أو قيم البارامترات الجديدة (انظر الفصل الخامس، القسم ٥-٦، اتساق المتسلسلة الزمنية وإعادة الحساب).

٤-٢-٤-٤ ضمان ومراقبة الجودة

من الممارسة السليمة إجراء اختبارات لمراقبة الجودة كما هو مبين في الفصل الخامس، القسم ٥-٥ (ضمان ومراقبة الجرد) فيما يتعلق بإجراءات مراقبة الجودة الخاصة بكل فئة، وإخضاع تقديرات الانبعاثات لاستعراض الخبراء. وقد تنطبق أيضا اختبارات مراقبة الجودة الإضافية حسب ما هو محدد في إجراءات المستوى ٢ الواردة في القسم ٥-٥ وإجراءات ضمان الجودة، خاصة إذا استخدمت أساليب المستوى الأعلى لتقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون. ويتضمن التذييل ٣ - الفصل الرابع من دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠ معالجة تفصيلية لضمان ومراقبة جودة الجرد في القياسات الميدانية.

وهناك بعض القضايا المهمة التي نبرزها ونلخصها أدناه.

وعند تجميع البيانات، من الممارسة السليمة مقارنة تقديرات انبعاثات غازات الدفيئة وعمليات إزالتها مع التقديرات المستقلة. وينبغي على وكالة الجرد أن تحرص على مراقبة جودة التقديرات عن طريق ما يلي:

- مقارنة بيانات الإنتاج الإجمالية (مثل غلات المحاصيل، ونمو الأشجار) وإحصائيات المساحة المبلغ عنها مع المجاميع الوطنية أو غيرها من مصادر البيانات الوطنية (مثل إحصائيات الزراعة/الحراثة)؛
- إعادة حساب معاملات الانبعاث/الإزالة الوطنية استنادا إلى بيانات الانبعاثات المجملة وغيرها من البيانات؛
- مقارنة المجاميع الوطنية المبلغ عنها مع القيم الافتراضية والبيانات المستمدة من البلدان الأخرى.

ومن الممارسة السليمة التحقق من أن مجموع المساحات التفصيلية المستخدمة في تقدير مختلف الانبعاثات/الإزالة يساوي مجموع المساحة الخاضعة للنشاط الذي يتم الإبلاغ عنه وفقا لكل واحد من الإرشادات الواردة في الفصلين الثاني والثالث (باستخدام مصفوفة استخدام الأراضي/تغيير استخدام الأراضي).

٤-٢-٤-٥ التحقق

يتضمن الفصل الخامس، القسم ٥-٧ (التحقق) إرشادات الممارسات السليمة المتعلقة بالتحقق.

٤-٢-٥ التحريج وإعادة التحريج

يتناول هذا القسم بالتفصيل المناقشة العامة للأساليب المنطقية على كل الأنشطة (القسم ٤-٢، أساليب تقدير وقياس ورصد أنشطة استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والإبلاغ عنها بموجب المادتين ٣-٣ و ٣-٤) وينبغي قراءته بالاقتران مع المناقشة العامة الواردة في بداية هذا الفصل.

٤-٢-٥-١ المسائل التعريفية ومتطلبات الإبلاغ

بموجب التعريف الواردة في اتفاقات مراكش، يشير التحريج وإعادة التحريج على السواء إلى عملية يقوم بها الإنسان مباشرة لتحويل أراضٍ إلى أراضٍ حرجية. ولا تشمل التعاريف إعادة الزرع أو تجديد الغطاء النباتي عقب الحصاد أو الاضطرابات الطبيعية لأن هذه الفوائد المؤقتة في الغطاء الحرجي لا تعد من قبيل إزالة الأحراج. ويعد الحصاد الذي يعقبه تجديد الغطاء النباتي نشاطاً من أنشطة إدارة الأحراج. ويتمثل الفرق بين النشاطين في أن التحريج يحدث في الأراضي التي لم يتم تشجيرها لمدة خمسين عاماً على الأقل، وأما إعادة التحريج فتحدث في الأراضي التي كانت أحراجاً منذ فترة أقرب ولكن لم يكن يوجد فيها أحراج منذ ٣١ ديسمبر/كانون الأول ١٩٨٩. ولتحديد وحدات الأراضي، سنتناول التحريج وإعادة التحريج معاً لأن كلا التعريفين لا يختلفان إلا من حيث آخر وقت تم فيه تشجير مساحة الأراضي، ولأن كلا النشاطين ينطبق عليهما نفس قواعد حساب الكربون والإبلاغ عنه. وعند حساب تغييرات أرصدة الكربون عقب التحريج وإعادة التحريج، ينبغي أن تعبر الافتراضات المتعلقة بالحجم الأولي وتركيب مستجمعات الفرش الحرجي والخشب الميت وكربون التربة العضوي عن نوع وتاريخ استخدام الأراضي السابق بدلاً من التمييز بين المواقع التي تم تشجيرها أو التي أعيد تشجيرها.

وينبغي، كحد أدنى، أن يحدد الجرد السنوي (عند استخدام أسلوب الإبلاغ ١ الوارد في القسم ٤-٢-٢-٢):

- الموقع الجغرافي لحدود المساحات التي تشمل وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج/إعادة التحريج (بما في ذلك وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣، والتي، لولا ذلك، لأدرجت في الأراضي الخاضعة للأنشطة المختارة بموجب المادة ٣-٤). وينبغي أن تمثل الحدود الجغرافية التي يتم الإبلاغ عنها الطبقات الواردة في تقدير مساحات الأراضي كما هو مبين في القسم ٣-٥؛
- ولكل من هذه المساحات أو الطبقات، تقديرات مساحة وحدات الأراضي المتأثرة بأنشطة التحريج/إعادة التحريج في الفئتين الفرعيتين التاليتين: الأنشطة التي تخضع للمادة ٣-٣؛ والأنشطة التي تخضع للمادة ٣-٣، والتي، لولا ذلك، لخضعت للمادة ٣-٤؛
- سنة بداية أنشطة التحريج/إعادة التحريج، وهي تنحصر بين ١ يناير/كانون الثاني ١٩٩٠ ونهاية سنة الجرد. وضمن حدود رقع الأراضي، ربما تكون أنشطة التحريج/إعادة التحريج قد بدأت في سنوات مختلفة. ومن الممارسة السليمة تجميع وحدات الأراضي الخاضعة للتحريج وإعادة التحريج بحسب العمر والإبلاغ عن المساحة في كل فئة عمرية على حدة؛
- مساحة وحدات الأراضي الخاضعة للتحريج/إعادة التحريج في كل فئة إنتاجية وفي كل مجموعة من مجموعات الأنواع وذلك لتحديد تقديرات معدلات النمو ولدعم عمليات حساب تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون.

وهناك نظام أشمل (أسلوب الإبلاغ ٢ الوارد في القسم ٤-٢-٢-٢) يحدد كل وحدة من الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج/إعادة التحريج منذ عام ١٩٩٠ (مرة أخرى في الفئتين الفرعيتين: الأراضي الخاضعة للمادة ٣-٣ والأراضي الخاضعة للمادة ٣-٣ والتي لولا ذلك، لخضعت للمادة ٣-٤). باستخدام مصلعات الحدود، وهو نظام من الإحداثيات (مثل شبكة المركاتور المستعرض الشامل أو خطوط العرض/خطوط الطول)، أو وصف قانوني (مثل التوصيفات المستخدمة في مكاتب سندات ملكية الأرض) لموقع الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج أو إعادة التحريج. ويتناول الفصل الثاني (أساس التمثيل المتسق لمساحات الأراضي) بالمناقشة التفصيلية النهج الممكنة للتمثيل المتسق لمساحات الأراضي.

٤-٢-٥-٢ اختيار أساليب تحديد وحدات الأراضي الخاضعة للتحريج/إعادة

التحريج بتدخل مباشر من الإنسان

ينبغي على الأطراف الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون أثناء فترة الالتزام فيما يتعلق بمساحات الأراضي التي كانت خاضعة للتحريج وإعادة التحريج منذ عام ١٩٩٠. وأول خطوة في هذه العملية هو اختيار البارامترات الوطنية لتعريف الأحراج في حدود النطاقات المسموح بها بموجب اتفاقات مراكش، وهي المساحة الدنيا التي تتراوح بين ٠,٠٥ هكتار واحد، وغطاء تاجي يتراوح بين ١٠ و ٣٠ في المائة (أو مايعادله من مستويات التخزين)، وارتفاع أشجار أدنى يتراوح بين مترين وخمسة أمتار عند النضج، والإبلاغ عن تلك البارامترات في القائمة السنوية لجرد غازات الدفيئة كما هو مبين في الجدول ٤-٢-٤ (أ). وكما يبين القسم ٤-٢-٤-١-٥، من الممارسة السليمة أيضا اختيار بارامتر لأقل عرض للمساحات الحرجية. وحالما يتم اختيار تلك البارامترات، فإنها ستتيح تحديد وحدات الأراضي الخاضعة للتحريج وإعادة التحريج. ويتطلب تحديد وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج/إعادة التحريج رسم حدود المساحات التي:

- تساوي أو تزيد عن حجم المساحة الدنيا التي يطبقها البلد في تعريف الحرج، (والتي تتراوح بين ٠,٠٥ و هكتار واحد)،
- لم تكن تقي بتعريف الحرج في ٣١ ديسمبر/كانون الأول ١٩٨٩؛
- تقي بتعريف الحرج وقت التقدير وبعد ١ يناير/كانون الثاني ١٩٩٠ نتيجة الأنشطة المباشرة من الإنسان.

ويلاحظ أن تعريف الحرج يمكن أن تقي به الأشجار الناشئة التي لم تبلغ بعد الارتفاع الأدنى للأشجار أو معايير الغطاء التاجي، شريطة أن يكون من المتوقع بلوغها تلك العتبات البارامترية عند النضج.

ومن الممارسة السليمة التمييز بين المساحات التي لم تكن تقي بعتبة الغطاء الحرجة في تعريف الحرج في ٣١ ديسمبر/كانون الأول ١٩٨٩، وذلك مثلا بسبب الحصاد أو الاضطرابات الطبيعية الحديثة، والمساحات التي لم تكن فعلا أحراجا في ذلك التاريخ من ناحية أخرى لأن هذا النوع الثاني من المساحات هو الذي يستوفى شروط التحريج وإعادة التحريج بموجب اتفاقات مراكش. وتتطلب اتفاقات مراكش أن تقدم الأطراف معلومات عن المعايير المستخدمة في التمييز بين الحصاد أو الاضطراب الحرجي الذي يتلوه إنشاء حرج من ناحية، وإزالة الأحراج، من ناحية أخرى.^(٤٣) ومن الممارسة السليمة تطبيق نفس المعايير عند تقييم ما إن كانت وحدة من الأراضي تقي بتعريف الحرج. وإذا كان البلد يستخدم مثلا معيار "الوقت المستغرق منذ الحصاد" للتمييز بين الفقد المؤقت في الغطاء الحرجي وبين إزالة الأحراج، وإذا كان البلد يحدد أن المساحة المحصودة تتجدد في غضون س من السنوات، فإن المساحات التي تكون قد حصدت ابتداءا من ٣١ ديسمبر/كانون الأول ١٩٨٩ بفترة تزيد على س من السنوات، ولم يتجدد غطاؤها النباتي ستكون هي فقط المساحات التي تستوفى شروط أنشطة إعادة التحريج، لأنها فقط تعتبر غير أحراج في ٣١ ديسمبر ١٩٨٩. وبالمثل، فإن المساحات التي تسببها الاضطرابات جراء الحرائق البرية أو غيرها من الاضطرابات الطبيعية خلال أكثر من س من السنوات قبل ٣١ ديسمبر/كانون الأول ١٩٨٩ والتي لم يتم إعادة تشجيرها، تصنف على أنها غير حرجية في ٣١ ديسمبر ١٩٨٩ ولذلك فأنها تستوفى شروط إعادة التحريج.

وكما جاء في القسم ٤-٢-٤-٢ (أساليب الإبلاغ عن الأراضي الخاضعة لأنشطة المضطلع بها بموجب المادتين ٣-٣ و ٣-٤)، يحق للأطراف أن تختار إما تقديم قائمة جرد كاملة بكل وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة المادة ٣-٣، أو تقسيم الأرض إلى مساحات، أي تحديد حدود تلك المساحات، والقيام بعد ذلك بإجراء تقديرات لكل مساحة أو إعداد قوائم جرد لوحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج وإعادة التحريج وإزالة الأحراج. ويمكن كذلك استخدام مجموعة من النهج: يمكن إعداد قوائم جرد مكانية كاملة لكل وحدات الأراضي في مساحة ما من الأرض، بينما تقدر المساحات الأخرى في البلد باستخدام نهج المعاينة.

(٤٣) انظر الفقرة ٨ (ب) من مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (المادة ٧)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحة ٢٣.

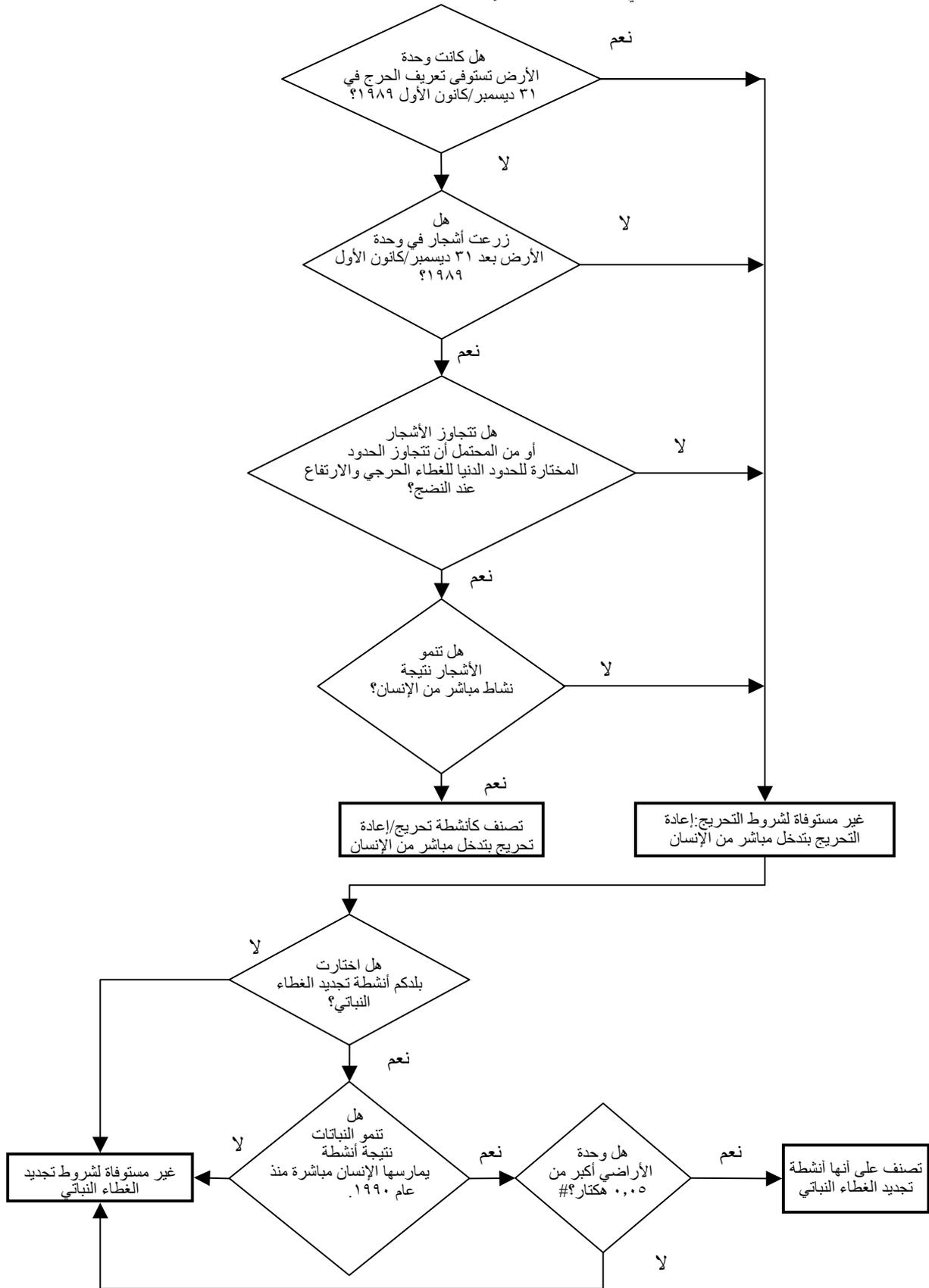
وسوف يتوقف اختيار الطرف لأساليب إعداد قائمة جرد في أنشطة التحريج وإعادة التحريج على الظروف الوطنية. ومن الممارسة السليمة استخدام النهج الثالث المبين في الفصل الثاني (أساس التمثيل المتسق لمساحات الأراضي، القسم ٢-٣-٢-٣) لتحديد وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج وإعادة التحريج منذ عام ١٩٩٠. وكما جاء أعلاه، يتطلب ذلك أن تفي الاستبانة المكانية للنظم المستخدمة في النهج الثالث بمتطلبات تحديد المساحة الدنيا للحرج التي تتراوح بين ٠,٠٥ هكتار واحد. ويتناول القسم ٢-٤-٨-٢-٤ الأساليب المتاحة لتحديد الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج وإعادة التحريج. ومن الممارسة السليمة تقديم معلومات عن أوجه عدم النيقن المقترنة بتقديرات مجموع مساحة وحدات الأراضي الخاضعة للتحريج وإعادة التحريج كما هو وارد في القسم ٢-٤-٢-٤ أعلاه.

ومن الممارسة السليمة تقديم وثائق تثبت أن جميع أنشطة التحريج وإعادة التحريج المنفذة في وحدات الأراضي المحددة هي ناشئة عن تدخل مباشر من الإنسان. وتشمل الوثائق ذات الصلة سجلات إدارة الأحراج أو غيرها من الوثائق التي تثبت اتخاذ قرار بشأن إعادة زراعة الأحراج أو السماح بتجديدها بالوسائل الأخرى.

وفي بعض الحالات، قد لا يكون واضحا ما إن كانت الأشجار المنشأة حديثا تفي بالعتبة المحددة في تعريف الحرج. والفرق بين أنشطة التحريج/إعادة التحريج وتجديد الغطاء النباتي هو أن تجديد الغطاء النباتي لا (ولن) يفي بتعريف الحرج الذي يحدده الطرف (أي ارتفاع الأشجار عند النضج أو الحد الأدنى لكثافة الظلة الحرجية). وفي الحالات التي لا يكون فيها مؤكدا ما إن كانت الأشجار في وحدة من الأراضي تفي بالعتبات المحددة لتعريف الحرج، من الممارسة السليمة عدم الإبلاغ عن تلك المساحات باعتبارها أراض محرجة أو أعيد تحريجها، والتريث حتى يتم التأكيد (في وقت لاحق) أن عتبات تلك البارامترات قد تم استيفاؤها أو سيتم استيفاؤها. وقبل الوفاء بتعريف التحريج أو إعادة التحريج، ينبغي الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون في تلك الوحدات من الأراضي في فئة استخدام الأراضي التي أدرجت فيها الأرض قبل تغيير استخدام الأرض - شريطة إدراج تلك الفئة في الحسابات الوطنية، باعتبارها مثلا أراض زراعية أو أراض تخضع لأنشطة تجديد الغطاء النباتي. (يلاحظ أن هذا النهج يتماشى مع معالجة إزالة الأحراج، أي أن وحدات الأراضي التي لم يتأكد إزالة الأشجار منها تظل في فئة الأحراج، انظر القسم ٢-٤-٦-٢-٤). ويبين الشكل ٤-٢-٥ مخططا لتسلسل القرارات المتعلقة بتحديد ما إن كانت رقعة ما من الأرض تستوفي شروط التحريج/إعادة التحريج أو تستوفي شروط تجديد الغطاء النباتي.

الشكل ٤-٢-٥ مخطط تسلسل قرارات لتحديد ما إن كانت وحدة من الأرض تستوفي شروط التحريج/إعادة التحريج

أو تجديد الغطاء النباتي بتدخل مباشر من الإنسان



#انظر الفقرة ١ (هـ) في مرفق مشروع المقرر - م/١-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٥٨.

ويبين الإطار الوارد أدناه الارتباط بين المنهجيات الواردة في هذا التقرير والمبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي بشأن الإبلاغ عن مساحات الأراضي وتغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في قوائم الجرد بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.

الإطار ٢-٢-٤

الروابط مع الفصل الثاني أو الفصل الثالث من هذا التقرير

القسم ٢-٣ (تمثيل مساحات الأراضي): الأراضي الزراعية والمروج الطبيعية و الأراضي الرطبة والمستوطنات و الأراضي الأخرى المحولة إلى أراض حرجية منذ عام ١٩٩٠ ينبغي أن تشمل كل عمليات التحويل في الفترة من ١٩٩٠ حتى ٢٠٠٨. وعمليات التحويل السنوية في سنوات الجرد اللاحقة. ويلاحظ أن بعض المساحات التي تحولت إلى أحراج منذ عام ١٩٩٠ في قائمة الجرد المقدمة بموجب الاتفاقية قد لا يتم تحويلها بفعل تدخل مباشر من الإنسان.

الروابط مع المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي المعني بتغيير المناخ

غير متاحة بشكل يفى بمتطلبات اتفاقات مراكز بشأن الموقع الجغرافي للحدود.

٣-٥-٢-٤ اختيار أساليب تقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات الغازات

من غير ثاني أكسيد الكربون

ينبغي أن يتماشى تقدير تغييرات أرصدة الكربون الناتجة عن التحريج وإعادة التحريج مع الأساليب المبينة في الفصل الثالث و المعادلات الواردة فيه، وينبغي تطبيقها على نفس المستوى أو على مستوى أعلى كما هو مستخدم في البلاغات المقدمة بموجب الاتفاقية. وتختلف خصائص النمو في الأشجار الناشئة عن تلك التي تنتم بها الأحراج المدارة ككل، وقد يلزم اتخاذ ترتيبات خاصة في الحالات التي لا تكون فيها قوائم الجرد بموجب الاتفاقية (المعدة وفقا للقسم ٢-٢-٣، الأراضي المحولة إلى أراض حرجية) متضمنة تفاصيل كافية لتقديم معلومات تنطبق على الشجاء الناشئة.

وفى مساحات الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطع بها بموجب المادة ٣-٣، تطبق قواعد المحاسبة الصافية الإجمالية ولا يلزم تقديم معلومات عن تغييرات أرصدة الكربون في سنة الأساس (١٩٩٠). ولا يتم إجراء تقديرات وإعداد بلاغات إلا عن صافى التغييرات في أرصدة كربون النظم الإيكولوجية وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون أثناء كل سنة من سنوات فترة الالتزام.

وباستخدام المستوى ١، يتحدد نمو الكتلة الحيوية باستخدام البيانات الواردة في الفصل الثالث، القسم ٢-٢-٣ (الأراضي المحولة إلى أراض حرجية).

وباستخدام المستوى ٢، تتوفر معدلات النمو الإقليمية أو الوطنية كدالة لعمر الشجاء، أو نوعها أو جودة الموقع، ولكن قد لا تتوفر البيانات المتعلقة بالشجاء التي يتراوح عمرها بين صفر و ٢٣ عاما (العمر الذي تبلغه الشجاء في عام ٢٠١٢ عندما تزرع الأشجار في عام ١٩٩٠). وفى الحالات التي توجد فيها تقديرات للكتلة الحيوية في الشجاء التي يزيد عمرها على ٢٣ عاما، يمكن تقدير الكتلة الحيوية في الأشجار الأقل عمرا عن طريق الاستيفاء بين القيمة المعروفة والكتلة الحيوية التي تساوى صفرا عند العمر صفر باستخدام دالة النمو السيعماوى الملائمة للبيانات المتاحة للشجاء الأكبر عمرا.

وباستخدام المستوى ٣، ينبغي تحديد معدلات نمو الكتلة الحيوية مباشرة باستخدام بيانات القياس، أو نماذج النمو المثبت منها، أو جداول الغلات التجريبية المتعلقة بالمجموعات الملائمة لأنواع والظروف الموقعية. ومن الممارسة السليمة إدراج القياسات الميدانية الأرضية كجزء من أي أسلوب من أساليب المستوى ٣، سواء كعنصر من قائمة جرد الوطنية (أو المشاريع) أو كمكون لنظام رصد النمو والإنتاج الحرجي.

وقد يلزم تحديد حجم وديناميات مستجمعات الفرش الحرجة والخشب الميت وكربون التربة العضوي قبل القيام بنشاط التحريج استخدام الأساليب الخاصة بإدارة الأراضي الزراعية أو غيرها من استخدامات الأراضي (انظر الفصل الثالث).

ويبين الإطار الوارد أدناه الارتباط بين المنهجيات المبينة في هذا التقرير والمنهجيات الواردة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي بشأن الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في قوائم الجرد المقدمة بموجب الاتفاقية.

الإطار ٤-٢-٣

الارتباطات مع الفصل الثاني أو الفصل الثالث من هذا التقرير
الفصل الثالث، القسم ٣-٢-٢ (الأراضي المحولة إلى أراض حرجية)
الروابط مع المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ
٥-ألف التغييرات في أرصدة الكتلة الحيوية الحرجية وغيرها من الكتلة الحيوية الخشبية (التحريج). تحدد من خلال الرصد
المنفصل لأنشطة التحريج/إعادة التحريج
٥ - جيم إهمال الأراضي المدارية (فقط الجزء الذي يتحول إلى أحراج)
٥ - دال انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وعمليات إزالتها الناتجة عن التربة (فقط نسبة التحريج/إعادة التحريج)
٥ - هاء الانبعاثات الأخرى (الميثان وأكسيد النيتروز في الأحراج المدارية) (فقط نسبة التحريج/إعادة التحريج)
لا تشمل الأساليب الافتراضية الواردة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي الكتلة الحيوية التحتية أو الخشب الميت أو الفرش الحرجي أو انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون.

٤-٢-٥-٣-١ المستجمعات المتأثرة بأنشطة التحريج/إعادة التحريج

تشمل أنشطة التحريج/إعادة التحريج في كثير من الأحيان تمهيد المواقع (قطع وربما حرق مخلفات الكتلة الحيوية الخشنة، وحرث وتقليب أجزاء من المساحة الكلية)، ثم الزرع أو غرس البذور. وهذه الأنشطة قد لا تؤثر فقط على مستجمعات الكتلة الحيوية، بل قد تؤثر أيضا على التربة والخشب الميت والفرش الحرجي، إذا (في الحالات الأخيرة) تم تشجير الأراضي التي تغطيها الجنبات الخشبية أو الأشجار غير الكثيفة.

وتتطلب اتفاقات مراکش أن تقوم الأطراف بتقدير تغييرات أرصدة الكربون في كل المستجمعات الخمسة (انظر الجدول ٣-١-١) أثناء فترة الالتزام، ما لم يكن في مقدور الطرف أن يثبت بالوثائق الشفافة والتي يمكن التحقق منها أن المستجمع ليس مصدرًا^(٤٤)، والتي يتضمن القسم ٤-٢-٣-١ مشورة بشأن الممارسات السليمة المتبعة بشأنها. ومن الممارسة السليمة إدراج تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات الغازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن الزراعة التمهيدية، مثل تمهيد المواقع أو إزالة الجنبات. وقد يحدث بعض الهبوط في مستويات كربون التربة بسبب أنشطة التحريج في المروج الطبيعية (انظر مثلا Tate et al., 2003; Guo and Gifford. 2002) ويمكن أن تستمر الفوائد الصافية لثاني أكسيد الكربون المفقود من النظم الإيكولوجية بعد الزرع وغرس البذور على مدى عدة سنوات. ولذلك قد يلزم إجراء تقديرات لأرصدة الكربون القائمة قبل تنفيذ النشاط في مساحة الأرض وذلك لتمهيد استخدام النماذج المستعملة في تقدير تغييرات الأرصدة. وبالنظر إلى عدم وجود أي أحراج في مساحة الأرض قبل أنشطة التحريج/إعادة التحريج ينبغي إجراء التقدير باستخدام الأساليب المبينة في الأقسام الملائمة من الفصل الثالث، مثل القسم ٣-٣ المتعلق بالأراضي الزراعية.

وفيما يتعلق بأنشطة التحريج أو إعادة التحريج التي تبدأ أثناء فترة الالتزام، ينبغي البدء في الإبلاغ عن تلك الوحدة من الأرض مع بداية السنة التي يستهل فيها النشاط.^(٤٥) وينبغي النظر إلى أنشطة تمهيد الموقع وغرس البذور/الزراعة على أنها تشكل جزءا من النشاط، ولذلك ينبغي إدراج ما يقترن بها من انبعاثات أثناء فترة الالتزام.

^(٤٤) الفقرة ٢١ في مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة)، الواردة في الوثيقة PCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٦٢.

^(٤٥) الفقرة ٦ (د) من مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (المادة ٧)، الواردة في الوثيقة PCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحة ٢٣.

٤-٢-٥-٣ قطع الأشجار في الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج/إعادة التحريج أثناء فترة الالتزام

قد تتأثر بعض الأحراج ذات الدورات الزراعية القصيرة والمنشأة من خلال أنشطة التحريج وإعادة التحريج بعمليات قطع الأشجار أثناء فترة الالتزام الأولى. وتتيح اتفاقات مراكز الأطراف الحد من الحسابات المدينة الناتجة عن عمليات قطع الأشجار لهذه الحالة أثناء فترة الالتزام الأولى.^(٤٦)

وعلى الرغم من أن هذه المسألة تتعلق بالمحاسبة، فإنها تنطوي على آثار بالنسبة لتصميم نظم رصد الكربون والإبلاغ عنه فيما يتعلق بوحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج أو إعادة التحريج منذ عام ١٩٩٠. ومن الممارسة السليمة على وجه الخصوص تحديد الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج وإعادة التحريج التي تنفذ عليها أنشطة قطع الأشجار في سنة الجرد أثناء فترة الالتزام وذلك لتعقب تغييرات رصيد الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في تلك الأراضي سنويا أثناء فترة الالتزام الأولى حتى يتسنى مقارنتها مع مقدار الحسابات الدائنة المحسوبة عن السنوات السابقة لتلك الوحدات من الأرض.

وتطبق الأساليب الواردة في الفصل الثالث فيما يتعلق بتقدير انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في الأراضي المحولة إلى أراضٍ حرجية على الأنشطة المرتبطة بالتحريج وإعادة التحريج (انظر القسم ٣-٢-٤ غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون). وإذا كانت وحدات الأراضي الخاضعة للتحريج وإعادة التحريج معرضة للاضطرابات، فإن أساليب الفصل الثالث الواردة في الأقسام الأخرى قد تنطبق أيضا (انظر مثلا القسم ٣-٢-٤-١-٣، الحرائق).

٤-٢-٦ إزالة الأحراج

يتناول هذا القسم الأساليب المحددة المنطبقة على أنشطة إزالة الأحراج، وينبغي قراءته بالاقتران مع المناقشة العامة الواردة في الأقسام من ٤-٢-٢ إلى ٤-٢-٤

٤-٢-٦-١ القضايا التعريفية ومتطلبات الإبلاغ

بموجب التعاريف الواردة في اتفاقات مراكز، يشير مصطلح 'إزالة الأحراج' إلى عملية يقوم بها الإنسان مباشرة لتحويل أراضٍ حرجية إلى أراضٍ غير حرجية. ولا تشمل تلك التعاريف عمليات قطع الأشجار التي يعقبها تجديد الغطاء النباتي بالنظر إلى أن تلك الأنشطة تعد من أنشطة إدارة الأحراج. ولا يعتبر من قبيل إزالة الأحراج بفعل مباشر من الإنسان فقدان الغطاء الحرجي الناجم عن الاضطرابات الطبيعية، من قبيل الحرائق البرية، أو الآفات، أو العواصف، بالنظر إلى أن تلك المساحات في معظم الحالات تتجدد طبيعياً أو بمساعدة من الإنسان. ولكن تعد أيضا من قبيل إزالة الأحراج بفعل مباشر من الإنسان الأنشطة البشرية (منذ عام ١٩٩٠)، مثل إدارة الأراضي الزراعية، أو إنشاء الطرق أو المستوطنات التي تعوق تجدد الأحراج وذلك بتغيير استخدام الأراضي في تلك المساحات التي أزيل منها غطاؤها الحرجي بسبب الاضطرابات الطبيعية.

وينبغي، كحد أدنى، أن تحدد قائمة الجرد السنوية ما يلي: (عند استخدام أسلوب الإبلاغ ١ الوارد في القسم ٤-٢-٢-٢):

- الموقع الجغرافي لحدود المساحات التي تشمل وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأحراج الناجمة عن تدخل مباشر من الإنسان. وينبغي أن تقابل الحدود الجغرافية المبلغ عنها الطبقات الواردة في تقدير مساحات الأرض كما هو مبين في القسم ٤-٢-٣؛

^(٤٦) في فترة الالتزام الأولى، لا يتجاوز الحساب المدين الناتج عن قطع الأشجار في فترة الالتزام الأولى التالية لعملية التحريج وإعادة التحريج منذ عام ١٩٩٠ الحساب الدائن الذي يتم حسابه بالنسبة لتلك الوحدة من الأرض. (قارن الفقرة ٤ من مرفق مشروع المقرر-م/أ-١) استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة) الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٥٩.

- لكل رقعة من تلك الأراضي أو الطبقات، تقدير مساحة وحدات الأراضي المتأثرة بأنشطة إزالة الأحراج التي يقوم بها الإنسان مباشرة، وفي مساحة تلك الوحدات من الأراضي التي تخضع أيضاً لأنشطة المختارة بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣ (إدارة الأراضي الزراعية أو إدارة أراضي الرعي أو تجديد الغطاء النباتي)؛
- السنة التي يبدأ فيها تنفيذ أنشطة إزالة الأحراج (١٩٩٠ أو ما بعدها) التي يمكن تقديرها من خلال استقراء قائمة الجرد المتعددة السنوات؛
- مساحة وحدات الأراضي الخاضعة لإزالة الأحراج التي يقوم بها الإنسان مباشرة في كل فئة من فئات استخدامات الأراضي الجديدة (الأراضي الزراعية أو أراضي الرعي أو المستوطنات) لدعم حساب تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون.

وهناك نظاماً أشمل (أسلوب الإبلاغ ٢ الوارد في القسم ٤-٢-٢-٢) لتحديد كل وحدة من الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأحراج منذ عام ١٩٩٠ باستخدام حدود المضلعات أو نظام الإحداثيات (مثل شبكة المركاتور المستعرض الشامل أو خطوط العرض/خطوط الطول) أو الوصف القانوني (مثل التوصيفات المستخدمة في مكاتب سندات ملكية الأرض) لموقع الأرض الخاضعة لأنشطة إزالة الأحراج. ويناقش الفصل الثاني (أساس التمثيل المتسق لمساحات الأراضي) بالتفصيل النهج الممكنة لتمثيل مساحات الأراضي بشكل متسق.

وسوف يتعين على الأطراف استخدام الأساليب المبينة في الفصل الثاني (أساس التمثيل المتسق لمساحات الأراضي) مع مراعاة القسم ٣-٥ والإرشادات الواردة في القسم ٤-٢-٢-٢ لكفالة التحديد الملائم لوحدات الأرض الخاضعة لأنشطة إزالة الأحراج في قواعد بيانات تغيير استخدامات الأراضي وغيرها من قواعد بيانات الجرد. وتتطلب اتفاقات مراکش أن تكون البلاغات المقدمة عن مساحات الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأحراج التي يقوم بها الإنسان مباشرة منذ عام ١٩٩٠ منفصلة عن البلاغات المتعلقة بمساحات الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأحراج التي يقوم بها الإنسان مباشرة منذ عام ١٩٩٠ والتي تخضع أيضاً لأنشطة المختارة بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣. ومن شأن ذلك أن يكفل عدم تكرار حساب تغييرات أرصدة الكربون في المساحات التي أُزيلت منها الأشجار منذ عام ١٩٩٠ (المادة ٣-٣) و الأراضي الخاضعة لاستخدامات الأراضي المختارة الأخرى، من قبيل إدارة الأراضي الزراعية (المادة ٣-٤).

وسوف يعتمد اختيار الطرف للأساليب المستخدمة في إعداد قائمة جرد وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأحراج على الظروف الوطنية. و لاكتشاف مساحات الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأحراج، من الممارسة السليمة استخدام النهج الثالث المبين في القسم ٢-٣-٢. ويتضمن القسم ٤-٢-٢-٢ مناقشة عامة للأساليب المستخدمة في الإبلاغ عن وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرة ٣ من المادة ٣.

٤-٢-٦-٢ اختيار أساليب تحديد وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأحراج التي يقوم بها الإنسان مباشرة

يجب على الأطراف المدرجة في المرفق باء لبروتوكول كيوتو الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون أثناء فترة الالتزام في مساحات الأراضي التي كانت تخضع لأنشطة إزالة الأحراج التي يقوم بها الإنسان مباشرة منذ عام ١٩٩٠ (بعد ٣١ ديسمبر/كانون الأول ١٩٨٩). ويرد تعريف إزالة الأحراج في اتفاقات مراکش^(٤٧) وفي إطار

^(٤٧) الفقرات ١ (د)، و ٣ و ٥ على التوالي في مرفق مشروع المقرر/م-أ ١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحتان من ٥٨ إلى ٥٩:

'إزالة الأحراج' هي عملية يقوم بها الإنسان مباشرة لتحويل أراضي حرجية إلى أراضي غير حرجية.

لتحديد المساحة المزالة أحراجها التي تدخل في نظام الحساب المنصوص عليه في الفقرة ٣ من المادة ٣، يحدد كل طرف مساحة الحرج باستخدام نفس وحدة التقييم المكاني المستخدمة لتحديد المساحة الخاضعة للتحويل وإعادة التحريج على ألا يتجاوز ذلك هكتارا واحداً.

بروتوكول كيوتو، تشمل إزالة الأحرار تحويل الأراضي الحرجية إلى أراض غير حرجية. ولقياس مساحة الأراضي المزالة أحرارها، يجب أولاً تحديد الحرج من حيث ارتفاعه المحتمل، وغطاءه الحرجي، ومساحته الدنيا، حسب ما هو مبين من قبل فيما يتعلق بأنشطة التحريج وإعادة التحريج. ويجب استخدام نفس قيم البارامترات المستخدمة في تعريف الحرج عند تحديد مساحة الأرض الخاضعة لأنشطة إزالة الأحرار.

و حالما يقوم الطرف باختبار قيم البارامترات المستخدمة في تعريف الأحرار، يمكن تحديد حدود مساحة الأحرار في أي وقت. ولا يخضع لأنشطة إزالة الأحرار إلا مساحات الأراضي الواقعة ضمن تلك الحدود. ولذلك لا يمكن إزالة الأحرار من 'رفع الأشجار' التي لا تفي بالمتطلبات الدنيا لتعريف الحرج في كل بلد.

ويتطلب تحديد وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأحرار ترسيم حدود وحدات الأراضي التي:

- ١- تبلغ أو تزيد على حجم المساحة الدنيا للحرج في البلد (أي التي تتراوح بين ٠,٠٥ هكتار واحد)،
- ٢- تكون قد استوفت تعريف الحرج في ٣١ ديسمبر/كانون الأول ١٩٨٩،
- ٣- لم تعد تفي بتعريف الحرج في وقت ما بعد ١ يناير/كانون الثاني ١٩٩٠ نتيجة عمليات إزالة الأحرار التي يقوم بها الإنسان مباشرة.

ولا يمكن تصنيف وحدات الأراضي على أنها قد أزيلت أحرارها إذا كانت خاضعة لعملية تحويل يقوم بها الإنسان مباشرة من أرض حرجية إلى أرض غير حرجية. ولذلك لا تعد من قبيل الأرض المزالة أحرارها مساحات الأراضي التي فقدت غطاءها الحرجي نتيجة الاضطرابات الطبيعية، حتى وإن تأخر أو تعرقل تجدد الغطاء النباتي بسبب تغيير الظروف الفيزيائية، شريطة ألا تكون تلك التغييرات التي تطرأ على الظروف الفيزيائية قد نجمت عن إجراءات مباشر من الإنسان. على أنه إذا أعقب الاضطراب الطبيعي استخدام للأراضي غير الحرجية، فإن ذلك حينئذ سيعوق تجدد الحرج، ويجب اعتبار إزالة الأحرار ناجمة عن فعل مباشرة من الإنسان. وأما مساحات الأراضي الحرجية التي غمرتها المياه بسبب تغيير أنماط الصرف (مثل إنشاء الطرق أو سدود الكهرباء المائية) وفي الحالات التي يسفر فيها الفيضان عن فقط الغطاء الحرجي، فإنها تعد خاضعة لأنشطة إزالة الأحرار التي يقوم بها الإنسان مباشرة.

ويبين الإطار الوارد أدناه الروابط مع المنهجيات الواردة في هذا التقرير والمبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي بشأن الإبلاغ عن مساحات الأراضي المرتبطة بأنشطة إزالة الأحرار (تحويل الأراضي الحرجية إلى استخدامات الأراضي الأخرى) في قوائم الجرد المقدمة بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ.

الإطار ٤-٢-٤

الروابط مع الفصل الثاني أو الفصل الثالث من هذا التقرير

الأراضي الحرجية المحولة إلى أراض زراعية أو مروج طبيعية أو مستوطنات أو أراض رطبة أو أراض أخرى منذ عام ١٩٩٠ كما هو محدد من خلال النهج الثالث المبين في الفصل الثاني.

الروابط مع المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي

غير متاحة في شكل يفي بالمتطلبات المحددة في اتفاقات مراكز بشأن الموقع الجغرافي للحدود.

٤-٢-٦-٢-٤ التمييز بين إزالة الأحرار والفقد المؤقت للغطاء الحرجي

يجب على الأطراف تقديم معلومات عن كيفية التمييز بين إزالة الأحرار ومساحات الأراضي التي تظل أحرار ولكن أزيل منها غطاؤها الحرجي مؤقتاً،^(٤٨) خاصة المساحات التي قطعت أشجارها أو التي خضعت لاضطرابات بشرية أخرى ولكن يتوقع إعادة

ويقدم كل طرف مدرج في المرفق الأول عملاً بالمادة ٧، تقريراً عن الطريقة التي يُميز بها بين عملية قطع أشجار الأحرار التي يعقبها إعادة تحريج غابة وبين عملية إزالة الأحرار. وسوف تخضع هذه المعلومات لاستعراض وفقاً للمادة ٨.

^(٤٨) الفقرة ٨ (ب) في مرفق مشروع المقرر -م/أ-١ (المادة ٧)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحة ٢٣.

تشجيرها أو تجديدها طبيعياً. ومن الممارسة السليمة وضع معايير للتمييز بين الإزالة أو الفقد المؤقت للغطاء الشجري وبين إزالة الأحرار والإبلاغ عن تلك المعايير. ومثال ذلك أنه يمكن للطرف تحديد الفترات الزمنية المتوقعة (السنوات) بين إزالة الغطاء الشجري ونجاح تجديد الغطاء النباتي طبيعياً أو زراعته. ويمكن أن يتفاوت طول تلك الفترات الزمنية بحسب المنطقة الأحيائية والنوع والظروف الموقعية. وفي حالة عدم حدوث تغيير في استخدام الأراضي، مثل التحويل إلى إدارة الأراضي الزراعية أو إنشاء المستوطنات، تعتبر مساحات الأراضي التي بدون غطاء شجري 'أحراراً' شريطة أن يكون الوقت المستغرق منذ فقد الغطاء الحرجي أكثر من عدد السنوات التي يتوقع تجدد الأشجار خلالها. وبعد انقضاء تلك الفترة الزمنية، فإن الأراضي التي كانت أحراراً في ٣١ ديسمبر/كانون الأول ١٩٨٩ والتي فقدت غطاءها الحرجي منذ ذلك الحين بسبب أنشطة مباشرة من الإنسان والتي لم يتجدد غطاؤها الطبيعي، تحدد بأنها أراضٍ أُزيلت أحراراً، ويجب إعادة حساب تغييرات أرصدة الكربون وانبعثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في تلك الأراضي وإضافتها إلى المساحات الأخرى التي أُزيلت أشجارها.

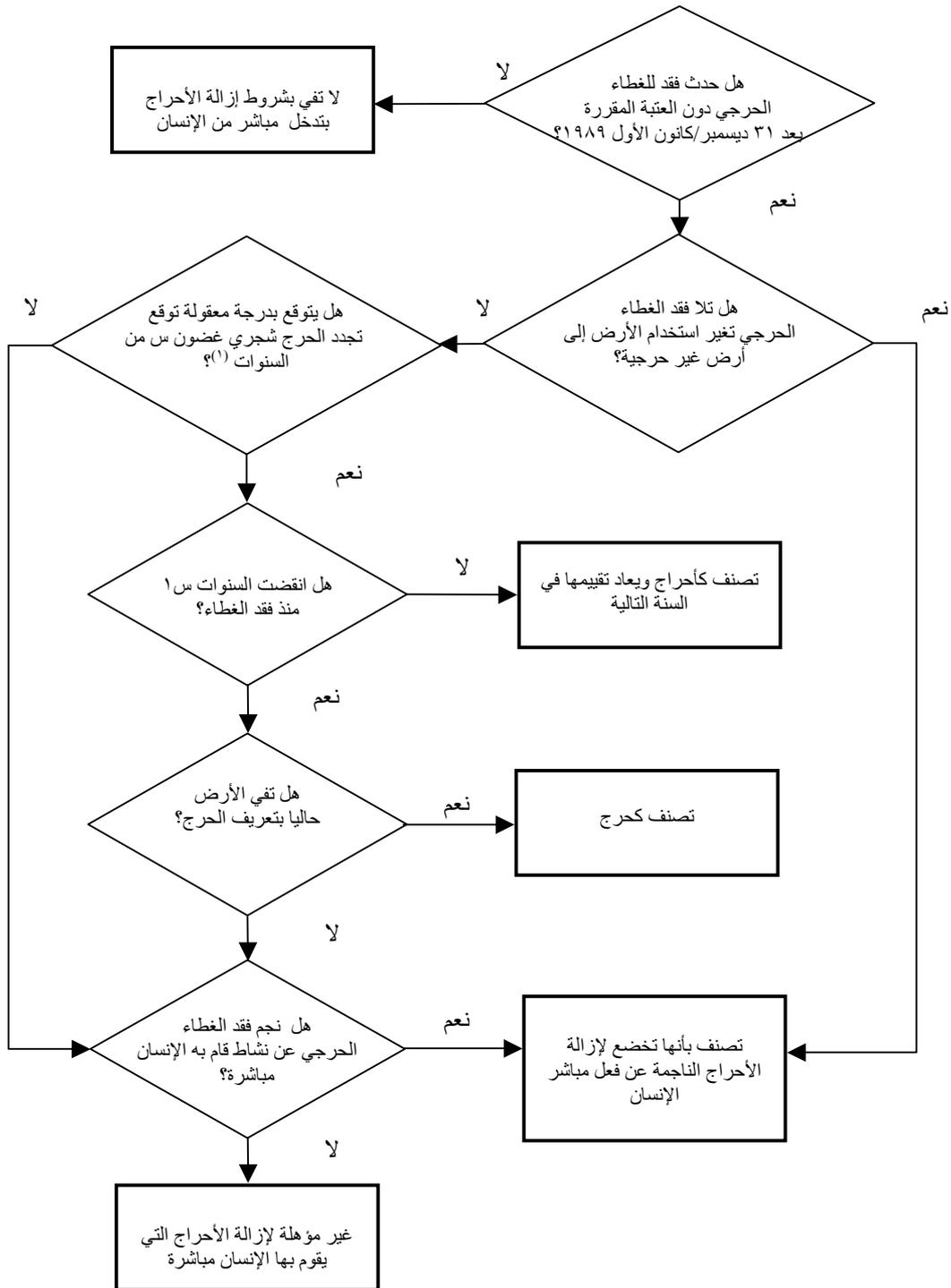
وعلى الرغم من سهولة تحديد فقد الغطاء الحرجي في كثير من الأحيان، وذلك مثلاً من خلال اكتشاف تغيير باستخدام الصور المستشعرة من بعد، فإن تصنيف تلك المساحة باعتبارها أراضٍ أُزيلت أحراراً ينطوي على تحديات كبرى. ويشمل ذلك تحليل وحدة الأرض التي أُزيل منها غطاؤها الحرجي وكذلك رقعة الأراضي المجاورة، ويتطلب ذلك في العادة بيانات من مصادر متعددة لاستكمال المعلومات التي يمكن الحصول عليها من الاستشعار من بُعد. وفي بعض الحالات، يمكن تحديد استخدامات الأراضي الجديدة استناداً إلى الصور المستشعرة من بُعد، حيثما أمكن تحديد المحاصيل الزراعية أو البنية الأساسية، مثل المنازل أو المباني الصناعية. ويمكن استخدام المعلومات المتعلقة بالتغيرات الفعلية أو المقررة في استخدامات الأراضي والأنشطة الفعلية أو المقررة في تجديد الغطاء النباتي للتمييز بين إزالة الأحرار من ناحية وبين الفقد المؤقت للغطاء الحرجي من ناحية أخرى. وفي حالة عدم توفر تلك المعلومات أو في حالة تعذر الحصول عليها، فلن يتحدد ما إن كان فقد الغطاء الحرجي مؤقتاً أم لا إلا بمرور الزمن. وفي حالة عدم حدوث تغيير في استخدام الأراضي أو تطوير البنية الأساسية، وإلى أن تنقضي مدة تجديد الغطاء الطبيعي، تصنف وحدات تلك الأراضي بأنها أحراراً. ويلاحظ أن ذلك يتماشى مع النهج المقترح للتحويل وإعادة التحريج، أي أن وحدات الأراضي التي لم يتأكد أنها قد خضعت لأنشطة التحريج/إعادة التحريج تظل مصنفة باعتبارها أراضٍ غير حرجية. وقد يختار الطرف أيضاً نهجاً أكثر تحفظاً، فهو قد يقوم، استناداً إلى المتوسطات الإقليمية أو غيرها من البيانات، بحساب نسبة الأراضي التي بدون غطاء حرجي والتي لا يتوقع تجدد غطاءها الحرجي وتخصيص تلك النسبة لمساحة الأراضي الخاضعة لإزالة الأحرار.

وبغض النظر عن النهج المختار، من الممارسة السليمة أن تحدد الأطراف وتتعبق وحدات الأراضي التي أُزيل منها غطاؤها الحرجي ولم تصنف بعد بأنها أراضٍ أُزيلت أحراراً، والإبلاغ عن مساحة تلك الوحدات وحالاتها في المعلومات التكميلية السنوية (انظر الجدول ٤-٢-٤ (ب) في القسم ٤-٢-٤-٣). ومن الممارسة السليمة أيضاً تأكيد حدوث تجديد للغطاء الطبيعي في تلك الوحدات خلال الفترة الزمنية المتوقعة. وإذا لم تتوفر في نهاية فترة الالتزام أي معلومات مباشرة عن وحدات الأراضي للتمييز بين إزالة الأحرار وبين الأسباب الأخرى لفقد الغطاء الحرجي، يمكن إعادة تقديرها سنوياً أو، كحد أدنى، قبل نهاية فترة الالتزام التالية. وإذا لم يتجدد الغطاء الطبيعي أو إذا لوحظ تنفيذ أنشطة مرتبطة باستخدامات الأراضي الأخرى، ينبغي إعادة تصنيف تلك الوحدات من الأراضي باعتبارها أراضٍ أُزيلت أحراراً وينبغي إعادة حساب تغييرات أرصدة الكربون وفقاً لذلك (انظر أيضاً الفصل الخامس، القسم ٥-٦، اتساق المتسلسلة الزمنية وإعادة الحساب).

ويمكن الاستعانة في التمييز بين الفقد المؤقت للغطاء الحرجي وبين إزالة الأحرار بالمعلومات المتعلقة بالمساحات التي قطعت أشجارها والمساحات المعرضة للاضطرابات الطبيعية. وفي كثير من البلدان، تتوفر المعلومات المتعلقة بقطع جذوع الأشجار والمتعلقة بالاضطرابات الطبيعية بسهولة أكبر من المعلومات المتعلقة بأنشطة إزالة الأحرار. ويمكن استخدام تلك المعلومات للتمييز بين إزالة الأحرار التي يقوم بها الإنسان مباشرة وبين الفقد المؤقت للغطاء الحرجي (مثل قطع الأشجار) أو الاضطرابات التي تقع بدون تدخل من الإنسان (مثل الحرائق البرية أو نقى الآفات). وسيكون من الأيسر تحديد أسباب فقد الغطاء الحرجي في المساحات المتبقية وسيساعد ذلك على تحديد وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأحرار والتحقق منها.

وبيين الشكل ٤-٢-٦ مخططاً لتسلسل القرارات المتعلقة بتحديد ما إن كانت وحدة الأرض تخضع لإزالة الأحرار التي يقوم بها الإنسان مباشرة.

الشكل ٤-٢-٦ مخطط تسلسل القرارات المتعلقة بتحديد ما إن كانت وحدة الأرض تخضع لإزالة الأحراج التي يقوم بها الإنسان مباشرة



(١) تشير إلى المعايير الخاصة بكل بلد فيما يتعلق بتمييز قطع الأشجار عن إزالة الأحراج.

٤-٢-٦-٣ اختيار أساليب تقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون

تنص اتفاقات مراکش على أنه يجب الإبلاغ عن جميع تغييرات أرصدة الكربون وانبعثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون التي تنطلق أثناء فترة الالتزام في وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأحراج التي يقوم بها الإنسان مباشرة منذ عام ١٩٩٠. وفي الحالات التي تزال فيها الأحراج في الفترة بين ١٩٩٠ وبداية فترة الالتزام، ينبغي تقدير تغييرات مستجمعات الكربون بعد إزالة الأحراج في كل سنة من سنوات الجرد خلال فترة الالتزام. وتتسأ الفوائد اللاحقة للاضطرابات أثناء فترة الالتزام بشكل أساسي عن استمرار تحلل الخشب الميت والفرش الحرجي وكربون التربة المتبقي في الموقع بعد إزالة الأحراج. وقد يعوض هذا النقص الزيادات التي تطرأ على مستجمعات الكتلة الحيوية.

وإذا حدثت أنشطة إزالة الأحراج أثناء فترة الالتزام، ستتناقص أرصدة كربون الكتلة الحيوية ولكن، تبعاً لممارسات إزالة الأحراج، قد يضاف بعض هذه الكتلة الحيوية إلى مستجمعات الفرش الحرجي والخشب الميت. ويمكن في أول الأمر أن تقابل جزئياً هذه الزيادة النقص في كربون الكتلة الحيوية وتؤدي إلى تأخير انطلاق الانبعثات. وفي السنوات التي تعقب ذلك، يرجح أن ينطلق الكربون من مستجمعات الفرش الحرجي والخشب الميت من خلال التحلل أو الحرق.

وفي مساحات الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرة ٣ من المادة ٣، تطبق قواعد المحاسبة الصافية الإجمالية^(٤٩) ولذلك فإن المعلومات المتعلقة بتغييرات أرصدة الكربون في سنة الأساس (١٩٩٠) تكون غير مطلوبة. ولا يتم إجراء التقديرات أو تقديم البلاغات إلا فيما يتعلق بالتغييرات الصافية في أرصدة كربون النظم الإيكولوجية وانبعثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون أثناء كل سنة من سنوات فترة الالتزام.

ولتقدير تغييرات أرصدة الكربون، من الممارسة السليمة استخدام نفس المستوى أو استخدام مستوى أعلى مما هو مستخدم في تقدير الانبعثات الناتجة عن تحويل الأحراج كما هو مبين في الأقسام ٣-٣-٣/٢-٤-٣/٢-٥-٣/٢-٣-٦-٧-٢ (تحويل الأحراج إلى أي فئة واسعة أخرى من فئات استخدامات الأراضي).

ويمكن تقدير تغييرات أرصدة الكربون في الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأحراج أثناء فترة الالتزام عن طريق تحديد أرصدة الكربون في كل المستجمعات قبل وبعد أنشطة إزالة الأحراج. أو يمكن بدلاً من ذلك تقدير تغييرات الأرصدة من خلال عمليات نقل الكربون خارج الأحراج، مثل المقدار الذي يتم قطعه أو الوقود المستهلك في حالة الحرق. وفيما يتعلق بأنشطة إزالة الأحراج التي تنفذ قبل فترة الالتزام، من المفيد أيضاً معرفة أرصدة الكربون قبل إزالة الأحراج لتقدير ديناميات الكربون في مرحلة ما بعد الاضطراب. ومثال ذلك أنه يمكن اشتقاق تقدير الانبعثات الناتجة عن تحلل الفرش الحرجي والخشب الميت ومستجمعات كربون التربة العضوي من البيانات المتعلقة بأحجام المستجمعات ومعدلات التحلل. ويمكن الحصول على المعلومات المتعلقة بأرصدة الكربون قبل إزالة الأحراج من قوائم جرد الغابات، أو الصور الجوية، أو البيانات الساتلية، أو من خلال إجراء مقارنات مع الأحراج المتبقية المجاورة أو يمكن إعادة إنشاء تلك البيانات من الأرومات التي تتبقى في الموقع. ويلزم الحصول على المعلومات المتعلقة بالوقت المستغرق منذ إزالة الأحراج، والمعلومات المتعلقة بالغطاء الطبيعي الجاري، وممارسات الإدارة داخل الموقع وذلك لتقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون.

وفي الحالات التي تتحول فيها وحدات الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأحراج إلى أراض خاضعة لأنشطة إدارة الأراضي الزراعية أو إدارة أراض الرعي، ينبغي استخدام المنهجيات المحددة المبينة في الأقسام ذات الصلة من هذا التقرير (الأقسام ٣-٣، الأراضي الزراعية؛ و ٣-٤، المروج الطبيعية؛ و ٤-٢-٨، إدارة الأراضي الزراعية؛ و ٤-٢-٩، إدارة أراض الرعي؛ و ٤-٢-١٠، تجديد الغطاء الطبيعي) لتقدير تغييرات أرصدة الكربون. وتتناول الأقسام من ٣-٥ إلى ٣-٧ تقدير تغييرات أرصدة الكربون

(٤٩) باستثناء الأطراف التي تخضع لأحكام الجملة الأخيرة من الفقرة ٧ من المادة ٣.

في الأراضي التي تتحول إلى فئات أخرى. وقد لا تحتوي العديد من تلك الفئات إلا على القليل من الكربون أو قد لا يحتوي على أحراجا كربونية، أو قد يكون التغيير الذي يطرأ على الكربون ضئيلا للغاية. ويلخص الإطار ٤-٢-٥ الروابط مع المنهجيات المتعلقة بتقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون الواردة في هذا التقرير، والروابط مع المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي.

الإطار ٤-٢-٥

الروابط مع الفصل الثاني أو الثالث من هذا التقرير

الفصل الثالث، الأقسام التي تتناول 'الأراضي المحولة إلى ...' (فقط الجزء الذي ينتج عن الأحراج). (الأقسام ٣-٣، ٢-٣، و ٣-٤-٢، و ٣-٥-٢، و ٣-٦، و ٣-٧-٢، و التذييلات ذات الصلة).

الروابط مع المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي

٥-باء انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وانبعاثات الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن حرق وتحلل الكتلة الحيوية نتيجة تحويل الأحراج والمروج الطبيعية (فقط الجزء الذي ينتج عن الأحراج).

٥-دال انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وعمليات إزالتها الناتجة عن التربة (فقط الجزء الناتج عن إزالة الأحراج)

لا تشمل المنهجيات الافتراضية الواردة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي الكتلة الحيوية التحتية والمادة العضوية الميتة.

٧-٢-٤ إدارة الأحراج

يتناول هذا القسم الأساليب المحددة المستخدمة في تحديد مساحات الأراضي الخاضعة لأنشطة إدارة الأحراج وحساب تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في تلك الأراضي. وينبغي قراءة هذا القسم بالاقتران مع المناقشة العامة الواردة في الأقسام من ٢-٢-٤ إلى ٤-٢-٤

١-٧-٢-٤ القضايا التعريفية ومتطلبات الإبلاغ

بموجب اتفاقات مراكش، تعرف 'إدارة الأحراج' بأنها 'مجموعة الممارسات للإشراف على الأحراج واستخدامها بهدف أداء الوظائف الإيكولوجية (بما في ذلك التنوع البيولوجي) والاقتصادية والاجتماعية ذات الصلة بالأحراج بطريقة مستدامة'.^(٥٠) وتشمل إدارة الأراضي الحرجية الطبيعية والمزارع على السواء التي تقي بتعريف الحرج المحدد في اتفاقات مراكش، وقيم بارامترات الأحراج المختارة والمبلغ عنها من الطرف. ويجب على الأطراف أن تقرر في ٣١ ديسمبر/كانون الأول ٢٠٠٦ ما إن كانت ستدرج إدارة الأحراج في حساباتها الوطنية، وأن توثق اختياراتها في البلاغات المقدمة إلى أمانة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ.

وهناك نهجان يمكن للبلدان اختيارهما لتفسير تعريف إدارة الأحراج. وباستخدام النهج الضيق، يحدد البلد نظاما من الممارسات المحددة التي يمكن أن تشمل أنشطة إدارة الأحراج على مستوى الشجرات، مثل تمهيد المواقع، والزرع، والخف، والتسميد، والقطع، فضلا عن الأنشطة المنفذة منذ عام ١٩٩٠ على مستوى المساحة الطبيعية، مثل إخماد الحرائق والوقاية من الحشرات. وفي هذا النهج، قد تتزايد المساحة الخاضعة لأنشطة إدارة الأحراج على مر الزمن في ظل تنفيذ الممارسات المحددة في مساحات

^(٥٠) انظر الفقرة ١ (و) في مرفق مشروع المقرر/م أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة) الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٥٨.

الأراضي الجديدة. وفي النهج الواسع، يحدد البلد نظاما لممارسات إدارة الأحرار (دون الحاجة إلى تحديد ممارسات محددة لإدارة الأحرار في كل رقعة من الأرض)، ويقوم البلد بتحديد مساحة الأرض الخاضعة لهذا النظام من الممارسات في سنة الجرد أثناء فترة الالتزام.^(٥١)

ويشرح القسم ٤-٢-٢ (المنهجيات العامة لتحديد مساحات الأراضي وتصنيفها والإبلاغ عنها) ضرورة تحديد الموقع الجغرافي لحدود المساحات التي تحتوى على أراض خاضعة لأنشطة إدارة الأحرار والإبلاغ عنها. ويبين القسم ٤-٢-٢-٢ أسلوبين من أساليب الإبلاغ.

في أسلوب الإبلاغ ١، قد يشمل الحد العديد من الأراضي التي تخضع لإدارة الأحرار، وأنواع أخرى من استخدامات الأراضي مثل الأراضي الزراعية أو الأحرار غير المدارة. وينبغي أن تقتصر تقديرات تغييرات أرصدة الكربون الناتجة عن أنشطة إدارة الأحرار على المساحات الخاضعة فقط لإدارة الأحرار. وفي أسلوب الإبلاغ ٢، يشمل الحد ١٠٠ في المائة من الأراضي الخاضعة لإدارة الأحرار بدون استخدامات الأراضي الأخرى. وفي أسلوب الإبلاغ ٢، يحدد الطرف الحد الجغرافي لجميع الأراضي الخاضعة لأنشطة إدارة الأحرار في كل أنحاء البلد.

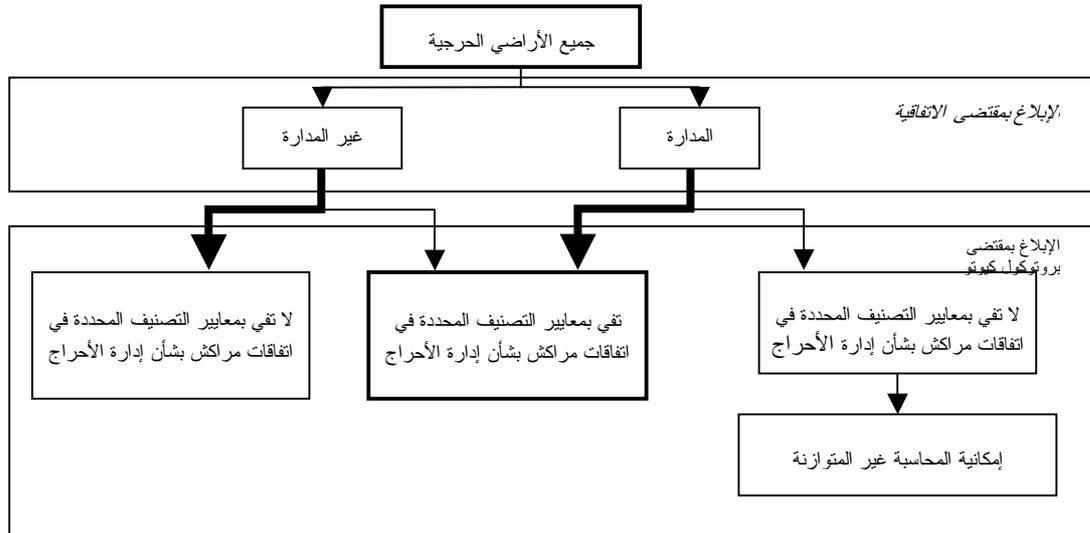
وتتص اتفاقات مراكش على أنه يجب الإبلاغ عن الأراضي الخاضعة لإدارة الأحرار (المادة ٣-٤) التي تخضع أيضا للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ (وهي تقتصر في هذه الحالة على أنشطة التحريج وإعادة التحريج) بشكل منفصل عن الأراضي التي لا تخضع لإدارة الأحرار.

٤-٢-٧-٢ اختيار أساليب تحديد الأراضي الخاضعة لأنشطة إدارة الأحرار

الأراضي الخاضعة لأنشطة 'إدارة الأحرار' كما هي محددة باتفاقات مراكش، ليست بالضرورة نفس مساحة 'الأحرار المدارة' في سياق المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي المستخدمة في البلاغات المقدمة بموجب الاتفاقية. ويشمل النوع الأخير كل الأحرار التي تخضع لتأثير مباشر من الإنسان، بما في ذلك الأحرار التي ربما لا تقي بمتطلبات اتفاقات مراكش، كما تشمل أيضا مساحة 'الأحرار المدارة' التي يعتمدها الطرف معظم مساحة الأحرار الخاضعة لأنشطة إدارة الأحرار بموجب المادة ٣-٤ من بروتوكول كيوتو. ويلخص الشكل ٤-٢-٧ تلك العلاقات.

^(٥١) من الناحية العملية، يمكن أن يفضي كلا النهجين إلى نتائج متشابهة جدا. فإذا كان النهج الضيق يشمل الأنشطة المطلع بها على مستوى المساحة الطبيعية، مثل إخماد الحرائق، فإن مساحة الأرض الخاضعة لتلك الأنشطة ولغيرها من أنشطة إدارة الأحرار يمكن أن تكون هي نفس مساحة الأرض الناتجة عن استخدام النهج الواسع.

الشكل ٧-٢-٤ العلاقة بين مختلف فئات الأحرار. قد تخضع أيضا بعض تلك الأراضي للأنشطة المضطلع بها بموجب المادة ٣-٣ (التحريج أو إعادة التحريج) كما هو مبين في الشكل ١-١-٤ وتشير الأسهم السميكة إلى الحالات التي يرجح فيها الإبلاغ بموجب بروتوكول كيوتو عن أغلبية المساحات المندرجة تحت فئة معينة والمبلغ عنها في إطار الاتفاقية. انظر القسمين ٧-٢-٤ و ١-٧-٢-٤ لمزيد من الشرح.



ومن الممارسة السليمة أن يقدم كل طرف قام باختيار أنشطة إدارة الأحرار وثائق تبين الطريقة التي يطبق بها التعريف المحدد في اتفاقات مراكش لإدارة الأحرار بطريقة متسقة، والطريقة التي يميز بها مساحات الأراضي الخاضعة لإدارة الأحرار عن مساحات الأراضي التي لا تخضع لإدارة الأحرار. وتشمل أمثلة من القرارات الخاصة بكل بلد معالجة بساتين الأشجار أو أراضي الرعي ذات الغطاء الشجري . ومن الممارسة السليمة تخصيص الأراضي للأنشطة باستخدام معايير استخدامات الأراضي الغالبة.

وبين الشكل ٧-٢-٤ العلاقة بين مختلف فئات الأحرار. وفي إطار الإبلاغ بموجب الاتفاقية، قامت البلدان بتصنيف مساحاتها الحرجية إلى أحرار مدارة (المدرجة في البلاغات) والأحرار غير المدارة (غير المدرجة في البلاغات). ويمكن تقسيم الأحرار المدارة إلى فئات فرعية تضم مساحات الأحرار التي تفي بمعايير التصنيف المحددة في اتفاقات مراكش فيما يتعلق بأنشطة إدارة الأحرار، ومساحات الأراضي (إن وجدت) التي لا تفي بتلك المعايير.

وبالنظر إلى قيام معظم البلدان بتطبيق السياسات لإدارة الأحرار بطريقة مستدامة، و/أو تطبيق ممارسات للإشراف على الأحرار واستخدامها بهدف أداء الوظائف الإيكولوجية (بما في ذلك التنوع البيولوجي) والاقتصادية والاجتماعية ذات الصلة للأحرار بطريقة مستدامة^(٥٢)، فإن مجموع مساحة الأحرار المدارة في بلد ما يساوي في كثير من الأحيان نفس المساحة الخاضعة لإدارة الأحرار. ومن الممارسة السليمة تحديد المعايير الوطنية المستخدمة في تحديد الأراضي الخاضعة لإدارة الأحرار بحيث تتفق مساحة الأحرار المدارة (حسب ما هو وارد في البلاغات المقدمة بموجب الاتفاقية) ومساحة الأراضي الحرجية الخاضعة لإدارة الأحرار. وفي حالة حدوث اختلاف بين المساحتين، ينبغي شرح هذا الاختلاف وتوثيق حجم الاختلافات. وينبغي على وجه الخصوص في الحسابات تُستبعد فيها مساحات الأراضي التي تعتبر أحراراً مدارة من مساحة الأراضي الخاضعة لإدارة الأحرار، شرح سبب ذلك الاستبعاد، لتفادي المحاسبة غير المتوازنة (الشكل ٧-٢-٤). ويمكن أن تحدث المحاسبة غير المتوازنة في حالة تفضيل استبعاد مساحات الأراضي التي تعتبر مصدراً من البلاغات الوطنية وأدرجت مساحات الأراضي التي تعتبر مصرفاً في تلك البلاغات. ويتم تناول مسألة المحاسبة غير المتوازنة بمزيد من التفصيل في تقرير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ

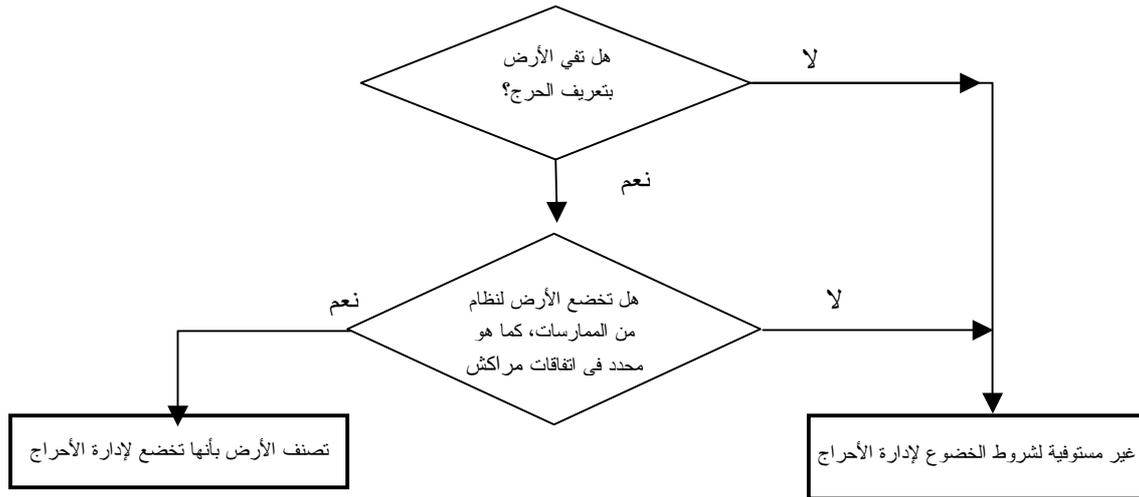
^(٥٢) انظر الفقرة ١ (و) من مرفق مشروع المقرر -/م أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة) الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٥٨.

المعنون التعاريف والخيارات المنهجية فيما يتعلق بالانبعثات المدرجة في قوائم الجرد والناشئة عما يتسبب فيه الإنسان من تدرى الأحراج وزوال الغطاء الطبيعي لأنواع أخرى من النباتات .

وقد يوجد من الظروف الوطنية ما يبرر تحديد مساحات الأراضي التي كانت تعتبر 'أحراجا غير مدارة' في البلاغات المقدمة بموجب الاتفاقية على أنها أراض خاضعة لإدارة الأحراج بموجب البروتوكول. ومثال ذلك أن الطرف قد يكون قد اختار استبعاد المنتزهات الوطنية المشجرة من مساحة الأحراج المدارة لأنها ليست مصدرا لتوفير الأخشاب. وأما في الحالات التي تدار فيها تلك المنتزهات بهدف أداء وظائف إيكولوجية (بما في ذلك التنوع البيولوجي) والاجتماعية، وتخضع لأنشطة إدارة الأحراج، مثل إخماد الحرائق، يجوز للبلد أن يختار إدراج تلك المنتزهات الوطنية المشجرة كأراض خاضعة لإدارة الأحراج (الشكل ٤-٢-٧). وفي تلك الحالات، ينبغي أن ينظر البلد في إدراج كل المساحات الخاضعة لإدارة الأحراج في مساحاته الحرجية المدارة في سنوات الإبلاغ المقبلة بموجب الاتفاقية.

ويتضمن الشكل ٤-٢-٨ مخططا لتسلسل القرارات المتعلقة بتحديد ما إن كانت الأراضي تستوفى شروط خضوعها لأنشطة إدارة الأحراج. ويجب أن تقي الأراضي المصنفة باعتبارها أراض خاضعة لأنشطة إدارة الأحراج بمعايير الأحراج المستخدمة في البلد. ومن الممكن أن يؤثر أكثر من نشاط بشري واحد على الأراضي. وفي مثل تلك الحالات، ينبغي وضع معايير وطنية لتوزيع تلك الأراضي بشكل متنسق على الفئات الملائمة.

الشكل ٤-٢-٨ مخطط لتسلسل القرارات المتعلقة بتحديد ما إن كانت الأراضي تستوفى شروط خضوعها لأنشطة إدارة الأحراج



ومن الممارسة السليمة وضع معايير واضحة للتمييز بين الأراضي الخاضعة لإدارة الأحراج وبين الأراضي الخاضعة لأنشطة الأخرى بموجب المادة ٣-٤، وتطبيق تلك المعايير بشكل متنسق في كل الأزمنة. ومثال ذلك أن مساحات الأراضي الحرجية المستثمرة في الغالب في الرعي يمكن إدراجها تحت فئة إدارة الأحراج أو تحت فئة إدارة أراضي الرعي ولكن ليس تحت الفئتين على السواء، وبالمثل، يمكن لبساتين الفاكهة أن تقي بتعريف الحرج، ولكنها تندرج تحت إدارة الأراضي الزراعية. ومن الممارسة السليمة النظر في التأثير البشري الغالب على الأرض عند البت في تصنيفها وتصنيف الأراضي تحت فئة إدارة الأحراج أو إدارة أراضي الرعي/إدارة الأراضي الزراعية ينطوي على آثار على قواعد المحاسبة المنطبقة كما هو مبين في الجدول ٤-١-١.

ومن الممارسة السليمة أن يصف كل طرف الطريقة التي يستخدم بها تعريف إدارة الأحراج وأن يبين حدود المساحات التي تشمل الأراضي الخاضعة لإدارة الأحراج في سنة الجرد أثناء فترة الالتزام. ويستند ذلك في معظم الحالات إلى المعلومات الواردة في قوائم جرد الغابات التي تشمل معايير، من قبيل الحدود الإدارية، أو الحدود المحلية (مثل المناطق المحمية أو المنتزهات) أو حدود الملكية، حيث قد يتعذر أو قد يستحيل اكتشاف الفرق بين الأحراج المدارة وغير المدارة أو ربما بين الأحراج المدارة التي تقي

بتعريف إدارة الأحرار بموجب اتفاقات مراكز والأحرار المدارة التي لا تقي بذلك التعريف، من خلال الاستشعار من بُعد أو أشكال الملاحظة الأخرى. ويجب أن يكون تحديد الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج وإعادة التحريج والتي تقي أيضا بشروط الاندراج تحت فئة الأراضي الخاضعة لإدارة الأحرار، منفصلا عن تحديد مساحات الأراضي التي لا تقي إلا بمعيار الأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرة ٣ من المادة ٣ أو مساحات الأراضي التي لا تخضع إلا لإدارة الأحرار بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣. ومن شأن تحديد تلك المساحات أن يقلل من إمكانية حدوث ازدواجية في الحساب.

ويمكن أن تزيد (أو تنقص) مساحة الأراضي الخاضعة لإدارة الأحرار على مر الزمن. ومثال ذلك أنه في حال وسع بلد ما بنية طرقه التحتية داخل أحرار لم تكن مدارة من قبل، وإذا ما ابتدأ بأنشطة قطع أحرار، تزداد مساحة الأراضي الخاضعة لإدارة الأحرار وينبغي حينئذ تقدير تغييرات أرصدة الكربون المقترنة بتلك الزيادة. وفي حالة حدوث تغييرات في المساحة على مر الزمن، من الأهمية الأساسية تطبيق أساليب حساب تغيير رصيد الكربون بالتسلسل المبين في القسم ٤-٢-٣-٢. وقد يسفر عدم استخدام الأساليب الحسابية الصحيحة عن زيادة ظاهرة ولكن غير صحيحة في أرصدة الكربون نتيجة تغيير المساحة.

وحالما تدرج أرض في البلاغات المقدمة عن تغيير أرصدة الكربون بموجب بروتوكول كيوتو، فلن يمكن إزالتها بعد ذلك، وبكن يمكن تغيير فئة الإبلاغ (كما مبين في القسم ٤-١-٢). ولا يمكن للمساحة الخاضعة لإدارة الأحرار إلا أن تتناقص على مر الزمن حين تفقد أرض بسبب أنشطة إزالة الأحرار. على أن وحدات الأراضي التي تزال منها الأشجار تخضع للقواعد المبينة في الفقرة ٣ من المادة ٣، ويجب الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون في المستقبل. وهكذا، بينما تتناقص مساحة الأرض المبلغ عنها بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣، فإن المساحة المبلغ عنها بموجب الفقرة ٣ من المادة ٣ تزداد بنفس القدر.

ويلخص الإطار ٤-٢-٦ الروابط مع المنهجيات الواردة في هذا التقرير ومع المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي فيما يتعلق بتحديد مساحات الأراضي.

الإطار ٤-٢-٦

الروابط مع الفصل الثاني أو الفصل الثالث من هذا التقرير

الأراضي الحرجية التي تظل أراض حرجية في الفصل الثالث.

الصلة بالمبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي

غير متاحة بشكل يفي بمتطلبات اتفاقات مراكز فيما يتعلق بالموقع الجغرافي للحدود.

٤-٢-٧-٣ اختيار أساليب تقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني

أكسيد الكربون

تتماشى أساليب تقدير تغييرات أرصدة الكربون في مختلف المجتمعات مع الأساليب الواردة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي كما هي محددة تفصيلا في الفصل الثالث فيما يتعلق بالكتلة الحيوية الظاهرة والتهنية وكربون التربة العضوي، مع اعتبار أن الفرش الحرجي هو نفسه مستجمع الغطاء الأرضي الحرجي وأن الخشب الميت هو نفسه الركام الخشبي الخشن حسب التعريفات المبينة في الجدول ٣-١-٢ من الفصل الثالث.

وفي المساحات الخاضعة لأنشطة إدارة الأحرار، تطبق قواعد المحاسبة الصافية الإجمالية، ومن ثم تكون المعلومات المتعلقة بتغييرات رصيد الكربون في سنة الأساس (١٩٩٠ في معظم الحالات) غير مطلوبة. ولا يتم إعداد تقديرات أو تقديم بلاغات إلا عن التغييرات الصافية في أرصدة كربون النظم الإيكولوجية وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في كل سنة من سنوات فترة الالتزام.

وتنطبق عموماً على الأراضي الخاضعة لأنشطة إدارة الأحرار الأساليب المستخدمة في قطاع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة الواردة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي كما هي محددة في الفصل الثالث من هذا التقرير. وتشمل تلك الأراضي 'أي حرج يتعرض لتدخل دوري أو بشري مستمرا يؤثر على أرصدته من الكربون' (الصفحة ٥-١٤، الدليل المرجعي، الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، ١٩٩٧). وينبغي استخدام هيكل المستويات على النحو التالي:

- المستوى ١، كما هو محدد في الفصل الثالث، يفترض أن التغير الصافي في رصيد مستجمع كربون الفرش الحرجي (الغطاء الأرضي الحرجي)، والخشب الميت، وكربون التربة العضوي (SOC) يساوي صفراً، وإن كانت اتفاقات مراكش تنص على ضرورة حساب الكتلة الحيوية الظاهرة والتحتية، والفرش الحرجي، والخشب الميت، وكربون التربة العضوي، ما لم يختار البلد عدم حساب مستجمع ما يمكن إثبات أنه ليس مصدراً. ولذلك لا يمكن استخدام المستوى ١ إلا إذا أمكن إثبات أن مستجمعات الفرش الحرجي والخشب الميت، وكربون التربة العضوي ليست مصدراً، باستخدام الأساليب المبينة في القسم ٤-٢-٣-١. كما لا يمكن استخدام المستوى ١ إلا إذا كانت إدارة الأحرار لا تمثل فئة رئيسية، وهو ما لا يمكن أن ينطبق إلا إذا كانت 'الأراضي الحرجية التي تظل أراض حرجية' في الفصل الثالث لا تمثل فئة رئيسية.

- ينبغي استخدام أساليب المستوى ٢ والمستوى ٣ مع كل المستجمعات التي يتم قياسها، ما لم يقرر الطرف استبعاد تلك المستجمعات التي يمكن أن يثبت أنها ليست مصدراً، باستخدام الأساليب المبينة في القسم ٤-٣-٢-١.

ولا يمكن تلبية متطلبات المعلومات المطلوبة للإبلاغ بموجب بروتوكول كيوتو إلا باستخدام المعلومات الواردة في قائمة الجرد الوطنية المقدمة بموجب الاتفاقية في الحالات التالية:

١- إذا كانت مساحات الأراضي الخاضعة لإدارة الأحرار هي نفس مساحات الأراضي الحرجية المدارة (الشكل ٤-٢-٨)، (أو إذا لم تكن تلك المساحات هي نفس المساحة وإذا كانت تغييرات أرصدة الكربون في المساحات الخاضعة لإدارة الأحرار معروفة)،

٢- وإضافة إلى ذلك، إذا كانت المساحة وإذا كانت تغييرات أرصدة الكربون في الأحرار المدارة داخل الحدود الجغرافية لكل فئة من الفئات المستخدمة في البلد معروفة،

٣- وإضافة إلى ذلك، إذا كانت مساحة الأحرار المدارة التي نشأت نتيجة عملية تحريج أو إعادة تحريج مباشرة من الإنسان منذ عام ١٩٩٠ معروفة بالإضافة إلى تغييرات رصيد الكربون في تلك المساحة.

وحيثما أمكن استخلاص تلك المعلومات من قائمة الجرد المقدمة بموجب الاتفاقية، سيلزم اتخاذ الخطوات التالية لإعداد البلاغات المطلوبة بموجب بروتوكول كيوتو استناداً إلى قائمة الجرد المقدمة من الطرف بموجب الاتفاقية:

١- حساب ثم إيجاد حاصل جمع تغييرات أرصدة الكربون في باقي الأحرار وعمليات التحويل إلى أحرار التي تشمل كل المستجمعات في كل فئة من الفئات المستخدمة في البلد.

٢- طرح تغييرات أرصدة الكربون في المساحات (إن وجدت) التي تفي بمعايير الأحرار المدارة ولكن لا تفي بمعايير إدارة الأحرار كما هي محددة في اتفاقات مراكش. وإذا كانت الظروف الوطنية تقضي إلى حالة تكون فيها الأراضي الخاضعة لأنشطة إدارة الأحرار بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣ تحتوي على مساحات لا تشكل جزءاً من الأحرار المدارة، ينبغي حينئذ إضافة تغييرات أرصدة الكربون في تلك المساحة الإضافية.

٣- طرح تغييرات أرصدة الكربون في وحدات الأراضي الخاضعة للتحريج وإعادة التحريج من المجموع المتبقي بعد الخطوة الثانية، والإبلاغ عن النتائج باستخدام جدول الإبلاغ ٤-٢-٥ والوسيلة المستخدمة في عرض المعلومات الخرائطية.

ومن الممكن استخدام بديل أكثر عملية وهو حساب وإيجاد حاصل جمع تغييرات أرصدة الكربون في كل فئة (المساحات المحددة بحسب موقع الحدود الجغرافية) في كل سنة من سنوات فترة الالتزام في كل مساحات الأراضي التي تخضع لإدارة

الأحراج، ولتلبية مقتضيات الإبلاغ بموجب بروتوكول كيوتو، ينبغي أن تكون نظم محاسبة الكربون في الأحراج الوطنية قادرة على تعقب كل مساحات الأحراج، سواء أكانت تلك المساحات مصنفة كأحراج مداراة (اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ) أو إذا كانت خاضعة للفقرة ٣ من المادة ٣ و/أو الفقرة ٤ من المادة ٣ من بروتوكول كيوتو. ويمكن بعد ذلك استخدام تلك النظم في إجراء الحسابات وإعداد البلاغات المتعلقة بالتغيرات الصافية في أرصدة الكربون في كل الفئات ذات الصلة المبلغ عنها بموجب الاتفاقية والبروتوكول. ويكفل هذا النهج الشامل أيضا الاتساق بين الأساليب المستخدمة في حساب تغيرات أرصدة الكربون والإبلاغ عنها لأن نفس قوائم جرد الغابات وتغييرات استخدامات الأراضي ستشكل الأساس الذي تستند إليه عمليات الحساب المستخدمة في البلاغات بموجب الاتفاقية والبروتوكول على السواء.

ويُلخص الإطار ٤-٢-٧ الروابط مع المنهجيات المستخدمة في هذا التقرير والروابط مع المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي فيما يتعلق بتقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون.

الإطار ٤-٢-٧

الروابط مع الفصل الثاني أو الفصل الثالث من هذا التقرير

الفصل الثالث، القسم ٣-٢-١ (الأراضي الحرجية التي تظل أراض حرجية)

قد لا تكون مساحة الأراضي الخاضعة لإدارة الأحراج هي نفس مساحة 'الأراضي الحرجية التي تظل أراض حرجية' وقد يتعين تعديل التقديرات وفقا لذلك.

الروابط مع المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي

- ٥ - ألس التغييرات في أرصدة الكتلة الحيوية الحرجية وغيرها من الكتلة الحرجية الخشبية (تخصم كل أنشطة التحريج وإعادة التحريج منذ ١٩٩٠ - كما هو محدد - أعلاه - من تقدير الفئة ٥-أ ف
 - ٥ - دال انبعاثات وعمليات إزالة ثاني أكسيد الكربون من التربة
 - ٥ - هاء الانبعاثات الأخرى (الميثان وأكسيد النيتروز في الأحراج المداراة)
- لا تشمل المنهجيات الافتراضية الواردة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي الكتلة الحيوية التحتية ولا المادة العضوية الميتة.

ويتناول الفصل الثالث (القسم ٣-٢-١) أساليب تقدير انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون المنطلقة من الأحراج التي تظل أحراجاً. وتطبق أيضا إرشادات الممارسات السليمة المستخدمة في اختيار بيانات الأنشطة ومعاملات الانبعاث عند تقدير انبعاثات الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون، كما هي مبينة في الفصل الثالث، على الأراضي التي تخضع لأنشطة إدارة الأحراج.

٤-٢-٨ إدارة الأراضي الزراعية

٤-٢-٨-١ القضايا التعريفية ومتطلبات الإبلاغ

"إدارة الأراضي الزراعية" هي مجموعة الممارسات في الأراضي التي تنبت فيها المحاصيل الزراعية أو الأراضي المتروكة باثرة أو غير المستخدمة مؤقتاً لإنتاج المحاصيل.^(٥٣) ومن الممارسة السليمة أن تشمل الأراضي الخاضعة لإدارة الأراضي الزراعية جميع الأراضي المدرجة في الفئة '٢' من نظام استخدام الأراضي الوارد في الفصل الثاني (القسم ٢-٢، فئات استخدام الأراضي)، وهي الأراضي الزراعية/الأراضي الصالحة للزراعة/أراضي الحرث.

وينبغي أن تدرج تحت إدارة الأراضي الزراعية جميع الأراضي التي تزرع فيها المحاصيل المؤقتة (الحولية) والدائمة (المعمرة)، وجميع أراضي السبات التي تترك لتستريح لسنة أو لعدة سنوات قبل زراعتها مرة أخرى. وتشمل المحاصيل المعمرة الأشجار والجنبات التي تنتج الفاكهة، مثل البساتين (انظر الاستثناءات الواردة أدناه)، والكروم والمزارع، مثل الكاكاو، والبن، والشاي، والموز. وإذا كانت تلك الأراضي تقي بالمعايير المحددة لعنات الأجرع (لتعريف 'الجرع' الوارد في اتفاقات مراكش، انظر الحاشية ٦ في القسم ٤-١)، من الممارسة السليمة إدراج تلك الأراضي ضمن إدارة الأراضي الزراعية أو إدارة الأجرع، على ألا تدرج تحت كلتا الفئتين. كما تدرج مزارع الأرز ضمن أراضي المحاصيل على أن يتم الإبلاغ عن انبعاثات الميثان المقترنة بها في إطار قطاع الزراعة وليس في قطاع تغيير الأراضي والحراثة في قوائم الجرد المقدمة من البلدان كما هو مبين في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي وفي دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠. ويمكن لرقع الأراضي المشجرة، مثل البساتين أو الأحزمة الشجرية الواقية المنشأة بعد عام ١٩٩٠ والتي تقي بتعريف الحرج أن تستوفي شروط التحريج/إعادة التحريج، وفي تلك الحالة، يمكن إدراجها ضمن تلك الفئات (انظر القسم ٤-١-٢، القواعد العامة لتصنيف مساحات الأراضي بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣). كما يمكن أن تدرج في الأراضي الزراعية الأراضي الصالحة للزراعة المستخدمة في العادة لزراعة المحاصيل المؤقتة وإن كانت تستخدم مؤقتاً في الرعي.^(٥٤)

وبالنظر إلى التنوع المحتمل في نظم تصنيف استخدامات الأراضي الوطنية، من الممارسة السليمة أن تحدد البلدان أنواع الأراضي المدرجة ضمن إدارة الأراضي الزراعية في نظامها الوطني المستخدم في تصنيف استخدامات الأراضي، وأن تحدد الطريقة المستخدمة في تمييز تلك الأراضي عن المروج الطبيعية/المراعي المفتوحة/أراضي الرعي (مثلما في فئة استخدام الأراضي '٣' المبينة في القسم ٢-٢)، وفي تمييزها عن الأراضي الخاضعة لأنشطة التحريج/إعادة التحريج، وإدارة الأجرع، وإدارة أراضي الرعي، وتجديد الغطاء النباتي التي تقوم (أو قد تقوم) تلك البلدان بالإبلاغ عنها. ومن الممارسة السليمة مثلاً تحديد ما إن كانت البساتين والأحزمة الشجرية الواقية، وإلى أي مدى، تدرج تحت إدارة الأراضي الزراعية. ومن شأن ذلك أن يعزز من شفافية المعلومات الواردة في البلاغات وإمكانية مقارنتها بين الأطراف.

^(٥٣) الفقرة ١ (ز) في مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراثة) الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٥٨.

^(٥٤) //www.unescap.org/stat/envstat/stwes-class-landuse.pdf

ولاستخدام المنهجية المقترحة لتقدير تغييرات أرصدة الكربون في تلك الأراضي، يلزم تقسيم مجموع مساحة الأراضي الزراعية على المساحات التي تخضع لمختلف مجموعات ممارسات الإدارة (التي قد تتداخل زمنياً ومكانياً) في سنة الأساس، وفي كل سنة من سنوات فترة الالتزام. وتتوقف معاملات انبعاث وإزالة الكربون على الإدارة الجارية والسابقة على السواء في الأرض. وبعض مساحات الأراضي قد تطلق ثاني أكسيد الكربون، وبعضها قد يحتجز الكربون، وهناك مساحات أخرى قد تكون في حالة توازن، وقد يتغير ذلك إذا تغيرت ممارسات الإدارة.

وللحصول على بيانات أكثر تفصيلاً عن استخدامات الأراضي وممارسات الإدارة، يلزم إعداد مجموعة أشمل من تعاريف استخدامات الأراضي ونظم الإدارة في الأراضي الزراعية في مختلف المناطق المناخية، مثل التعريفات الواردة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي. وتشمل المجموعات الواسعة من الممارسات المنفذة في إطار إدارة الأراضي الزراعية والتي تؤثر على أرصدة الكربون ممارسات الحرث، والدورات الزراعية ومحاصيل التغطية، وإدارة الخصوبة، وإدارة بقايا النباتات، ومكافحة تآكل التربة، وإدارة الري (الفريق الحكومي الدولي) المعنى بتغيير المناخ، ٢٠٠٠ (ب)، (الصفحة ١٨٤). ويمكن الحصول على مزيد من التفاصيل في الفصل الثالث من هذا التقرير.

٤-٢-٨-١-١ سنة الأساس - ١٩٩٠

تتطلب أنشطة إدارة الأراضي الزراعية وإدارة أراضي الرعي، وتجديد الغطاء النباتي المضطلع بها بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣ إجراء محاسبة صافية.^(٥٥) ولهذا الغرض، يجب الإبلاغ عن انبعاثات غازات الدفيئة وعمليات إزالتها الناجمة عن أي من تلك الأنشطة المختارة بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣ في سنة الأساس (إدارة الأراضي الزراعية، وإدارة أراضي الرعي، وتجديد الغطاء النباتي). ويتطلب ذلك تحديد مجموع مساحات كل نشاط من الأنشطة المضطلع بها في سنة الأساس، وحساب تغييرات أرصدة الكربون في تلك المساحات. ويشمل قطاع الزراعة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في عام ١٩٩٠ المنطلقة من تلك المساحات (انظر النصوص المتعلقة بالغازات من غير ثاني أكسيد الكربون الواردة في هذا القسم وفي الإطار ٤-١-١، المثالان ١ و ٢ في القسم ٤-١-٢).

وإذا طرأ تغير كبير على مساحة الأرض الخاضعة للنشاط المختار بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣ فيما بين سنة الأساس وفترة الالتزام، قد يفضي ذلك إلى تقديرات غير متوازنة (أي طرح تغييرات الأرصد في قاعدة الأراضي التي تتغير من حيث حجمها على مر الزمن (انظر الإطار ٤-٢-٨)).

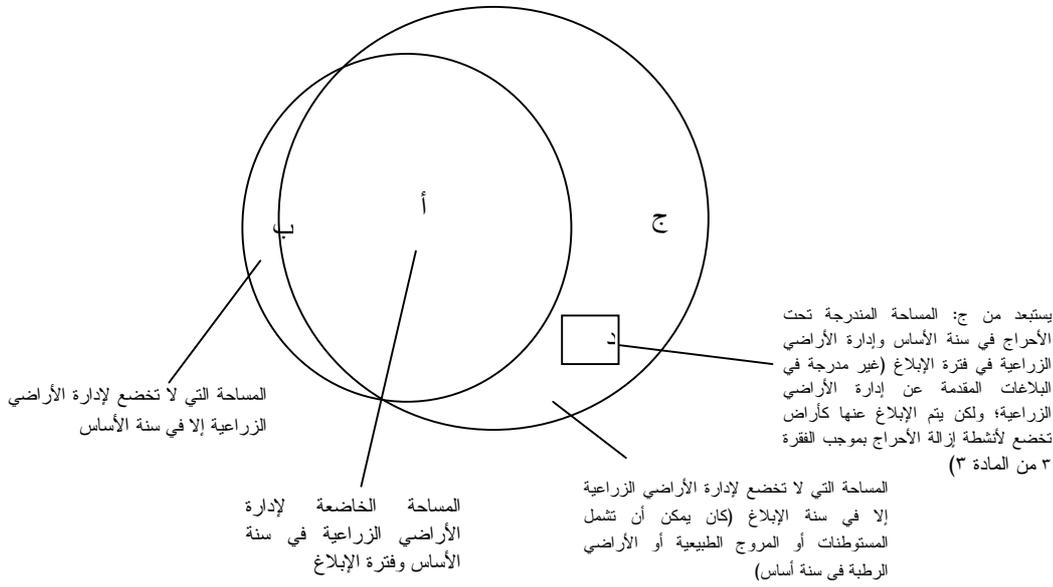
^(٥٥) تشير المحاسبة الصافية إلى أحكام الفقرة ٩ من مرفق مشروع المقرر -/م أ-١ (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة) الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add 1، الصفحتان من ٥٩ إلى ٦٠.

الإطار ٤-٢-٨

مثال لمساحات الأراضي الخاضعة لأنشطة إدارة الأراضي الزراعية في عام ١٩٩٠

وفترة الالتزام (المحاسبة الصافية)

في هذا المثال، تتسع المساحة الخاضعة لإدارة الأراضي الزراعية في سنة الأساس لتشمل مساحة أكبر في سنة الجرد أثناء فترة الالتزام وبعض هذه المساحة كان يخضع لإدارة الأراضي الزراعية في كل من سنة الأساس وفترة الإبلاغ (أ). وبعض المساحة الخاضعة لإدارة الأراضي الزراعية في سنة الأساس لم يعد يخضع لإدارة الأراضي الزراعية في سنة الإبلاغ (ب). وتوجد أيضا مساحات تخضع لإدارة الأراضي الزراعية في سنة الإبلاغ ولم تكن تخضع لإدارة الأراضي الزراعية في سنة الأساس (ج). وتخضع المساحة (د). لإدارة الأراضي الزراعية، ولكنها تعرضت لأنشطة إزالة الأحرار التي لها الأسبقية. وبموجب بروتوكول كيوتو، تقارن الانبعاثات وعمليات الإزالة في المساحات (أ) + (ب) في سنة الأساس مع الانبعاثات وعمليات الإزالة في المساحات (أ) + (ج) - (د) في سنة الإبلاغ.



وينقادى هذا النهج الحاجة إلى تعقب تغييرات أرصدة الكربون الناشئة عن الأنشطة التي لا تنص عليها اتفاقات مراكش. وهذا النهج، شأنه شأن البدائل الأخرى، قد ينطوي إلى بعض الآثار السياسية. ومثال ذلك أن حدوث تغيير بسيط في المساحة بدون أن يصاحبه تغيير في رصيد مساحة كل وحدة، يمكن أن يسفر عن حساب دائن أو حساب مدين بدون زيادة أو نقص فعليا في الغلاف الجوى.

وسنة الأساس هي عام ١٩٩٠ في معظم الأطراف التي تقع عليها التزامات بموجب المرفق باء لبروتوكول كيوتو. على أنه بموجب أحكام الفقرة ٦ من المادة ٤ من اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، يسمح للأطراف التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية بقدر من المرونة فيما يتعلق بالمستوى التاريخي للانبعاثات الماضية الذي يمكن أن تختاره كسند مرجعي. ولذلك فإن سنة أو فترة الأساس في خمسة من الأطراف التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية تقع بين عامي ١٩٨٥ و ١٩٩٠، ومن ثم، سيتعين عليها تقدير انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والغازات الأخرى من غير ثاني أكسيد الكربون وعمليات الإزالة في تلك السنوات. ويلزم الحصول على البيانات التاريخية المتعلقة باستخدامات الأراضي وممارسات الإدارة في عام ١٩٩٠ (أو السنة الملائمة) وفي السنوات السابقة لعام ١٩٩٠ لتقدير صافي انبعاثات/إزالة كربون التربة الناجمة عن أنشطة إدارة الأراضي الزراعية في سنة الأساس ١٩٩٠. وباستخدام الأسلوب المبين في الفصل الثالث (القسم ٣-٣-١-٢-١-١)، تغير أرصدة كربون التربة - التربة المعدنية، يفترض أن تغير استخدام /إدارة الأراضي ينطوي على أثر يمتد لعشرين عاما. وبذلك، عند استخدام هذا النهج، يحسب صافي تغير رصيد الكربون في عام ١٩٩٠ نتيجة أنشطة الإدارة في الفترة من ١٩٧٠ إلى ١٩٩٠. وإذا توفرت بيانات

المساحة والأنشطة في الفترة من عام ١٩٧٠ حتى عام ١٩٩٠، يمكن تحديد صافي تغير رصيد الكربون في سنة الأساس ١٩٩٠ باستخدام معاملات انبعاث وإزالة الكربون الافتراضية حسب ما هو مبين أعلاه. وقد تنقص أو تزيد مدة التأثير على عشرين عاما، ومن الممارسة السليمة استخدام فترة زمنية ملائمة أكثر، استنادا إلى البيانات والقياسات الخاصة بكل بلد (انظر نهج المستوى ٢ ونهج المستوى ٣ في القسم ٤-٢-٨-٣-١). وإذا لم تتوفر بيانات المساحة والأنشطة في الفترة من ١٩٧٠ إلى ١٩٩٠ (أو فترة زمنية ملائمة أخرى)، فلن توجد أي بيانات تاريخية يمكن الاستناد إليه في تحديد تغير رصيد الكربون أثناء سنة الأساس (١٩٩٠) وسيلزم لذلك إعادة إنشاء تلك البيانات استنادا إلى البيانات الأخرى في حالة اختيار أنشطة إدارة الأراضي الزراعية في فترة الالتزام الأولى.

وينطوي تقدير تغير رصيد الكربون في سنة الأساس على أثر واضح على المحاسبة الصافية. وإذا لم تتوفر البيانات الموثوقة عن الفترة من ١٩٧٠ إلى ١٩٩٠ (أو فترة زمنية منطبقة أخرى)، يمكن أن تختار البلدان أنسب خيار من الخيارات التالية:

- اختيار عدم انتقاء أنشطة إدارة الأراضي الزراعية كمشايط بموجب بروتوكول كيو توتو أثناء فترة التزام الأولى.
 - عدم الإبلاغ عن أي انبعاث (فقد الكربون) في سنة ١٩٩٠ (أو سنة الأساس الملائمة) إلا إذا أمكن التحقق من أن الأرض كانت في العشرين عاما التي تسبق سنة الأساس خاضعة لتغيير في الإدارة (مثل زراعة الأراضي التي كانت حرجية من قبل) من شأنه أن يفضي إلى فقد في كربون التربة.
 - استخدام معامل انبعاث/إزالة افتراضي قيمته صفر في سنة ١٩٩٠ إذا أمكن إثبات حدوث تغييرات قليلة في ممارسات الإدارة في الأرض المنطبقة في السنوات العشرين التي تسبق عام ١٩٩٠.
 - استخدام البيانات المستمدة من سنة أخرى يثبت أنها بيانات غير مباشرة موثوقة لسنة الأساس (مثل سنة ١٩٨٩ بدلا من سنة ١٩٩٠). وينبغي أن تكون السنة البديلة قريبة قدر المستطاع من عام ١٩٩٠، وينبغي إعطاء الأولوية، في حالة تساوى جميع العناصر الأخرى، للسنة الأقرب.
 - استخدام منهجية خاصة بالبلد يثبت أنها موثوقة لتقدير تغير رصيد كربون التربة في سنة الأساس في عام ١٩٩٠. ومن الممارسة السليمة التحقق من أن تلك المنهجية لا تسفر عن زيادة أو نقص في تقدير الانبعاثات/عمليات الإزالة في سنة الأساس (انظر المناقشة المتعلقة بأساليب المستويين ٢ و ٣ في القسم ٤-٢-٨-٣). وفي معظم الحالات، تتطلب تلك الأساليب أيضا بيانات تاريخية عن ممارسات الإدارة قبل عام ١٩٩٠.
- وقد يسفر هذا النهج في بعض الأحيان عن تقدير معتدل لصافي تغير رصيد كربون التربة، ولكن، في غياب البيانات الموثوقة التي يمكن التحقق منها لحساب تغير رصيد الكربون في عام ١٩٩٠، يساعد هذا النهج على تفادي المبالغة في تقدير الإزالة الصافية للكربون من الغلاف الجوي.

٤-٢-٨-٢-٤ اختيار أساليب تحديد الأراضي

تتضمن الأقسام ٤-١-١، و ٤-١-٢، و ٤-٢-١، و ٤-٢-٢ إرشادات عامة بشأن تحديد الأراضي الخاضعة لإدارة الأراضي الزراعية. وبموجب اتفاقات مراكش، ينبغي الإبلاغ سنويا عن الموقع الجغرافي لحدود الرقعة التي تشمل الأراضي الخاضعة لأنشطة إدارة الأراضي الزراعية، بالإضافة إلى مجموع مساحات الأراضي الخاضعة لذلك النشاط.

وقد، ولكن لا يلزم، أن يشمل الموقع الجغرافي للحدود بيانات محددة مكانيا لكل أرض خاضعة لإدارة الأراضي الزراعية. وبدلا من ذلك، يمكن تقديم معلومات عن حدود المساحات الكبيرة التي تشمل أراض صغيرة خاضعة لإدارة الأراضي الزراعية بالإضافة إلى تقديرات المساحة الخاضعة لإدارة الأراضي الزراعية في كل مساحة كبيرة. وفي أي من الحالتين، يلزم تعقب الأراضي الخاضعة لإدارة الأراضي الزراعية وأنشطة الإدارة المنفذة فيها طيلة الوقت لأن استمرارية الإدارة تؤثر على انبعاثات الكربون وعمليات الإزالة. ومثال ذلك أن الطرف الذي يرغب في المطالبة بعمليات إزالة الكربون الناتجة عن التحويل إلى عدم استخدام أي حرج في ١٠% من المساحة الخاضعة لإدارة الأراضي الزراعية، يجب أن يثبت عدم ممارسة أي أنشطة تتعلق بالحرج في نفس

مساحة الأرض خلال تلك الفترة، لأن تراكم الكربون في التربة المعدنية يتوقف على استمرارية انعدام الحرث (وقد تم اشتقاق معاملات الانبعاث/الإزالة لحالة انعدام الحرث المستمرة). ولذلك فإن معدل إزالة الكربون في مجموع المساحة يتوقف على ما إن كانت نفس المساحة البالغة ١٠% من الأرض قد ظلت خالية من أي أنشطة للحرث، أو إذا كانت تلك النسبة تحدث في جزء مختلف من المساحة في سنوات مختلفة. ولا يكفى مجرد الإشارة إلى أن تلك النسبة البالغة ١٠% من مساحة الأراضي التي تخضع لأنشطة إدارة الأراضي الزراعية لم تكن تزاوُل فيها أي أنشطة للحرث خلال الفترة بأكملها. ومن الممارسة السليمة أن يتبع البلد باستمرار أنشطة الإدارة في الأراضي الخاضعة لإدارة الأراضي الزراعية. ويمكن تحقيق ذلك إما عن طريق التعقب المستمر لكل أرض خاضعة لأنشطة إدارة الأراضي الزراعية منذ عام ١٩٩٠ حتى نهاية فترة الالتزام (انظر مثلا القسم ٤-٢-٨-١، القضايا التعريفية ومتطلبات الإبلاغ)، أو عن طريق إعداد تقنيات للمعاينة الإحصائية بما يتماشى مع المشورة الواردة في القسم ٥-٣، للمساعدة على تحديد عمليات تحويل أنشطة الإدارة في الأراضي الزراعية (انظر أيضا القسم ٤-٢-٤-١، وضع متسلسلة زمنية متسقة).

وعلى المستوى الوطني، تشمل المعايير التي يمكن أن تكون ذات صلة بتقسيم الأراضي إلى فئات فرعية لأغراض التصنيف عند وضع استراتيجية للمعاينة:

- المناخ
- نوع التربة
- درجة الاضطراب (مثل تواتر الحرث وشدته)
- مستوى الإضافات العضوية (مثل الفرش الحرج النباتي، والجنور، والسماد الحيواني، والتحسينات الأخرى)
- الأراضي المزروعة مؤقتا بالحشائش (مثل الأراضي المجنبية)
- أراضي السبات
- الأراضي التي تحتوى على أرصدة من الكتلة الحيوية الخشبية (مثل الأحزمة الشجرية الواقية، أو البساتين، أو المزارع المعمرة الأخرى).
- الأراضي المحولة إلى أراض زراعية منذ عام ١٩٩٠ (تغيير استخدام الأراضي) التي لم تكن مندرجة في أي فئة من فئات استخدامات الأراضي الأخرى.

وفي كل الفئات الفرعية الناتجة التي تندرج تحت أنشطة إدارة الأراضي الزراعية، يلزم تعقب المساحات المشتقة من تحويل الأحرار (أي إزالة الأحرار) منذ عام ١٩٩٠ بشكل منفرد حيث سيتم الإبلاغ عنها كوحدات من الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأحرار.

وفي أساليب المستويات العليا، قد يلزم إجراء تصنيف فرعي لمساحة الأراضي الخاضعة لأنشطة إدارة الأراضي الزراعية.

وتشمل أساليب تحديد الأراضي الزراعية بالقدر الكافي من التفصيل:

- الإحصائيات الوطنية المتعلقة باستخدامات الأراضي وإدارة الأراضي: في معظم البلدان، يتم إجراء مسح منتظم لقاعدة الأراضي الزراعية بما في ذلك أراضي زراعة المحاصيل، لتوفير البيانات المتعلقة بتوزيع مختلف استخدامات الأراضي، والمحاصيل، وممارسات الحرث، وغير ذلك من جوانب الإدارة، وذلك في كثير من الأحيان على المستوى الإقليمي دون الوطني. وقد تستمد تلك الإحصائيات جزئيا من أساليب الاستشعار من بُعد.
- بيانات الجرد المستمدة من نظام إحصائي لمعاينة قطع الأراضي: يتم رصد أنشطة استخدام وإدارة الأراضي في عينات محددة من رقع الأراضي الدائمة التي يعاد النظر فيها بانتظام.

ويتضمن الفصل الثاني (أساس التمثيل المتسق لمساحات الأراضي) مزيدا من إرشادات الممارسات السليمة المتعلقة بتحديد مساحات الأراضي.

ويبين الإطار ٤-٢-٩ أذناه الصلات مع الأساليب المعنية بتحديد مساحة الأراضي الزراعية في الفصول الأخرى من هذا التقرير وفي المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي:

الإطار ٤-٢-٩

الصلات مع الفصل الثاني أو الفصل الثالث من هذا التقرير

القسم ٢-٣-٢ (النهج الثلاثة): الأراضي الزراعية التي تظل أراض زراعية أو أي تحويل من شأنه أن يفضي إلى أراض زراعية في الفصل الثاني (فيما عدا الأحراج المحولة إلى أراض زراعية). ينبغي أن تدرج سنويا كل التحويلات التي تقع في الفترة بين ١٩٩٠ (أو ١٩٧٠، عند الاقتضاء لتقدير سنة الأساس) و عام ٢٠٠٨، وكذلك التحويلات التي تقع في سنوات الجرد اللاحقة.^(٥٦)

الصلات مع المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي

غير متاحة بشكل يفي بمتطلبات انفاقات مراكز فيما يتعلق بالموقع الجغرافي للحدود.

٤-٢-٨-٣ اختيار أساليب تقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون

فيما يتعلق بالأراضي الزراعية، تحدد المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي ثلاث مصادر أو مصارف محتملة لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن التربة الزراعية:

- صافي تغييرات أرصدة الكربون العضوي في التربة المعدنية المقترنة بتغييرات استخدام الأراضي وإدارة الأراضي.
- انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من التربة العضوية المزروعة.
- انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن تكليس التربة الزراعية.

ويحسب مجموع انبعاثات/عمليات إزالة ثاني أكسيد الكربون السنوية بإيجاد حاصل جمع الانبعاثات/عمليات الإزالة الناتجة عن تلك المصادر (انظر القسم ٣-٣-١-٢).

وينبغي تقدير تغييرات أرصدة الكربون في المستجمعات الأخرى (الكتلة الحيوية الظاهرة والتحتية، والفرش الحرجي، والخشب الميت) عند الانطباق (أي إذا لم يختز الطرف في بروتوكول كيبوتو عدم الإبلاغ عن مستجمع معين وإذا قام بتقديم معلومات يمكن التحقق منها لإثبات عدم تناقص أرصدة الكربون). وفيما يتعلق بمعظم المحاصيل، يمكن إغفال الكتلة الحيوية للمحاصيل الحولية، ولكن ينبغي حساب الأشجار والأحزمة الشجرية الواقية والمحاصيل الخشبية التي تثبت في الأراضي الزراعية وتدرج تلك الحسابات إما تحت أنشطة إدارة الأراضي الزراعية أو التحريج/إعادة التحريج أو إدارة الأحراج. ويمكن الاطلاع على الأساليب ذات الصلة المتعلقة بتقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن الكتلة الحيوية الظاهرة والتحتية والفرش الحرجي والخشب الميت في الأقسام التي تتناول التحريج/إعادة التحريج أو إدارة الأحراج (انظر الجدول ٤-٢-٨) والفصل الثالث (انظر الإطار ٤-٢-١٠) من هذا التقرير. ويلخص الجدول ٤-٢-٨ المراجع الملائمة. وتركز الأقسام التالية أساسا على مستجمع كربون التربة. ولمخططات تسلسل القرارات العامة التي يسترشد بها أيضا في اختيار الأساليب المتبعة مع الفئات الفرعية الأخرى، انظر الشكلين ٣-١-١ و ٣-١-٢ في الفصل الثالث.

^(٥٦) إذا وقع أكثر من تحويل للأراضي في نفس مساحة الأرض أثناء فترة الانتقال التي تشملها المصفوفة، قد يتعين حينئذ تقصير مدة الانتقال للتعبير عن تلك التحويلات.

الجدول ٤-٢-٨	
الأقسام التي تحتوي على المنهجيات المستخدمة في تقدير مختلف مستجمعات كربون الأراضي الزراعية	
المستجمعات الواجب تقديرها	القسم الذي يمكن أن توجد فيه المنهجيات
الكتلة الحيوية الظاهرة	القسم ٥-٢-٤ (التحريج وإعادة التحريج) والقسم ٧-٢-٤ (إدارة الأحراج)
الكتلة الحيوية التحتية	القسم ٥-٢-٤ (التحريج وإعادة التحريج) والقسم ٧-٢-٤ (إدارة الأحراج)
الفرش الحرجي والخشب الميت	القسم ٥-٢-٤ (التحريج وإعادة التحريج) والقسم ٧-٢-٤ (إدارة الأحراج)
كربون التربة	القسم ٣-٨-٢-٤
انبعاثات الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون	دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠، والقسم ٤-٣-٨-٢-٤ (فيما يتعلق فقط بالانبعاثات التي لا تتناولها الفصول الخاصة بالزراعة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي، ودليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠)

وإذا اختار الطرف عدم حساب مستجمع معين، ينبغي حينئذ أن يثبت بالوثائق التي يمكن التحقق منها أن ذلك المستجمع ليس مصدرا. ويتضمن القسم ٤-٢-٣-١ متطلبات الإبلاغ فيما يتعلق بما في ذلك الاختيار.

وتستخدم مختلف المنهجيات على مختلف المستويات لتقدير صافي انبعاثات/عمليات إزالة الكربون الناتجة عن كل مستجمع من مستجمعات الكربون في سنة الأساس (١٩٩٠) وفي سنوات فترة الالتزام. وبالنظر إلى ما قد تسفر عنه مختلف الأساليب من تقديرات مختلفة (بمستويات مختلفة من عدم التيقن)، من الممارسة السليمة استخدام نفس المستوى ونفس المنهجية لتقدير انبعاثات الكربون/الإزالة في عام ١٩٩٠ وأثناء فترة الالتزام.

ويبين الفصل الثالث بالتفصيل الأساليب المستخدمة في تقدير صافي انبعاثات وعمليات إزالة كربون التربة في سنة الأساس (١٩٩٠) وفي فترة الالتزام. ويبين الإطار ٤-٢-١٠ أنه الصلات مع الأساليب ذات الصلة الواردة في الفصل الثالث من هذا التقرير والمبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي. وتقدم الأقسام التالية عرضا موجزا لتلك الأساليب المبينة من قبل، مع تحديد الجوانب المتصلة ببروتوكول كيوتو

الإطار ٤-٢-١٠	
الصلات مع الفصل الثاني أو الفصل الثالث من هذا التقرير	
القسم ٣-٣-١-١	تغيير الكتلة الحيوية
القسم ٣-٣-١-٢	تغير أرصدة كربون التربة
الصلات مع المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي	
٤	غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون
٥ - باء	تحويل الأحراج والمروج الطبيعية (تحويل المروج الطبيعية إلى أرض زراعية)
٥ - دال	انبعاثات وعمليات إزالة ثاني أكسيد الكربون من التربة.

٤-٢-٨-٣-١ التربة المعدنية

فيما يتعلق بتغيير رصيد الكربون الناتج عن التربة المعدنية، ينبغي استخدام مخطط تسلسل القرارات المبين في الشكل ٤-٢-٩ لتحديد المستوى المستخدم في الإبلاغ عن أنشطة إدارة الأراضي الزراعية بموجب بروتوكول كيوتو. وفيما يتعلق بالأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣، من الممارسة السليمة استخدام المستوى ٢ أو المستوى ٣ للإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون الناتجة عن التربة المعدنية إذا كانت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن أنشطة إدارة الأراضي الزراعية تمثل فئة رئيسية.

أساليب تقدير تغييرات أرصدة الكربون في التربة المعدنية

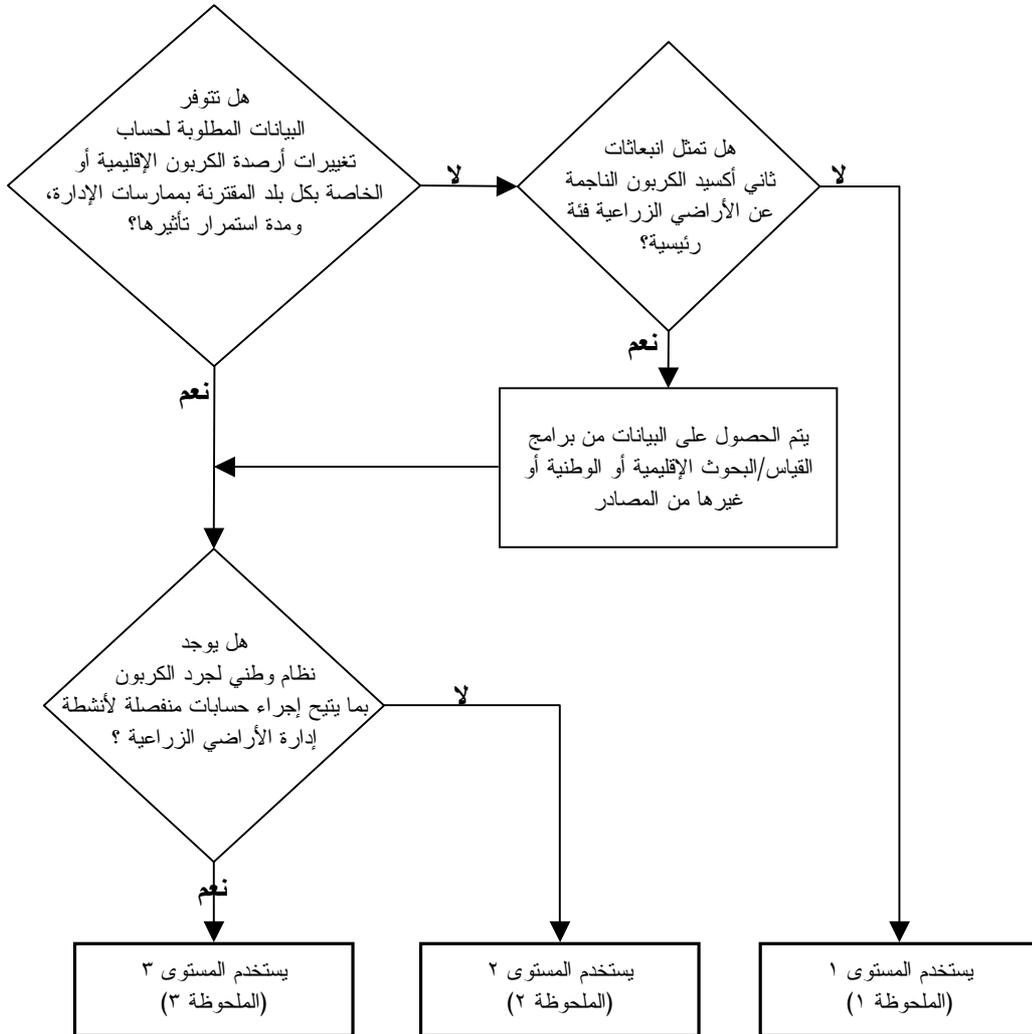
تدرج أساليب تقدير تغييرات أرصدة الكربون تحت واحد من ثلاث مستويات. وينبغي التمييز بين تلك المستويات وبين الأساليب المستخدمة في تقدير بيانات الأنشطة (مساحات الأراضي). وعند تقدير مساحات الأراضي، من الممارسة السليمة استخدام الأساليب

التي تعتمد على النهج الثاني أو النهج الثالث (الفصل الثاني) مع مراعاة الإرشادات الواردة في القسم ٤-٢-٢ فيما يتعلق بالمستويات العليا المبينة في الفصل الثالث. ولتقدير تغييرات أرصدة الكربون، يمكن استخدام المستويات الأدنى. ويمكن الاسترشاد بمخطط تسلسل القرارات المبين في الشكل ٤-٢-٩ لاختيار منهجية الممارسة السليمة.

المستوى ١

يبين الفصل الثالث (القسم ٣-٣-١-٢: تغير أرصدة كربون التربة) أسلوب المستوى ١ المتبع في تقدير تغييرات أرصدة الكربون في التربة المعدنية، استناداً إلى الأسلوب المبين في الصفحات من ٥٣٥ إلى ٥٤٨ من الدليل المرجعي للمبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي (الفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ، ١٩٩٧). وقد تم تحديث القيم الافتراضية الواردة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي استناداً إلى فترة زمنية مدتها عشرون عاماً، واستخدمت تلك القيم لاشتقاق معاملات تغير أرصدة الكربون السنوية. ويمكن مقارنة ذلك مباشرة بأساليب المستوى ١ المستخدمة في إعداد قوائم الجرد الوطنية الواردة في الفصل الثالث (إرشادات الممارسات السليمة في قطاع تغيير استخدام الأراضي والحراجة).

الشكل ٤-٢-٩ مخطط تسلسل القرارات المتعلقة باختيار المستوى الملائم لتقدير تغييرات أرصدة كربون التربة المعدنية في الأراضي الزراعية للإبلاغ عنها بموجب بروتوكول كيوتو (انظر أيضاً الشكل ٣-١-١).



الملحوظة ١: تستخدم مصفوفة/قاعدة بيانات القيم الافتراضية.
 الملحوظة ٢: تستخدم البارامترات وبيانات التربة ومدة التأثير الخاصة بكل منطقة.
 الملحوظة ٣: تستخدم تقنيات النمذجة المتقدمة المرتبطة في كثير من الأحيان بقواعد البيانات الجغرافية.

ومن الممارسة السليمة أن يتم باستمرار تتبع أنشطة الإدارة في الأراضي الخاضعة لإدارة الأراضي الزراعية. ويمكن إجراء ذلك

إما عن طريق التتبع المستمر لكل أرض خاضعة لأنشطة إدارة الأراضي الزراعية منذ عام ١٩٩٠ وحتى نهاية فترة الالتزام (انظر مثلا القسم ٤-٢-٧-١، القضايا التعريفية ومتطلبات الإبلاغ)، أو عن طريق وضع تقنيات للمعاينة الإحصائية بما يتماشى مع المشورة الواردة في القسم ٥-٣ بما يسمح بتحديد تغييرات أنشطة الإدارة في الأراضي التي تخضع لإدارة الأراضي الزراعية (انظر القسم ٤-٢-٤-١، وضع متسلسلة زمنية متسقة).

وباستخدام القيم الافتراضية الواردة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي، يمكن حساب المتوسطات السنوية لمعدلات تغيير رصيد الكربون بحسب كل تركيبة من نوع التربة والمنطقة المناخية واستخدام الأراضي أو تغيير أنشطة الإدارة ويمكن استخدام تلك المعدلات كقيم سنوية افتراضية لمعاملات تغيير أرصدة الكربون^(٥٧)، ويمكن تمثيلها في مجموعة من الجداول أو في مصفوفة أو في قاعدة بيانات وصلية. ويبين الشكل ٤-٢-١٠ مخططا لهذا النظام حيث تمثل الأرقام ١، ٢، و ٣... مختلف ممارسات الإدارة.

الشكل ٤-٢-١٠ رسم توضيحي مفاهيمي لمصفوفة معاملات تغيير أرصدة الكربون المشتقة لمختلف استخدامات الأراضي وعمليات تحويل أنشطة إدارة الأراضي في كل مجموعة من المجموعات الحيوية الفيزيائية. ويمكن الحصول عليها من خلال جداول أو قاعدة بيانات وصلية. وفي المستوى ١، تستخدم القيم الافتراضية (انظر النص أعلاه) لتحديد معامل تغيير رصيد الكربون. وتستخدم نفس القيم الافتراضية المتعلقة بتحويلات أنشطة الإدارة في الاتجاه العكسي، ولكن باستخدام إشارة عكسية. ومثال ذلك أنه إذا كان معامل تغيير رصيد الكربون الناتج عن التحول من ممارسة الإدارة ١ إلى ممارسة الإدارة ٢ بقيمة ناقص ٠.٥، فإن التحول من ممارسة الإدارة ٢ إلى ممارسة الإدارة ١ يكون له معامل بقيمة + ٠.٥.

		ممارسة الإدارة 'الجديدة'				
		1	2	3	4	...
ممارسة الإدارة 'القديمة'	1	$C = -0.5$	$C =$	$C =$	$C =$	$C =$
	2	$C = 0.5$		$C =$	$C =$	$C =$
	3	$C =$	$C =$		$C =$	$C =$
	4	$C =$	$C =$	$C =$		$C =$
	⋮	$C =$	$C =$	$C =$	$C =$	

$C =$ معامل تغيير رصيد الكربون
(ميغagram كربون/هكتار/سنة)

تمثل كل 'طبقة'
مجموعة مختلفة من
الظروف الحيوية
الفيزيائية

^(٥٧) انظر أيضا الحاشية ٣٢ أعلاه.

ومعامل تغيير رصيد الكربون السنوي يكون في كثير من الأحيان أدق من القيم الافتراضية لأرصدة الكربون المطلقة.^(٥٨)

وقد تم تجميع هذه القيم الافتراضية لمعاملات تغير أرصدة الكربون في قاعدة بيانات حتى يتسنى تقدير المعاملات الافتراضية الخاصة بكل نوع من أنواع التربة، ومستوى المدخلات، واستخدام الأراضي، وتحويل إدارة الأراضي الواردة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي دون الرجوع إلى الجداول المتعددة. ويمكن الحصول على قاعدة البيانات من المرفق ١ في الفصل الرابع (أداة لتقدير تغييرات أرصدة كربون التربة المقترنة بتغييرات الإدارة في الأراضي الزراعية وأراضي الرعي استنادا إلى البيانات الافتراضية المحددة من الفريق الحكومي الدولي المعنى بتغيير المناخ) على القرص المدمج المرفق (بما في ذلك التعليمات المتعلقة بطريقة استخدام قاعدة البيانات).

حساب معاملات تغير أرصدة الكربون السنوية

تفترض المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي حدوث تغيير خطى في أرصدة كربون التربة على مدى يمتد عشرين عاما بعد تغيير الإدارة، مما يؤدي إلى نقل رصيد كربون التربة من حالة التوازن عند السنة t_0 (سنة تغيير الإدارة) إلى حالة توازن أخرى عند السنة t_{20} (بعد عشرين عاما من تغيير الإدارة). ولذلك يفترض أن معدل تغيير رصيد الكربون يظل ثابتا خلال العشرين عاما الأولى التي تعقب تغيير الإدارة ثم تصبح بعد ذلك صفرا مع الوصول إلى حالة توازن جديدة.

ويبين الفصل الثالث (القسم ٣-٣-١-٢؛ المعادلة ٣-٣-٣) أسلوب حساب معاملات تغير أرصدة الكربون السنوية. ويمكن الرجوع إلى ملخص الخطوات وإلى عينة من عينات الحساب في القسم ٣-٣-١-٢-١: لاختيار الأسلوب (التربة المعدنية).

حساب تغييرات أرصدة الكربون الناتجة عن أنشطة إدارة الأراضي الزراعية

يمكن استخدام تغيير رصيد الكربون لحساب الانبعاث/الإزالة السنوية للكربون بعد نحو عشرين عاما من تغيير استخدام الأراضي أو تغيير ممارسات إدارة الأراضي وذلك عن طريق ضرب معامل تغيير رصيد الكربون في المساحة التي ينطبق عليها التغيير على النحو التالي:

المعادلة ٤-٢-١

الانبعاثات/الإزالة السنوية لكربون التربة الناتجة عن أنشطة إدارة الأراضي الزراعية

$$\Delta C_{CM\ SOC} = CSF \cdot A$$

حيث:

- $\Delta C_{CM\ SOC}$ = التغير السنوي في رصيد كربون التربة العضوي، ميغاغرام كربون/سنة؛
- CSF = معامل تغيير رصيد الكربون، ميغاغرام كربون/هكتار/سنة؛
- A = المساحة، بالهكتار.

(انظر أيضا المعادلة ٣-٣-٤ في الفصل الثالث).

وفيما يتعلق بالمحاسبة الصافية، ينبغي إجراء عملية الحساب المبينة في المعادلة ٤-٢-١ لكل من سنة الأساس وسنة الجرد. وللمناقشة المتعلقة بالمساحة التي يتم التطبيق عليها، انظر القسم ٤-١-٢ (القواعد العامة لتصنيف مساحات الأراضي الخاضعة للأنشطة المضطلع بها بموجب المادتين ٣-٣ و ٣-٤).

^(٥٨) يعبر معامل تغيير رصيد الكربون عن التغيير في أرصدة الكربون ويكون أصغر كثيرا من رصيد الكربون المطلق. ويمكن أن يكون تغير أرصدة الكربون صحيحا بدرجة معقولة حتى وإن لم تكن القيم المطلقة صحيحة.

المستوى ٢

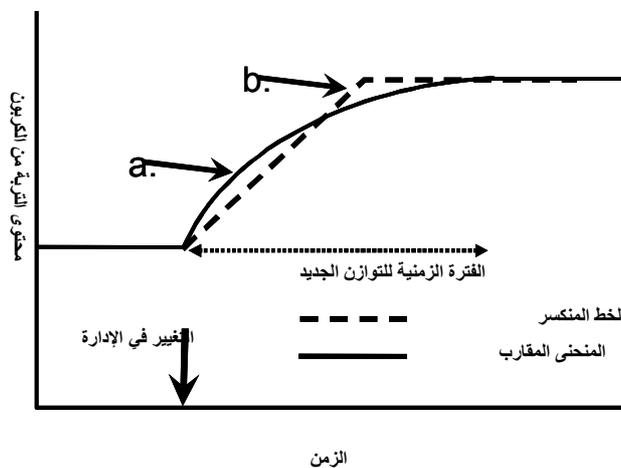
يستخدم أيضا أسلوب المستوى ٢ المنهجية المبينة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ (الدليل المرجعي و دليل التشغيل)، ولكن تستبدل الآن المعاملات الافتراضية بالقيم الخاصة بالبلد أو الإقليم التي يثبت أنها أكثر موثوقية (مثل القيم المستمدة من البحوث، أو التجارب الطويلة الأجل، أو الاستخدام المحلي لنماذج كربون التربة التي تخضع لمعايرة وتوثيق دقيقين). ويمكن أيضا استخدام مختلف البيانات الإقليمية المتعلقة بالمحتوى من الكربون في التربة (مثل البيانات المتاحة من قوائم جرد التربة الوطنية). ومن الممارسة السليمة كذلك استبدال القيمة الافتراضية لمدة التغيير (٢٠ عاما) بقيمة ملائمة، إن وجدت البيانات المناسبة لتبرير ذلك.

وتعتبر معاملات تغير أرصدة الكربون المحددة على المستوى الإقليمي أو المحلي أفضل من المعاملات الافتراضية في تمثيل تغير أرصدة الكربون الفعلية في منطقة معينة. وعند استبدال معاملات الكربون الافتراضية، لابد من تطبيق معايير دقيقة لإثبات أن أي تغيير في المعاملات لا يفضي إلى زيادة أو تقليل تقدير تغير كربون التربة. وينبغي أن تستند المعاملات الخاصة بالبلد أو الإقليم إلى القياسات التي يكرر إجراؤها على فترات كافية وخلال مدة زمنية معقولة، وبالكثافة المكانية الكافية للتعبير عن تغييرات العمليات الحيوية الكيميائية الأساسية، وتوثيقها في المطبوعات التي يسهل الوصول إليها.

وتعتبر مدة العشرين عاما التي يفترض أن تتحول فيها تغييرات أرصدة كربون التربة من حالة توازن إلى حالة توازن أخرى مجرد مدة تقريبية: ففي تقديرات المناطق الأبرد، قد تستغرق التغييرات أكثر من عشرين عاما للوصول إلى توازن جديد (٥٠ عاما تقريبا)؛ وفي تقديرات المناطق المدارية، قد يتم الوصول إلى حالة التوازن الجديدة في فترات زمنية أقصر (١٠ سنوات تقريبا)؛ (Paustian et al., 1997). وفي أسلوب المستوى ٢، يمكن استخدام مختلف القيم الخاصة بالبلد أو الإقليم المتعلقة بمدة تأثير استخدام الأراضي أو تغيير إدارة الأراضي، إن وجدت تلك القيم أو إذا تسنى حسابها بطريقة موثوقة.

ويمكن بدلا من ذلك أن يستخدم أيضا نموذج مقارب مع البيانات المتعلقة بتغييرات أرصدة كربون التربة (انظر الشكل ٤-٢-١١؛ قارن نموذج 'الخط المنكسر' المستخدم في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي حيث يحدث تغيير خطي على مدى عشرين عاما ولا يعقبه أي تغيير آخر. وباستخدام هذا الأسلوب، يمكن تطبيق مختلف معاملات تغير أرصدة الكربون في مختلف السنوات عقب تغيير استخدام الأراضي أو إدارة الأراضي حتى لا يقل تقدير تغييرات الأرصدة بعد التغيير بفترة قصيرة (أ)؛ في الشكل ٤-٢-١١)، أو حتى لا تحدث زيادة في التقدير مع اقتراب التربة من حالة التوازن الجديدة (ب؛ في الشكل ٤-٢-١١).

الشكل ٤-٢-١١ رسم تخطيطي لتغير أرصدة كربون التربة بعد فرض تغيير في الإدارة مفضيا إلى تحيئة الكربون ويمثله نموذج الخط المنكسر لتغيير الأرصدة (كما هو مستخدم في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي حيث الوقت المستغرق للوصول إلى التوازن الجديد هو ٢٠ عاما). وباستخدام منحني مقارب (التعريفات 'أ'، و 'ب' انظر النص)

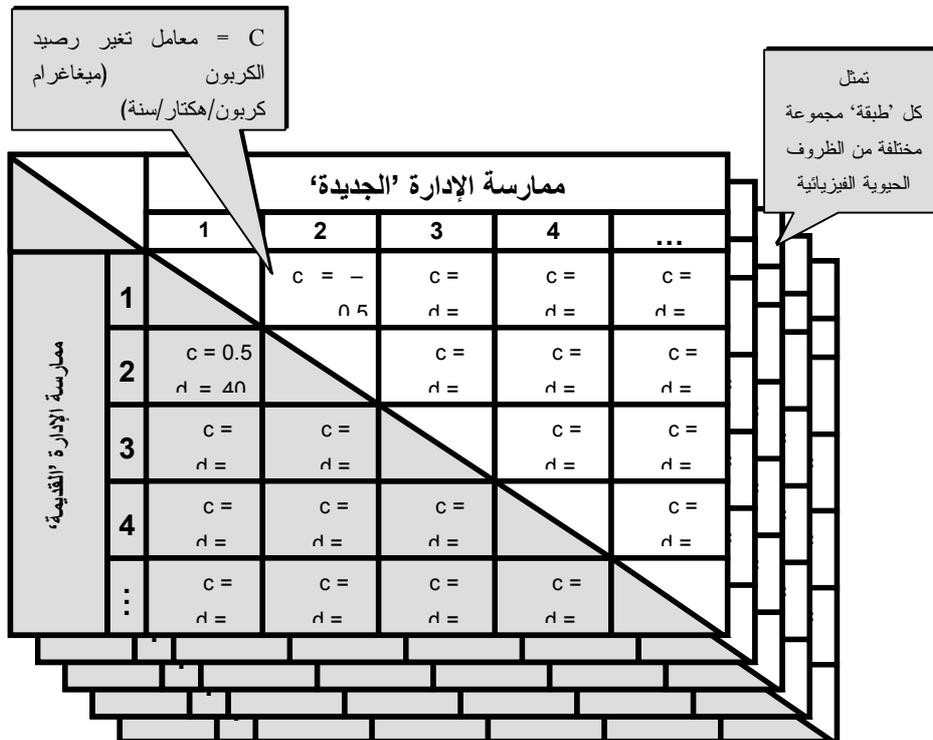


وإذا استخدمت قيمة أخرى لمدة التأثير غير عشرين عاما، فيلزم إدراج تلك القيمة في المصفوفة كما هي ممثلة تخطيطيا في الشكل ١٢-٢-٤.

وفي المستوى ٢، يمكن استبدال المعاملات الافتراضية (مثل معاملات المدخلات) المرتبطة باستخدام مختلف للأراضي أو بتغيير إدارة الأراضي بالعلاقات الأكثر تفصيلا بين شدة الممارسة (مثل مقدار الإضافات العضوية المستخدمة في التربة) والتغيير في انبعاثات/عمليات إزالة كربون التربة السنوية. ومثال ذلك أن Smith وآخرين (٢٠٠٠) قاموا بتحديد تلك العلاقات في أوروبا (مثل المتوسط السنوي لتغير رصيد كربون التربة (أطنان كربون/هكتار = ٠,١٤٥ مضروبا في مقدار السماد الحيواني (أطنان مادة جافة/هكتار/سنة) المضاف؛ بعد إعادة الحساب استنادا إلى بيانات Smith وآخرين، ١٩٩٧؛ $R^2 = 0.3658$, $n = 17$, $p < 0.01$). ويمكن اشتقاق علاقات مشابهة من البيانات الطويلة الأجل المتعلقة بمختلف أنواع التربة في مختلف المناطق المناخية. ويمكن بدلا من ذلك استخدام نماذج تغيير كربون التربة المعايير والمقيمة بدقة (مثل، RothC, Parton *et al.*, 1987), CENTURY (Coleman and Jenkinson, 1996) لتوليد إما معاملات تغيير الأرصدة، أو شدة العلاقات المبينة أعلاه لمختلف أنواع التربة في مختلف المناطق المناخية

ويجب تطبيق معايير دقيقة لتفادي أي زيادة أو نقص في تقدير تغيير رصيد الكربون. ومن الممارسة السليمة أن تستند معاملات تغيير الأرصدة إلى التجارب المعاينة وفقا للمبادئ المبينة في القسم ٥-٣، وأن تستخدم القيم التجريبية إذا كانت ثلاث المنطقتين وممارسة الإدارة أكثر من القيم الافتراضية. وينبغي ألا تستخدم المعاملات المستندة إلى النماذج إلا بعد اختبار النموذج في مقابل تجارب، مثل التجارب المبينة أعلاه، وينبغي تقييم النموذج على نطاق واسع، وتوثيقه توثيقا جيدا وحفظه. ومن الممارسة السليمة تقديم تقديرات لحدود الثقة و/أو أوجه عدم التيقن المقترنة بمعاملات تغيير الأرصدة في البلد أو الإقليم أو المنطقة المحلية.

الشكل ١٢-٢-٤ شكل توضيحي مفاهيمي لمصفوفة معاملات تغير أرصدة الكربون المشتقة لمختلف استخدامات الأراضي ومختلف تحويلات أنشطة إدارة الأراضي في كل مجموعة من المجموعات الحيوية الفيزيائية. ويتم توسيع أسلوب المستوى ٢ باستخدام التقديرات المحددة إقليميا لمعاملات الكربون أو تقديرات مدة أثر استخدام الأراضي/تغيير الإدارة. وتبعا لطريقة الحساب، فإن قيمة معامل تغيير رصيد الكربون (c)، والمدة (d) المرتبطة بتحويلات الإدارة تكون في كثير من الأحيان نفس القيم في الاتجاه العكسي ولكن باستخدام إشارة عكسية للقيمة 'c'



المستوى ٣

يرجح أيضا إعداد البلاغات بموجب بروتوكول كيوتو باستخدام نفس أساليب المستوى ٣ المستخدمة في إعداد قوائم الجرد الوطنية المقدمة بموجب الاتفاقية (كما هو مبين في الفصل الثالث، القسم ٣-١-٢-١-١، اختيار الأسلوب). بالمقارنة مع المصفوفة الثابتة المستخدمة في إطار المستويين ١ و ٢، فإن أسلوب المستوى ٣ يمكن أن يمثل بشكل أفضل في كثير من الأحيان تاريخ إدارة الأراضي، مما يتيح إجراء حساب أفضل لتغيرات كربون التربة الناتجة عن التغييرات المتعددة في ممارسات الإدارة على مر الزمن. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تستغرق التربة مدة أطول بكثير من عشرين عاما للوصول إلى حالة التوازن، ويمكن لأساليب المستوى ٣ (شأنها شأن أسلوب المستوى ٢) أن تأخذ ذلك في الحسبان. وبفضل القدرة الحسابية الواسعة النطاق، يمكن ربط نظام محدد مكائيا ببيانات ممارسات الإدارة لتعقب تغييرات أرصدة الكربون على مر الزمن عندما ترتبط بمعادلات حساب معدلات محتويات الكربون، ويبدأ استخدامها عند نقطة ما ويتم التحقق منها دوريا. ويمكن أيضا أن يستند أسلوب المستوى ٣ إلى العينات الإحصائية المتكررة ذات الكثافة الكافية لرصد أنواع الرتبة والمناطق المناخية وممارسات الإدارة بما يتماشى مع المبادئ المبينة في القسم ٣-٥. ولذلك فإن أساليب المستوى ٣ تشمل طائفة من المنهجيات الأكثر تحديدا من أساليب المستوى ٢، والمستندة في العادة إلى تقنيات النمذجة المتقدمة والمرتبطة في كثير من الأحيان بقواعد البيانات الجغرافية.

اختيار معاملات تغير أرصدة الكربون في التربة المعدنية

تبين الأقسام التالية معاملات انبعاث/إزالة الكربون المستخدمة مع كل مستوى.

المستوى ١: في إطار المستوى ١، يحسب متوسط التغييرات السنوية لرصيد كربون التربة المعدنية استنادا إلى القيم الافتراضية وذلك بتقسيم تغيير رصيد الكربون خلال العشرين عاما على ٢٠، كما هو مبين في الفصل الثالث، المعادلة ٣-٣-٣. وللتفاصيل المتعلقة بتلك المعاملات وما ينتج عنها من تقديرات لتغييرات الأرصدية يمكن الرجوع إلى *المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي*، الصفحات من ٥٣٥ إلى ٥٤٨، وقاعدة البيانات المبينة في المرفق ١ في الفصل الرابع. (تختلف القيم الافتراضية الواردة في المرفق ١ في الفصل الرابع قليلا عن القيم الافتراضية الواردة في *المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي*). ويمكن الرجوع إلى القسم ٣-١-٢-١-١، اختيار الأسلوب (التربة المعدنية) للاطلاع على ملخص الخطوات وعينة الحسابات.

المستوى ٢: في إطار المستوى ٢، يستبدل بعض أو جميع القيم الافتراضية لتغيير رصيد الكربون (المستوى ١) بالقيم التي يثبت أنها أكثر موثوقية وقد تستند تلك القيم الجديدة إلى القيم المستمدة من البحوث، أو قياسات تغييرات أرصدة الكربون، أو نماذج الكربون البسيطة، أو مجموعة من تلك الأدوات. (لبعض الأمثلة، انظر 'اختيار بيانات الإدارة المتعلقة بالتربة المعدنية' أدناه). ومن *الممارسة السليمة* إثبات أن تلك القيم الجديدة، بالمقارنة مع القيم التي تحل محلها، تعتبر أدق بالنسبة للظروف والممارسات التي تطبق عليها.

المستوى ٣: في إطار المستوى ٣، تشتق معاملات تغير أرصدة الكربون في التربة المعدنية في كل بلد، وقد تحسب تلك المعاملات باستخدام النماذج المعقدة. ونماذج الكربون المستخدمة في المستوى ٣ هي بشكل عام أكثر تعقيدا من النماذج المستخدمة في المستوى ٢، حيث يراعى فيها نوع التربة (مثل المحتوى الطيني، والتركييب الكيميائي، والمادة الأم)، والمناخ، (مثل التهطال، ودرجة الحرارة، والتبخر النتح) وعوامل الإدارة (مثل الحرث، ومدخلات الكربون، وتحسينات الخصوبة، ونظام الزراعة). وتتطلب *الممارسة السليمة* معايرة النماذج باستخدام القياسات في مواقع مرجعية، وتقديم وصف شفاف للنماذج والافتراضات المستخدمة.

وفي كل الحالات، يجب تطبيق معايير دقيقة لنقادی النقص أو الزيادة في تقدير أي تغيير في أرصدة الكربون. وينبغي إجراء توثيق جيد للنماذج المستخدمة في تقدير تغييرات رصيد الكربون، وينبغي تقييمها باستخدام البيانات التجريبية الموثوقة المتعلقة بالظروف والممارسات التي تطبق عليها النماذج. ومن *الممارسة السليمة* تقديم تقديرات لحدود الثقة أو عدم التيقن. وقد تستبدل أيضا معاملات تغير أرصدة الكربون الافتراضية بالقيم المشنقة كجزء من نظم حساب الكربون الوطنية/الإقليمية (انظر القسم ٢-٧-٢-٤، اختيار أساليب تحديد الأراضي الخاضعة لإدارة الأحرار).

اختيار بيانات الإدارة المتعلقة بالتربة المعدنية

ينبغي توفر بيانات المساحة المتعلقة باستخدامات الأراضي وممارسات الإدارة طبقاً للنهج الثاني أو النهج الثالث (القسم ٢-٣-٢)، والإرشادات الواردة في القسم ٤-٢-٢-٣. ونبين بإيجاز أدناه بيانات أنشطة الإدارة المطلوبة لكل مستوى من المستويات الثلاثة.

المستوى ١: باستخدام المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي (انظر أيضاً الفصل الثالث، القسم ٣-٣-١-٢-١)، يفترض أن تأثيرات استخدام الأراضي أو تغيير إدارة الأراضي تمتد أساساً لمدة عشرين عاماً. وإذا توفرت البيانات المتعلقة بالمساحة والأنشطة لمدة العشرين عاماً السابقة على سنة الأساس، يمكن تحديد صافي عمليات إزالة/انبعاثات الكربون في سنة الأساس باستخدام معاملات تغير أرصدة الكربون الافتراضية المبينة أعلاه. وتغييرات استخدام الأراضي وممارسات الإدارة في المستوى ١ هي نفسها الواردة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي: إزالة الغطاء النباتي الوطني لتحويله إلى محاصيل أو مرعى، وإهمال الأراضي، واختلاف مستويات إضافة المخلفات واختلاف نظم الحراثة، واستخدام التربة العضوية في الزراعة. وفي إطار تلك التغييرات المحددة في استخدامات الأراضي أو ممارسات إدارتها، تحدد الأنشطة بطريقة شبه كمية، مثل 'العالية المدخلات'، في مقابل 'المنخفضة المدخلات'، ولا تقسم استخدامات الأراضي أو نظم الإدارة إلى مستويات تفصيلية أدق من ذلك. ويمكن الحصول على البيانات المتعلقة بمساحات الأراضي من مجموعات البيانات الدولية (مثل منظمة الأغذية والزراعة)، على الرغم من أن بعض تلك المصادر يفتقر إلى التحديد المكاني المطلوب في البلاغات وقد لا تفيد إلا في عمليات التحقق من البيانات. وإذا توفرت بيانات المساحة والأنشطة لعام ١٩٧٠ حتى عام ١٩٩٠، يمكن تحديد التغيير الصافي في رصيد الكربون في سنة الأساس ١٩٩٠ باستخدام معاملات تغير أرصدة الكربون الافتراضية المبينة أعلاه. وإذا لم تتوفر بيانات المساحة والأنشطة المتعلقة بعام ١٩٧٠ حتى عام ١٩٩٠، يمكن الرجوع إلى القسم ٤-٢-٧-٢ لمعرفة الخيارات البديلة المستخدمة في تقدير مساحات الأراضي.

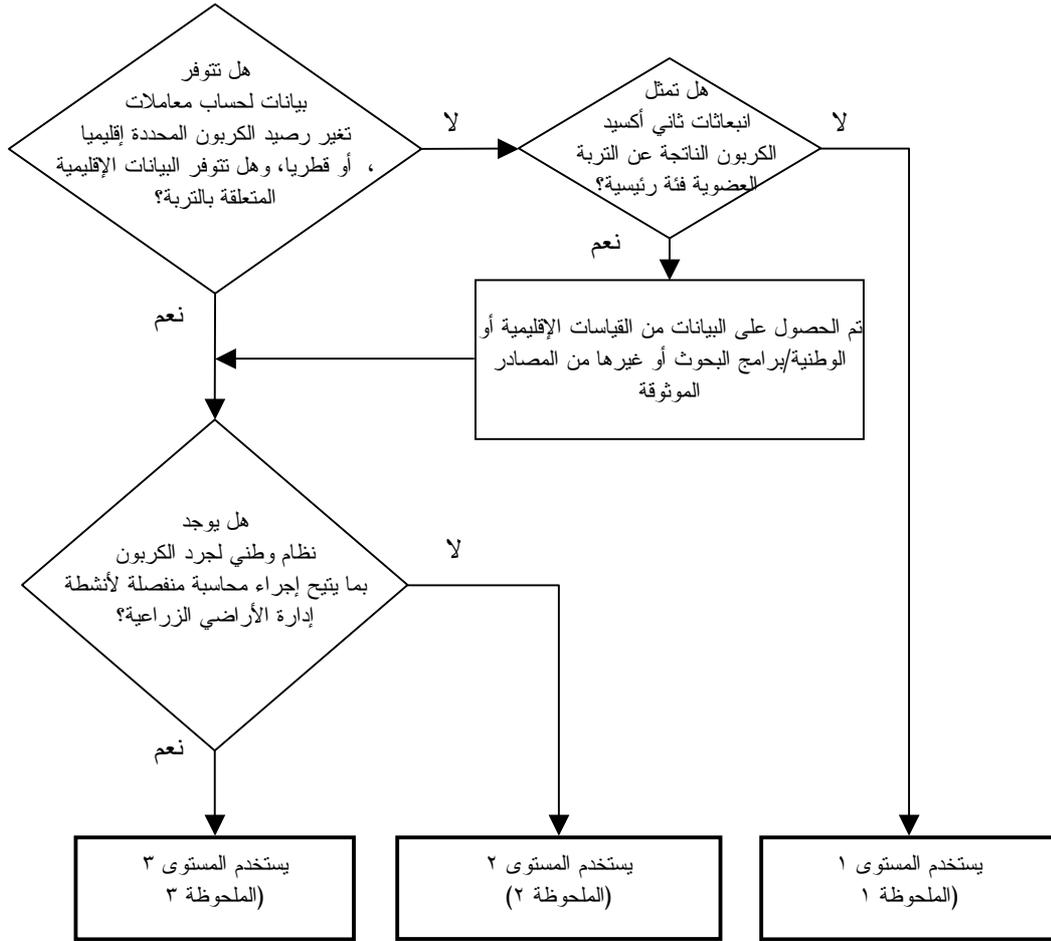
المستوى ٢: ممارسات الإدارة المستخدمة في المستوى ٢ هي نفس الممارسات الواردة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي وفي المستوى ١. ولكن في المستوى ٢، قد تقسم بعض ممارسات الإدارة أو تضاف الممارسات الجديدة بحسب كل بلد. وفي إطار نظم الإدارة الزراعية المبينة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي، تشمل بيانات الإدارة توصيفات من قبيل 'المدخلات العالية'، و 'المدخلات المنخفضة'. ويمكن استبدال تلك التوصيفات في المستوى ٢ بتوصيفات أوضح، مثل معدلات التحسين العضوي العالية (مثل أكثر من عشرين طن مادة جافة/هكتار/سنة) ومعدلات التحسينات العضوية المتوسطة (مثل الجافة/هكتار/سنة)، والتحسنات العضوية المنخفضة (مثل أقل من عشرة أطنان من المادة الجافة/هكتار/سنة)، والتحسنات العضوية الصفريّة. ويمكن مثلاً أن تعبر التقسيمات الفرعية الأخرى عن مختلف أشكال التحسين العضوي، مثل السماد الحيواني، ومخلفات الحبوب، وحمأ المجارير، حيثما تتوفر معاملات الإزالة المقابلة. والبديل عن استخدام فئات التوصيف الأكثر تفصيلاً هو استخدام العلاقات المشابهة للعلاقات التي قام سميث وآخرون باشتقاقها في أوروبا (١٩٩٧)، و (١٩٩٨، و ٢٠٠٠) والتي قام Lal وآخرون باشتقاقها في الولايات المتحدة (١٩٩٨). ويمكن الاستناد في ذلك إلى التحليل الجديد الأشمل لمجموعات البيانات العالمية. ويمكن أن تشمل الأرقام تغيير رصيد الكربون المقترن بممارسة معينة (مثل الحراثة الصفريّة)، أو العلاقة بين شدة الممارسة وتغيير كربون التربة، مثل المتوسط السنوي لانبعاثات/عمليات إزالة كربون التربة (أطنان كربون/هكتار) يساوي $0.0145 \times X$ مقدار السماد العضوي (أطنان مادة جافة/هكتار/سنة) المضاف؛ ويعد حسابها من البيانات الواردة في سميث وآخرين، (1997; $R^2 = 0.3658$, $n = 17$, $p < 0.01$). ويمكن بدلاً من ذلك استخدام نماذج تغيير رصيد كربون التربة التي تخضع لعمليات معايرة وتقييم دقيقين (مثل RothC (Coleman and Jenkinson, 1996) (Parton et al., 1986) CENTURY)، أو آخرون،) لاشتقاق معاملات تغير أرصدة الكربون الافتراضية أو لتوليد علاقات الشدة المبينة أعلاه في كل نشاط في مختلف أنواع التربة وفي مختلف المناطق المناخية. وتبين تلك الأمثلة الكيفية التي يمكن بها زيادة تحديد الممارسات على مستوى البلد، وإن كان من الممكن إجراء تحسينات أخرى. وقد تتطلب أساليب المستوى ٢ توصيفات للمساحة بدرجات من الاستبانة أعلى مما في المستوى ١. وعلى أي حال، يجب تطبيق معايير صارمة لتفادي زيادة أو نقص تقدير تغيير الانبعاثات أو عمليات الإزالة (انظر 'اختيار معاملات تغير أرصدة الكربون في التربة المعدنية' للاطلاع على المناقشة المتعلقة بالمعايير).

المستوى ٣: ينبغي أن تتماشى بيانات الإدارة المستخدمة في منهجيات المستوى ٣ الأكثر تعقيدا مع مستوى التفصيل المطلوب في النموذج. ومن الممارسة السليمة استخدام بيانات الإدارة بالاستبانة المكانية الملائمة للنموذج، وإجراء، أو القدرة على إجراء، تقدير للمقاييس الكمية الموثوقة لعمليات الإدارة المطلوبة في النموذج.

٤-٢-٨-٣-٢ تغييرات أرصدة الكربون في التربة العضوية

لتقدير تغييرات أرصدة الكربون في التربة العضوية، ينبغي استخدام مخطط تسلسل القرارات التالي (الشكل ٤-٢-١٣) لتحديد المستوى الذي ينبغي استخدامه في الإبلاغ بموجب بروتوكول كيوتو.

الشكل ٤-٢-١٣ مخطط تسلسل القرارات المتعلقة باختيار مستوى الإبلاغ عن تغييرات أرصدة الكربون في التربة العضوية بموجب بروتوكول كيوتو (انظر أيضا الشكل ٣-١-١)



الملحوظة ١: تستخدم مصفوفة/قاعدة بيانات القيم الافتراضية.
 الملحوظة ٢: تستخدم البارامترات وبيانات التربة ومدة التأثير الإقليمية.
 الملحوظة ٣: تستخدم تقنيات النمذجة الأكثر تقدما المرتبطة في كثير من الأحيان بقواعد البيانات الجغرافية.

أساليب تقدير انبعاثات/عمليات إزالة ثاني أكسيد الكربون من التربة العضوية

المستوى ١: عندما تحول التربة العضوية إلى الزراعة، يتم في العادة تجفيفها وزراعتها وتكليسها، مما يفضي إلى أكسدة المادة العضوية. وسوف يتوقف معدل انبعاث الكربون على المناخ وعلى تركيب (إمكانية تحلل) المادة العضوية، ودرجة الصرف، وغير ذلك من الممارسات، مثل التسميد والتكليس. ويبين القسم ٣-١-٣ أسلوب المستوى ١ استنادا إلى الأسلوب الوارد في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي.

المستوى ٢: إذا توفرت بيانات خاصة بالبلد أو الإقليم موثوقة عن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن التربة العضوية، من الممارسة السليمة استخدام تلك القيم بدلا من القيم الافتراضية المحددة في أسلوب المستوى ١. وينبغي إثبات أن أي بيانات مستخدمة تتسم بقدر من الموثوقية أكبر مما تتسم به القيم الافتراضية.

المستوى 3: قد تستخدم أساليب أو نماذج لتقدير انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في النظم المعقدة المبينة في الفصل الثالث (إرشادات الممارسات السليمة في قطاع تغيير استخدام الأراضي والحراثة) عند إعداد قوائم الجرد الوطنية لغازات الدفيئة. وقد تستخدم أيضا تلك الانبعاثات لتقدير انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون بطريقة متكاملة. على أنه ينبغي الإبلاغ عن انبعاثات الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون في قطاع الزراعة، وينبغي تقاوى ازدواجية الحساب والسهو ومن الممارسة السليمة استخدام النماذج التي تخضع لعمليات معايرة باستخدام القياسات التي يتم إجراؤها في مواقع مرجعية، وإجراء وصفا شفاف للنماذج والافتراضات المستخدمة.

اختيار معاملات انبعاث/إزالة الكربون في التربة العضوية

المستوى 1: يتضمن الفصل الثالث (الجدول 3-3-3؛ القسم 3-3-1-2-1-2) المعاملات الافتراضية لانبعاث/إزالة الكربون باستخدام أسلوب المستوى 1.

المستوى 2: فيما يتعلق بالتربة العضوية، من الممارسة السليمة استبدال القيم الافتراضية المحددة في الفصل الثالث (الجدول 3-3-3؛ القسم 3-3-1-2-1-2) بالمعاملات الخاصة بكل بلد أو بكل منطقة إذا ثبت أن تلك المعاملات تتسم بقدر من الموثوقية أكبر مما تتسم به القيم الافتراضية. ومن الممارسة السليمة استخدام معاملات الانبعاث/الإزالة الاستبدالية استنادا إلى النتائج التجريبية المستمدة من التجارب المصممة بطريقة جيدة والتي تستخدم فيها العينات الملائمة لتحقيق القوة الإحصائية الكافية. وينبغي ألا تستخدم معاملات الانبعاث أو الإزالة المستندة إلى النماذج إلا بعد اختبار النماذج في مقابل التجارب، مثل التجارب المبينة أعلاه، وينبغي إجراء تقييم واسع النطاق للنموذج، وتوثيقه بشكل جيد وحفظه ومن الممارسة السليمة تقديم التقديرات المتعلقة بحدود الثقة و/أو عدم التيقن المقترنة بأي معاملات انبعاث/إزالة استبدالية. ويجب إثبات أن معاملات الانبعاث/الإزالة الإحصائية تمثل الظروف أو الممارسات المحلية بطريقة أفضل من المعاملات الافتراضية وذلك عن طريق مقارنة معاملات الانبعاث الافتراضية والاستبدالية على السواء في مقابل القياسات أو التجارب التي يتم إجراؤها داخل المنطقة.

المستوى 3: فيما يتعلق بالتربة العضوية، يمكن تقدير انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون أو عمليات الإزالة كجزء من نماذج العمليات التي تستخدم فيها معاملات الانبعاث/الإزالة الوطنية. ومن الممارسة السليمة استخدام تلك الأساليب بعد توثيقها وتقييمها بشكل جيد. وقبل تطبيق تلك الأساليب ينبغي اختبارها وتقييمها بدقة كما هو مبين في أسلوب المستوى 2.

اختيار بيانات أنشطة الإدارة المتعلقة بالتربة العضوية

تتطبق نفس الاعتبارات المتعلقة ببيانات أنشطة إدارة الأراضي الزراعية ذات التربة المعدنية، كما هو مبين من قبل في القسم 4-2-1-3-8.

4-2-1-3-8-3-3 انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التكليل

تشمل البيانات التكميلية المقدمة في إطار بروتوكول كيوتو انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن تكليل الأراضي الزراعية في حالة اختيار أنشطة إدارة الأراضي الزراعية.

أساليب تقدير انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التكليل

يستخدم التكليل في العادة لتخفيف حمضية التربة. وتستخدم في العادة معادن الكربونات، مثل الحجر الجيري (CaCO_3) والدولوميت ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) وعند إضافة تلك المركبات إلى التربة الحمضية فإنها تتسبب في إطلاق ثاني أكسيد الكربون بمعدل يتفاوت تبعاً لظروف التربة والمركب المستخدم. ويتكرر استخدام تلك المركبات كل بضعة سنوات، ولكن يمكن أن يتفاوت متوسطها على مر الزمن، ويستخدم متوسط المعدل السنوي كأساس لعمليات حساب الجرد.

المستوى 1: يشبه أسلوب المستوى 1 المستخدم في تقدير انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التكليل نفس الأسلوب المبين في الفصل الثالث (القسم 3-3-1-2-1-2).

المستوى ٢: في أسلوب المستوى ٢ المتعلق بالتكليس، تستخدم الأرقام الوطنية أو الإقليمية بدلا من المعاملات الافتراضية المبينة في الفصل الثالث (القسم ٣-٣-١-٢-١) المتعلقة بانبعثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التكليس عندما يثبت أن تلك المعاملات تنتم بقدر أكبر من الموثوقية.

المستوى ٣: قد تشمل الأساليب المعقدة المستخدمة في المستوى ٣، حسب ما هو مبين في الفصل الثالث، حسابا واضحا للأثار الناتجة عن التكليس وقد تشمل آثار التكليس أيضا على انبعثات الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون. ومن الممارسة السليمة استخدام تلك الأساليب إذا كانت تخضع لتوثيق وتقييم دقيقين.

اختيار معاملات انبعثات الكربون الناتجة عن التكليس

من الممارسة السليمة استخدام القيم الافتراضية الواردة في الفصل الثالث (القسم ٣-٣-١-٢-١). وإذا اختار الطرف استخدام معاملات انبعثات وطنية بديلة (المستوى ٢)، ينبغي تبرير تلك المعاملات من خلال بيانات أكثر تفصيلا عن تركيب الجبر المستخدم. وإضافة إلى ذلك، قد تشمل أساليب المستوى ٣ الأثر المتكامل للتكليس وممارسات الإدارة على انبعثات الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون. ومن الممارسة السليمة استخدام تلك المعاملات إذا كانت قد خضعت لتوثيق وتقييم دقيقين.

٤-٢-٨-٣-٤ غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون

تعالج منهجيات تقدير انبعثات أكسيد النيتروز والميثان في الفصول المتعلقة بالزراعة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي، ودليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠، التي تتناول المصادر التالية للانبعثات الزراعية المرتبطة بأنشطة إدارة الأراضي الزراعية (تنطبق القائمة أيضا على أنشطة إدارة أراضى الرعي وتجديد الغطاء النباتي):

- ١- انبعثات أكسيد النيتروز المباشرة الناجمة عن التربة الزراعية بسبب ما يلي
 - استخدام الأسمدة الاصطناعية،
 - استخدام الروث الحيواني كسماد،
 - تثبيت النيتروجين البيولوجي نتيجة زراعة نباتات الأعلاف وغيرها من المحاصيل المثبتة للنيتروجين،
 - استخدام مخلفات المحاصيل وحما المجارير،
 - زراعة التربة التي تحتوى على مستويات عالية من المواد العضوية؛
- ٢- انبعثات أكسيد النيتروز الغير مباشرة الناتجة عن النيتروجين المستخدم في الزراعة بما في ذلك الانبعثات الناتجة عن:
 - تطاير انبعثات الميثان وأكاسيد النيتروجين وترسيبها بعد ذلك في الغلاف الجوى (نتيجة استخدام الأسمدة الاصطناعية والأسمدة الحيوانية)،
 - حلحلة وتصريف النيتروجين؛
- ٣- انبعثات الميثان الناتجة عن زراعة الأرز؛
- ٤- انبعثات الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون نتيجة حرق النباتات؛
- ٥- انبعثات الميثان الناتجة عن التخمر المعوي؛
- ٦- انبعثات الميثان وأكسيد النيتروز الناتجة عن إدارة الأسمدة الحيوانية.

وينبغي الإبلاغ عن تلك الانبعثات في إطار إدارة الأراضي الزراعية، ولكن كانبعثات زراعية^(٥٩)، ويتم تناولها في الفصل الرابع (الزراعة) من دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠. وحتى بالنسبة للأطراف التي لا تختار أنشطة إدارة الأراضي

^(٥٩) وفقا لاتفاقات مراكز، يجب التمييز بوضوح بين تقديرات الانبعثات من مصادرها وعمليات الإزالة بحسب المصارف الناجمة عن الأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرتين ٣ و ٤ من المادة ٣ وبين الانبعثات البشرية المنشأة الناجمة عن المصادر المبينة في المرفق أ لبروتوكول كيوتو (قارن الفقرة ٥ في مرفق مشروع المقرر-م/أ-١) (المادة ٧)، الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.3، الصفحة ٢٢).

الزراعية المضطلع بها بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣، ينبغي الإبلاغ عن تلك الانبعاثات باعتبارها انبعاثات ناتجة عن المصادر الواردة في المرفق أ لبروتوكول كيوتو. وينبغي كذلك على الأطراف التي تختار أنشطة إدارة الأراضي الزراعية أن تقدم بلاغات عن تلك الانبعاثات في قطاع الزراعة وليس في إطار الأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣.

وينبغي الإبلاغ عن انبعاثات/عمليات إزالة الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون في الأراضي التي تزال أحراجها وتحول إلى الأراضي زراعية (المادة ٣-٣) بشكل منفصل عن البلاغات المقدمة عن أنشطة إدارة الأراضي الزراعية (الفقرة ٤ من المادة ٣). وإذا تعذر إجراء تحديد مباشر لانبعاثات/عمليات إزالة الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون في الأراضي المزالة أحراجها، يمكن تقدير تلك الانبعاثات وعمليات الإزالة كجزء من مجموع انبعاثات/عمليات إزالة الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون المنطلقة من الأراضي الزراعية، بما يقابل مساحة مجموع الأراضي الزراعية في الأراضي المزالة أحراجها. ومثل ذلك أنه إذا كانت نسبة ١٠% من مساحة الأراضي الزراعية تقع في أراضٍ أُزيلت أحراجها، فإن ١٠% من مجموع انبعاثات/عمليات إزالة الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون في الأراضي الزراعية تنتج عن الأراضي التي كانت تخضع لأنشطة إزالة الأحراج منذ عام ١٩٩٠.

وقد تؤثر أيضا بعض ممارسات الإدارة المستخدمة لزيادة كربون التربة على انبعاثات الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون. وتتناول الفصول المتعلقة بالزراعة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي ودليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠ الكثير من تلك التأثيرات، وقد توجد تأثيرات أخرى على الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون التي لا تتناولها المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي ودليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠ (انظر الأمثلة الواردة في الإطار ٤-٢-١١).

الإطار ٤-٢-١١

أمثلة للتأثيرات الممكنة لتغييرات أرصدة الكربون على انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون

المثال ١: أثر تخفيض ممارسات الحرث على انبعاثات أكسيد النيتروز

يؤدي تقليل ممارسات الحرث أو عدم استخدامها في كثير من الأحيان إلى حدوث زيادات في كربون التربة في الأراضي الزراعية. على أن ذلك قد يغير في الوقت ذاته من انبعاثات أكسيد النيتروز من خلال التأثير على مسامات التربة (والجزء الذي تشغله المياه في مسام التربة)، وتدوير النيتروجين، ودرجة الحرارة، والعوامل الأخرى (مثل Smith et al., 2001; Robertson et al., 2000; MacKenzie et al., 1998; Weier et al., 1996). والمشاهدات في هذا المجال غير قاطعة حيث تبين بعض الدراسات أن انبعاثات أكسيد النيتروز في النظم التي لا تستخدم فيها أي ممارسات للحرث تكون أعلى منها في النظم التي تستخدم فيها ممارسات الحرث، بينما تكشف دراسات أخرى عن انخفاض التأثير أو انخفاض مستويات انبعاثات أكسيد النيتروز. وتشير البيانات المتاحة إلى أن هذه الاستجابة المتغيرة تتوقف على التأثيرات المتبادلة بين التربة والمناخ، وإلى وجود علاقة بين البيئات الرطبة السيئة التهوية التي تبلغ فيها مستويات انبعاثات أكسيد النيتروز أقصى ارتفاع لها، وبين ارتفاع مستويات الانبعاثات في حالة عدم استخدام الحرث عنها في حالة استخدام الحرث التقليدي (انظر مثلا Vinten et al., 2002; Weier et al., 1996; Linn and Doran, 1984).

المثال ٢: الصلة بين دوران المادة العضوية وبين انبعاثات أكسيد النيتروز

تتحلل باستمرار المادة العضوية في التربة مما يسفر عن انطلاق النشادر والنترات. وقد يتحول جزء من هذا النيتروجين 'المتاح' إلى أكسيد نيتروز. وبالتالي فإن الممارسات التي تسهم في زيادة معدل تحلل المادة العضوية (مثل حرث المروج الطبيعية، وزيادة استخدام فترات 'السبات') قد تحفز انبعاثات أكسيد النيتروز. وفي المقابل فإن إعادة زرع المروج الطبيعية وتقليل عدد مرات 'السبات' قد يقلل انبعاثات أكسيد النيتروز. على أن أهمية وحجم تلك التأثيرات غير مفهومة تماما وقد يتعدى قياسها بطريقة موثوقة في هذه المرحلة.

المثال ٣: تأثير إدارة الأراضي الزراعية على أكسدة الميثان

قد تؤثر أيضا بعض الممارسات التي تعزز من كربون التربة على معدل أكسدة الميثان في التربة، سلبا أو إيجابا (انظر مثلا Smith et al., 2001). ونقل هذه التأثيرات في كثير من الأحيان عنها في حالة أكسيد النيتروز عندما يعبر عنها بوحدات من مكافئ ثاني أكسيد الكربون.

المثال ٤: أثر تصريف التربة العضوية

قد تقلل انبعاثات الميثان مع زيادة فقد ثاني أكسيد الكربون نتيجة تصريف المياه من التربة، وقد تتأثر أيضا انبعاثات أكسيد النيتروز. (يلاحظ أن المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي تقترض أن كل الكربون يفقد في شكل ثاني أكسيد كربون. وإذا لم نأخذ بذلك الافتراض، يجب تبرير ذلك ببيانات سليمة علميا وجيدة التوثيق. وتتضمن الفصول المتعلقة بالزراعة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي ودليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠ أساليب تقدير انبعاثات أكسيد النيتروز من التربة العضوية المزروعة. وينبغي الإبلاغ عن تلك الانبعاثات حسب ما هو مبين في تلك الفصول لتفادي ازدواجية الحساب.

وكما نلاحظ في دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠ (القسم ٤-٧، الصفحات من ٤٥٣ إلى ٤٦٦)، فإن تأثير تلك الممارسات وغيرها من ممارسات الإدارة على انبعاثات الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون قد تدرج في أساليب المستويات العليا المستخدمة

في إطار الزراعة. وفي الحالات التي يتم فيها تقدير تلك الانبعاثات، ينبغي الإبلاغ عنها في إطار قطاع الزراعة، لتفادي ازدواجية الحساب. وتشمل أمثلة الطرق التي يمكن بها تقدير تلك التأثيرات ما يلي:

- القياسات المباشرة لانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في مواقع تمثيلية؛
- تقدير معدلات الانبعاثات استناداً إلى القيم المستمدة من البحوث، مع مراعاة ممارسات الإدارة، والتربة، والمناخ.

٤-٢-٩ إدارة أراضي الرعي

٤-٢-٩-١ القضايا التعريفية ومتطلبات الإبلاغ

إدارة أراضي الرعي هي مجموعة الممارسات في الأراضي المستخدمة لإنتاج الماشية بهدف التحكم في مقدار ونوع ما يتم إنتاجه من نباتات وماشية. وتكون أراضي الرعي، في الأصل، 'مدارة' إلى حد ما، ولذلك فإن الأراضي التي تخضع لأنشطة إدارة أراضي الرعي من المحتمل أن تشمل في الواقع جميع الأراضي التي تخضع لأنشطة الرعي داخل البلد، أي جميع الأراضي المستخدمة في الأغلب الأعم لإنتاج الماشية، استناداً إلى المعايير المقررة و المحددة صراحة في البلد. ويلاحظ أن جميع المروج الطبيعية ليست بالضرورة أراضٍ للرعي.

و ضماناً لشمولية التغطية، من الممارسة السليمة إدراج جميع الأراضي التالية لفئة أراضي الرعي:

- المراعي المحسنة/المروج الطبيعية/المراعي المفتوحة: وهذه الأراضي تخضع للرعي الكثيف المراقب. وتستخدم ممارسات الإدارة، مثل التسميد/الأسمدة الحيوانية، أو الري، أو إعادة غرس البذور، أو التكليل، أو الرش، للتحكم في الإنتاجية. وتندرج تحت هذه الفئة أيضاً الأراضي المستخدمة بشكل دائم في إنتاج محاصيل الأعلاف العشبية.

- المراعي غير المحسنة/المراعي الطبيعية/المروج الطبيعية/المراعي المفتوحة: وتتألف هذه الأراضي في العادة من غطاء نباتي وطني يشمل القش والشجيرات، وتمارس فيها بصورة رئيسية أنشطة الرعي الانتشارية. وتندرج أو نقل أنشطة إدارة العشب في تلك الأراضي باستثناء الحرق في بعض الحالات. ومع ذلك، يتم التحكم في شدة وتواتر وموسمية أنشطة الرعي وتوزيع الحيوانات (حتى ولو بحكم الواقع) أو يمكن إدارتها تحديداً لمنع فقد الكربون المخزون، وذلك مثلاً بتفادي فرط الرعي.

وينبغي أن تشمل إدارة أراضي الرعي المراعي أو المراعي المفتوحة أو مراعي السافانا التي تثبت فيها الأشجار والجنابات إذا كانت زراعة المحاصيل العلفية أو أنشطة الرعي تمثل أهم نشاط في تلك المساحة، استناداً إلى المعايير المحددة والمعلنة صراحة من البلد. وفي الحالات التي تفي فيها الأراضي المشجرة بتعريف الحرج، وتكون أشجارها قد أنشئت منذ عام ١٩٩٠، ينبغي إدراج تلك الأراضي تحت فئة التحريج/إعادة التحريج. على أنه يمكن إدراج الأراضي التي تفي بتعريف 'الحرج' في إدارة أراضي الرعي، إذا كان الرعي هو النشاط الغالب في تلك الأراضي استناداً إلى المعايير التي يحددها البلد.

وينبغي أن تشمل إدارة الأراضي الزراعية الأراضي المجنبية مثل الأراضي المزروعة التي يعاد تحويلها إلى مروج طبيعية دائمة، إذا لم تجنب إلا لفترة مؤقتة (تبلغ في العادة خمسة سنوات أو أقل، ولكن ينبغي أن تعتبر من قبيل الأراضي الزراعية أي أراضٍ مجنبية يرجح تحويلها إلى أراضٍ زراعية في ظل الظروف الوطنية المتعلقة بتجنيب الأراضي). وينبغي إدراج تلك الأراضي تحت فئة إدارة أراضي الرعي إذا كانت مجنبية بشكل دائم. وينبغي أن تدرج تحت إدارة أراضي الرعي الأراضي المحمية، مثل الأراضي التي تخضع لبرامج الغطاء الدائم إذا استخدمت في إنتاج الماشية. وتدرج في العادة تحت إدارة الأراضي الزراعية الأراضي المستخدمة مؤقتاً في الرعي كجزء من الدورة الزراعية. وبغية تحقيق الاتساق، ينبغي أن تحدد بوضوح المعايير المستخدمة في التمييز بين الأراضي الزراعية وأراضي الرعي وتجديد الغطاء النباتي وأن تستخدم بشكل متسق.

وبالنظر إلى احتمال حدوث تداخل مع فئات استخدامات الأراضي الأخرى، من الممارسة السليمة أن تحدد البلدان أنواع الأراضي التي تندرج تحت فئة أراضي الرعي/المراعي المفتوحة/المراعي الطبيعية في نظامها الوطني المتعلق باستخدامات الأراضي. وإضافة إلى ذلك، ينبغي أن تحدد البلدان كذلك الطريقة التي تختلف بها تلك الأراضي عن (١) الأراضي المندرجة في فئة استخدام

الأراضي '٢' من الفصل الثاني (الأراضي الزراعية: الأراضي الصالحة للزراعة/أراضي الحرث)، و (ب) الأراضي الخاضعة لأنشطة الأخرى المضطلع بها بموجب الفقرة ٣ من المادة ٣ (التحريج/إعادة التحريج) والفقرة ٤ من المادة ٣ (إدارة الأحراج، وإدارة الغطاء النباتي، وإدارة الأراضي الزراعية - إن اختيرت). ومن شأن ذلك أن يعزز من إمكانية مقارنة البلاغات المقدمة من كافة البلدان.

وبالإضافة إلى ذلك، ينبغي تحديد جميع الأراضي التي كانت أحراجا في ٣١ ديسمبر/كانون الأول ١٩٨٩ والتي تخضع لأنشطة إدارة أراضي الرعي في سنة الإبلاغ، وينبغي تتبعها والإبلاغ عنها كغلة منفصلة (الأراضي التي تخضع لأنشطة إزالة الأحراج، التي، لولا ذلك، لخصعت لأنشطة إدارة أراضي الرعي).

وللمساعدة على تطبيق المنهجية المقترحة لتحديد انبعاثات/عمليات إزالة ثاني أكسيد الكربون في تلك الأراضي (أي المساحة مضمومة في معامل تغيير رصيد الكربون، ويكون المعامل موجب، أو سالب أو صفرا، تبعا لنشاط الإدارة واستخدام الأراضي أو تغيير استخدام الأراضي)، ينبغي تقسيم مجموع مساحة أراضي الرعي إلى مساحات تتدرج تحت مختلف أنواع ممارسات الإدارة (التي قد تتداخل من حيث الزمان والمكان على السواء) في سنة الأساس وفي السنوات التي تتألف منها فترة الالتزام. وتوقف معاملات تغير رصيد الكربون على الإدارة الحالية والسابقة على السواء. وقد تتطلق انبعاثات الكربون من بعض مساحات الأراضي، وهناك مساحات أخرى قد تحتجز ثاني أكسيد الكربون، بينما توجد مساحات أخرى في حالة توازن، وهو ما قد يتغير مع تغيير أنشطة الإدارة.

وللحصول على بيانات أكثر تفصيلا عن استخداما وممارسات الإدارة في الأراضي، يمكن وضع تعريف أشمل لاستخدام الأراضي ونظم الإدارة في أراضي الرعي/المراعى المفتوحة/المراعى الطبيعية في مختلف المناطق المناخية، وتشمل المجموعات الواسعة للممارسات المستخدمة في إدارة أراضي الرعي والتي تؤثر على أرصدة الكربون: إدارة القطعان ووجود النباتات الخشبية، والتسميد، والرعي، وتركيب الأنواع، وإدارة النباتات العلفية، ومكافحة الحرائق (الفريق الحكومي الدولي المعنى بتغيير المناخ، ٢٠٠٠ (ب)، الصفحة ١٨٤ و الصفحة ٢٠٥). انظر أيضا الفصل الثالث (إرشادات الممارسات السليمة في قطاع استخدام الأراضي والحراجة) والقسم ٤-٢-٩-٢ أذناه.

٤-٢-٩-١-١ سنة الأساس - ١٩٩٠

انظر القسم ٤-٢-٨-١، القضايا التعريفية ومتطلبات الإبلاغ.

٤-٢-٩-٢ اختيار أساليب تحديد الأراضي

تتضمن الأقسام ٤-١-١، و ٤-١-٢، و ٤-٢-١، و ٤-٢-٢ إرشادات عامة بشأن تحديد الأراضي ذات الصلة بأنشطة إدارة أراضي الرعي. وبموجب اتفاقات مراكش، ينبغي الإبلاغ سنويا عن الموقع الجغرافي لحدود المساحة التي تشمل الأراضي الخاضعة لإدارة أراضي الرعي، بالإضافة إلى مجموع مساحات الأراضي الخاضعة لذلك النشاط. وقد يشمل الموقع الجغرافي للحدود، ولكن ليس بالضرورة، بيانات محددة مكانيا عن كل أرض خاضعة لأنشطة إدارة أراضي الرعي. ويشبه ذلك حالة إدارة الأراضي الزراعية المبينة في القسم ٤-٢-٨-١ (القضايا التعريفية ومتطلبات الإبلاغ). ومن الممارسة السليمة أن يتم باستمرار تتبع أنشطة إدارة الأراضي الخاضعة لإدارة أراضي الرعي. ويمكن تحقيق ذلك إما عن طريق التتبع المستمر لكل أرض خاضعة لإدارة أراضي الرعي منذ عام ١٩٩٠ حتى نهاية فترة الالتزام (انظر القسم ٤-٢-٨-١)، أو باستخدام تقنيات النمذجة الإحصائية التي تساعد على تحديد تغييرات أنشطة الإدارة في أراضي الرعي، والتي تماشى في نفس الوقت مع المتطلبات المحددة في القسم ٥-٣ (انظر أيضا القسم ٤-٢-٩-١، وضع متسلسلة زمنية متسقة). وعلى المستوى الوطني، يلزم معرفة مختلف تفاصيل مجموعة مساحة أراضي الرعي، وذلك مثلا باستخدام المعايير المتعلقة بالظروف الوطنية الأساسية، وممارسات الإدارة، والتقسيمات الفرعية الأخرى. ويمكن أن تشمل تلك البيانات ما يلي:

- المناخ؛
- نوع التربة؛

- درجة الاضطراب (مثل الدك، والاضطرابات الناجمة عن حركة حوافر الماشية، وتواتر الحرق، وتآكل التربة)؛
- مستوى المدخلات العضوية (مثل الفرش الحرجي النباتي، والجذور، والسماذ العضوي، وغير ذلك من الإضافات)
- الأراضي التي يمارس فيها الرعي بصورة متقطعة (مثل الأراضي المجنبية، وزراعة الكلاً كجزء من الدورة الزراعية)؛
- شدة الرعي (النسبة المئوية لاستخدام المرعى)؛
- الأراضي المشجرة (الأحزمة الشجرية الواقية، والبساتين، والمزارع المعمرة الأخرى)؛
- الأراضي المحولة إلى أراضٍ للرعي منذ عام ١٩٩٠ (تغيير استخدام الأراضي) التي لا تتدرج في أي فئة أخرى من فئات استخدامات الأراضي.

وفي جميع الفئات الفرعية الناتجة ينبغي تتبع المساحات الخاضعة لأنشطة إدارة أراضي الرعي الناتجة عن تحويل الأحراج (أي إزالة الأحراج) منذ عام ١٩٩٠ على حدة حيث سيتم الإبلاغ عن تلك الأراضي كوحدات من الأراضي الخاضعة لأنشطة إزالة الأحراج.

وفي إطار المستوى ٣، قد يلزم إجراء مزيداً من التقسيم الفرعي لمساحة الأرض الخاضعة لأنشطة إدارة أراضي الرعي. وتشمل أساليب تحديد الأراضي الخاضعة لإدارة الرعي والمتضمنة التفاصيل اللازمة المتاحة في بعض بلدان المرفق الأول ما يلي:

- الإحصائيات الوطنية المتعلقة باستخدامات الأراضي وأنشطة الإدارة: تقوم معظم البلدان بإجراء مسوحا منظمة لقاعدة الأراضي الزراعية، بما في ذلك الأراضي الخاضعة لأنشطة إدارة أراضي الرعي. وقد يشتمل جزء من تلك البيانات من الاستشعار من بُعد للمراعى وظروف سطح التربة والتغيرات التي تطرأ على معدلات التكدس.
 - بيانات الجرد المستمدة من نظام المعاينة والإحصائيات المتعلقة بقطع الأراضي: يتم رصد استخدامات الأراضي وأنشطة الإدارة في عينات من قطع الأراضي الدائمة المحددة التي يعاد النظر فيها بانتظام.
- سيلزم تجميع معلومات عن تلك المساحات سواء بالنسبة لكل الأراضي المتأثرة بأنشطة إدارة أراضي الرعي أو من خلال إجراء تقديرات لجميع الطبقات (المحددة بحدود مساحات الأراضي) التي يختار الطرف تطبيقها في البلاغات التي يقدمها عن إحصائيات استخدامات أراضيها. ويتضمن الفصل الثاني (أساس التمثيل المتسق لمساحات الأراضي) مزيداً من إرشادات الممارسات السليمة المتعلقة بتحديد مساحات الأراضي.

ويعرض الإطار ٤-٢-١٢ الصلات بالأساليب المستخدمة في تحديد المساحة كما هي مبينة في الفصول الأخرى من هذا التقرير وفي المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي.

الإطار ٤-٢-١٢

الصلات مع الفصل الثاني أو الفصل الثالث من هذا التقرير

القسم ٢-٣-٢ (النهج الثلاثي): المروج الطبيعية (المدارة أو غير المدارة) التي تتحول إلى مروج طبيعية مدارة أو أي تحويل يفضي إلى تكوين مروج طبيعية مدارة كما هو محدد في الفصل الثاني (باستثناء تحويل الأحراج إلى مروج طبيعية)، شريطة أن تخضع تلك المروج الطبيعية المدارة لأنشطة إدارة أراضي الرعي. ينبغي أن تشمل كل التحويلات التي تتم في الفترة من ١٩٩٠ (أو ١٩٧٠، حسب ما يقتضيه الأساس) و عام ٢٠٠٨، والتحويلات السنوية في سنوات الجرد اللاحقة^(١٠).

الصلات مع المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي

غير متاحة بشكل يفي بالمتطلبات المنصوص عليها في اتفاقات مراكش فيما يتعلق بالموقع الجغرافي للحدود.

(١٠) إذا حدث أكثر من تغيير واحد في نفس وحدة الأرض أثناء فترة الانتقال في المصفوفة، قد يتعين تفسير فترات الانتقال لمراعاة تلك التحويلات.

٤-٢-٩-٣ اختيار أساليب تقدير تغييرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون

مثلما في أنشطة إدارة الأراضي الزراعية، تستخدم المنهجيات في إطار واحد من ثلاث مستويات لتقدير انبعاثات/عمليات إزالة ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن التربة المعدنية والتربة العضوية والتكليس. وتشبه الإجراءات المستخدمة مختلف المعاملات المشتقة ومختلف بيانات الأنشطة المستخدمة (كما هو مبين بمزيد من التفصيل في الأقسام الواردة أدناه).

ويحسب مجموع انبعاثات/عمليات إزالة ثاني أكسيد الكربون السنوية في التربة عن طريق ما يلي:

- صافي التغييرات في أرصدة الكربون العضوي في التربة المعدنية؛
- انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من التربة العضوية
- انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن التكليس.

كما يلزم تقدير تغييرات أرصدة الكربون في مستجمعات الكربون الأخرى، حسب الاقتضاء. وفي أراضي الرعي التي بدون غطاء نباتي خشبي، يمكن إغفال الكتلة الحيوية للمحاصيل الحولية في حالة عدم حدوث أي تغييرات طويلة الأجل في الغطاء النباتي. على أنه ينبغي حساب كربون الكتلة الحيوية في الأشجار وفي الأحزمة الشجرية الواقية وفي المحاصيل الشجرية التي تنبت في أراضي الرعي، على أن يتم إدراجها إما في فئة إدارة أراضي الرعي، والتحريج/إعادة التحريج أو إدارة الأحراج (ولكن لا يجوز إدراجها في كلتا الفئتين) (إلا إذا اختار الطرف المدرج في المرفق الأول لبروتوكول كيوتو عدم القيام بذلك وقدم معلومات يمكن التحقق منها تثبت أن أرصدة الكربون لا تنقص). وتتضمن الأقسام التي تتناول التحريج/إعادة التحريج أو إدارة الأحراج، والفصل الثالث (إرشادات الممارسات السليمة في قطاع تغيير استخدام الأراضي والحراثة) من هذا التقرير الأساليب المتعلقة بالكتلة الحيوية الظاهرة والتحتية، والفرش الحرجي، والخشب الميت. وللإرشادات المتعلقة بتقدير انبعاثات/إزالة الكربون في المستجمعات الأخرى غير التربة، انظر الإطار ٤-٢-١٣، والجداول ٤-٢-٨. ويعرض الشكل ٣-١-١-١ الوارد في الفصل الثالث مزيداً من الإرشادات بشأن اختيار الأساليب الملائمة.

الإطار ٤-٢-١٣

الصلات مع الفصل الثاني أو الفصل الثالث من هذا التقرير

القسم ٣-١-٤-١ تغيير الكتلة الحيوية

القسم ٣-١-٤-٢ تغيير أرصدة كربون التربة

الصلات مع المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي

٤ غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون

٥-باء تحويل الأحراج والمروج الطبيعية (تحويل أراضي الرعي إلى أراض زراعية)

٥-دال انبعاثات/عمليات إزالة ثاني أكسيد الكربون من التربة

٤-٢-٩-٣-١ التربة المعدنية

يشبه مخطط تسلسل القرارات المستخدم في اختيار المستوى المطبق في تقدير تغييرات أرصدة كربون التربة المعدنية في الأراضي التي تخضع لأنشطة إدارة أراضي الرعي المستوى المستخدم مع الأراضي الزراعية - انظر الشكل ٤-٢-٩ أعلاه.

أساليب تقدير تغييرات أرصدة الكربون في التربة المعدنية

تمثل الأساليب المستخدمة في تقدير تغييرات أرصدة كربون التربة المعدنية في الأراضي الخاضعة لأنشطة إدارة أراضي الرعي نفس الأساليب المستخدمة مع الأراضي الزراعية انظر الأساليب المستخدمة في إطار المستويات ١ و ٢ و ٣ المبينة في القسم ٤ - ٢-٣-٨، (التربة المعدنية) وكذلك في الفصل الثالث (الأقسام ٣-٣-٢، و ٣-٤-٢، و ٣-٤-٢). وفيما يتعلق بإدارة الأراضي الزراعية، تتطلب جميع الأساليب تعقب الأراضي الخاضعة لأنشطة إدارة أراضي الرعي باستمرار طيلة الوقت. وفي إطار المستوى ١، تنطبق أيضا قاعدة بيانات معاملات تغيير الأرصدة السنوية الافتراضية الواردة في المرفق ١ في الفصل الرابع على أراضي الرعي (انظر القسم ٤-٢-٨-٣-١). على أنه من الممارسة السليمة في الأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣ أن يستخدم المستوى ٢ أو المستوى ٣ لتقدير تغييرات أرصدة الكربون في التربة المعدنية إذا كانت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن أنشطة إدارة أراضي الرعي تمثل فئة رئيسية.

اختيار معاملات انبعاث/إزالة الكربون في التربة المعدنية

تستخدم نفس الطريقة المبينة في إطار أنشطة إدارة الأراضي الزراعية عند اختيار معاملات تغير أرصدة الكربون في كل مستوى. ويتم الاحتفاظ في نفس قاعدة البيانات بمعاملات تغير أرصدة الكربون. وعند استخدام المستويات العليا، مثلما في حالة أنشطة إدارة الأراضي الزراعية، يمكن حساب معاملات تغير أرصدة الكربون استنادا إلى القيم المستمدة من البحوث (انظر مثلا Follett *et al.*, 2000)، ومن التجارب الطويلة الأجل ومن مخارج النماذج. ومن الممارسة السليمة اشتقاق معاملات تغيير الأرصدة الاستبدالية، إن كانت تستند إلى نتائج تجريبية، من التجارب التي تتسم بحسن التصميم وكفاية العينات التي تتضمن قوة إحصائية كافية. ولا ينبغي استخدام أي معاملات تستند إلى النماذج إلا بعد اختبار النموذج في مقابل التجارب، مثل التجارب المبينة أعلاه، وينبغي إجراء تقييم واسع لأي نموذج وتوثيقه وحفظه. ومن الممارسة السليمة تقديم تقديرات لحدود الثقة و/أو عدم التيقن المرتبطة بأي معاملات للانبعاث/الإزالة. ويجب إثبات أن معاملات الانبعاث/الإزالة تمثل الظروف أو الممارسات المحلية وأنها تستند إلى القياسات أو التجارب في المنطقة.

اختيار بيانات استخدامات الأراضي وأنشطة الإدارة في الأراضي ذات التربة المعدنية

مثلما في أنشطة إدارة الأراضي الزراعية، إذا توفرت البيانات المتعلقة بمساحة الأراضي وأنشطة الإدارة فيها خلال الفترة من ١٩٧٠ وحتى ١٩٩٠، يمكن تحديد صافي انبعاثات/إزالة الكربون في سنة الأساس (١٩٩٠) أو غيرها من السنوات) باستخدام معاملات انبعاث/إزالة الكربون الافتراضية المبينة أعلاه. وإذا لم تتوفر البيانات المتعلقة بمساحة الأراضي وأنشطة إدارتها في عام ١٩٧٠ وحتى عام ١٩٩٠، فإن الخيارات المتاحة هي نفس الخيارات المبينة من قبل فيما يتعلق بالأراضي الزراعية (انظر القسم ٤-٢-٨-١-١: سنة الأساس - ١٩٩٠). ونبين هنا بإيجاز بيانات الأنشطة المطلوبة في كل مستوى من المستويات الثلاث.

المستوى ١: ممارسات الإدارة في المستوى ١ هي نفس الممارسات الواردة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي. وتشمل مختلف تأثيرات الإدارة المحددة في تلك المبادئ التوجيهية: إزالة الغطاء النباتي الوطني مع تحويلها إلى محاصيل مزروعة أو مراعي؛ وإهمال الأراضي؛ والزراعة المتقلبة؛ واختلاف مستويات إضافة مخلفات المحاصيل؛ واختلاف نظم الحرق؛ والاستخدام الزراعي للتربة العضوية في الرعي. وفي إطار تلك التغييرات التي تطرأ على استخدامات الأراضي أو أنشطة إدارة الأراضي، تحدد الممارسات بطريقة شبه كمية، مثل 'العالية المدخلات' في مقابل 'المنخفضة المدخلات'. ولا تقسم نظم استخدام الأراضي وإدارة الأراضي إلى مستويات تفصيلية أدق من ذلك. وقد يتم الحصول على بيانات مساحات الأراضي من مجموعات البيانات الدولية (مثل منظمة الأغذية والزراعة). وإذا توفرت بيانات المساحة والإدارة للفترة من عام ١٩٧٠ حتى ١٩٩٠، يمكن تحديد صافي التغير في رصيد الكربون أثناء سنة الأساس باستخدام معاملات انبعاث/إزالة الكربون الافتراضية المبينة أعلاه. وإذا لم تتوفر بيانات المساحة والإدارة لعام ١٩٧٠ حتى عام ١٩٩٠، فإن الخيارات المتاحة هي نفس الخيارات المبينة أعلاه فيما يتعلق بالأراضي الزراعية (انظر القسم ٤-٢-٨-١-١). وإذا كانت أنشطة إدارة أراضي الرعي تعتبر فئة رئيسية، فمن الممارسة السليمة حينئذ استخدام أسلوب المستوى ٢ أو أسلوب المستوى ٣.

المستوى ٢: ممارسات الإدارة في إطار المستوى ٢ هي نفس الممارسات الواردة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي ونفس ممارسات المستوى ١. على أن تحديد تلك الممارسات الخاصة بالبلد يتعين معه تقسيمها إلى فئات فرعية أو إضافة الممارسات الجديدة. ومثال ذلك أنه، في إطار نظم الإدارة الزراعية المبينة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي، تشمل بيانات الإدارة توصيفات من قبيل "عالية المدخلات" و "منخفضة المدخلات"، ويمكن استبدال تلك التوصيفات في إطار المستوى ٢ بتوصيفات أكثر تحديداً، مثل مستوى الرعي المرتفع، ومستوى الرعي المتوسط، ومستوى الرعي المنخفض، ومستوى الرعي الصفري. وقد يلزم أيضاً تقسيم الأنشطة إلى أنشطة فرعية أخرى، مثل مختلف أشكال الرعي. والبديل عن استخدام فئات التوصيف الأكثر تفصيلاً هو استخدام العلاقات المرتبطة بشدة الممارسة (مثل مستوى الرعي) مع تعديل معامل انبعاث/إزالة الكربون. أو يمكن بدلاً من ذلك استخدام نماذج تغير كربون التربة التي تخضع لعمليات معايرة وتقييم دقيقة (انظر مثلاً RothC (Coleman and Jenkinson, 1996), CENTURY (Parton et al., 1986) أو غيرها) لاشتقاق معاملات انبعاث/إزالة الكربون الافتراضية، أو لتوليد علاقات الشدة في كل نشاط في مختلف أنواع التربة وفي مختلف المناطق المناخية. وتبين تلك الأمثلة الطريقة التي يمكن بها، في إطار المستوى ٢ زيادة تحديد الأنشطة على مستوى البلد، وإن كان من الممكن إجراء تحسينات أخرى. ويجب تطبيق معايير صارمة لتفادي أي إفراط أو تفريط في تقدير أي زيادة في حجم المصروف.

المستوى ٣: يرجح تقسيم بيانات الإدارة المستخدمة في نهج المستوى ٣ الأكثر تعقيداً إلى أقسام فرعية كما هو مبين أعلاه فيما يتعلق بالمستوى ٢.

٤-٢-٩-٣-٢ انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من التربة العضوية

يتمثل مخطط تسلسل القرارات المستخدم مع التربة العضوية الخاضعة لأنشطة إدارة الرعي مع مخطط تسلسل القرارات المستخدم مع أنشطة إدارة الأراضي الزراعية، قارن الشكل ٤-٢-١٣. وتطبق أيضاً الأساليب المبينة في إطار المستويات ١ و ٢ و ٣ على أراضي الرعي، قارن القسم ٤-٢-٨-٣-٢ (تغيرات أرصدة الكربون في التربة العضوية) وكذلك الفصل الثالث (القسمان ٣-٣-٣-١ و ٣-١-٤-٣). وفيما يتعلق بالأراضي الزراعية، تعتبر انبعاثات/عمليات إزالة غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التربة العضوية مهمة أيضاً حيث تتناقص بعض الانبعاثات (مثل الميثان) في ظل تزايد المفقود من ثاني أكسيد الكربون بسبب تصريف التربة. ومن المهم عند حساب تغيرات انبعاثات/إزالة الكربون الناتجة عن التربة العضوية النظر أيضاً في انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون، على أن يؤخذ في الحسبان، كقاعدة، أن تلك الانبعاثات تدخل في قطاع الزراعة. ومع ذلك، يلاحظ أن المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي تفترض أن جميع الكربون ينطلق في شكل ثاني أكسيد كربون. وإذا لم يؤخذ بهذا الافتراض، لابد من الاستناد في ذلك إلى مبررات سليمة علمياً وبيانات جيدة التوثيق.

اختيار معاملات انبعاث/إزالة الكربون المرتبطة بالتربة العضوية

يبين القسم الفرعي المتعلق بإدارة الأراضي الزراعية (القسم ٤-٢-٨-٣-٢، تغيرات أرصدة الكربون في التربة العضوية) والفصل الثالث (القسمان ٣-٣-٣-١ و ٣-١-٤-٣) المعاملات الخاصة بالتربة العضوية.

اختيار بيانات الإدارة المرتبطة بالتربة العضوية

بيانات الإدارة المرتبطة بالتربة العضوية في إطار المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي هي نفس البيانات المبينة والمعدلة أعلاه فيما يتعلق بالتربة المعدنية.

٤-٢-٩-٣-٣ انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التكلّيس

فيما يتعلق بانبعاثات الكربون الناجمة عن التكلّيس، يمكن أن تستخدم مع الأراضي الخاضعة لإدارة أراضي الرعي نفس الأساليب المستخدمة في حالة أنشطة إدارة الأراضي الزراعية (انظر القسم ٤-٢-٨-٣-٣، انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التكلّيس).

٤-٢-٩-٣-٤ غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون

يتم تناول انبعاثات أكسيد النيتروز والميثان من التربة في الفصل الخاص بالزراعة في دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠ التي تبين المنهجيات المستخدمة مع مصادر انبعاثات التربة الزراعية المرتبطة بأنشطة إدارة أراضي الرعي (انظر أيضا الفصل ٣، القسم ٣-٤-١-٣). وقد تؤثر أيضا ممارسات الإدارة المستخدمة لزيادة كربون التربة على انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون. ونتناول في كثير من الأحيان تلك التأثيرات في الأساليب المحددة للزراعة. فعلى سبيل المثال، تتناول تلك الأساليب مباشرة انبعاثات أكسيد النيتروز الناجمة عن إضافة مزيد من الأسمدة لبناء المادة العضوية في التربة. وقد تكون هناك تأثيرات أخرى لا تغطيها الأساليب الافتراضية. ومن أمثلة ذلك أن زيادة مستجمعات الكربون يمكن أن تؤدي أيضا إلى زيادة مستويات النيتروجين العضوي الذي قد يوجد عند معدناته كأساس لإزالة النترة مما يؤدي إلى زيادة تكون أكسيد النيتروز. وبالمثل فإن توقف الحرث أثناء تحويل الأراضي الزراعية إلى أراضٍ للرعي يمكن عند مرحلة ما أثناء تكوين أراضي الرعي أن يزيد من لاهوائية التربة، مما قد يعزز من إزالة النترة وتكون أكسيد النيتروز (انظر المثال ١ في الإطار ٤-٢-١١). ويمكن حساب تلك التأثيرات باستخدام أساليب المستويات العليا، ولكن ينبغي الإبلاغ عنها في إطار قطاع الزراعة وذلك لتفادي ازدواجية الحساب أو السهول.

وينبغي الإبلاغ عن انبعاثات/عمليات إزالة غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في الأراضي غير الحرجية المحولة إلى أراضٍ للرعي (الفقرة ٣ من المادة ٣) بشكل منفصل عن الانبعاثات الناتجة عن أنشطة إدارة الرعي (الفقرة ٤ من المادة ٣). ولمزيد من الإرشادات، انظر القسم المقابل المتعلق بإدارة الأراضي الزراعية (القسم ٤-٢-٨-٣-٤).

٤-٢-١٠ تجديد الغطاء النباتي

٤-٢-١٠-١ القضايا التعريفية ومتطلبات الإبلاغ

"تجديد الغطاء النباتي" هو نشاط مصدره المباشر هو الإنسان لزيادة أرصدة الكربون في المواقع عن طريق زرع نباتات تغطي مساحة لا تقل عن ٠,٠٥ هكتار ولا ينطبق عليها تعريفا التحريج وإعادة التحريج. وينبغي تصنيف الأراضي في إطار تجديد الغطاء النباتي إذا كانت تلك الأراضي تفي بتعريف "تجديد الغطاء النباتي" وإذا كان ذلك النشاط يحدث بعد ١ يناير/كانون الثاني ١٩٩٠ (انظر مخطط تسلسل القرارات المبين في الشكل ٤-٢-٥ لمزيد من الإرشادات). وتختلف نوعا ما أساليب تقدير تغيرات أرصدة الكربون الناتجة عن تجديد الغطاء النباتي عن الأساليب المستخدمة في تقدير تغيرات أرصدة الكربون الناتجة عن أنشطة إدارة الأراضي الزراعية أو أنشطة إدارة أراضي الرعي، ولكنها تشبه الأساليب المستخدمة في تقدير تغيرات أرصدة الكربون الناتجة عن التحريج وإعادة التحريج. وعلى الرغم من اختلاف تجديد الغطاء النباتي عن التحريج/إزالة الأحراج، فهو في العادة يؤثر أيضا على مستجمع الكربون الظاهري تأثيرا كبيرا.

ويعنى تجديد الغطاء النباتي إنشاء غطاء نباتي ليحل محل الغطاء الأرضي السابق (الأدنى في بعض الأحيان) في أعقاب حدوث اضطراب للأرض. ومثال ذلك أن شروط تجديد الغطاء النباتي قد تنطبق على أنشطة من قبيل استصلاح/استعادة النظم الإيكولوجية في أراضي التربة التي نضب الكربون فيها، أو الزراعة البيئية أو زراعة الأشجار، أو الجنبات أو الحشائش أو غير ذلك من النباتات غير الخشبية في مختلف أنواع الأراضي التي تشمل المناطق الحضرية. وإضافة إلى ذلك، قد لا تنطبق شروط التحريج/إعادة التحريج على زراعة الأشجار لأنها لا تفي (ولا يتوقع أن تفي أثناء فترة الالتزام) بالحد الأدنى للغطاء التاجي الشجري و/أو أدنى ارتفاع للأشجار يكون مختارا في تعريف الحرج، أو بسبب استبعادها استنادا إلى الاستخدام المتسق لمعايير التشكيلات المكانية (انظر القسم ٤-٢-٢-٥). وفي تلك الحالة، قد تستوفى زراعة الأشجار شروط تجديد الغطاء النباتي. ويلاحظ أن تجديد الغطاء النباتي لا يستتبع بالضرورة تغيير استخدام الأراضي في مقابل التحريج.

وينبغي إدراج الأراضي المجنبية، مثل الأراضي الزراعية التي تخضع لأنشطة تجديد الغطاء النباتي ضمن فئة إدارة الأراضي الزراعية إذا لم تجنب إلا مؤقتا (يستغرق ذلك في العادة خمس سنوات أو أقل، ولكن ينبغي حساب أي أراضٍ مجنبية يرجح عودتها إلى الأراضي الزراعية في ظل الظروف الوطنية المتعلقة بالتجنيب).

ومن الممارسة السليمة أن تقدم الأطراف التي تختار تجديد الغطاء النباتي وثائق تبيين الطريقة التي تقي بها المساحات المدرجة بتعريف تجديد الغطاء النباتي والطريقة التي يمكن بها تمييزها عن الأراضي الأخرى المدرجة في فئات استخدامات الأراضي.

٤-٢-١٠-٢ اختيار أساليب تحديد الأراضي

تتضمن الأقسام ١-١-٤، و ٢-١-٤، و ١-٢-٤، و ٢-٢-٤ إرشادات عامة بشأن تحديد الأراضي الخاضعة لأنشطة تجديد الغطاء النباتي. وبصفة عامة، ينبغي تعقب جميع الأراضي الخاضعة لأنشطة تجديد الغطاء النباتي منذ ١ يناير/ كانون الثاني ١٩٩٠ بما يتماشى مع المعايير الوطنية التي تحدد التسلسل الهرمي بين الأنشطة المضطلع بها بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣ (إن كانت منطبقة) كما هو مبين في القسم ١-٤. وبموجب اتفاقات مرآكش، يجب الإبلاغ سنويا عن المواقع الجغرافية لحدود المساحات التي تشمل الأراضي الخاضعة لأنشطة تجديد الغطاء النباتي، جنباً إلى جنب مع مجموع مساحة الأراضي الخاضعة لهذا النشاط.

ويمكن، ولكن لا يجب، أن يشمل الموقع الجغرافي للحدود بيانات محددة مكانياً عن كل أرض خاضعة لأنشطة تجديد الغطاء النباتي. ويمكن بدلاً من ذلك تقديم معلومات عن المساحة الكبرى التي تقع داخلها مساحات الأراضي الخاضعة لأنشطة تجديد الغطاء النباتي. وفي كلتا الحالتين، ينبغي إجراء تتبع مستمر للأراضي الخاضعة لأنشطة تجديد الغطاء النباتي وأنشطة الإدارة الواقعة عليها طيلة الوقت. ويمكن تحقيق استمرارية الرصد/الإبلاغ فيما يتعلق بأنشطة إدارة الأراضي عن طريق التتبع المستمر لكل أرض خاضعة لتجديد الغطاء النباتي منذ عام ١٩٩٠ حتى نهاية فترة الالتزام (انظر مثلاً القسم ١-٨-٢-٤ و القسم ٢-٨-٢-٤)، أو عن طريق وضع تقنيات معاينة إحصائية بما يتماشى مع المتطلبات المحددة في القسم ٣-٥، وذلك للمساعدة على تحديد تحويلات مختلف أنواع أنشطة الإدارة في الأراضي التي تخضع لتجديد الغطاء النباتي (انظر القسم ١-٤-٢-٤، وضع متسلسلة زمنية متسقة).

ويبين الإطار ١٤-٢-٤ الصلات مع الأساليب ذات الصلة الواردة في هذا التقرير وفي المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي.

الإطار ١٤-٢-٤

الصلات مع الفصل الثاني أو الفصل الثالثة من هذا التقرير

القسم ٢-٣-٢ (النهج الثلاثة): لا توجد أي معلومات عن مساحة الأرض الخاضعة لأنشطة تجديد الغطاء النباتي في النهج المبينة في الفصل الثاني.

تتطلب معايير خاصة بالبلد فيما يخص ما يمثل نشاطاً لتجديد الغطاء النباتي. وينبغي أن يشمل ذلك كل التحويلات التي تتم في الفترة من ١٩٩٠ (أو ١٩٧٠، حسب ما يقتضيه تقدير سنة الأساس) وعام ٢٠٠٨، وعمليات التحويل السنوية التي تتم في سنوات الجرد اللاحقة.^(١١)

الصلات مع المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي

لا تتناول المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي تجديد الغطاء النباتي.

إرشادات بشأن أساليب تحديد/رصد مساحات الأراضي الخاضعة لأنشطة تجديد الغطاء النباتي

أساليب رصد الأراضي الخاضعة لأنشطة تجديد الغطاء النباتي هي نفس الأساليب المستخدمة مع التحريج/إعادة التحريج وإزالة الأحراج (انظر القسمين ٥-٢-٤ و ٦-٢-٤).

^(١١) إذا حدث أكثر من تغيير واحد في نفس وحدة الأرض أثناء فترة الانتقال في المصفوفة، قد يتعين تقصير فترات الانتقال لمراعاة تلك التحويلات.

٤-٢-١٠-٣ اختيار أساليب تقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة

من غير ثاني أكسيد الكربون

فيما يتعلق بالتربة المعدنية والتربة العضوية وأراضي تجديد الغطاء النباتي التي تخضع لعمليات التكليس، تستخدم نفس الأساليب وهياكل المستويات المستخدمة مع الأراضي الخاضعة لأنشطة إدارة الأراضي الزراعية وإدارة أراضي الرعي. ويبين الفصل الثالث، استناداً إلى المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ (انظر أيضاً الإطار ٤-٢-١٥، الجدول ٤-٢-٨، الشكل ٣-١-١) الأساليب المستخدمة مع الكتلة الحيوية الظاهرة والكتلة الحيوية التحتية والفرش الحرجي والخشب الميت في الأراضي التي تخضع لأنشطة تجديد الغطاء النباتي. ويبين المرفق ٣-٣-٤ في الفصل الثالث الأساليب المستخدمة مع تربة الأراضي الحضرية.

الإطار ٤-٢-١٥

الصلات مع الفصل الثاني أو الفصل الثالث من هذا التقرير

القسم ٣-٤-١-٢-٤ تغير الكتلة الحيوية

القسم ٣-٤-٢-٢-٤ تغير أرصدة كربون التربة

الصلات مع المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي

٤ غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون

٥- أ لف تغيرات أرصدة الكتلة الحيوية الحرجية والخشبية الأخرى (المروج الطبيعية/التندرا)

٥- ب جيم إهمال الأراضي المدارة (المروج الطبيعية/التندرا)

٥- د دال انبعاثات وعمليات إزالة ثاني أكسيد الكربون من التربة

٥- هـ هاء أخرى (مثل الأشجار المتناثرة المدارة ولكن لا تشكل حرجاً، مثل الحراثة الزراعية، المشار إليها أيضاً باسم "الأشجار المدارة خارج الأجرار")

(لا تشمل جميع المستجمعات الخمسة: ينقص مستجمع الكتلة الحيوية التحتية ومستجمع الفرش الحرجي)

٤-٢-١٠-٣-١ اختيار معاملات تغير أرصدة الكربون

لا تتضمن المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي أي قيم افتراضية عامة لأنشطة تجديد الغطاء النباتي. ويجوز للطرف الذي يختار أنشطة تجديد الغطاء النباتي أن يستخدم أساليب المستوى ١ لتقدير تغيرات كربون التربة حيث قد توجد القيم الافتراضية (انظر القسم ٤-٢-٨-٣ (فيما يتعلق بإدارة الأراضي الزراعية)، والقسم ٤-٢-٩-٣ (فيما يتعلق بإدارة المروج الطبيعية)، وكذلك الأقسام ذات الصلة الواردة في الفصل الثالث: الأقسام ٣-١-٣، ٣-١-٤، ٣-٢-٤، ٣-٢-٤). ومع ذلك، لا توجد قيم افتراضية لجميع المستجمعات الأخرى، ولذلك فإن من الممارسة السليمة أن يقدم الطرف الذي يختار أنشطة تجديد الغطاء النباتي قيماً خاصة بالبلد فيما يتعلق بتغير الرصيد في كل مستجمع من مستجمعات الكربون وفي المستجمعات غير المبلغ عنها، وتقديم أي بيانات يمكن التحقق منها تثبت عدم تناقص الكربون في تلك المستجمعات (انظر القسم ٤-٢-٣-١، المستجمعات الواجب الإبلاغ عنها). وإذا كانت أنشطة تجديد الغطاء النباتي تعتبر فئة رئيسية، فمن الممارسة السليمة حينئذ استخدام أسلوب المستوى ٢ أو المستوى ٣. وفي إطار المستوى ٢، من الممارسة السليمة تقديم أساليب ووثائق يمكن التحقق منها لبيان كيفية تقدير تغير رصيد الكربون في كل مستجمع يتم اختياره في إطار أنشطة تجديد الغطاء النباتي. وفيما يتعلق بأي مستجمع من مستجمعات الكربون التي لا يتم اختيارها، من الممارسة السليمة تقديم بيانات يمكن التحقق منها لإثبات عدم تناقص تلك المستجمعات (انظر القسم ٤-٢-٣-١، المستجمعات الواجب الإبلاغ عنها).

وفي إطار المستوى ٣، يمكن استخدام نماذج كربون النظم الإيكولوجية التي تمثل الأنواع الوظيفية النباتية ذات الصلة وأنواع التربة التي تشملها المنطقة المختارة التي تخضع لنشاط تجديد الغطاء النباتي وذلك لتقدير انبعاثات/عمليات إزالة الكربون السنوية. ومثلما في حالة النماذج المستخدمة مع أنشطة إدارة الأراضي الزراعية وأنشطة إدارة أراضي الرعي، ينبغي تقييم تلك النماذج باختبارها في مقابل التجارب، وينبغي توثيقها وحفظها.

٤-٢-١٠-٣-٢ اختيار بيانات الإدارة

من الممارسة السليمة تقديم وثائق تفصيلية تحدد الممارسات التي تستخدم في إطار تجديد الغطاء النباتي، ومعاملات انبعاثات/إزالة الكربون المرتبطة بكل ممارسة في كل مستجمع مختار.

٤-٢-١٠-٣-٣ غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون

ترد منهجيات تقدير انبعاثات أكسيد النيتروز والميثان في الفصول المتعلقة بالزراعة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي، ودليل الممارسة السليمة لعام ٢٠٠٠، حيث تبين المنهجيات المستخدمة مع مصادر انبعاثات التربة الزراعية في الأراضي التي تخضع لأنشطة تجديد الغطاء النباتي (تشبه قائمة المصادر القائمة المحددة لأنشطة إدارة الأراضي الزراعية - انظر القسم ٤-٢-٨-٣).

وينبغي الإبلاغ عن تلك الانبعاثات في إطار أنشطة تجديد الغطاء النباتي، ولكن ينبغي الإبلاغ عنها كانبعاثات ناتجة عن المصادر المدرجة في المرفق ألف لبروتوكول كيوتو في إطار قطاع الزراعة، وينبغي تمييزها بوضوح عن الانبعاثات الناتجة عن أنشطة تجديد الغطاء النباتي التي يتم الإبلاغ عنها بموجب الفقرة ٤ من المادة ٣ من بروتوكول كيوتو.

ومن الممارسة السليمة الإبلاغ عن انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون من المصادر في الأراضي الخاضعة لأنشطة تجديد الغطاء النباتي والتي قد تتأثر بممارسات استخدام الأراضي الواردة في قائمة جرد مصادر المرفق ألف لبروتوكول كيوتو. وتدرج تلك المصادر في قائمة الجرد المقدمة في إطار قطاع الزراعة (تشبه قائمة المصادر القائمة المبينة لأنشطة إدارة الأراضي الزراعية - انظر القسم ٤-٢-٨-٣-٤). وقد تمثل منهجيات المستوى ٣ العلاقة التفصيلية بين تخزين الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون إن توافرت البيانات للقيام بذلك. ويتضمن الإطار ٤-٢-١١ بعض الأمثلة لأنشطة ذات الصلة. وينبغي الإبلاغ عن تلك الانبعاثات في إطار قطاع الزراعة. ويتضمن الفصل الثالث (الأقسام ٣-٢-٣، ٢-٢-٣، و ٣-١-٤-٣، و ٣-٢-٤-٣) معلومات إضافية عن إجراءات تقدير انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون.

وينبغي الإبلاغ عن انبعاثات/عمليات إزالة غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في الأراضي المزالة أحرارها والتي تخضع لأنشطة تجديد الغطاء النباتي (الفقرة ٣ من المادة ٣) بشكل منفصل عن الأراضي التي تخضع لأنشطة تجديد الغطاء النباتي (الفقرة ٤ من المادة ٣). ولمزيد من الإرشادات، انظر القسم المناظر المتعلقة بإدارة الأراضي الزراعية (القسم ٤-٢-٨-٣-٤).

٤-٣ مشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة

٤-٣-١ مقدمة

يتضمن هذا القسم إرشادات الممارسات السليمة المستخدمة في تحديد حدود المشاريع، وقياس ورصد وتقدير تغيرات أرصدة الكربون وغازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون، وتنفيذ خطط قياس ورصد وإعداد خطط ضمان ومراقبة الجودة. والغرض من تقديم هذه المادة هو استعمالها مع المشاريع المنفذة بموجب المادة ٦ (التنفيذ المشترك)^(١٢) والمادة ١٢ (آلية التنمية النظيفة) من بروتوكول كيوتو. ولا يتناول هذا القسم القضايا التي كانت وقت كتابة هذا التقرير قيد نظر الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية التابعة لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ^(١٣)، في سياق المادة ١٢ من بروتوكول كيوتو.

ويتضمن هذا القسم إرشادات بشأن عناصر أنشطة المشاريع التي توجد لها أساليب قياسية ومنطقة عليها بمقتضى المادتين ٦ و١٢. وبالإضافة إلى ذلك، ترد إرشادات و/أو توصيات بشأن كيفية تحديد حدود المشاريع والجوانب الواجب النظر فيها في إطار خطوط أساس أنشطة المشاريع المنفذة بمقتضى المادة ٦. على أن العناصر الأخرى لأنشطة المشاريع المنفذة بمقتضى المادة ١٢، مثل تعاريف "حدود المشاريع" و "خط الأساس"، تتوقف على المقررات المزمع اتخاذها في الدورة التاسعة لمؤتمر الأطراف. وهذه العناصر غير مدرجة في هذا التقرير. ويتوقف عموماً تطبيق إرشادات الممارسات السليمة فيما يتعلق بالمشاريع المنفذة بمقتضى المادتين ٦ و١٢ على المتطلبات المنصوص عليها في مقررات مؤتمر الأطراف ذات الصلة، وهي تشمل على وجه الخصوص المتطلبات ذات الصلة بالمادة ٦ والمقررات المتعلقة بمشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة بموجب المادة ١٢ التي جرى التفاوض بشأنها وقت كتابة هذه التقرير.

ويتضمن القسم ٤-١-١ عرضاً موجزاً للخطوات المطلوب من الأطراف المدرجة في المرفق الأول اتباعها لتلبية متطلبات الإبلاغ عن تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات وعمليات إزالة غازات الدفيئة المقترنة بالمشاريع المنفذة بموجب المادة ٦ من بروتوكول كيوتو. كما تمثل الانبعاثات و/أو عمليات الإزالة الناجمة عن المشاريع المنفذة بموجب المادة ٦ جزءاً من قائمة الجرد السنوية المقدمة من البلد المضيف المدرج في المرفق الأول، ويحدد القسم ٤-١-٣ العلاقة بين التقديرات والبلاغات المتعلقة بالأنشطة المنفذة بمقتضى الفقرة ٣ من المادة ٣ والأنشطة المختارة بمقتضى الفقرة ٤ من المادة ٣ من ناحية، وأنشطة المشاريع المنفذة بمقتضى المادة ٦ من الناحية الأخرى.

وتشمل البلاغات المقدمة عن أنشطة المشاريع المنفذة بمقتضى المادة ١٢ (التي تضم تقارير التثبيت والرصد والتحقق) المشاركين في المشاريع، والكيان التشغيلي المعين المتعاقد معه، والأطراف المعنيين، والمجلس التنفيذي لآلية التنمية النظيفة. كما متاح التقارير علناً حال عرضها على المجلس التنفيذي لآلية التنمية النظيفة. وأما طرائق وإجراءات الإبلاغ بمقتضى المادة ١٢ فقد كانت هي أيضاً وقت كتابة هذا التقرير قيد نظر الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية. ولذلك فإن متطلبات الإبلاغ عن أنشطة المشاريع المنفذة بمقتضى المادة ١٢ غير مدرجة في هذا التقرير.

ويشمل تقدير ورصد التغيرات البشرية المنشأ التي تطرأ على أرصدة الكربون وانبعاثات وعمليات إزالة غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون على مستوى المشاريع العديد من التحديات والظروف المحددة التي قد لا ترصد بشكل ملائم في إرشادات الممارسات السليمة المعدة لقوائم الجرد الوطنية. ولذلك يوصى بتطبيق أساليب المستويات العليا استناداً إلى القياسات الميدانية أو

(١٢) توجد المبادئ التوجيهية لتنفيذ المادة ٦ من بروتوكول كيوتو في مرفق مشروع المقرر-م/أ-١ (المادة ٦) الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.2، الصفحات من ٨-١٩.

(١٣) في المقرر ١٧/م/أ-٧، طُلب من الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية وضع تعاريف وطرائق لإدراج أنشطة مشاريع التحريج وإعادة التحريج في إطار آلية التنمية النظيفة أثناء فترة الالتزام الأولى، مع مراعاة قضايا عدم الدوام، والإضافة، والتسرب، وأوجه عدم التيقن، والتأثيرات الاجتماعية - الاقتصادية والبيئية، بما في ذلك التأثيرات على التنوع الحيوي والنظم الإيكولوجية الطبيعية، بهدف اعتماد مقرر بشأن هذه التعاريف والطرائق في الدورة التاسعة لمؤتمر الأطراف.

القياسات الميدانية المدمجة مع النماذج (مثل معادلات القياس التبايني أو نماذج المحاكاة). ويتناول القسم ٤-٣-٣ وأقسامه الفرعية بالتفصيل الأساليب المتعددة الموصى بها، الواردة كمجموعة من الخطوات العملية في إطار خطة للقياس والرصد والتقدير. كما يبين القسم خيارات المعاينة القياسية وتقنيات القياسات الميدانية بالإضافة إلى مزايا وعيوب كل منها. وكما هو موضح في القسم ٤-١-٣، فإن بعض المساحات التي تخضع للأنشطة المنفذة بمقتضى الفقرتين ٣ و٤ من المادة ٣ يمكن أيضا أن تكون مشاريع بموجب المادة ٦. وفي تلك الحالات، من الممارسة السليمة استخدام نفس المستوى أو استخدام مستوى أعلى لتقدير تغيرات رصيد الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة مثلما في نفس الأرض المبلغ عنها في قائمة الجرد المقدمة بمقتضى الاتفاقية حسبما هو محدد في الفصل الثالث من هذا التقرير (يمكن الرجوع إلى القسم ٤-٣-٢-٤، اختيار الأسلوب).

٤-٣-١-١ تعريف المشاريع وعلاقتها بالمادتين ٦ و ١٢

يمكن تعريف المشروع المرتبط باستخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة بأنه مجموعة مقرر من الأنشطة المؤهلة ضمن موقع جغرافي محدد بغرض إحداث عمليات إزالة صافية لغازات الدفيئة تكون إضافية لعمليات الإزالة التي تحدث في غياب المشروع المقترح. ويجوز أن يتولى تنفيذ مشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة الكيانات العامة أو الخاصة أو مجموعة من الاثنين بما في ذلك مستثمري القطاع الخاص والمشاريع الخاصة والحكومات المحلية والوطنية والمؤسسات العامة الأخرى والمنظمات غير الحكومية.

وتشمل الأنشطة المؤهلة بموجب المادة ٦ أثناء فترة الالتزام الأولى التحريج وإعادة التحريج وإدارة الأحراج وإدارة أراضي الرعي وإدارة الأراضي الزراعية وتجديد الغطاء النباتي. وبموجب المادة ١٢، تقتصر الأنشطة المؤهلة في فترة الالتزام الأولى على التحريج وإعادة التحريج. وبمقتضى أي من المادتين، يمكن أن تضم المشاريع أنشطة متعددة. فبمقتضى المادة ٦، يمكن أن يتألف المشروع من مجموعة من التغييرات في إدارة أراضي الرعي وإدارة الأحراج على السواء. وبمقتضى المادة ١٢، يمكن أن يضم المشروع تحريجا باستخدام الأنواع الخشبية وأنواع الأشجار المتعددة الأغراض.

٤-٣-٢ حدود المشاريع

تنص اتفاقات مراکش على أن حدود المشروع بموجب المادة ٦ تشمل جميع الانبعاثات البشرية المنشأ بحسب مصادرها و/أو عمليات إزالة غازات الدفيئة بواسطة البوابع تحت إشراف المشاركين في المشروع والتي تكون مهمة ويمكن أن تعزى منطقيا إلى المشروع المنفذ في إطار المادة ٦.^(٦٤) وما زال تعريف حدود المشاريع في أنشطة استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة المضطلع بها بمقتضى المادة ١٢ قيد نظر الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية وقت كتابة هذا التقرير. ولذلك فإن الممارسة السليمة تحديد كل الانبعاثات البشرية المنشأ بحسب مصادر غازات الدفيئة وعمليات إلتهائها بحسب البوابع الناجمة عن الأنشطة والممارسات المرتبطة بمشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة. ويمكن عموما التفكير في حدود المشاريع من حيث موقعها الجغرافي، وحدودها الزمنية (مدة المشروع)، ومن حيث أنشطة المشروع وممارساته المسئولة عن انبعاثات غازات الدفيئة وعمليات إلتهائها التي تعتبر مهمة ويمكن عزوها منطقيا لأنشطة المشروع.

٤-٣-٢-١ المنطقة الجغرافية

قد تختلف المشاريع من حيث الحجم وقد تقتصر على موقع جغرافي واحد أو عدة مواقع. وتبعا للقواعد المتفق عليها بشأن المشاريع، يمكن أن يمثل موقع المشروع قطعة أرض قريبة تخضع لمالك واحد أو قد تكون قطع أراضي صغيرة كثيرة منتشرة على مساحة أوسع، وربما تخضع لملكية عددا كبيرا من صغار الملاك الذين يرتبطون سويا في إطار شكل ما من أشكال

^(٦٤) انظر التذييل باء، الفقرة ٤ (ج) لمشروع المقرر -/م أ ١ - (المادة ٦) الواردة في الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.2، الصفحة ١٩

التعاونيات أو الرابطات. ومن الممارسة السليمة تعيين وتحديد الحدود المكانية لأراضي المشروع بوضوح لتيسير دقة القياس والرصد والمحاسبة والتحقق من المشروع. وينبغي أن تكون تلك الحدود معلومة لكل أصحاب المصلحة، بمن فيهم القائمون على تطوير المشروع والأطراف. ومن الممارسة السليمة عند وصف حدود المشروع المادية، إدراج المعلومات التالية:

- اسم منطقة المشروع (مثل رقم الخانة، ورقم التخصيص، والاسم المحلي، الخ).
 - خريطة (خرائط) المنطقة (الورقية و/ أو الرقمية، إن وجدت)
 - الإحداثيات الجغرافية.
 - مجموع مساحة الأرض.
 - تفاصيل الملكية.
 - تاريخ استخدام وإدارة الأرض في الموقع المختار.
- ويستوقع عدم تغير الحدود أثناء مدة المشروع. وإذا تحتم تغيير حدود المشروع، رهنا بالقواعد المتفق عليها بشأن المشاريع، ينبغي الإبلاغ عن تلك التغيرات وينبغي إجراء مسح للأجزاء المضافة و/أو المستبعدة من مساحة الأرض المادية باستخدام الأساليب المبينة أعلاه (ويعنى ذلك تعديل الانبعاثات أو الإزالة الصافية لغازات الدفيئة التي يمكن عزوها للمشروع).
- وهناك العديد من مختلف الأساليب والأدوات التي يمكن استعمالها لتحديد وترسيم حدود المشروع المادية. وتشمل تلك الأساليب والأدوات، من بين جملة أمور، ما يلي:
- علامات الحدود الدائمة (مثل الحواجز، أو الأسيجة، أو الأسوار، الخ)؛
 - البيانات المستشعرة من بعد، مثل الصور الساتلية المستمدة من نظم الاستشعار البصرية و/أو الرادارية، والصور الجوية، وأجهزة الفيديو المحمولة جوا، الخ؛
 - مسوح السجلات (المسوح الأرضية لترسيم حدود الملكية)؛
 - النظم العالمية لتحديد المواقع؛
 - سجلات الأراضي؛
 - خرائط التضاريس المرخصة الوطنية التي تبين بوضوح المعالم التضاريسية (مثل الأنهار/ جداول المياه، والتنوءات الجبلية)؛
 - النظم الأخرى المعترف بها وطنياً.
- ويجوز للأطراف اختيار استخدام أي من تلك الأساليب أو الأدوات، منفردة أو مجتمعة، شريطة توخي الدقة.

٤-٣-٢ الحدود الزمنية

ينبغي تحديد الحدود الزمنية، وهي الحدود المحددة بتاريخ بداية ونهاية المشروع، بحيث تشمل كل تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات وعمليات إزالة غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون التي يمكن عزوها منطقياً للممارسات المنفذة في إطار المشروع. وتختلف أنماط ومعدلات تراكم الكربون تبعاً لمختلف أنواع المشاريع كما هو مبين تفصيلاً في التقرير الخاص للفريق الحكومي الدولي بشأن استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة (Brown et al., 2000b). وفيما يتعلق بأنشطة مشاريع التحريج وإعادة التحريج المنفذة بموجب المادة ١٢، لا نتناول في هذا القسم قضية مدة المشروع وعلاقته بالاستدامة لأنها مازالت قيد نظر الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية (انظر القسم ٤-٣-١).

٤-٣-٢-٣ الأنشطة والممارسات

تختلف تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن تدخل مباشر من الإنسان تبعاً لمختلف مشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة. وترد أمثلة لمختلف أنواع المشاريع والتغيرات المحتملة في أرصدة الكربون وغازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في الإطار ٤-٣-١ (المنطبق على المادتين ٦ و ١٢، رهنا بالمفاوضات) والأطر من ٤-٣-٢ إلى ٤-٣-٤ (المنطبقة على المادة ٦). وتشمل خطوات تحديد انبعاثات غازات الدفيئة وعمليات إزالتها الناجمة عن المشاريع ما يلي:

- تحديد وبيان انبعاثات غازات الدفيئة وعمليات إزالتها الناجمة عن ممارسات المشاريع الأولية، مثل زراعة الأشجار، وحرث المحاصيل، وتغيير الحصاد في الأحراج، وما إلى ذلك.
- تحديد وبيان انبعاثات غازات الدفيئة وعمليات إزالتها الناجمة عن الممارسات الثانوية المرتبطة بتشغيل وإدارة المشروع، مثل تمهيد الأراضي، والشتل، والزرع، والخف، والقطع، ووصف تلك الممارسات.
- تقييم انبعاثات وعمليات إزالة غازات الدفيئة المرتبطة بالمشاريع (ثاني أكسيد الكربون، والميثان، وأكسيد النيتروز) والإبلاغ عنها.

الإطار ٤-٣-١

مشاريع التحريج أو إعادة التحريج

تزداد عموماً أرصدة الكربون بسبب زرع الأشجار في المواقع غير الحرجية. ويمكن أن تشمل مشاريع زراعة الأشجار زرع أنواع الأخشاب التجارية، أو زرع الأنواع الأصلية غير التجارية، أو زرع الأنواع المتعددة الأغراض (مثل أشجار الفاكهة، وأشجار الظل المستخدمة في إنتاج البن)، أو الجمع بين فئات تلك الأنواع. كما قد تغير مشاريع زراعة الأشجار انبعاثات غازات الدفيئة، ولاسيما ثاني أكسيد الكربون، والميثان، وأكسيد النيتروز.

وتتضمن القائمة الواردة أدناه المعاملات التي قد تكون ذات صلة بالقياس والرصد، بالإضافة إلى تغيرات أرصدة الكربون في المستجمعات المحددة في اتفاقات مراكز ومقررات مؤتمرات الأطراف:

- تغيرات انبعاثات غازات الدفيئة الناجمة عن حرق الوقود الأحفوري أو الكتلة الحيوية نتيجة تمهيد المواقع، وأنشطة الرصد، وقطع الأشجار، ونقل الأخشاب.
- تغيرات انبعاثات أكسيد النيتروز الناجمة عن ممارسات التسميد بالنيتروجين.
- تغيرات انبعاثات أكسيد النيتروز الناجمة عن زراعة الأشجار القرمزية.
- تغيرات تأكسد الميثان بسبب تغير منسوب المياه الجوفية (خاصة في أنواع التربة العضوية في الأراضي المرتفعة)، وزراعة الأشجار وإدارة التربة.

الإطار ٤-٣-٢

مشاريع إدارة الأراضي الزراعية: التحويل من الحرث التقليدي إلى الحرث الصفري في الزراعة

قد يسبب التحويل من الحرث التقليدي إلى الحرث المنخفض أو الحرث الصفري تعديلات في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة، فضلاً عن نظم المياه، وديناميات المغذيات، واستخدام الوقود الأحفوري، وغير ذلك من العوامل المرتبطة بتوازن نظام غازات الدفيئة. وتحتوي القائمة الواردة أدناه على العوامل التي قد تؤخذ في الحسبان عند إجراء القياس والرصد، بالإضافة إلى تغيرات مستجمع كربون التربة العضوي:

- تغيرات انبعاثات أكسيد النيتروز والميثان المنطلقة من التربة.
- تغيرات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن نقل المواد الكيميائية الزراعية المستخدمة بالإضافة إلى تلك الموجودة في حالة خط الأساس.
- تغيرات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري في المعدات الزراعية.

الإطار ٤-٣-٣

مشاريع إدارة الأحراج: عمليات القطع ذات الأثر المنخفض

قد تضر بعض ممارسات القطع في الأحراج بالغطاء النباتي والتربة على السواء مما يؤثر تأثيراً خطيراً على تجديد الغطاء النباتي. والقطع المنخفض التأثير، إذا استخدم كجزء من الإدارة المستدامة للأحراج، يمثل تقنية الغرض منها هو التقليل قدر المستطاع من الآثار السلبية، ومن ثم تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وتحسين القدرة على إزالة الكربون من خلال تجدد النمو. وتحتوي القائمة المبينة أدناه على العوامل التي قد تؤخذ في الحسبان عند إجراء القياس والرصد بالإضافة إلى التغييرات التي تطرأ على أرصدة الكربون في المجتمعات ذات الصلة، لاسيما مستجمعات الخشب الميت وكربون التربة العضوي:

- التغييرات التي تطرأ على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من حرق الوقود الأحفوري بسبب تحسين عمليات النقل والإمداد المرتبطة بقطع الأخشاب.
- التغييرات التي تطرأ على انبعاثات أكسيد النيتروز والميثان من التربة.

الإطار ٤-٣-٤

مشاريع تحسين الأحراج:

الزراعة التخصيبية في الأحراج المقطوعة أو أحراج النمو الثانوي

قد تسبب بعض ممارسات قطع الأحراج، مثل القطع الانتقائي، تدهور نمو بقايا الأشجار. وتزداد في العادة أرصدة الكربون بسبب استخدام الزراعة التخصيبية التي تستخدم فيها الأنواع العالية النمو، والأنواع ذات القيمة التجارية أو المتعددة الأغراض. وتبين القائمة الواردة أدناه العوامل التي قد تؤخذ في الحسبان عند إجراء القياس والرصد بالإضافة إلى تغييرات أرصدة الكربون في مستجمعات الكربون ذات الصلة:

- تغييرات انبعاثات أكسيد النيتروز الناتجة عن التربة بسبب مدخلات النيتروجين (الأسمدة أو استخدام الأشجار القرمزية).
- تغييرات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري أثناء تمهيد المواقع، وعمليات قطع الأخشاب، ونقل الأخشاب، بالإضافة إلى تلك المستخدمة في حالة خط الأساس.
- تغييرات تأكسد الميثان الناجمة عن تغيير الغطاء النباتي وإدارة التربة..

٤-٣-٣ قياس ورصد وتقدير التغييرات في أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون^(١٥)

تتسم مشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة المنفذة بغرض تخفيف انبعاثات غازات الدفيئة بسمة رئيسية تتمثل في دقة وصحة تقديرات انبعاثات غازات الدفيئة وعمليات إزالتها التي يمكن عزوها مباشرة لأنشطة المشاريع. وتعتبر تقنيات وأساليب قياس ورصد وتقدير مستجمعات الكربون الأرضية التي تستند إلى مبادئ جرد الأحراج المقبولة عموماً، ومعاينة التربة، والمسوح الإيكولوجية، محددة بشكل جيد ومنطبقة على مشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة (Paivinen *et al.*, 1994; Pinard and Putz, 1997; MacDicken, 1997; Post *et al.*, 1999; Brown *et al.*, 2000a, 2000b;) (Schlegel *et al.*, 2001; Brown, 2002; Segura and Kanninen, 2002). وسوف نتناول تلك التقنيات والأساليب بمزيد من التفصيل في هذا القسم.

وأما أساليب قياس وتقدير انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون وعمليات إزالتها فإنها أقل تطوراً. ومع ذلك، يمكن أن تشمل المشاريع الممارسات التي تؤثر على غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون، وتشمل تلك الممارسات استخدام الأسمدة لتعزيز نمو الأشجار (انبعاثات أكسيد النيتروز الممكنة)، واستعادة الأراضي الرطبة (الزيادة الممكنة في انبعاثات الميثان)،

^(١٥) وفقاً للفقرة ٥٣ من مرفق مشروع المقرر/م-١ (المادة ١٢)، يجب أن يدرج المشاركون في المشروع خطة رصد تتص على جمع كل البيانات ذات الصلة اللازمة لتقدير أو قياس انبعاثات غازات الدفيئة البشرية المنشأ حسب المصادر والتي تحدث داخل حدود المشروع، وحفظ هذه البيانات في ملفات، قارن الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.2، الصفحة ٣٨.

واستخدام النباتات المثبتة للنيتروجين (الزيادة الممكنة في انبعاثات أكسيد النيتروز) وحرق الكتلة الحيوية أثناء تمهيد المواقع (التغير الممكن في انبعاثات أكسيد النيتروز والميثان). ويتضمن القسم ٤-٣-٣-٦ مزيداً من المشورة بشأن قياس ورصد وتقدير انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن مشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة.

وعلى الرغم من أن الأساليب المبينة هنا تلائم معظم الحالات في الوقت الراهن، يعكف العلماء باستمرار على تطوير أساليب جديدة وأقل تكلفة في كثير من الأحيان، ويوصى بالاطلاع على التقدم المحرز في هذا المضمار. ومثال ذلك أن تكنولوجيا الاستشعار من بُعد تمثل ميدان سريع التطور، ويجرى اختبار أجهزة الاستشعار الجديدة وإطلاقها (مثل أجهزة الاستشعار ذات الاستبانة الأعلى، والنظم الرادارية) التي يمكن أن تثبت فائدتها في عمليات الزراعة وعمليات تصنيف وقياس ورصد المشاريع بتكلفة أقل. وإضافة إلى ذلك، يمكن تقليل التكلفة عند الجمع بين قياس ورصد الكربون وبين قوائم جرد الموارد المتعددة الأغراض (Lund 1998).

وقد تلائم نظم المحاسبة الانتقائية أو الجزئية للمستجمعات المشاريع طالما أدرجت كل المستجمعات التي يرجح تزايد انبعاثاتها نتيجة المشروع (فقد الكربون أو انبعاث الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون) (Brown et al., 2000b) على أنه فيما يتعلق بالمادة ١٢، مازال المقرر المتعلق بتطبيق المحاسبة الانتقائية للمستجمعات على بساط البحث في الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية. وتشمل المعايير الممكنة التي تؤثر على اختيار ما يتم قياسه ورصده من المستجمعات المراكمة للكربون ما يلي: حجم المستجموع ومعدل تغيره؛ وتوافر الأساليب الملائمة؛ وتكلفة القياس؛ وإمكانية تحقيق الدقة والضبط (قارن القسم ٤-٣-٣-٣).

وهناك علاقة تبادلية بين المستوى المطلوب من الدقة في تقديرات رصيد الكربون والتكلفة المرتبطة بالتغيرات المكانية لتغيرات أرصدة الكربون داخل حدود المشروع. فكلما ازدادت التغيرات المكانية لأرصدة الكربون في المشروع، كلما ازداد عدد رقع المعاينة المطلوبة لتحقيق مستوى معين من الدقة عند نفس مستوى الثقة. وقد يسفر ذلك من حيث المبدأ عن آثار على التكلفة المرتبطة بتنفيذ خطة القياس والرصد. ومن شأن تقسيم الأراضي الخاضعة للمشروع إلى عدد معقول من الوحدات المتجانسة نسبياً أن يسفر عن تقليل عدد قطع الأراضي المطلوبة للقياس والرصد والتقدير. وبصفة عامة، تزداد التكاليف تبعاً لعدد المستجمعات التي يلزم رصدها، وتكرار الرصد، ومستوى الدقة المستهدف، ودرجة تعقد أساليب الرصد. ويرتبط تكرار الرصد المطلوب لاكتشاف التغيرات بمعدل وحجم التغير: فكلما صغر حجم التغير، كلما ازدادت إمكانية عدم اكتشاف أي تغير مهم من خلال الرصد المنكر. وبعبارة أخرى، ينبغي تحديد عدد مرات الرصد حسب حجم التغير المتوقع، ويلزم زيادة تكرار الرصد إذا كان حجم التغير المتوقع كبيراً.

ومن اللازم أيضاً رصد الأداء العام لموقع المشروع لإثبات أن المشروع قد حقق الأهداف المقترحة في الأصل (كأن يكون المشروع مثلاً قد حقق مجموع المساحة المزروعة المستهدفة). ولن يتحقق ذلك من خلال قياس الكربون في رقع العينات فقط، ويلزم إجراء خطوات إضافية لرصد الأداء العام لمنطقة المشروع.

ونقدم أدناه الخطوات العملية لتصميم وتنفيذ خطة قياس ورصد الكربون باستخدام أساليب متعددة مع مختلف مستجمعات الكربون. وجميع الأساليب الواردة هنا هي مجموعة من البيانات الافتراضية والقياسات الميدانية والنماذج. وبعبارة أخرى فإن الأساليب المبينة هنا هي نهج متعددة المستويات.

وفيما يلي الخطوات العملية الموصى بها لتصميم وتنفيذ خطة لقياس ورصد وتقدير تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون^(٦٦):

- تحديد خط الأساس.
- تقسيم منطقة المشروع.

^(٦٦) من المسلم به بمقتضى المادة ١٢ أن التسرب يمثل عنصراً إضافياً في خطة الرصد. على أننا لا نتناول هذا العنصر هنا حيث مازالت الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية تعكف على دراسة هذا الموضوع. وفيما يتعلق بالمادة ٦، فإن التسرب خارج حدود المشروع لا يمثل مسألة مهمة حيث ينبغي أخذه في الاعتبار في قوائم جرد غازات الدفيئة الوطنية (Brown et al., 2000b).

- تحديد مستجمعات الكربون وغازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون ذات الصلة (لا ينطبق ذلك حالياً إلا على المادة ٦؛ وتقوم الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية حالياً بمناقشة المستجمعات الواجب إدراجها في المادة ١٢).
- تصميم إطار المعاينة.
- تحديد الأساليب (الميدانية والنماذج) لرصد مستجمعات الكربون وغازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون.
- وضع خطة الرصد، بما في ذلك خطة ضمان/مراقبة الجودة.
- وتبين الأقسام التالية التفاصيل المتعلقة بكل خطوة من تلك الخطوات.

٤-٣-١ خط الأساس

خط الأساس لأي مشروع منفذ بمقتضى المادة ٦ هو السيناريو الذي يمثل منطقياً الانبعاثات البشرية المنشأ بحسب مصادرها وعمليات الإزالة البشرية المنشأ بحسب مصارف غازات الدفيئة التي تحدث في غياب المشروع المقترح. ويتضمن ذلك الحاجة إلى تقدير انبعاثات وعمليات إزالة غازات الدفيئة المحتملة بما يتماشى مع الانبعاثات وعمليات الإزالة المقترنة بالمشروع. وتنتظر حالياً الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية في القضايا المرتبطة بالتعريف وأنواع المستجمعات، والغازات، والأنشطة التي سيضمها خط الأساس، وكيفية تحديد خط الأساس، واختيار منهجية خط الأساس في إطار المادة ١٢.

وينبغي قياس تغيرات أرصدة الكربون في مستجمعات الكربون ذات الصلة وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بالمشروع ورصدها ثم مقارنتها مع الانبعاثات وعمليات الإزالة المرتبطة بخط أساس المشروع. وهناك جانبان ينبغي مراعاتهما:

- ينبغي تقدير مستجمعات الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون ذات الصلة قبل بداية أنشطة المشروع. ويفضل أن يستند التقدير إلى القياسات المنفذة في نفس الموقع الذي سينشأ فيه المشروع. ومن الممكن استخدام طرق بديلة لتقدير أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون، بما في ذلك مثلاً القياسات التي يتم إجراؤها في المواقع التي يعتقد أنها تحاكي قدر المستطاع الظروف الأولية لموقع المشروع (أي المواقع المشابهة من حيث نوع التربة والغطاء النباتي وتاريخ استخدام الأراضي). وهناك إمكانية أخرى تتمثل في استخدام نماذج المحاكاة التي جرت معايرتها مع الظروف المحلية.
 - يجب تحديد التوقعات^(١٧) المرتبطة بأرصدة الكربون في مستجمعات الكربون ذات الصلة، وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في منطقة المشروع وذلك لتقدير مسارها بدون أنشطة المشروع. ويمكن إجراء توقعات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في منطقة المشروع باستخدام أحد الأسلوبين التاليين أو باستخدام كليهما:
- نماذج المحاكاة التي تخضع لاستعراض النظراء (انظر، CO2fix—Masera et al., 2003; CENTURY—Parton et al., 1987؛ أو النموذج المطور محلياً). وتستخدم تلك النماذج في توقع تغيرات أرصدة الكربون الناتجة عن المكونات التي سيتم قياسها في حالة المشروع في كل فئة من فئات استخدامات الأراضي على مر الزمن، وفي بعض الحالات، يُتوقع أيضاً انطلاق انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون. ويوصى باستخدام تلك النماذج لمحاكاة

^(١٧) قد يتطلب التوقع النظري في العوامل الاجتماعية الاقتصادية والعوامل الأخرى التي تتجاوز نطاق إرشادات الجرد كما هو مبين في التذييل بآء الملحق بـمشروع المقرر/م أ ١-١ (المادة ٦) (قارن الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.2، الصفحة ١٨)، (فيما يتعلق بالمشاريع غير المرتبطة باستخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة) في القسم زاي من مرفق مشروع المقرر/م أ ١-١ (المادة ١٢) التي تتناول آلية التنمية النظيفة (قارن الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.2، الصفحتان ٣٦ إلى ٣٧). ويتوقع الاتفاق على أحكام توقعات خط الأساس لمشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة في الدورة العاشرة لمؤتمر الأطراف.

التغييرات التي تطرأ على أرصدة الكربون المختارة وانبعثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون بدون أنشطة المشروع عند بداية المشروع.

- مناطق المراقبة التي تقاس وترصد فيها مستجمعات الكربون المختارة وغازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون على مر الزمن. ويمكن أيضا استخدام البيانات المستمدة من مناطق المراقبة جنبا إلى جنب مع النماذج المستخدمة في الخطوة السابقة لتحسين نتائج المحاكاة.

٤-٣-٣-٢ تقسيم منطقة المشروع^(٦٨)

من الممارسة السليمة في بداية المشروع أن يتم جمع معلومات الخلفية الأساسية والبيانات المتعلقة بالسمات الحيوية - الفيزيائية والاجتماعية - الاقتصادية لمنطقة المشروع. وتشمل المعلومات والبيانات، على سبيل المثال: تاريخ استخدام الأراضي؛ وخرائط التربة والغطاء النباتي والتضاريس؛ وملكية الأرض. ومن الممارسة السليمة إجراء إسناد جغرافي للأرض المقترحة لتنفيذ المشروع. ومن المفيد استخدام نظام معلومات جغرافي لدمج البيانات المستمدة من مختلف المصادر، ويمكن استخدامها بعد ذلك لتحديد وتقسيم منطقة المشروع إلى وحدات متجانسة تقريبا.

ومن الممارسة السليمة تقسيم منطقة المشروع (المجموعة المعنية) إلى مجموعات فرعية أو طبقات تشكل وحدات متجانسة نسبيا إذا لم يكن المشروع متجانسا. ويمكن إجراء التقسيم قبل تنفيذ خطة القياس والرصد (التقسيم التمهيدي) أو بعد تنفيذ الخطة (التقسيم اللاحق) (انظر أيضا القسم ٣-٣-٥). ويحدد التقسيم اللاحق الطبقات باستخدام البيانات المساعدة بعد إجراء القياسات الميدانية.

ويمكن أن يساعد تقسيم منطقة المشروع على زيادة دقة وضبط عمليات القياس والرصد على نحو يتسم بفاعلية التكاليف. ولا يؤثر حجم المشروع وتوزيعه المكاني على هذه الخطوة، إذ يمكن اعتبار أن قسما كبيرا من الأرض المتماسة أو أجزاء صغيرة كثيرة تمثل المجموعة المعنية وتقسّم بنفس الطريقة. وبصفة عامة، يقلل التقسيم تكاليف القياس والرصد حيث من المتوقع أن تقل جهود المعاينة اللازمة لتحقيق مستوى معين من الثقة بسبب قلة التباين في كل طبقة عن منطقة المشروع ذاتها. وينبغي إجراء التقسيم باستخدام المعايير المرتبطة مباشرة بالمتغيرات التي سيجرى قياسها ورصدها، مثل تغير أرصدة الكربون في الأشجار بسبب أنشطة التحريج، أو في التربة، بسبب إدارة الأراضي الزراعية.

وفيما يتعلق بالتقسيم التمهيدي لمشاريع التحريج/إعادة التحريج، يجوز تحديد الطبقات على أساس متغير واحد أو أكثر من متغير، مثل أنواع الأشجار التي ستتم زراعتها (إن تعددت)، والفئة العمرية (التي يولدها التأخير في الجدولة العملية للزراعة)، والغطاء النباتي الأولي (مثل الغطاء النباتي المزال بالكامل في مقابل الغطاء النباتي الذي يزال مع ترك رقعة أو أشجار متناثرة)، و/أو العوامل الموقعية (نوع التربة، والارتفاع، والانحدار، وما إلى ذلك). وفي بعض مشاريع التحريج/إعادة التحريج، قد يبدو موقع المشروع متجانسا في كل تلك السمات وفي أي سمات أخرى. على أنه من الممكن عقب أنشطة الرصد الأولى أن يتسم تغير أرصدة الكربون بدرجة عالية من التغييرية، وبعد إجراء مزيدا من التحليل يتبين أنه يمكن تقسيم القياسات إلى فئات مشابهة، أي يمكن إجراء تقسيم لاحق لها.

وهناك علاقة تبادلية بين عدد الأقسام وشدة المعاينة. والغرض من ذلك هو تحقيق التوازن في عدد الطبقات المحددة في مقابل مجموع قطع الأراضي المطلوبة لتمثيل كل طبقة بصورة ملائمة. ولا توجد أي أحكام ملزمة وسريعة، وينبغي أن يستخدم القائمون بتطوير المشروع أحكامهم التقديرية في تحديد عدد الطبقات التي يتم إدراجها.

^(٦٨) انظر الفصل الخامس، القسم ٣-٣-٥ لمزيد من المعلومات عن التقسيم.

٤-٣-٣-٣ اختيار مستجمعات الكربون وغازات الدفيئة

من غير ثاني أكسيد الكربون^(٦٩)

تشمل مستجمعات الكربون الرئيسية في مشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة: الكتلة الحيوية الظاهرة، والكتلة الحيوية التحتية، والفرش الحرجي، والخشب الميت، وكربون التربة العضوي، ويمكن تقسيمها بدورها إلى مزيد من الأقسام الفرعية (الجدول ٤-٣-١؛ انظر أيضا الفصل الثالث وقائمة المصطلحات). وغازات الدفيئة الرئيسية من غير ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بمشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة هي أكسيد النيتروز والميثان. ويتضمن الجدول ٤-٣-١ مصفوفة قرارات تبين الخيارات الممكنة لقياس ورصد مستجمعات الكربون.

ويرجع أن يتوقف اختيار المستجمعات التي تخضع للقياس والرصد بمقتضى القواعد المتفق عليها^(٧٠) على عدة عوامل، بما في ذلك معدل التغيير المتوقع، وحجم واتجاه التغيير، وتوافر ودقة أساليب قياس التغيير، وتكلفة القياس. ويمكن أن تنص الأحكام على قياس ورصد جميع المستجمعات التي يتوقع تناقصها نتيجة أنشطة المشروع، أو قد تنص على عدم ضرورة قياس ورصد جميع المستجمعات التي يتوقع زيادتها. ومن الناحية العملية، يمكن أن ينطبق الحكم الثاني إذا كانت تكاليف الرصد مرتفعة بالنسبة للزيادة المتوقعة في أرصدة الكربون، وهو ما قد ينطبق مثلا على الطبقة التحتية للنباتات العشبية في مشاريع التحريج/إعادة التحريج.

الجدول ٤-٣-١						
مصفوفة قرارات لتوضيح معايير الاختيار الممكنة للمستجمعات التي ستخضع للقياس والرصد في مشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة (يرد أسفل الجدول مباشرة شرح للحروف والأرقام المستخدمة في هذا الجدول)						
مستجمعات الكربون						نوع المشروع
كربون التربة العضوي	المادة العضوية الميتة		الكتلة الحيوية الحية			
		الفرش الحرجي	الخشب الميت	التحتية	الظاهرة: غير الشجرية	الظاهرة: الأشجار
ربما - ٥	ربما - ٤	ربما - ٤	نعم - ٣	ربما - ٢	نعم - ١	التحريج/إعادة التحريج
ربما - ٥	نعم - ٤	ربما - ٤	نعم - ٣	ربما - ٢	نعم - ١	إدارة الأجرار
نعم - ٥	لا	ربما - ٤	ربما - ٣	ربما - ٢	ربما - ١	إدارة الأراضي الزراعية
نعم - ٥	لا	ربما - ٤	ربما - ٣	نعم - ٢	ربما - ١	إدارة أراضي الرعي
ربما - ٥	ربما - ٤	ربما - ٤	ربما - ٣	نعم - ٢	ربما - ١	تجديد الغطاء النباتي

تشير الكلمات نعم، لا، ربما، إلى الحاجة إلى قياس ورصد مستجمعات الكربون:
نعم = يرجح أن يكون التغيير في هذا المستجمع كبيرا وينبغي قياسه.
لا = يرجح أن يتراوح التغيير بين صغيرا ومنعدم، ولذلك لا يلزم قياس هذا المستجمع.
ربما = قد يلزم قياس التغيير في هذا المستجمع تبعا لنوع الحرج/ أو شدة الإدارة في المشروع.
تشير الأرقام في الجدول أعلاه إلى مختلف أساليب قياس ورصد مستجمعات الكربون:
١ = يستخدم أسلوب الكتلة الحيوية الظاهرة للأشجار المبين في القسم ٤-٣-٣-٥.
٢ = يستخدم أسلوب الكتلة الحيوية الظاهرة للنباتات غير الشجرية المبين في القسم ٤-٣-٣-٥.
٣ = يستخدم أسلوب الكتلة الحيوية التحتية المبين في القسم ٤-٣-٣-٥.
٤ = يستخدم أسلوب الفرش الحرجي والخشب الميت في القسم ٤-٣-٣-٥.
٥ = يستخدم أسلوب التربة المبين في القسم ٤-٣-٣-٥.
المصدر: يتصرف من Brown et al., 2000b.

^(٦٩) تنص الفقرة ٢١ من مرفق مشروع المقرر -/م أ ١- (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة) على مايلي: 'يجوز للطرف أن يختار عدم حساب مستجمع بعينه في فترة التزام إذا قدم معلومات شفافة ويمكن التحقق منها تثبت أن هذا المستجمع ليس مصدرا' (قارن الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، cf. document، الصفحة ٦٢). وتشير المناقشة الواردة في هذا القسم إلى المادة ٦، وقد تنطبق أيضا على المادة ١٢ تبعا لمقررات الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية.

^(٧٠) فيما يتعلق بمشاريع المادة ٦، انظر الفقرة ٢١ من مرفق مشروع المقرر -/م أ ١- (استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة)، قارن الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1، الصفحة ٦٢؛ من المقرر اعتماد الأحكام المتعلقة بمشاريع المادة ١٢ في الدورة التاسعة لمؤتمر الأطراف.

وقد تنشأ تغييرات انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون عن جميع أنشطة المشاريع المنفذة بمقتضى المادة 6. ومصادر غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون هي حرق الكتلة الحيوية، واحتراق الوقود الأحفوري، والتربة (انظر الأطر من 4-3-1 إلى 4-3-4). وإضافة إلى ذلك، فإن التغييرات التي تطرأ مثلا على أنشطة إدارة أراضي الرعي بغرض تعزيز كربون التربة يمكن أن تغير انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون جراء ما تنطوي عليه من تأثيرات على إنتاج الماشية (Sampson and Scholes, 2000). وبموجب المادة 12، يجوز أيضا لأنشطة التحريج/إعادة التحريج أن تغير انبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون من خلال ممارسات، من قبيل الممارسات المبينة في الإطار 4-3-1 (انظر أيضا القسم 4-3-3-6).

4-3-3-4 تصميم المعاينة

يتضمن القسم 5-3 مناقشة تفصيلية للقضايا العامة المرتبطة بتصميم المعاينة. وفيما يتعلق بمشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة، يمكن استخدام عينات من رقع الأراضي الدائمة أو المؤقتة لإجراء المعاينة على مر الزمن بغرض تقدير التغييرات في مستجمعات الكربون ذات الصلة وغازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون. وينطوي الأسلوبان على مزايا وعيوب. فعينات الرقع الدائمة تعتبر عموما أكثر كفاءة من الناحية الإحصائية في تقدير تغييرات أرصدة الكربون الحراجية عما في قطع الأراضي المؤقتة وذلك في العادة بسبب وجود درجة مرتفعة من التباين بين المشاهدات في أنشطة المعاينة المتوالية (Avery and Burkhart, 1983)، وتتمثل عيوب الرقع الدائمة في أن موقعها يمكن أن يكون معلوما ويمكن معالجتها بشكل مختلف (مثل الأسمدة، والري، وما إلى ذلك، لتعزيز أرصدة الكربون)، أو قد تتسبب الاضطرابات في تدميرها أو في إلحاق خسائر بها أثناء مدة المشروع. وأما مزايا الرقع المؤقتة فتتمثل في إمكانية إنشائها بتكلفة اقتصادية لتقدير أرصدة الكربون في المستجمعات ذات الصلة، والتغييرات التي تطرأ على موقعها بعد كل فترة معاينة، وعدم وقوع خسائر بها بسبب الاضطرابات. ويرتبط العيب الرئيسي لرقع الأراضي المؤقتة بالدقة في تقدير التغير في أرصدة الكربون الحرجية. وبالنظر إلى عدم تعقب الأشجار المنفردة (المزيد من المناقشة، انظر (Clark et al., 2000)، فإن التباين غير موجود ومن الأصعب تحقيق درجة الدقة المستهدفة بدون قياس مزيد من رقع الأراضي. ولذلك فإن فوائد التكلفة التي يحققها استخدام الأحرار المؤقتة على الأحرار الدائمة قد تزول بسبب الحاجة إلى تركيب مزيد من القطع المؤقتة لتحقيق الدقة المستهدفة. وفيما يتعلق بالمشاريع غير الحرجية التي لا تقاس فيها ولا ترصد إلا تغييرات أرصدة كربون التربة أو النباتات العشبية، يمكن استخدام قطع الأراضي المؤقتة بسبب ضياع الفائدة الإحصائية للقطع الدائمة. (درجة عالية من التباين) (انظر القسم التالي 4-3-3-4).

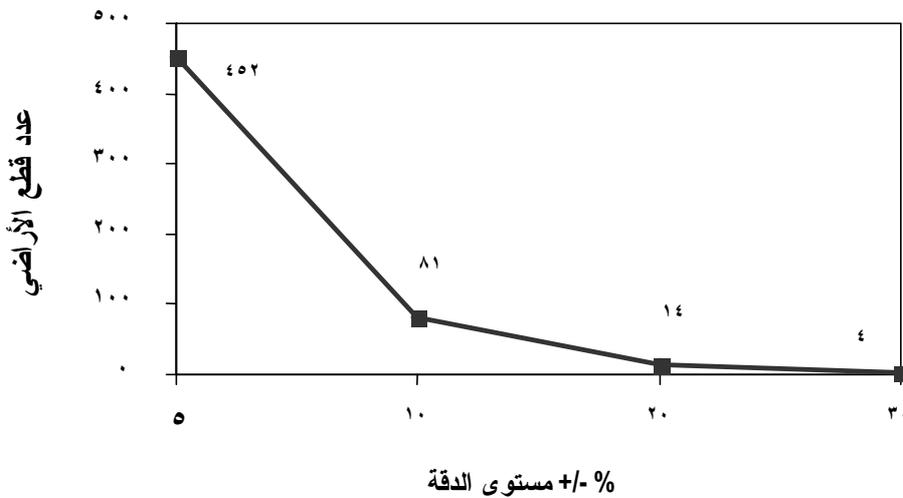
4-3-3-4 عدد ونوع العينات

تحديد حجم العينة التي ستخضع للقياس والرصد في كل طبقة على أساس التباين التقديري لرصيد الكربون في كل وحدة ونسبة مساحة الطبقة إلى مجموع مساحة المشروع. وفي العادة، يلزم الحصول أولا على تقدير لتباين التغييرية (مثل رصيد الكربون في المستجمعات الرئيسية - الأشجار في مشاريع التحريج/إعادة التحريج أو التربة في مشروع إدارة الأراضي الزراعية) في كل طبقة لتقدير عدد قطع الأراضي المطلوبة للقياس والرصد عند مستوى معين من الثقة. ويمكن إجراء ذلك إما باستخدام البيانات القائمة المتعلقة بنوع المشروع الذي سيجرى تنفيذه (مثل قائمة جرد الأحرار أو التربة في مساحة تمثل المشروع المقترح) أو عن طريق إجراء قياسات لمساحة قائمة تمثل المشروع المقترح. ومثال ذلك أنه في مشاريع تحريج/إعادة تحريج الأراضي الزراعية التي تستمر لمدة عشرين عاما، ربما يكفي قياس أرصدة الكربون في الأشجار الموجودة في عدد يتراوح بين 10 و 15 قطعة أرض (للمعلومات المتعلقة بأبعاد قطع الأراضي، انظر القسم 4-3-3-4) في الحرج القائم الذي يبلغ عمره عشرين عاما. وإذا كانت منطقة المشروع تضم أكثر من وحدة، يلزم تكرار هذا الإجراء في كل وحدة منها. وتوفر تلك القياسات تقديرات للتباين في كل وحدة.

ويمكن حساب حجم العينة (عدد عينات قطع الأراضي) عندما يتسنى معرفة التباين التقديري في كل طبقة، ومساحة كل طبقة، ومستوى الدقة المستهدف (استنادا فقط إلى خطأ المعاينة)، وخطأ التقدير (انظر القسم 5-3-6-2؛ Freese, 1962; MacDicken,

1997; Schlegel *et al.*, 2001; Segura and Kanninen, 2002 وتوفر هذه المصادر أساليب ومعادلات حساب عدد العينات في كل طبقة، مع مراعاة التباين ومساحة كل طبقة والدقة المستهدفة عند مستوى معين من الثقة. ويوضح الشكل ٤-٣-١ العلاقة بين مستوى الدقة المستهدف وعدد العينات (مع مراعاة التباين ومساحة كل طبقة من الطبقات الست الموجودة في هذا الحرج) ويبين أن تحقيق مستويات متزايدة من الدقة (يعبر عنها بأنها +/-) - نسبة مئوية معينة من المتوسط عند مستوى ثقة يبلغ ٩٥%)، يلزم عدد متزايد من قطع الأراضي. ويوصى أيضا باستخدام نسبة إضافية تبلغ ١٠% من العدد المحسوب لمراعاة الوقائع غير المتوقعة التي قد تجعل من غير الممكن إعادة تحديد مواقع جميع قطع الأراضي في المستقبل.

الشكل ٤-٣-١ مثال للعلاقة بين عدد قطع الأراضي ومستوى الدقة (+/-) % من مجموع مساحة رصيد الكربون في الكتلة الحيوية الحية والميتة، عند مستوى ثقة يبلغ ٩٥%) في كل طبقات حرج مدارى معقد في بوليفيا (المشروع الرائد في Noel Kempff). وشمل المشروع ست طبقات وتم بالفعل تجهيز ٦٢٥ قطعة أرض (استنادا إلى البيانات الواردة في Boscolo *et al.*, 2000, and Brown *et al.*, 2000a).



وقد أثبتت الخبرة أنه في قطاع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة يمكن تقدير أرصدة الكربون والتغير الذي يطرأ على أرصدة الكربون في الأحرار المعقدة عند مستويات من الدقة في حدود $\pm 10\%$ من المتوسط بنسبة ثقة ٩٥% بتكلفة معقولة (Brown, 2002; http://www.winrock.org/REEP/NoelKmpff_rpt.html). وتستهدف في العادة قوائم جرد الغابات الوطنية والإقليمية المستخدمة لتقدير الرصيد القائم للأشجار مستويات من الدقة تقل عن ١٠% من المتوسط (انظر الفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ، ٢٠٠٠ب).

ويوفر الإجراء المبين في الفقرة السابقة تقديرا لعدد قطع الأراضي عند مختلف مستويات الدقة استنادا فقط إلى خطأ المعاينة. وهناك مصادر أخرى للخطأ عند تقدير أرصدة الكربون، مثل الأخطاء الناتجة عن استخدام معادلات القياس التبايني (خطأ النموذج) ومن القياسات الميدانية والمعملية (خطأ القياس). وبصفة عامة فإن خطأ المعاينة هو أكبر مصدر للأخطاء ويمكن أن يمثل ما يصل إلى ٨٠% من مجموع الأخطاء (Phillips *et al.*, 2000). أنظر القسم ٥-٣-٦-٣ لمزيد من التفاصيل عن كيفية حساب مصادر الأخطاء الأخرى.

عندما تستخدم العينات الدائمة لرصد تغيرات أرصدة الكربون على مر الزمن، من الممارسة السليمة تحديد موقعها بطريقة منهجية (مثل الخطوط الشبكية المنتظمة) ذات البداية العشوائية، خاصة إذا استخدمت العينات المصنفة. والغرض من ذلك هو تقادي الاختيار الذاتي لمواقع قطع الأراضي (مراكز قطع الأراضي، والنقاط المرجعية لقطع الأراضي، ونقل مراكز قطع الأراضي إلى مواقع 'أنسب'). ويتحقق ذلك ميدانيا في العادة بمساعدة نظام عالمي لتحديد المواقع. ويمكن أيضا تحديد مواقع العينات الدائمة في مناطق المراقبة (أي المناطق القريبة من منطقة المشروع التي تشبه من الناحية البيولوجية الفيزيائية منطقة المشروع) إذا كان من المتوقع احتمال تغير الحالة المرجعية على مر الزمن (مثل الأراضي الزراعية المهملة).

وفي حالة المشاريع التي قد تنفذ فيها أنشطة زراعة الأشجار خلال عدة سنوات، من الممارسة السليمة قياس ورصد أرصدة الكربون وغازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في مجموعات الأشجار المتشابهة من حيث الفئة العمرية، ومعاملة كل فئة باعتبارها تمثل مجموعة. ويوصى بعدم الجمع بين أكثر من فئتين أو ثلاثة فئات عمرية في مجموعة واحدة.

ويمكن قياس أرصدة الكربون وغازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في قطع الأراضي المرجعية عند الاقتضاء. وإذا تم إجراء ذلك، يلزم قياس عدد من قطع الأراضي يكون مشابهًا للعدد المستخدم في حالة المشروع وذلك للحفاظ على مستوى الدقة المستهدف عند مقارنة حالة المشروع مع خط الأساس.

تقدير تغيرات أرصدة الكربون على مر الزمن استنادًا إلى البيانات المتعلقة بقطع الأراضي

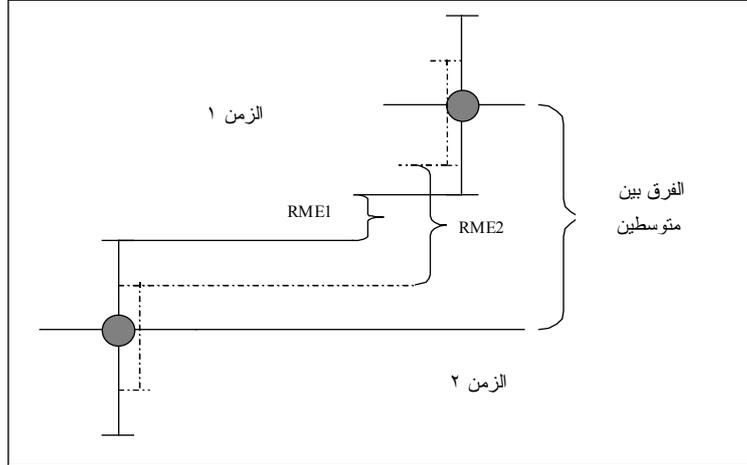
هناك عنصرًا رئيسيًا في أي مشروع، وهو قياس ورصد وتقدير كمية الكربون المتراكم في منطقة المشروع أثناء مدة المشروع وعلى مدى فترات زمنية منفصلة. ويتحقق ذلك عن طريق تقدير تغيرات أرصدة الكربون على مر الزمن. ويمكن توقع مقدار الكربون المتراكم عن طريق الجمع بين القياسات الميدانية والنماذج. ومع ذلك، إذا استخدمت النماذج، يوصى بالثبوت منها باستخدام القياسات الميدانية وبعاد معايرتها حسب اللزوم.

ولرصد الأحرار باستخدام قطع الأراضي الدائمة، من الممارسة السليمة قياس نمو الأشجار المنفردة عند كل فترة زمنية، مع تعقب نمو الأشجار المتبقية، وحالات الوفاة، ونمو الأشجار الجديدة (النمو الداخلي). ويمكن بعد ذلك تقدير وحساب مجموع تغيرات أرصدة الكربون في كل شجرة بحسب قطع الأراضي. وتقاس أيضًا تغيرات أرصدة الكربون في المادة العضوية الميته حسب قطع الأراضي وتضاف إلى تغيرات أرصدة كربون الأشجار. ويتم بعد ذلك إجراء تحليلات إحصائية لاصافي تراكم الكربون في الكتلة الحيوية بحسب كل قطعة أرض. وكما جاء أعلاه، بالنظر إلى تكرار القياسات لنفس العناصر في قطع الأراضي، يرتفع حد التغير في التحليل الإحصائي وينبغي أن يكون عدم التيقن المقترن بتقديرات التغير في حدود المستوى المستهدف في تصميم المعاينة.

وفيما يتعلق بتجديد الغطاء النباتي للتربة أو الأراضي غير الحرجية (مثل الأراضي الزراعية أو أراضي الرعي)، خلافاً للإجراءات المتبعة مع الأحرار، لا يمكن رصد نفس عينة التربة أو النباتات على مر الزمن. وبدلاً من ذلك يتم تدمير وحدة العينة (التربة أو عينة النبات) لتحليل عناصرها في كل مجموعة من مجموعات العينات. ومع ارتفاع إمكانية حدوث تغيرات بين العينات حتى باستخدام المقاييس المكانية الصغيرة، لا يمكن الاعتماد على المفهوم الإحصائي للعينات المقارنة حتى وإن لم يفصل بين كل عينة وأخرى إلا بضع سنتيمترات. وهكذا فإن أفضل طريقة لقياس تغيرات متوسط محتوى الكربون بين اثنتين من عينات المستجمعات المنفصلة زمنياً عن طريق مقارنة المتوسطات استناداً مثلاً إلى نهج التقدير الأدنى الموثوق (Dawkins, 1957)، أو بإجراء حساب مباشر للفرق بين المتوسط وحدود الثقة ذات الصلة (Sokal and Rohlf, 1995). (تستخدم في المناقشة التالية التربة كمثل، وإن كان من الممكن تطبيقها بسهولة على النباتات في مشاريع إدارة الأراضي الزراعية ومشاريع إدارة أراضي الرعي).

والهدف من ذلك هو تقدير عدد قطع الأراضي المطلوبة لتحديد التغير الأدنى في متوسط أرصدة الكربون، بدرجة ثقة ٩٥٪، في الفترات التي تفصل بين كل نشاط من أنشطة الرصد والنشاط الذي يليه، بدلاً من تقدير عدد قطع الأراضي المطلوبة لتحديد أن المتوسطين مختلفين اختلافاً ملموساً عن بعضهما البعض. وفيما يتعلق بنهج التقدير الأدنى الموثوق (الشكل ٤-٣-٢)، يتم تجميع نتائج الرصد لاشتناق متوسط مجموعة العينة عند الزمن ١ والزمن ٢. ويقدر تغير كربون التربة بطرح التقدير الأقصى لمتوسط المجموعة عند الزمن ١ (المتوسط عند الزمن ١ + نصف فترة الثقة البالغة ٩٥٪ عند الزمن ١) من متوسط التقدير الأدنى عند الزمن ٢ (المتوسط عند الزمن ٢ - نصف فترة الثقة البالغة ٩٥٪ عند الزمن ٢). ويمثل الفرق الناتج، عند مستوى ثقة ٩٥٪، التغير الأدنى الموثوق في متوسط كربون التربة في الفترة من الزمن ١ إلى الزمن ٢ (الشكل ٤-٣-٢).

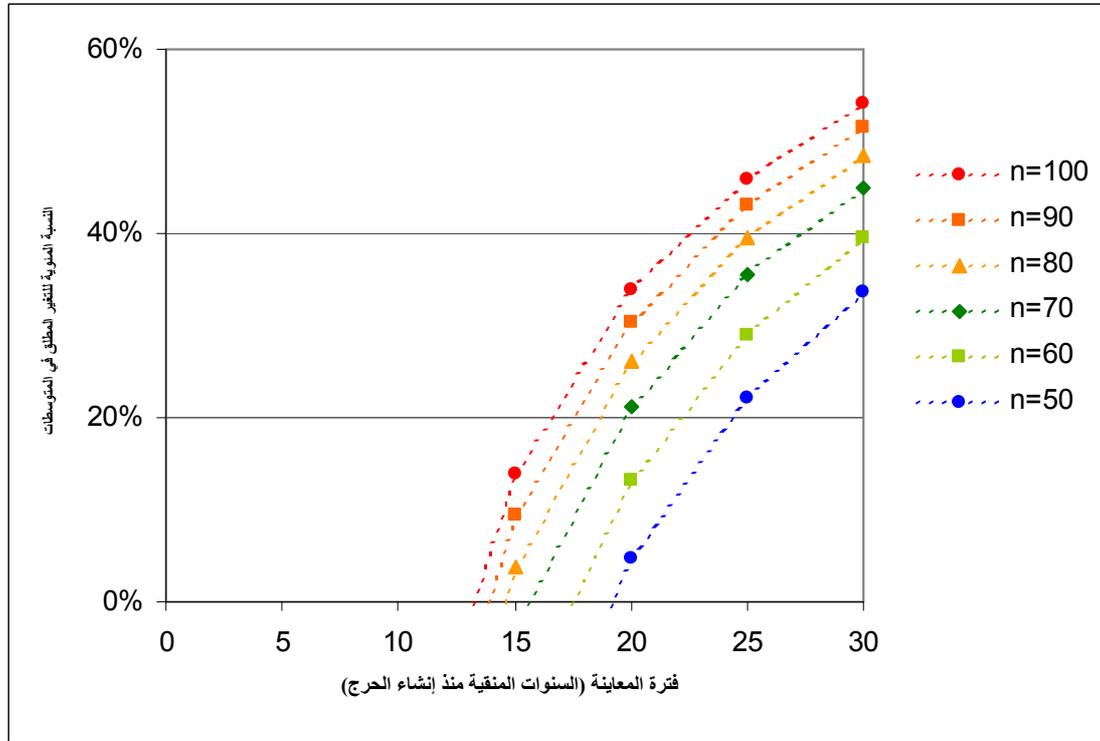
الشكل ٤-٣-٢ توضيح العلاقة بين حجم التقدير الأدنى الموثوق (RME) في فترات المعاينة في الزمنين ١ و ٢ وبين فترة الثقة البالغة ٩٥% (الخطوط الثابتة والمقطعة) حول متوسط محتوى الكربون في التربة (الدائرة المظللة). وفترة الثقة هي دالة للخطأ المعياري، وتحدد كنسبة بين الانحراف المعياري والجذر التربيعي لحجم العينة. وكلما كبر حجم العينة، كلما صغر الخطأ المعياري وكلما صغرت بالتالي فترة الثقة البالغة ٩٥%. ولذلك فإن التقدير الأدنى الموثوق ١ يكون أصغر من التقدير الأدنى الموثوق ٢ نتيجة استخدام عدد أقل من العينات.



ويجب مراعاة شدة المعاينة (أي عدد عينات التربة)، وتكرار المعاينة عند محاولة تقدير تغيرات كربون التربة على مر الزمن. ويمكن التعبير عن التغيير التقديري الأدنى لأرصدة كربون التربة بين متوسطين عند مستوى ثقة معينة كنسبة مئوية من الفرق المطلق بين المتوسطين. ويمكن إجراء التقدير المستهدف (مثل ٨٠% من الفرق المطلق بين المتوسطين)، أو بدلا من ذلك، الحجم المستهدف لتغيير كربون التربة (على ألا يتجاوز الفرق المطلق بين متوسطين) عن طريق تعديل شدة المعاينة، أو تكرار المعاينة، أو بالجمع بين الاثنين (الشكل ٤-٣-٣).

وبصفة عامة، تؤدي زيادة عدد عينات التربة إلى تقليل الخطأ المعياري حول المتوسطات المنفصلة زمنيا، ويميز بشكل أفضل التغيير الواقع (الشكل ٤-٣-٣). وبالنظر إلى أن ارتفاع مستويات التغييرية في الكربون بين وحدات العينات يعتبر مسالة طبيعية في التربة (معامل اختلاف بقيمة ٣٠%~). فإن شدة المعاينة مطلوبة عموما لمعرفة التغيير. كما تتوقف استبانة كشف التغيير على حجم التغيير نفسه، وبالنظر إلى أن ذلك يتوقف على عنصر الزمن، فمن الملائم أن يؤخذ في الاعتبار تكرار المعاينة. ويتوقع تزايد حجم التغيير الواقع بزيادة الفترة الزمنية بين عمليات المعاينة، في ظل افتراض أن التباين حول المتوسطات يظل ثابتا. وهكذا فإن نسبة وحجم التغيير التقديري المطلق تزداد أيضا (الشكل ٤-٣-٣). ويمثل ذلك اعتبارا مهما حيث قد يتعذر اكتشاف التغيرات الصغيرة المتوقع حدوثها في ظل فترات المعاينة القصيرة، حتى وإن ارتفعت درجة شدة المعاينة. وبافتراض معدل لتراكم كربون التربة، يمكن تصميم فترات المعاينة لتحقيق تقدير مستهدف للتغيير الأدنى في كربون التربة. ومن الممارسة السليمة تقدير عدد قطع الأراضي وفترة المعاينة المطلوبة استنادا إلى تغيرات أرصدة الكربون والمعدل المفترض لتراكم الكربون. وللنفاصل حول كيفية تقدير حجم العينة عند معاينة التربة، يمكن الرجوع إلى أسلوب التقدير الأدنى الموثوق كما هو مبين في MacDicken (١٩٩٧)، أو بتكليف حساب الفرق الأدنى الذي يمكن اكتشافه (Zar, 1996) لحل مشكلة حجم العينة للفرق المستهدف في المتوسطات.

الشكل ٤-٣-٣ مثال لكيفية تباين نسبة التغير المطلق في متوسط كربون التربة (بنسبة ثقة ٩٥%) في مشروع التحريج بالنسبة لفترة المعاينة وحجم العينة (n)، على افتراض ثبات معامل التغير (٣٠%)، وثبات المعدل السنوي لتراكم كربون التربة عند ٥.٥ طن من الكربون لكل هكتار سنويا، وكربون التربة الأولى بقيمة ٥٠ طن من الكربون لكل هكتار (استنادا إلى البيانات غير المنشورة).



٤-٣-٣-٢ شكل وحجم قطعة الأرض

يشمل نوع قطع الأراضي المستخدمة في قوائم جرد الغطاء النباتي والأحراج: المساحة المحددة لقطع الأراضي التي يمكن إدراجها أو تجميعها، العينات نصف القطرية أو النقطية المتغيرة (مثل استخدام المنشور أو مقياس الشجر) أو المقاطع. ويوصى باستخدام قطع العينات المعششة الدائمة التي تحتوي على وحدات فرعية أصغر بمختلف الأشكال والأحجام تبعا للمتغيرات التي ستخضع للقياس، فعلى سبيل المثال يمكن في مشروع التحريج/إعادة التحريج أن تقاس الغرائس في قطعة أرض دائرية صغيرة؛ ويمكن قياس الأشجار التي يتراوح قطرها بين ٢,٥ إلى ٥٠ سنتيمترا بارتفاع الصدر في قطعة أرض دائرية متوسطة؛ ويمكن قياس الأشجار التي يزيد قطرها على ٥٠ سنتيمترا بارتفاع الصدر في قطع الأرض الدائرية الأكبر؛ ويمكن قياس الطبقات التحتية والفرش الحرجي الدقيق في أربع قطع من الأراضي المربعة الصغيرة أو الدائرية الواقعة في كل ربع من العينة. وتمثل حدود نصف القطر والقطر في كل قطعة أرض دائرية دالة للظروف المحلية والحجم المتوقع للأشجار طيلة الوقت.

وهناك علاقة تبادلية بين حجم العينة وبين دقة القياس وصحته وزمنه (تكلفته). كما يرتبط حجم قطعة الأرض بعدد الأشجار، وقطرها، وتباين رصيد الكربون بين قطع الأراضي. وينبغي أن تكون قطعة الأرض كبيرة بحيث تحتوي على عدد كاف من الأشجار في كل قطعة تخضع للقياس. وبصفة عامة، يوصى باستخدام قطعة أرض واحدة تتراوح بين ١٠٠ متر مربع (في الشجاء الكثيفة التي يبلغ عدد أشجارها ١٠٠٠ شجرة/هكتار أو أكثر) و ٦٠٠ متر مربع (في الشجاء القليلة الكثافة ذات الأشجار المتعددة الأغراض) في مساحة من الشجاء المتساوية الحجم. وفي المشاريع التي لا يتساوى فيها حجم الأحراج، (وذلك مثلا من خلال استخدام مجموعة من الزرع وتجديد الغطاء النباتي الطبيعي)، يوصى باستخدام قطع الأراضي المعششة أو حتى مجموعات قطع الأراضي المعششة تبعا لخصائص الحرج. ويتوقف استخدام قطع الأراضي الدائرية أو المستطيلة على الظروف المحلية.

وهناك حالات (مثل صفوف الأشجار المستخدمة كمصدات للرياح أو لتثبيت الكثبان الرملية) يكون من الأنسب فيها إجراء المعاينة باستخدام عدد من المقاطع، وينبغي أن يستند عدد المقاطع المطلوب إلى التباين كما هو مبين أعلاه.

٤-٣-٥ القياسات الميدانية وتحليل البيانات لتقدير أرصدة الكربون

من الممارسة السليمة استخدام التقنيات القياسية لإجراء القياسات الميدانية للغطاء النباتي والتربة. ويرد وصف لتفاصيل تلك التقنيات في MacDicken (١٩٩٧) و Schlegel *et al* (٢٠٠١)، من بين آخرين. وينبغي لأي ممارسة سليمة تتطلب قياسات ميدانية أرضية أن يكون لها خطة لمراقبة جودتها الشكلية (انظر القسم ٤-٣-٤). ويركز هذا القسم على العناصر التي تؤلف الممارسة السليمة في إجراء تلك القياسات وتحليلها لأغراض تقدير أرصدة الكربون.

وفيما يتعلق بالقياسات الميدانية لمستجمعات الكربون، فإن وحدة العينة الموصى بها هي عينة دائمة لقطع الأراضي الفرعية المعششة التي لها أنصاف أقطار ثابتة (انظر أعلاه). وينبغي تقسيم منطقة المشروع كما هو مبين في القسم ٤-٣-٣، وينبغي حساب عدد قطع العينات المراد إنشاؤها في كل وحدة.

وينبغي التعبير عن كل بيانات الكتلة الحيوية التي يتم الحصول عليها باستخدام القياسات الميدانية على أساس التجفيف باستخدام الأفران، وتحويلها إلى كربون بضرب قيم المادة المجففة بالفن في جزء كربون الكتلة الحيوية الجافة. وتتفاوت هذه القيمة تفاوتاً طفيفاً تبعاً للنوع وعنصر الكتلة الحيوية المعنى (الجنوع، أو الأعصان، أو الجذور، أو الطبقات التحتية للغطاء النباتي، أو ما إلى ذلك) (انظر الفصل الثالث، القسم ٣-٢) على أن استخدام القيمة ٠,٥٠ للتحويل هي قيمة تقريبية مشار إليها في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي وينبغي تطبيقها إذا لم تتوفر أي قيم محلية.

٤-٣-٥-١ الكتلة الحيوية الظاهرة

الأشجار

يوجد نهجان لتقدير الكتلة الحيوية الظاهرة في الأشجار: نهج مباشر باستخدام معادلات القياس التبايني، ونهج غير مباشر تستخدم فيه معاملات توسع الكتلة الحيوية. وفيما يتعلق بمشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة، من الممارسة السليمة عند استخدام عينات قطع الأراضي الدائمة أن يقدر رصيد الكربون في الأشجار باستخدام النهج المباشر. ويستخدم النهج غير المباشر في كثير من الأحيان مع قطع الأراضي المؤقتة، وهو ما يشجع استخدامه في قوائم جرد الأحراج. وندناول هذين النهجين بالتفصيل في الأقسام التالية.

النهج المباشر

الخطوة الأولى: يقاس القطر بارتفاع الصدر (وهو يقاس في العادة بارتفاع ١,٣ متر فوق الأرض) لجميع الأشجار في العينات الدائمة التي يزيد قطر الأشجار فيها عن حد أدنى معين. والحد الأدنى للقطر بارتفاع الصدر هو في كثير من الأحيان ٥ سنتيمترات، ولكنه يمكن أن يتفاوت تبعاً للحجم المتوقع للأشجار، ففي البيئات القاحلة حيث تنمو الأشجار ببطء، يقل الحد الأدنى للقطر بارتفاع الصدر ليصل إلى ٢,٥ سنتيمتر، بينما يمكن أن يصل إلى ١٠ سنتيمترات في البيئات الرطبة حيث تنمو الأشجار بسرعة.

وفيما يتعلق بمشاريع التحريج/إعادة التحريج، يرجح أن تكون الأشجار الصغيرة (مثل الغرائس التي يقل قطرها بارتفاع الصدر عن الحد الأدنى، ولكنها تكون أطول من ارتفاع الصدر) العنصر الغالب أثناء المراحل المبكرة لإنشاء الحرج. ويمكن إدراجها بسهولة في هذا النهج عن طريق حساب عددها في قطع أرض فرعية.

الخطوة الثانية: تقدر الكتلة الحيوية ورصيد الكربون باستخدام معادلات القياس التبايني الملائمة المطبقة في قياسات الأشجار المستخدمة في الخطوة الأولى. وهناك الكثير من معادلات القياس التبايني للأنواع المتعددة في الأحراج الوطنية المعتدلة والمدارية

(انظر مثلاً: Araujo *et al.*, 1999; Brown, 1997; Schroeder *et al.*, 1997; Pérez and Kanninen, 2002 and 2003) والجدول من ١ إلى ٣ في المرفق الثاني من الفصل الرابع). ويمكن وضع هذه المعادلات باستخدام المتغيرات، فرادى أو مجتمعة، مثل القطر بارتفاع الصدر، وكثافة الخشب ومجموع الارتفاع باعتبارها تمثل المتغيرات المستقلة، والكتلة الحيوية الظاهرة للأشجار باعتبارها تمثل المتغير التابع. ويمكن الرجوع إلى مزيد من المناقشة بشأن إعداد تلك المعادلات واستخدامها في Brown (١٩٩٧)، وParresol (١٩٩٩).

ويقل الحد الأدنى لقطر الأشجار المستخدم في معظم معادلات القياس التبايني (الجدول من ١ إلى ٣ في المرفق الثاني من الفصل الرابع) عن الحد الأدنى الموصى به للقطر بارتفاع الصدر كما هو وارد في الخطوة الأولى أعلاه، وبذلك فإن الكتلة الحيوية لتلك الأشجار الصغيرة يمكن تقديرها باستخدام نفس انكفاءات القياس التبايني. ويتمثل النهج النمطي في تقدير القطر المشترك بارتفاع الصدر في الغرائس، وهو في العادة النقطة الوسيطة بين أصغر حجم يمكن مشاهدته والحد الأدنى للقطر، وتقدير الكتلة الحيوية للغرسة التي لها هذا القطر، وتضرب القيمة التقديرية للكتلة الحيوية في عدد الغرائس المعدودة. وإذا لم تكن معادلة القياس التبايني تشمل الأشجار من فئات الحجم الصغير، يمكن استخدام نهج بديل لتقدير الكتلة الحيوية الظاهرة، وهو زراعة وقطع نحو ١٠ إلى ١٥ من تلك الغرائس المزروعة في موقع قريب من منطقة المشروع.

الخطوة الثالثة: عند استخدام معادلات القياس التبايني التي يتم اشتقاقها من قواعد البيانات على مستوى الوحدات الأحيائية، مثل قواعد البيانات الواردة في الجدولين ١ و ٢ في المرفق ٢ من الفصل الرابع، من الممارسة السليمة التحقق من المعادلة عن طريق قطع بضع أشجار بأحجام مختلفة داخل منطقة المشروع ولكن خارج قطع الأراضي العينية، وتقدير كتلتها الحيوية ثم مقارنتها مع المعادلة المختارة. وإذا كانت الكتلة الحيوية المقدرة من الأشجار المقطوعة في حدود $+ / - ١٠\%$ من الكتلة الحيوية المتنبأ بها في المعادلة، يمكن حينئذ افتراض أن المعادلة المختارة تلائم المشروع. وإذا كانت الحالة على خلاف ذلك، يوصى بإعداد معادلات قياس تبايني محلية لاستخدامها في المشروع. وتحقيقاً لهذا الغرض، تقطع عينة من الأشجار التي تمثل مختلف فئات الأحجام، ويتم تحديد مجموع كتلتها الحيوية الظاهرة. ويتوقف عدد الأشجار التي يتم قطعها وقياسها على نطاق فئات الأحجام وعدد الأنواع، إذ كلما اختلفت الفئات ازداد عدد الأشجار المطلوبة. وإذا سمحت الموارد، يمكن تحديد كثافة الخشب (النقل النوعي) ومحتوى الكربون في المعمل. وأخيراً، يتم إنشاء معادلات القياس التبايني المرتبطة بالكتلة الحيوية باستخدام قيم من المتغيرات التي يسهل قياسها، مثل القطر بارتفاع الصدر ومجموع الارتفاع. ولمزيد من المناقشة حول إعداد معادلات القياس التبايني المحلية يمكن الرجوع إلى Brown (١٩٩٧)، و MacDicken (١٩٩٧)، و Schlegel *et al.* (٢٠٠١) و Segura and Kanninen (٢٠٠٢).

ويعرض الجدول ١ من المرفق ٢ في الفصل الرابع معادلات القياس التبايني العامة لتقدير الكتلة الحيوية الظاهرة (كيلو غرام من المادة الجافة/شجرة) لمختلف الأنواع الحرجية باستخدام القطر بارتفاع الصدر باعتباره المتغير المستقل. وتستند تلك المعادلات إلى قاعدة البيانات المتعددة الأنواع التي تحتوي على البيانات المتعلقة بالكتلة الحيوية لأكثر من ٤٥٠ نوعاً فردياً.

وتنتشر أشجار النخيل بمختلف أنواعها في كثير من المناطق المدارية، سواء في الأجرح المتجددة أو في المراعى المهملة. ويعرض الجدول ٣ (المرفق ٢ - الفصل الرابع) أمثلة لمعادلات القياس التبايني لتقدير الكتلة الحيوية الظاهرة في العديد من أنواع النخيل الشائعة في أمريكا المدارية. ولا ترتبط الكتلة الحيوية لأشجار النخيل ارتباطاً وثيقاً بالقطر بارتفاع الصدر، ولكن يستعاض عن ذلك بالارتفاع وحده كمتغير مستقل.

ويعرض الجدول ٣ (المرفق ٢ في الفصل الرابع) بعض أمثلة معادلات القياس التبايني للأنواع الفردية التي يشيع استخدامها في المناطق المدارية. على أنه، كما جاء أعلاه، يلزم في أي مشروع تقدير إمكانية تطبيق معادلات معينة من معادلات القياس التبايني في الظروف المحلية. ويتسم ذلك بأهمية خاصة في حالة نمو أنواع مختلطة من الأشجار. وإذا لم يكن الأمر كذلك، من الممارسة السليمة التثبت من المعادلات القائمة باستخدام البيانات التي يتم جمعها في موقع المشروع أو عن طريق إعداد معادلات محلية للقياس التبايني استناداً إلى القياسات الميدانية.

النهج غير المباشر

هناك نهجا بديل لتقدير الكتلة الحيوية الظاهرة في الأحراج، خاصة المزارع التجارية، وهو يستند إلى حجم العنصر التجاري^(٧١) للشجرة حيث يوجد في كثير من الأحيان كثير من المعادلات أو الأساليب المتاحة لتقدير هذا العنصر. ويستند الأسلوب غير المباشر إلى المعاملات التي يتم اشتقاقها على مستوى الشجرات في الأحراج المغلفة الظلة ولا يمكن استخدامها لتقدير الكتلة الحيوية في الأشجار المنفردة. ويمكن الحصول على تقديرات الحجم التجاري في هذا النهج باستخدام طريقتين:

الأسلوب الأول:

الخطوة الأولى: مثلما في حالة النهج المباشر، يقاس قطر جميع الأشجار التي يزيد قطرها على حد أدنى معين.

الخطوة الثانية: يقدر بعد ذلك حجم العنصر التجاري في كل شجرة استنادا إلى الأساليب أو المعادلات المشتقة محليا. ويتم بعد ذلك إيجاد حاصل جمع حجم جميع الأشجار ويعبر عنه كحجم لمساحة كل وحدة (مثل، متر مكعب/هكتار).

الأسلوب الثاني:

الخطوتان الأولى والثانية معا: توجد أجهزة ميدانية (مثل مقياس الشجر) التي تقيس الحجم مباشرة. وباستخدام هذا الجهاز أو غيره من الأساليب الملائمة الأخرى، يتم قياس حجم كل شجرة في قطع الأراضي. ويعبر بعد ذلك عن حاصل جمع أحجام جميع الأشجار كحجم لمساحة كل وحدة.

وحالما يتم تقدير حجم العنصر التجاري، يلزم بعد ذلك تحويله إلى كتلة حيوية ويضاف بعد ذلك تقدير العناصر الأخرى في الأشجار، مثل الفروع، والأغصان، والأوراق. ويعبر عن هذا الأسلوب في المعادلة ١-٣-٤ (Brown, 1997) (انظر القسم ٣-٢-١-١ حول استخدام معامل توسع الكتلة الحيوية، والجدول ١٠ في المرفق ١ - الفصل الثالث):

المعادلة ١-٣-٤**تقدير الكتلة الحيوية الظاهرة في الأحراج**

$$D \bullet BEF \bullet \text{الكتلة الحيوية الظاهرة} = \text{الحجم التجاري للأشجار}$$

حيث:

الكتلة الحيوية الظاهرة، أطنان من المادة الجافة/هكتار؛

الحجم التجاري للأشجار، متر مكعب/هكتار؛

D = متوسط الحجم المرجح لكثافة الخشب، أطنان من المادة المجففة بالفن لكل متر مكعب من الحجم الأخضر؛

BEF = معامل توسع الكتلة الحيوية (نسبة الكتلة الحيوية الظاهرة في الأشجار المجففة بالفن إلى الكتلة الحيوية المجففة بالفن في الحجم التجاري)، بدون أبعاد.

وتتوافر عموما قيم كثافة الخشب لأهم الأنواع التجارية (انظر مثلا Brown, 1997; Fearnside, 1997)؛ والجدول ٩ في المرفق ١- الفصل الثالث) أو يمكن قياسها بطريقة مباشرة نسبيا. وتتعلق معظم قيم الكثافة المنشورة بأنواع منفردة ناضجة. وإذا لم تتوفر قيم كثافات الخشب للأنواع الفردية الناشئة، يوصى بإجراء القياسات. ويرتبط معامل توسع الكتلة الحيوية ارتباطا كبيرا بالكتلة الحيوية التجارية في معظم أنواع الأحراج (في هذه الأمثلة، يقاس الحجم فوق اللحاء في جميع الأشجار التي يبلغ

^(٧١) من المهم بيان ما إن كان الحجم الذي سيتم تقديره هو الغطاء أو الطبقة الواقعة تحت اللحاء. وفي حالة تقدير حجم الطبقة الواقعة تحت اللحاء، ينبغي مراعاة اللحاء في اشتقاق معاملات التوسع.

قطرها أو يزيد بارتفاع الصدر على ١٠ سنتيمترات)، حيث يبدأ عموماً مرتفعاً (أكثر من ٤) في الأحجام المنخفضة، ثم يقل بمعدل أسي حتى يصل إلى قيمة منخفضة ثابتة (حوالي ١,٣ إلى ١,٨) في الأحجام المرتفعة. وهكذا، يكون من غير الصحيح استخدام قيمة واحدة لمعامل توسع الكتلة الحيوية لجميع قيم الحجم القائم. ويوصى باشتقاق معادلة انكفاء محلية لهذه العلاقة أو استخدام المعادلات الواردة في الجدول ١٠ من المرفق ١ - الفصل الثالث، أو استناداً إلى المصادر المنشورة (مثل: Brown, 1997; Brown and Schroeder, 1999; Fang et al., 2001). ويتضمن القسم ٣-٢-١-١ من هذا التقرير مناقشة إضافية حول موضوع تحويل الحجم التجاري إلى كتلة حيوية.

وإذا كان اشتقاق معاملات توسع الكتلة المحلية يتطلب بذل جهوداً كبيرة تشمل مثلاً قطع الأشجار، يوصى حينئذ بعدم استخدام هذا النهج، ولكن تستخدم بالأحرى الموارد لاشتقاق معادلات القياس التبايني المحلية كما هو مبين في النهج المباشر السالف الذكر. ويسفر النهج المباشر عموماً عن تقديرات أدق للكتلة الحيوية عما يسفر عنه النهج غير المباشر، لأن الحسابات التي يتم إجراؤها باستخدام النهج المباشر تعتمد فقط على خطوة واحدة (مثل القطر بارتفاع الصدر بالنسبة للكتلة الحيوية)، بينما يشمل النهج غير المباشر عدة خطوات (القطر والارتفاع بالنسبة للحجم، والحجم بالنسبة للكتلة الحيوية القائمة على الحجم، وتقدير معامل توسع الكتلة الحيوية استناداً إلى الحجم، وناتج ثلاثة متغيرات بالنسبة للكتلة الحيوية).

الغطاء النباتي غير الشجري

يمكن أن يظهر الغطاء النباتي غير الشجري، مثل النباتات العشبية، والحشائش، والجنبات، كعناصر في مشروع الحراثة أو مشاريع إدارة الأراضي الزراعية وأراضي الرعي. ويمكن قياس النباتات العشبية في الطبقة التحتية الحرجية باستخدام تقنيات الحصاد البسيطة التي تشمل ما يصل إلى أربعة قطع فرعية صغيرة من الأراضي في كل قطعة دائمة أو مؤقتة. ويستخدم إطار صغير (دائري أو مربع) يشمل في العادة نحو ٠,٥ متر مربع أو أقل، للمساعدة في هذه المهمة. وتقطع المواد داخل الإطار بمستوى الأرض، وتجمع بحسب قطع الأراضي، ويتم وزنها. وتجفف بالفرن بعد ذلك العينات الفرعية الجيدة الخلط المأخوذة من كل قطعة وذلك لتحديد نسب المواد الجافة إلى المواد الرطبة. وتستخدم بعد ذلك هذه النسب لتحويل العينة بأسرها إلى مادة مجففة بالفرن. وفي مشاريع إدارة الأراضي الزراعية وأراضي الرعي، يمكن استخدام نفس النهج في قطع الأراضي المؤقتة وذلك، كما أشرنا أعلاه، بسبب عدم وجود أي ميزة إحصائية على استخدام القطع الدائمة (القسم ٤-٣-٣-٤-١).

وفيما يتعلق بالجنبات وغيرها من النباتات غير الشجرية الكبيرة، من الممارسة السليمة قياس الكتلة الحيوية باستخدام تقنيات القطع التدميري. ويتم إنشاء قطعة فرعية صغيرة تبعاً لحجم الغطاء النباتي، وتقطع وتوزن جميع نباتات الجنبية. وهناك نهج بديل، إذا كانت الجنبات كبيرة، يتمثل في اشتقاق معادلات للقياس التبايني للجنبات المحلية استناداً إلى متغيرات، من قبيل مساحة الغطاء التاجي، والارتفاع، أو القطر عند قاعدة النبات، أو باستخدام متغير آخر ملائم (مثل عدد السوق في الجنبات المتعددة السوق). وتستند المعادلات بعد ذلك إلى انكفاءات الكتلة الحيوية للجنبات في مقابل توافقية منطقية ما للمتغيرات المستقلة. ويقاس بعد ذلك المتغير أو المتغيرات المستقلة في قطع العينات.

٤-٣-٥-٣-٤ الكتلة الحيوية التحتية

الأشجار

تعتبر أساليب قياس وتقدير الكتلة الحيوية الظاهرة أساليب ثابتة نسبياً على أن قياس وتقدير الكتلة الحيوية التحتية (الجزور) في معظم النظم الإيكولوجية يعتبر مسألة صعبة ومستهلكة للوقت، ولا توجد عموماً أساليب موحدة لإجراء ذلك (Körner, 1994; Kurz et al., 1996; Cairns et al., 1997; Li et al., 2003). ويبين استعراض الأدبيات أن الأساليب النمطية تشمل تجريفات أو حفر التربة الموزعة مكانياً فيما يتعلق بالجزور الدقيقة والمتوسطة، والتجاويف والحفر الجزئية إلى الحفر الكاملة و/أو القياس التبايني للجزور الخشنة. ولا يتم التمييز عموماً بين الجزور الحية والميتة، ولذلك فإن الكتلة الحيوية للجزور يتم الإبلاغ عنها عموماً بأنها مجموع الكتلة الحيوية الحية والميتة.

وقام Cairns وآخرون (1997) بإجراء استعراض شامل للأدبيات شمل أكثر من 160 دراسة تغطي الأبحاث المدارية والمعتدلة والشمالية الأصلية التي تم الإبلاغ عن كتلتها الحيوية التحتية وكتلتها الحيوية الظاهرة. وبلغت نسبة متوسط الكتلة الحيوية التحتية إلى الكتلة الحيوية الظاهرة الجافة استناداً إلى تلك الدراسات 0,26، وتراوح بين 0,18 (الربع الأدنى البالغ 25%) إلى 0,30 (الربع الأعلى عند 75%). ولم تتفاوت نسب الكتلة الحيوية الجافة التحتية إلى الظاهرة تفاوتاً كبيراً باختلاف خطوط العرض (المدارية والمعتدلة والشمالية)، وقوام التربة (الدقيقة والمتوسطة والخشنة)، أو نوع الأشجار (المغطاة البذور وعاريات البذور). ونتج عن زيادة تحليل البيانات معادلة انكفاء مهمة لكثافة الكتلة الحيوية التحتية في مقابل كثافة الكتلة الحيوية الظاهرة عندما تم تجميع البيانات. وتحسن النموذج كثيراً عند إدراج العمر أو حزام خطوط العرض (Cairns et al., 1997). وبالنظر إلى عدم وجود أساليب موحدة والوقت الكثير الذي تستنفده عمليات رصد الكتلة الحيوية التحتية في الأبحاث، من الممارسة السليمة تقدير الكتلة الحيوية التحتية باستخدام تقديرات الكتلة الحيوية الظاهرة استناداً إلى المعادلات الواردة في الجدول 4 من المرفق 2- الفصل الرابع، أو من البيانات أو النماذج المشتقة محلياً.

واستندت البيانات المستخدمة في اشتقاق معادلات الكتلة الحيوية التحتية في الجدول 4 من المرفق 2 في الفصل الرابع إلى الأبحاث الأصلية، وقد لا تنطبق على المزارع. وأفاد Ritson و Sochacki (2003) أن نسب الكتلة الحيوية التحتية إلى الظاهرة في مزارع الصنوبر البحري (*Pinus pinaster*) تراوحت بين 1,5 و 0,25، حيث انخفضت بزيادة حجم الأشجار و/أو العمر. ويرجع وجود أبحاث عن الكتلة الحيوية التحتية في أنواع المزارع التجارية ويمكن استخدام تلك الأبحاث. وإذا تعذر ذلك، من الممارسة السليمة استخدام تقدير للكتلة الحيوية التحتية استناداً إلى متوسط نسبة الكتلة الحيوية التحتية إلى الظاهرة، مثل القيم الواردة في الجدول 8 من المرفق 1- الفصل الثالث.

النباتات غير الشجرية

في أنواع المشاريع غير الحرجية (مثل إدارة الأراضي الزراعية وأراضي الرعي)، حيث يتوقع حدوث تغييرات كبيرة في الكتلة الحيوية التحتية في النباتات غير الشجرية، يلزم تقدير رصيد الكربون في مستجمع الكتلة الحيوية التحتية (الجدول 4-3-1). وفيما يتعلق بالنباتات غير الشجرية، لا يمكن تقدير الكتلة الحيوية التحتية استناداً إلى بيانات الكتلة الحيوية الظاهرة، ولذلك قد يلزم إجراء قياسات موقعية.

ويطلب القياس المباشر للكتلة الحيوية التحتية جمع عينات من التربة تكون عادة في شكل عينات جوفية معلومة القطر والعمق، وفصل الجذور عن التربة، وتجفيف الجذور بالفرن ووزنها. ويوصى باتباع الخطوات التالية عند إجراء قياس مباشر للكتلة الحيوية التحتية في الميدان:

- يجب تصميم العينات باتباع الإجراءات المبينة بالتفصيل من قبل في القسم 4-3-3-4.
- بالنظر إلى أن نسبة كبيرة من الكتلة الحيوية للجذور غير الشجرية توجد في العادة في طبقات التربة العلوية، يكفي في العادة إجراء المعاينة عند عمق يتراوح بين 0,3 و 0,4 متر في معظم الحالات. وفي الحالات التي يتم فيها جمع العينات عند أعماق أبعد، يوصى بتقسيم العينة إلى طبقتين أو أكثر، مع إجراء تسجيل واضح لعمق كل طبقة.
- يمكن إجراء فصل الجذور عن التربة باستخدام أجهزة غسل الجذور (Cahoon and Morton, 1961; Smucker et al., 1982) لاستخراج أقصى كمية ممكنة من الجذور. وإذا لم تتوفر تلك الأجهزة، يمكن استخراج نسبة كبيرة نسبياً من الكتلة الحيوية للجذور باستخدام الإجراءات البسيطة (مثل وضع عينات التربة في منخل وغسل الجذور بالمياه العالية الضغط).
- ينبغي أن تعتبر الكتلة الحيوية التحتية غير الجذرية (مثل الأرد، والجذمورات، والعسقول) كجزء من مستجمع الكتلة الحيوية التحتية.
- ينبغي تجفيف الجذور بالفرن عند درجة حرارة 70 مئوية (سلسيوس) حتى تجف ثم توزن. وينبغي تقسيم الوزن الناتج على المساحة القطاعية العرضية للعينة الجوفية وذلك لتحديد الكتلة الحيوية التحتية في مساحة كل قطعة.

وقد تبين أن أسلوب العينات الجوفية هو أسلوب سريع لتقييم توزيعات الجذور في الميدان (Böhme, 1979; Bennie *et al.*, 1987). وباستخدام هذه التقنية، تنقل العينات الجوفية من مختلف أعماق التربة، وتقسّم إلى نصفين، وتعد المحاور الجذرية الواضحة في كل مساحة سطحية قطاعية عرضية ويحسب متوسطها. ولتحويل عدد الجذور إلى تقديرات لكثافة طول الجذور أو الكتلة الحيوية، يلزم استخدام معادلات لمعايرة كل نوع من أنواع المحاصيل، ونوع التربة، وممارسة الإدارة. وينبغي اشتقاق معادلات المعايرة محلياً لتطور المحصول أو عمق التربة (Drew and Saker, 1980; Bennie *et al.*, 1987; Bland, 1989).

٤-٣-٣-٥ المادة العضوية الميتة

الفرش الحرجي

يمكن جمع عينات للفرش الحرجي مباشرة باستخدام إطار صغير (دائري أو مربع)، وهو يشمل في العادة رقعة مساحتها ٠,٥ متر مربع، كما هو مبين أعلاه فيما يتعلق بالنباتات العشبية (أربع قطع فرعية داخل قطعة العينة الرئيسية). ويوضع الإطار في قطعة العينة ويجمع كل الفرش الحرجي الواقع داخل الإطار ويوزن. وتجمع عينة فرعية جيدة الخلط لتحديد الكتلة المجففة بالفرن إلى الكتلة الرطبة، وذلك لتحويل مجموع الكتلة الرطبة إلى كتلة مجففة بالفرن.

وفي النظم التي تكون فيها طبقة الفرش الحرجي محددة وعميقة (أكثر من ٥ سنتيمترات)، يمكن استخدام نهج بديل يتمثل في اشتقاق معادلة انكفاء محلية تربط بين عمق الفرش الحرجي وبين الكتلة في كل وحدة. ويمكن إجراء ذلك عن طريق جمع عينات من الفرش الحرجي في الأطر كما هو مبين أعلاه، والقيام في الوقت نفسه بقياس عمق الفرش الحرجي. وينبغي جمع ١٠-١٥ على الأقل من نقاط البيانات لكفالة تمثيل عمق الفرش الحرجي المتوقع بالكامل في العينة.

الخشب الميت

لا يرتبط عموماً الخشب الميت، القائم والمستلقي، بأي مؤشر من مؤشرات بنية الشجاء (Harmon *et al.*, 1993). وتم وضع أساليب لقياس الكتلة الحيوية للخشب الميت كما تم اختبارها في كثير من أنواع الأبحاث، وهي لا تتطلب عموماً أكثر من قياس الأشجار الحية (Brown, 1974; Harmon and Sexton, 1996; Delaney *et al.*, 1998). وفيما يتعلق بالخشب الميت الملقى على الأرض، يتمثل النهج العام في تقدير حجم الأخشاب بحسب فئة الكثافة (ترتبط في كثير من الأحيان، ولكن ليس في كل الأوقات، بمعدل تحللها) وتحول بعد ذلك إلى كتلة باعتبارها ناتجاً للحجم والكثافة، في كل فئة من فئات الكثافة. ويوجد نوعان يمكن تطبيقهما عند تقدير حجم الخشب الميت الموجود، تبعاً للكمية الموجودة المتوقعة.

الأسلوب الأول - عندما يتوقع أن تمثل الكمية نسبة صغيرة نسبياً من الكتلة الحيوية الظاهرة (أي نحو ١٠-١٥ في المائة استناداً إلى أحكام الخبراء): هناك طريقة فعالة من حيث الوقت وهي أسلوب الخطوط المتقاطعة، ومن الممارسة السليمة استخدام ١٠٠ متر طولي على الأقل من الخطوط، وتقسّم عموماً إلى قسمين طول كل منها ٥٠ متراً وتوضع في زوايا قائمة عبر مركز قطعة الأرض. وتقاس أقطار كل قطع الخشب التي تقطع الخط، وتصنف أيضاً كل قطعة من الخشب الميت إلى واحدة من فئات الكثافة العديدة. وإذا كان جذع الخشب المتقاطع إهليجياً، ينبغي قياس أدنى وأقصى قطر. ويقدر الحجم في كل هكتار لكل فئة من فئات الكثافة على النحو التالي (لمزيد من التفاصيل حول اشتقاق هذه المعادلة، انظر Brown (١٩٧٤)):

المعادلة ٤-٣-٢

حجم الخشب الميت الملقى

$$\text{الحجم (m}^3/\text{ha)} = \pi^2 \cdot (D_1^2 + D_2^2 + \dots + D_n^2) / (8 \cdot L)$$

حيث:

D_1, D_2, \dots, D_n = قطر كل n قطعة التي تقطع الخط، بالسنتيمترات. ويحسب المكافئ المستدير للجذوع الإهليجية بأنه الجذر

التربيعي للقطر الأدنى مضروباً في القطر الأقصى ($D_{\text{minimum}} \cdot D_{\text{maximum}}$) لذلك الجذع؛

L = طول الخط بالأمتار.

ويضاف في كثير من الأحيان مضاعف إضافي إلى المعادلة ٤-٣-٢ لتصحيح التحيز الناتج عن الاتجاه غير الأفقي للقطع (Brown and Roussopolos, 1974). على أن هذا التصحيح ليس مطلوباً في حالة الخشب الميت الخشن، لأن هذا التحيز يقل تبعاً لقطر القطع. ولمزيد من التفاصيل، انظر Harmon و Sexton (١٩٩٦).

الأسلوب الثاني - عندما يتوقع أن تمثل الكمية نسبة كبيرة نسبياً من الكتلة الحيوية الظاهرة (أي أكثر من ١٥ في المائة تقريباً استناداً إلى أحكام الخبراء): عندما يتوقع أن تكون كمية الخشب الميت الملقى على أرضية الحرج كبيرة ومقاومة التوزيع، مثل نفايات القطع، ممن الممارسة السليمة إجراء جرد كامل للخشب في قطع العينات. ويوصى بقياس جميع الخشب الميت في القطعة الفرعية داخل قطع العينات (انظر أيضاً Harmon and Sexton, 1996، للتفاصيل المتعلقة بالأساليب). ولإجراء تعداد كامل، بحسب حجم كل قطعة خشب ميت داخل الدائرة استناداً إلى قياسات القطر التي أجريت على مسافات يفصل بينها متر واحد على طول كل قطعة من الخشب الميت في قطعة الأرض. ويقدر حجم كل قطعة بعد ذلك كحجم الاسطوانة المقطوعة استناداً إلى متوسط قياسات القطرين والمسافة بينهما (متر واحد في العادة). ومثلما في حالة الأسلوب الأول، تصنف كل قطعة من الخشب الميت إلى إحدى فئات الكثافة. ويجمع بعد ذلك الحجم في كل فئة كثافة ويعبر عنه بالمتر المكعب/هكتار لكل فئة كثافة باستخدام المعامل الملائم (استناداً إلى مساحة قطعة الأرض).

قياسات الكثافة: تبين التجربة أنه يكفي تصنيف الكثافة إلى ثلاث فئات، هي السليمة، والوسيط، والمتعفنة. ويلزم التمييز بينها بطريقة موضوعية ومتسقة. والطريقة التي يشيع استخدامها في الميدان هي ضرب الخشب "بسكين حراجي"، فإذا ارتدت شفرة السكين يكون الخشب سليماً أما إذا دخلت قليلاً في الخشب فإنه يكون وسيطاً، وأما إذا انفلق الخشب فإنه يكون متعفنًا ("اختبار السكين الحراجي"). وتجمع بعد ذلك عينات من الخشب الميت في كل فئة من فئات الكثافة لتحديد كثافتها الخشبية. وكتلة الخشب الميت حينئذ هي ناتج الحجم لكل فئة من فئات الكثافة (من المعادلة المبينة أعلاه) وكثافة الخشب في تلك الفئة. وهكذا فإن الخطوة الرئيسية في هذا الأسلوب تتمثل في تصنيف الخشب الميت إلى فئة الكثافة الصحيحة ثم جمع عدد كافٍ من عينات جذوع الأخشاب في كل فئة لتمثيل كثافات الخشب الموجودة. ومن الممارسة السليمة جمع عشرة جذوع على الأقل في كل فئة من فئات الكثافة المختلفة. وفي الأحراج حيث توجد أشجار النخيل أو أشجار المستعمرات المبكرة أو الجذوع المجوفة، من الممارسة السليمة التعامل مع تلك الأنواع كمجموعات منفصلة وجمع العينات منها بنفس الطريقة.

وفي المشاريع التي تستند إلى قليل من الأنواع والتي يكون فيها معدل تحلل الخشب معلوماً في أنواع معينة من الأحراج، يمكن إعداد نماذج محلية لتقدير كثافة الخشب الميت في مختلف مراحل التحلل (Beets et al., 1999). ويلزم بعد ذلك تقدير حجم الخشب استناداً إلى الأسلوب الأول أو الأسلوب الثاني أعلاه، وإن كان يمكن تقدير الكثافة استناداً إلى نموذج التحلل.

يُقاس الخشب الميت القائم كجزء من جرد الأشجار. وينبغي قياس الأشجار الميتة القائمة وفقاً لنفس المعايير المستخدمة في قياس الأشجار الحية. على أن القياسات التي يتم إجراؤها والبيانات التي يتم تسجيلها تختلف قليلاً عن الأشجار الحية. ومثال ذلك أنه إذا كانت الشجرة الميتة القائمة تحتوي على فروع وأغصان وتشبه الشجرة الحية (باستثناء الأوراق)، فإن ذلك يتم تدوينه في البيانات الميدانية. ومن خلال قياس قطرها بارتفاع الصدر، يمكن تقدير كتلتها الحيوية باستخدام معادلة القياس التبايني الملائمة مثلما في حالة الأشجار الحية، وي طرح منها الكتلة الحيوية للأوراق (حوالي ٢-٣ في المائة من الكتلة الحيوية الظاهرة). على أن الشجرة الميتة تحتوي فقط على فروع صغيرة وكبيرة، أو فروع كبيرة فقط، أو لا تحتوي على أية فروع، ويلزم تدوين تلك الظروف في القياسات الميدانية ويمكن تخفيض مجموع الكتلة الحيوية طبقاً لذلك. وعلى وجه الخصوص، إذا لم تبقى إلا الفروع الكبيرة، تخفض الكتلة الحيوية المقدره باستخدام معادلة القياس التبايني الملائمة بنحو ٢٠ في المائة لمراعاة غياب الفروع والأغصان الأصغر. وعندما تكون الشجرة مجرد جذع بدون فروع، يمكن حينئذ تقدير حجمها بقياس قطرها عند القاعدة، وارتفاعها، وقياس قطرها عند قممها، ويمكن حساب كتلتها الحيوية باستخدام فئة كثافتها.

٤-٣-٣-٥-٤ كربون التربة العضوي

يقدر مستجمع كربون التربة العضوي من عينات التربة التي يتم جمعها في قطع العينات. وتؤخذ عينات التربة في العادة باسطوانة معدنية عند أعماق مختلفة أو باستخدام أسلوب الحفر. ومن الممارسة السليمة جمع عينة مركبة (بوصى بأن يتراوح عدد تلك

العينات التي يتم جمعها بين اثنتين وأربع عينات لكل مركب) في كل قطعة من الأرض وعند كل عمق. وتخلط بعد ذلك هذه العينات ويتم مجانسها للحصول على عينة مركبة واحدة لكل عمق ولكل قطعة من الأرض. ولتقدير رصيد كربون التربة، يلزم أخذ عينة مركبة إضافية لقياسات الكثافة الحجمية عند كل عمق وفي كل قطعة (انظر أيضا القسم ٣-٢-١-٣-١، والقسم ٣-٢-١-٣-٢ لمزيد من المعلومات عن كربون التربة العضوي).

وفي التربة الحجرية ذات القوام الخشن، لا يكفي إجراء المعاينة للكثافة الحجمية بحسب العينات الجوفية للتربة، حيث من المحتمل أن يسفر ذلك عن زيادة في تقدير الكثافة الحجمية للتربة الدقيقة في طبقة التربة (Blake and Hartage, 1986; Page-Dumroese, 1999). ويوصى بدلا من ذلك باستخدام أسلوب الحفر، على أن يستكمل بتقدير النسبة المئوية للحجم الذي تشغله الأحجار. وفي حالة وجود مساحات كبيرة من غير التربة (مثل النتوءات الصخرية الكبيرة) في موقع المشروع، ينبغي التخلص منها عند بداية المشروع أثناء مرحلة التصنيف؛ وينبغي أن تقتصر تقديرات كربون التربة على المساحة التي توجد فيها التربة.

وقد يتفاوت العمق الذي ينبغي عنده قياس ورصد مستجمع كربون التربة تبعا لنوع المشروع، وظروف الموقع، والأنواع، والعمق المتوقع حدوث التغير عنده (للتفاصيل الإضافية، انظر الفصل الثالث والأقسام الأخرى في الفصل الرابع). وفي معظم الحالات، يبلغ كربون التربة العضوي أعلى تركيز له في الطبقة العلوية من التربة ويتناقص أسيا مع العمق. على أن العلاقة بين تركيزات كربون التربة العضوي وعمق التربة يمكن أن تتفاوت نتيجة عوامل مثل توزيع الجذور في الأعماق، وانتقال كربون التربة العضوي داخل طبقة التربة، والتآكل/الترسب. ومن الممارسة السليمة قياس مستجمع كربون التربة عند عمق لا يقل عن ٣٠ سنتيمترا. وهذا هو العمق الذي يرجح أن تحدث عنده التغيرات في مستجمع كربون التربة بسرعة تمكن من اكتشافه أثناء فترة المشروع. وفي الحالات التي يستخدم فيها المشروع النباتات العميقة الجذور، قد يكون من المفيد قياس ورصد مستجمع كربون التربة عند أعماق أكبر من ٤٠ سنتيمترا. على أن ذلك يزيد من تكلفة القياس والرصد.

وإذا كان عمق التربة لا يزيد على ٣٠ سنتيمترا، من المهم حينئذ قياس وتسجيل عمق كل عينة من عينات التربة التي يتم جمعها. وينبغي أن يراعى في حسابات أرصدة كربون التربة تفاوت عمق التربة في منطقة المشروع، ولذلك ينبغي أن يؤخذ العمق في الحسبان عند إجراء التصنيف.

والأسلوبان الأكثر استخداما في تحليل كربون التربة هما: أسلوب الاحتراق الجاف، وأسلوب Walkley Black (أسلوب الأكسدة الرطبة). ويناقش MacDicken (١٩٩٧) مزايا وعيوب هذين الأسلوبين في تحليل التربة. ويشيع استخدام أسلوب ووكللي بلاك في المختبرات التي ليس لديها سوى القليل من الموارد، لأن هذا الأسلوب لا يحتاج إلى معدات متطورة. ومع ذلك، يوجد في كثير من البلدان مختبرات متخصصة تستخدم أسلوب الاحتراق الجاف بتكلفة معقولة في كثير من الأحيان. ومن الممارسة السليمة، خاصة عندما يمثل كربون التربة جانبا مهما في المشروع، استخدام أسلوب الاحتراق الجاف. وبالنظر إلى أن أسلوب الاحتراق الجاف يشمل الكربونات، من المهم إجراء اختبار تمهيدي للتربة التي يمكن أن تحتوي على كربونات، ومن المهم كذلك إزالة الكربون غير العضوي بالتحميص.

ويمكن التعبير عن كربون التربة بطريقتين: على أساس الكتلة المتساوية أو على أساس الحجم المتساوي. وينطوي كلا الأسلوبين على مزايا وعيوب. وللتعبير عن تغيرات كربون التربة على أساس الكتلة المتساوية، يلزم معرفة تغير الكثافة الحجمية للتربة قبل جمع العينات حتى يتسنى إجراء التعديلات اللازمة لجمع كتلة متساوية من التربة. أو يمكن إجراء التعديلات كجزء من عمليات الحساب. ويرجح حدوث نقص في الكثافة الحجمية للتربة بسبب المشاريع التي ترمي إلى تعزيز كربون التربة العضوي. وإذا كانت التوقعات تشير إلى حدوث تغييرا كبيرا في الكثافة الحجمية للتربة أثناء تنفيذ المشروع، يوصى بتقدير ما يقع من آثار على مجموع التغير المتوقع في أرصدة كربون التربة بسبب التعبير عن تغيرات كربون التربة على أساس الكتلة المتساوية أو الحجم المتساوي. وإذا لم يكن الأمر كذلك، يوصى بالإبلاغ عن تغيرات أرصدة كربون التربة على أساس الحجم المتساوي، وهو ما يشيع استخدامه.

ويحسب بعد ذلك رصيد كربون التربة لمساحة كل وحدة على أساس الحجم المتساوي على النحو التالي:

المعادلة ٣-٣-٤

محتوى الكربون العضوي في التربة

$$SOC = [SOC] \bullet \text{Bulk Density} \bullet \text{Depth} \bullet \text{CoarseFragments} \bullet 10$$

حيث:

SOC = رصيد الكربون العضوي في التربة المعنية، ميغا غرام كربون/هكتار؛

[SOC] = تركيز كربون التربة العضوي في كتلة معينة من التربة، غرام كربون/كيلو غرام من التربة (من التحليلات المعملية)؛

Bulk Density = الكثافة الحجمية = كتلة التربة حسب حجم العينة، ميغا غرام/متر مكعب؛

Depth = عمق أو سمك العينة أو طبقة التربة، بالمتر؛

CoarseFragments = الشظايا الخشنة = ١ - (النسبة المئوية لحجم الشظايا الخشنة/١٠٠) ^(٧٢)؛

تحول الوحدات إلى ميغا غرام كربون/هكتار باستخدام المضاعف النهائي ١٠.

٦-٣-٣-٤ تقدير تغيرات انبعاثات وعمليات إزالة غازات الدفيئة

من غير ثاني أكسيد الكربون

على الرغم من أن الغرض الرئيسي لمشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة هو زيادة أرصدة الكربون بالنسبة لخط الأساس، قد تسفر أيضا الممارسات المتبعة في إطار مشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة عن تغيرات في انبعاثات وعمليات إزالة غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون. وتشمل تلك الممارسات المقترنة بقطاع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة، على سبيل المثال، حرق الكتلة الحيوية (أثناء تجهيز المواقع مثلا)؛ وتغيير الإنتاج الحيواني (وذلك مثلا بسبب التغيرات في أنواع الأعلاف المستخدمة أثناء إدارة أراضي الرعي)؛ واستخدام الأسمدة الاصطناعية والعضوية في التربة؛ وزراعة الأشجار والمحاصيل ونباتات الأعلاف المثبتة للنيتروجين؛ والفيضانات وتصريف المياه من التربة. وإضافة إلى ذلك، قد تتأثر انبعاثات وعمليات إزالة الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون من التربة بسبب ممارسات استخدامات الأراضي التي تؤدي إلى اضطراب التربة، مثل حرث التربة بغرض استخدامها في زراعة المحاصيل أو تمهيد الموقع لأغراض التحريج/إعادة التحريج. ويتضمن الجدول ٢-٣-٤ ممارسات مشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة الممكنة التي يمكن أن تؤثر على انبعاثات وعمليات إزالة غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون. على أن التعريف والطرائق المقررة بمقتضى المادة ١٢، التي مازالت قيد التفاوض وقت كتابة هذا التقرير، قد تحدد ما يدرج من تلك الممارسات في قياس ورصد أنشطة المشاريع المنفذة بموجب المادة ١٢ والإبلاغ عنها.

الجدول ٢-٣-٤		
الممارسات الممكنة في مشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة التي قد تسفر عن انبعاثات أو إزالة غازات الدفيئة غير ثاني أكسيد الكربون		
عملية الانبعاث أو الإزالة	تأثير الممارسة على غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون	الممارسة

^(٧٢) في التربة التي تحتوي على شظايا خشنة (مثل التربة التي تتكون على الحريث أو الطمي الخشن، أو التي تحتوي على تركيزات عالية من الجذور)، يعدل كربون التربة الصفري تبعا لنسبة العينة الحجمية التي يشغلها الجزء الخشن (أكبر من ٢ ملميمتر).

حرق الكتلة الحيوية	مصدر للميثان وأكسيد النيتروز (أ)	الاحتراق (ب)
استخدام الأسمدة الاصطناعية والعضوية	مصدر لأكسيد النيتروز	نترتة/إزالة نترتة الأسمدة والإضافات العضوية المستخدمة في التربة
زراعة الأشجار والمحاصيل والنباتات العلفية المثبتة للنيتروجين	مصدر لأكسيد النيتروز	أكسدة الميثان بفعل الكائنات الدقيقة في التربة
إعادة غمر التربة	مصدر للميثان	نترتة/إزالة نترتة نيتروجين التربة من التثبيت البيولوجي المعزز للنيتروجين
تصريف المياه من التربة	مصدر للميثان	تحلل المادة العضوية في التربة بمعزل عن الهواء
اضطراب التربة	مصدر للميثان	تقليل معدنة المادة العضوية في التربة
تغيرات أنشطة إدارة أراضي الرعي (ج)	مصدر للميثان	تقليل تحلل المادة العضوية بمعزل عن الهواء
	مصدر لأكسيد النيتروز	معدنة المادة العضوية في التربة وما يعقبها من نترتة/إزالة نترتة النيتروجين الممعدن
	مصدر لأكسيد النيتروز	معدنة المادة العضوية في التربة وما يعقبها من نترتة/إزالة نترتة النيتروجين الممعدن
	مصدر لأكسيد النيتروز	كبت أكسدة الميثان بفعل الكائنات الدقيقة في التربة
	مصدر لأكسيد النيتروز	الهضم عند الحيوانات (الميثان)
	زيادة أو تقليل مصدر الميثان وأكسيد النيتروز بسبب الآثار الناجمة عن الماشية	التحلل اللاهوائي للروث المخزن في نظم إدارة الروث واستخدامه/ ترسيبه على التربة (الميثان)
		نترتة/إزالة نترتة النيتروجين في الروث المخزن في نظم إدارة الروث واستخدامه/ ترسيبه على التربة (أكسيد النيتروز)

(أ) يمثل حرق الكتلة الحيوية أيضا مصدرا لأول أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، والمركبات العضوية المتطايرة غير الميثانية. ولا تتناول تلك الانبعاثات هنا لأن تلك الغازات غير منصوص عليها في بروتوكول كيوتو.

(ب) أشارت بعض التجارب إلى أن الحرق المفتوح للكتلة الحيوية (أي حرق النباتان في الحقول) يسفر عن زيادة انبعاثات أكسيد النيتروز من التربة لما يصل لسنة أشهر بعد الحرق (قارن الفصل الخامس من المجلد الثالث من المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ). على أن بعض التجارب الأخرى خلصت إلى عدم حدوث أي تأثيرات طويلة الأجل على انبعاثات أكسيد النيتروز ولذلك فلن نستفيض في دراسة هذه العملية هنا.

(ج) يمكن، مثلا، للتغيرات التي تطرأ على خليط أنواع نباتات أراضي الرعي المستخدمة لتعزيز كربون التربة أن تؤثر على الإنتاج الحيواني، وبالتالي على ما ينشأ عن هذا الإنتاج من غازات الدفيئة غير ثاني أكسيد الكربون.

ويوصى عموما بتقدير صافي انبعاثات وعمليات إزالة غازات الدفيئة الناتجة عن تلك الممارسات باستخدام بيانات الأنشطة الخاصة بكل مشروع ومعاملات الانبعاث الخاصة بكل موقع. كما يوصى بأشتقاق معاملات الانبعاث استنادا إلى القياسات الميدانية المصممة والمنفذة بطريقة جيدة في موقع (مواقع) المشروع أو في المواقع التي يعتقد أنها تحاكي ظروف موقع (مواقع) المشروع؛ أو استنادا إلى نماذج المحاكاة التي يتم التثبت منها ومعايرتها وتوثيقها بشكل جيد وتنفذ باستخدام البيانات الخاصة بموقع المشروع. وتتضمن المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي، بصيغتها المعدلة في دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠، والفصل الثالث من هذا التقرير أساليب المستوى الوطني (انظر الجدول ٤-٣-٣). على أن تلك الوثائق لا توفر إلا عددا محدودا من إرشادات الممارسات السليمة لقياس أو محاكاة الانبعاثات وعمليات إزالتها الناجمة عن كثير من تلك الممارسات. وبالنظر إلى أن تلك الممارسات تدخل ضمن القطاعات الأخرى من غير تغيير استخدام الأراضي والحراثة (مثل قطاع الطاقة أو قطاع الزراعة) المحددة من الفريق الحكومي الدولي، فإن المجال لا يتسع في هذا التقرير لتقديم إرشادات تفصيلية بشأن الممارسات السليمة التي تتبع في قياس ورصد وتقدير الانبعاثات وعمليات إزالتها الناجمة عن تلك الممارسات.

وقد تكون تغيرات انبعاثات أو عمليات إزالة غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن تلك الممارسات صغيرة بالنسبة إلى التغيرات الصافية في أرصدة الكربون طويلة مدة مشروع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراثة. ولذلك، عندما تشكل أي ممارسة من تلك الممارسات جزءا من المشروع، يوصى أولا بتقدير التغيرات الصافية السنوية المرجحة في انبعاثات أو عمليات إزالة الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون طويلة مدة المشروع استنادا إلى بيانات أنشطة المشروع والأساليب ومعاملات الانبعاث الافتراضية المحددة من الفريق الحكومي الدولي والواردة في المبادئ التوجيهية، بصيغتها المعدلة في دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠، والفصل الثالث من هذا التقرير. وإذا كان المتوسط السنوي المتوقع لصافي التغير في انبعاثات أو عمليات إزالة الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون صغيرا نسبيا، كأن يقل مثلا عن ١٠% تقريبا من المتوسط المتوقع لمجموع التغيرات الصافية السنوية لأرصدة الكربون على أساس مكافئ ثاني أكسيد الكربون، قد يكفي استخدام معاملات الانبعاث الافتراضية المحددة من

الفريق الحكومة الدولي. وأما إذا كان المتوسط السنوي المتوقع لصادف التغيير في انبعاثات أو عمليات إزالة الغازات من غير ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن نشاط ما كبيرا نسبيا، كأن يزيد مثلا على ١٠% تقريبا من المتوسط السنوي المتوقع للتغيرات الصافية في رصيد الكربون على أساس مكافئ ثاني أكسيد الكربون، يوصى باشتقاق معاملات انبعاث خاصة بالمشروع، إما من خلال القياسات أو من نماذج المحاكاة.

الجدول ٤-٣-٣	
موقع الأساليب والبيانات الافتراضية المحددة من الفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ فيما يتعلق بتقدير انبعاثات وعمليات إزالة غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون	
الممارسة	موقع الأساليب والبيانات الافتراضية المحددة من الفريق الحكومي الدولي
حرق الكتلة الحيوية	<ul style="list-style-type: none"> • منهجيات نسب الانبعاثات، ونسب الانبعاثات للحرق المحصور بغرض إنتاج الطاقة في الفصل المتعلق بالطاقة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي وفي دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠. • منهجيات نسبة الانبعاثات ونسب الانبعاثات للحرق الحقل المفتوح في الفصل المعنون 'الزراعة' في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي وفي دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠. • نسبة الانبعاثات ومنهجية معاملات الانبعاثات، وكفاءات الاحتراق ونسب الانبعاثات ومعاملات الانبعاثات للحرق الحقل المفتوح في أنواع النظم الإيكولوجية للأحراج والمروج الطبيعية والسافانا، في الفصل الثالث من هذا التقرير (انظر القسم ٣-٢-١، ٤-١-٣، والقسم ٣-١-٤، والمرفق ٣-١).
استخدام الأسمدة الاصطناعية والعضوية (أ)	<ul style="list-style-type: none"> • أسلوب معامل الانبعاثات، ومحتويات النيتروجين في الأسمدة، ومعدلات التطاير والتبييض/السيلان، ومعاملات الانبعاثات الافتراضية لأكسيد النيتروز في الفصل الخاص بالزراعة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي وفي دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠. ملحوظة: ينبغي تقدير انبعاثات أكسيد النيتروز المباشرة وغير المباشرة على السواء، على الرغم من انطلاق بعض الانبعاثات غير المباشرة خارج الحدود الجغرافية للمشروع. • انبعاثات أكسيد النيتروز من التربة المسمدة قد تتأثر بعمليات التكليس (انظر القسم ٣-٢-١، ٤-١-٣ من هذا التقرير). على أنه لا ترد معاملات انبعاثات افتراضية لاستخدام الأسمدة في التربة التي يستخدم فيها الجير حيث تبين أن استخدام الجير يعزز ويقلل، على السواء، انبعاثات أكسيد النيتروز الناتجة عن التسميد.
زراعة الأشجار والمحاصيل والنباتات العلفية المثبتة للنيتروجين	<ul style="list-style-type: none"> • أسلوب معامل الانبعاثات، ومحتوى النيتروجين في الكتلة الحيوية، ومعامل الانبعاثات المرتبط بالمحاصيل والنباتات العلفية، في الفصل الخاص بالزراعة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي وفي دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠. ويستند الأسلوب إلى مقدار النيتروجين الذي يتكون سنويا في الكتلة الحيوية الظاهرة، ويستخدم كمؤشر للمقدار الإضافي للنيتروجين المتاح للنترة وإزالة النترة. ولم يتم إعداد أساليب افتراضية للأشجار القروية (انظر القسم ٣-٢-١-٤ من الفصل الثالث من هذا التقرير).
إعادة غمر وتصريف التربة	<ul style="list-style-type: none"> • الأساليب والمعاملات المستندة إلى المساحة فيما يتعلق بانبعاثات أكسيد النيتروز نتيجة تصريف المياه من تربة الأحراج وتصريف المياه من الأراضي الرطبة، في التذييل ٣-٢، والتذييل ٣-٣، على التوالي، من هذا التقرير. • أساليب ومعاملات انبعاث الميثان غير واردة.
اضطراب التربة	<ul style="list-style-type: none"> • أسلوب ومعاملات انبعاثات أكسيد النيتروز نتيجة زراعة التربة العضوية (تربة الأنسجة العضوية) في الفصل الخاص بالزراعة في المبادئ التوجيهية ودليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠. • فيما يتعلق باضطراب التربة المعدنية، ترد في القسم ٣-٢-٣ من هذا التقرير أساليب ومعاملات انبعاثات تقدير الزيادات في انبعاثات أكسيد النيتروز في الأراضي المحولة إلى أراضي زراعية. • أساليب ومعاملات انبعاثات الميثان غير واردة.
تغيرات أنشطة إدارة أراضي الرعي	<ul style="list-style-type: none"> • منهجيات معاملات الانبعاثات الناتجة عن التخمر لدى الحيوانات واستخدام/ترسب الروث الحيواني، في الفصل الخاص بالزراعة من المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي وفي دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠. كما ترد معاملات الانبعاثات والبيانات المتعلقة باشتقاق معاملات الانبعاثات، إلى جانب نماذج تقدير الانبعاثات الناجمة عن بعض أنواع الحيوانات. ويمكن اشتقاق معاملات الانبعاثات الناجمة عن بعض أنواع الحيوانات عن طريق تطبيق البيانات الخاصة بالمشروع (مثل وزن الحيوان وإمكانية هضم العلف) على نماذج تقدير الانبعاثات المحددة من الفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ.
(أ) يستخدم مصطلح 'السماد' هنا ليشمل الأسمدة المخلفة والعضوية على السواء، مثل اليوريا وخليط الأسمدة، إلى جانب المحسنات العضوية، مثل مخلفات المحاصيل غير المتحللة.	

٧-٣-٣-٤ رصد تغيرات انبعاثات وعمليات إزالة غازات الدفيئة الناجمة

عن ممارسات تشغيل المشاريع

يمكن أن يؤدي الاستخدام المباشر للطاقة في عمليات المشاريع إلى انطلاق مقادير كبيرة من انبعاثات غازات الدفيئة. ويشمل هذا الاستخدام المباشر للطاقة أنواع الوقود والكهرباء المستهلكة في المعدات الثابتة والمتحركة على السواء. وتشمل أمثلة المصادر المتحركة الجرارات المستخدمة في تمهيد المواقع، أو استخدام الأسمدة، أو الحرث، أو الزرع؛ ووسائل النقل البري من وإلى المواقع للرصد؛ والسكك الحديدية الخفيفة المستخدمة مثلًا لنقل جذوع الأخشاب خارج الحرج؛ والنقل الجوي، مثل نقل الأخشاب باستخدام الطائرات الهليكوبتر؛ والنقل المائي للأخشاب من الأحراج. ويمكن أن تشمل المعدات الثابتة، التي تشكل في العادة مصدرًا أقل أهمية لانبعاثات غازات الدفيئة عن المصادر المتحركة في معظم مشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة، آليات من قبيل خلطات التربة ومعدات التأسيس في المشاتل، ومضخات الري، والإضاءة. وينبغي على الجهات القائمة بتشغيل المشروع أن تحدد وتبلغ عن انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة عن الاستخدام المباشر للوقود الأحفوري والكهرباء في المعدات المتحركة والثابتة.

ويعتبر ثاني أكسيد الكربون غاز الدفيئة الرئيسي الذي ينطلق من استهلاك الوقود الأحفوري في المعدات الثابتة والمتحركة. ويرجع ألا يمثل أكسيد النيتروز والميثان إلا نسبة صغيرة نسبيًا من الانبعاثات الناتجة عن الاستخدام الإجمالي للطاقة في المشاريع، ولذلك يترك تقدير تلك الانبعاثات لدراية المستعمل.

ويمكن تقدير انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة عن المصادر الثابتة عن طريق تطبيق معاملات الانبعاث الملائمة على كمية الوقود أو الكهرباء المستهلكة (انظر الفصلين المتعلقين بالطاقة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي وفي دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠). ويمكن تقدير الانبعاثات الناتجة عن المصادر المتحركة باستخدام نهج قائم على الوقود أو نهج قائم على المسافة (انظر الإطار ٥-٣-٤ والفصول المتعلقة بالطاقة في المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي وفي دليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠).

الإطار ٥-٣-٤

إرشادات بشأن تقدير انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة عن المصادر المتنقلة

يمكن تقدير انبعاثات غازات الدفيئة المباشرة الناتجة عن استعمال المركبات وذلك باستخدام أي من المنهجتين التاليتين:

النهج القائم على الوقود

النهج القائم على المسافة

يتوقف اختيار المنهجية على توافر البيانات. ومع ذلك، يفضل استخدام الأسلوب القائم على الوقود مع جميع وسائل النقل حيث يرتبط هذا الأسلوب بدرجة أقل من عدم التيقن. وفي هذه الحالة، ينبغي رصد وتسجيل كمية الوقود الأحفوري، وهي في العادة الغازولين و/أو وقود الديزل الذي يحترق أثناء تنفيذ الممارسات المتعلقة بالمشروع. ولوصف تفصيلي لتلك المنهجيات، انظر المبادئ التوجيهية للفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ ودليل الممارسات السليمة لعام ٢٠٠٠.

٨-٣-٣-٤ الاعتبارات الواجب مراعاتها في خطة الرصد

تتسم خطة الرصد بأهمية محددة في سياق المادتين ٦ و ١٢ من بروتوكول كيوتو. وتشمل الخطة، وإن كانت لا تقتصر على ذلك، تخطيط القياس الذي سيبين الطريقة التي يؤثر بها المشروع على أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون على مر الزمن. ولا يتضمن هذا القسم الفرعي إلا مشورة عامة بشأن جوانب القياس في الخطة.

٤-٣-٣-٨-١ رصد المشاريع التي تنفذ في أراضي صغار الملاك.

ينبغي الاهتمام برصد المشاريع التي يمكن أن تشمل العديد من أصحاب الحيازات الصغيرة ولكن المنفردة التي تنتشر على نطاق منطقة ما. وكما جاء أعلاه (القسم ٤-٣-٣-٢)، سواء أكان المشروع ينفذ في قطعة أرض قريبة تشمل واحدا أو اثنين من ملاك الأراضي أو كان ينفذ على الكثير من قطع الأراضي الصغيرة المنتشرة على مساحة كبيرة تخضع لملكية كثير من صغار الملاك، يمكن ترسيم حدود أرض المشروع وتقسيمها باستخدام التقنيات القياسية. ولا يتوقع رصد كل قطعة كما لو كانت تمثل مشروعا منفصلا، ولكن بدلا من ذلك يمكن معاملتها باعتبارها مشروعا واحدا، ويتم رصد الكربون فيها على مستوى المشروع كما هو مبين أعلاه، ومع ذلك، بالنظر إلى امتداد المشروع في مساحة تضم الكثير من الملاك، من الممارسة السليمة وضع قواعد للرصد على مستوى المشروع، ثم وضع مؤشرات يمكن رصدها على مستوى قطعة الأرض لكفالة حسن الأداء على مستوى المشروع (انظر الإطار ٤-٣-٦).

الإطار ٤-٣-٦

رصد المشاريع التي تشمل العديد من أصحاب الحيازات الصغيرة

يتطلب رصد تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات وعمليات إزالة غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في المشاريع المنفذة في مساحة تخضع لملكية العديد من أصحاب الحيازات الصغيرة، تقسيم نظام الرصد إلى مستويين: (١) مستوى المشروع، و (٢) مستوى قطعة الأرض، على النحو التالي:

المستوى الأول: مستوى المشروع

فيما يتعلق بكل نشاط يتم تنفيذه في منطقة المشروع، من الممارسة السليمة إعداد وصف تقني يبين أهداف الإدارة والأنواع والتربة والظروف المناخية والنباتية الملائمة للنشاط، والمدخلات المتوقعة من حيث المواد والعمالة والمخرجات المتوقعة من حيث النمو والناتج. وينبغي أيضا أن تشمل التوصيفات التقنية جداول تربط بين المؤشرات التي يسهل قياسها على مستوى قطعة الأرض (مثل القطر بارتفاع الصدر أو ارتفاع القمة) وتقديرات أرصدة الكربون. ويمكن إعداد تلك الجداول بالإشارة إلى القسم ٤-٣-٥، وذلك باستخدام الأسلوب المباشر أو غير المباشر. وتتطلب الممارسة السليمة كذلك إنشاء عدد من قطع أراضي العينات داخل منطقة المشروع للحفاظ على معايرة تلك الجداول وتحسينها (طبقا للقسم ٤-٣-٤). وينبغي أيضا أن يشمل كل توصيف تقني مجموعة من البارامترات المستخدمة في تحديد أرصدة الكربون الأساسية التي يستند إليها في قياس امتصاص الكربون. كما ينبغي جدول مجموعة مشابهة من المؤشرات التي يسهل قياسها على مستوى قطعة أرض في مقابل أرصدة الكربون الأساسية.

المستوى الثاني: مستوى الحزمة

يمكن إجراء القياسات التالية في كل حزمة: (١) التحقق باستخدام مصادر متعددة لتحديد ما إن كان النشاط المنفذ في الحزمة يدخل ضمن البارامترات المحددة في الوصف التقني (مثل الأنواع الصحيحة، وكثافة الزرع، والمناخ، وما إلى ذلك)؛ و (٢) قياس المؤشرات الأساسية؛ و (٣) قياس مؤشرات الأنشطة.

وتقدر بعد ذلك تغيرات أرصدة الكربون بالإشارة إلى الجداول الواردة في التوصيفات التقنية ذات الصلة. وينبغي استخدام إجراءات ضمان الجودة لفحص إجراءات جمع البيانات على كلا المستويين في تلك المشاريع.

٤-٣-٣-٨-٢ تواتر رصد الكربون

ينبغي أن يراعى في تكرار الرصد ديناميات الكربون في المشروع والتكاليف المقترنة بذلك. ففي المناطق المدارية، يمكن اكتشاف تغيرات أرصدة كربون الأشجار والتربة في مشاريع التحريج/إعادة التحريج باستخدام القياسات التي يتم إجراؤها كل ثلاث سنوات أو أقل (Shepherd and Montagnini, 2001). وفي المنطقة المعتدلة، وبالنظر إلى ديناميات العمليات الحرجية، تقاس تغيرات الأرصدة عموما كل خمس سنوات (وذلك مثلا في كثير من قوائم جرد الأحراج الوطنية). وفيما يتعلق بمستجمعات الكربون الأقل استجابة، مثل التربة، يمكن استخدام فترات أطول. ولذلك يوصى بتحديد تواتر رصد تراكم الكربون في الأشجار وفقا لمعدل تغير رصيد الكربون، وطبقا لطول مدة الدورة الزراعية (في المزارع) ودورة الزراعة (بالنسبة للمحاصيل وأراضي الرعي).

٤-٣-٣-٣-٤ الأداء الشامل لموقع المشروع

عندما يقتصر الرصد على تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون في قطع الرصد الدائمة فإن ذلك لا يوفر بالضرورة معلومات لتقدير ما إن كان المشروع يحقق نفس التغيرات في أرصدة الكربون في المشروع بأسره، وما إن كان المشروع يحقق الهدف الذي خطط له، مثل زراعة عدة آلاف من الهكتارات بالأشجار. وسوف تبين الزيارات الدورية إلى قطع رصد الكربون أن الكربون في تلك القطع (التي حُددت مواقعها عشوائياً وينبغي أن تمثل مجموع السكان) يتراكم بدقة معلومة عند مستوى ثقة معين. وبالنظر إلى أن القائمين على تطوير المشروع سيكونون على علم بموقع قطع الأراضي، من المهم إجراء اختبارات شاملة طويلة الوقت لكفالة أداء كامل المشروع بنفس طريقة الأداء في قطع الأراضي المنفردة. ويمكن تحقيق ذلك من خلال إجراء عمليات تحقق ميدانية أخرى باستخدام مؤشرات تغيرات أرصدة الكربون، مثل ارتفاع الأشجار في مشاريع التحريج/إعادة التحريج، وإنتاجية المحاصيل في مشاريع إدارة الأراضي الزراعية. ومن الممارسة السليمة أن تقوم الجهات القائمة بتطوير المشاريع بإعداد تلك المؤشرات التي يمكن التحقق منها ميدانياً بسهولة في كل منطقة المشروع. ولرصد الأداء الشامل في موقع المشروع (أي أنشطة المشروع التي يجري تنفيذها في مساحة المشروع بأسرها)، يمكن استخدام أحد عدة أساليب تبعاً لمستوى التكنولوجيا والموارد المتاحة، مثل:

- الزيارات الموقعية المرئية باستخدام الوثائق المصورة فوتوغرافياً. ويوصى بإجراء تفتيش دقيق لمجموع المساحة المزروعة في كل منطقة والنقاط مجموعة من الصور الفوتوغرافية وتسجيل التاريخ عليها. وينبغي إدراج التقارير الميدانية والصور في السجل الدائم.
- الصور الجوية الرقمية، باستخدام أجهزة الاستشعار المتعددة الأطياف (خاصة الأشعة تحت الحمراء)، للخطوط المتقاطعة المحدد مواقعها باستخدام النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) في كل منطقة مزروعة. وكما جاء أعلاه، ينبغي أن تشكل الوثائق الكاملة والصور الفوتوغرافية الرقمية المؤرخة جزءاً من سجلات المشروع.
- الاستشعار من بُعد باستخدام البيانات الساتلية ذات الاستبانة العالية جداً (مثل Ikonos QuickBird) أو البيانات الساتلية العالية الاستبانة (مثل: Spot, Landsat, RadarSat, Envisat ASAR). ويتوقف اختيار الصور الساتلية المستخدمة على حجم المشروع (مئات إلى آلاف الهكتارات)، وموقعه (في الغالب تحت غطاء من السحب العالية أو في كثير من الأحيان يخلو من السحب)، وموارد المشروع.

٤-٣-٤ خطة ضمان ومراقبة الجودة

يتطلب الرصد اتخاذ تدابير لضمان ومراقبة الجودة من خلال خطة لضمان ومراقبة الجودة. وينبغي أن تصبح الخطة جزءاً من وثائق المشروع وإجراءات التغطية كما هو مبين أدناه لما يلي: (١) جمع القياسات الميدانية الموثوقة؛ (٢) التحقق من الأساليب المستخدمة لجمع البيانات الميدانية؛ (٣) التحقق من تقنيات قيد البيانات والتحليل؛ (٤) حفظ البيانات وأرشفتها. وإذا تبين بعد تنفيذ خطة ضمان ومراقبة الجودة عدم الوفاء بمستوى الدقة المستهدف، يلزم إجراء قياسات ميدانية إضافية إلى أن يتحقق مستوى الدقة المستهدف.

٤-٣-٤-١ إجراءات كفالة موثوقية القياسات الميدانية

يمثل جمع بيانات القياس الميدانية الموثوقة خطوة مهمة في خطة ضمان الجودة. وينبغي تدريب الأشخاص المكلفين بإجراء أعمال القياس على الوجه الأكمل في كل جوانب عمليات جمع البيانات الميدانية وتحليلات البيانات. ومن الممارسة السليمة وضع إجراءات تشغيلية موحدة لكل خطوة من خطوات القياسات الميدانية التي ينبغي الالتزام بها في جميع الأوقات. وينبغي أن تبين الإجراءات التشغيلية الموحدة بالتفصيل جميع مراحل القياسات الميدانية وأن تحدد الوثائق المطلوبة لأغراض التحقق وحتى يتسنى للموظفين الميدانيين في المستقبل التحقق من النتائج السابقة وتكرار القياسات بطريقة متسقة.

ولكفالة جمع البيانات الميدانية الموثوقة، من الممارسة السليمة ضمان ما يلي:

- أن يكون أعضاء الفرق الميدانية على وعي تام بجميع الإجراءات وبأهمية جمع البيانات بدقة قدر المستطاع؛
- تقوم الفرق الميدانية بتجهيز قطع الأراضي التجريبية إن كانت مطلوبة في الميدان، وقياس جميع المكونات ذات الصلة باستخدام الإجراءات التشغيلية الموحدة؛
- التحقق من جميع القياسات الميدانية على يد شخص مؤهل بالتعاون مع الفريق الميداني، وتصحيح أي أخطاء في التقنيات؛
- تقديم وثيقة مشفوعة بمستندات المشروع تبين أن تلك الخطوات قد تم الالتزام بها. وتسجل في الوثيقة جميع أسماء أعضاء الفرق الميدانية، ويصادق رئيس المشروع على تدريب الفريق؛
- أن يتمتع الموظفون الجدد بالتدريب اللائم.

٤-٣-٤ إجراءات التحقق من جمع البيانات الميدانية

للتحقق من تجهيز قطع الأراضي وإجراء القياسات بشكل صحيح، من الممارسة السليمة:

- إعادة قياس كل ٨ إلى ١٠ قطع أراضي بصورة مستقلة، ومقارنة القياسات للتحقق من الأخطاء. وينبغي حسم كل ما يكتشف من أخطاء وتصحيحها وتسجيلها. وتشمل عمليات إعادة قياس قطع الأراضي الدائمة للتحقق من صحة إجراءات القياس.
- التحقق من ١٠ إلى ٢٠% من القطع بشكل مستقل في نهاية العمل الميداني. وتُقارن البيانات الميدانية التي تجمع في تلك المرحلة مع البيانات الأصلية. وينبغي تصحيح وتسجيل أي أخطاء مكتشفة. وينبغي التعبير عن أي أخطاء مكتشفة كنسب مئوية من جميع قطع الأراضي التي أُعيد التحقق منها وذلك بغرض تقدير أخطاء القياس.

٤-٣-٤ إجراءات التحقق من قيد وتحليل البيانات

تتطلب تقديرات الكربون الموثوقة قيد البيانات في جداول تحليل البيانات بشكل سليم. ويمكن التقليل قدر المستطاع من الأخطاء الممكنة في هذه العملية إذا روجعت البيانات الميدانية والبيانات المعملية باستخدام أحكام الخبراء، ومقارنتها، عند اللزوم، مع البيانات المستقلة لكفالة واقعية البيانات. وينبغي إقامة اتصالاً بين جميع الأشخاص المعنيين بقياس البيانات وتحليلها وذلك لحسم أي تضارب قبل وضع اللمسات الأخيرة للتحليل النهائي لبيانات الرصد. وإذا طرأت أي مشاكل في البيانات المتعلقة بالقطع الخاضعة للرصد ولا يمكن حسمها، ينبغي ألا تستخدم قطعة الأرض في التحليل.

٤-٣-٤ حفظ البيانات وتخزينها

بالنظر إلى المدد الطويلة نسبياً التي يستغرقها تنفيذ تلك المشاريع، تمثل أرشفة البيانات (الحفظ والتخزين) عنصراً مهماً في العمل (انظر أيضاً القسم ٥-٥-٦). وينبغي أرشفة البيانات بعدة أشكال، وينبغي تقديم نسخ من جميع البيانات إلى كل مشارك في المشروع.

وينبغي استخدام مكاناً مأمون ومخصص للتخزين، ويفضل أن يكون بعيداً عن موقع المشروع، لتخزين نسخ (إلكترونية/ورقية) من جميع البيانات الميدانية، وتحليلات البيانات، والنماذج؛ وتقديرات تغيرات أرصدة الكربون وانبعاثات غازات الدفيئة من غير ثاني أكسيد الكربون وما يرتبط بها من حسابات ونماذج؛ وأي نتائج لنظام المعلومات الجغرافية؛ ونسخ من تقارير القياس والرصد.

وبالنظر إلى الإطار الزمني لتنفيذ المشروع ووتيرة إعداد نسخ محدثة من البرامج الحاسوبية والمعدات الحاسوبية الجديدة المطلوبة لتخزين البيانات، يوصى بتحديث النسخ الإلكترونية للبيانات والتقارير دورياً أو تحول إلى شكل يمكن الوصول إليه باستخدام أي تطبيقات حاسوبية في المستقبل.

المرفق ١: أداة لتقدير تغيرات أرصدة كربون التربة المقترنة بتغيرات أنشطة الإدارة في الأراضي الزراعية وأراضي الرعي استناداً إلى البيانات الافتراضية للفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ.

(available only in English and may be accessed from the front page of this CD-ROM/web site)

المرفق ٢ أمثلة لمعادلات القياس التبايني لتقدير الكتلة الحيوية الظاهرة والكتلة الحيوية التحتية في الأشجار

الجدول ١			
معادلات القياس التبايني لتقدير الكتلة الحيوية الظاهرة (كيلو غرام مادة جافة لكل شجرة) في الأخشاب الصلبة والأنواع الصنوبرية في المناطق المدارية والمعتدلة			
نطاق القطر بارتفاع الصدر (بالسنتمترات)	R ² / حجم العينة	نوع الحرج (أ)	المعادلة
١٤٨-٥	٠.٩٨/٢٢٦	الأخشاب الصلبة في المناطق المدارية الرطبة	$Y = \exp[-2.289 + 2.649 \cdot \ln(\text{DBH}) - 0.021 \cdot (\ln(\text{DBH}))^2]$
١١٢-٤	٠.٩٢/١٧٦	الأخشاب الصلبة في المناطق المدارية المطيرة	$Y = 21.297 - 6.953 \cdot (\text{DBH}) + 0.740 \cdot (\text{DBH})^2$
٥٦ - ٠,٦	٠.٩٨/١٣٧	الصنوبرية المعتدلة/ المدارية	$Y = 0.887 + [(10486 \cdot (\text{DBH})^{2.84}) / ((\text{DBH})^{2.84} + 376907)]$
٨٣,٢ - ١,٣	٠.٩٩/٤٥٤	الأخشاب الصلبة في المناطق المعتدلة الشرقية في الولايات المتحدة الأمريكية	$Y = 0.5 + [(25000 \cdot (\text{DBH})^{2.5}) / ((\text{DBH})^{2.5} + 246872)]$

حيث
 Y = المادة الجافة الظاهرة، كيلو غرام/شجرة؛
 DBH = القطر بارتفاع الصدر، بالسنتمترات؛
 Ln = اللوغاريتم الطبيعي؛
 Exp = "e" ترفع إلى قوة العدد"
 (أ) تمثل الأنواع المدارية الرطبة عموماً المناطق التي تتراوح فيها كمية الأمطار بين ٢٠٠٠ و ٤٠٠٠ ملليمتر سنوياً في المناطق المنخفضة. ويناسب النوع المداري المطير المناطق التي تزيد فيها كمية الأمطار على ٤٠٠٠ ملليمتر سنوياً في المناطق المنخفضة (انظر Brown، ١٩٩٧، لمزيد من المعلومات).
 المصادر: تم تحديثها نقلاً عن Brown، ١٩٩٧؛ Schroeder et al., 1997؛ Schroeder and Brown، 1999.

الجدول ٢			
معادلات القياس التبايني لتقدير الكتلة الحيوية الظاهرة في أشجار النخيل (كيلو غرام مادة جافة لكل شجرة) الشائعة في الأحياء المدارية الرطبة في أمريكا اللاتينية. عدد الأشجار المقطوعة في كل نوع ١٥ شجرة			
نطاق الارتفاع (بالمتر)	R ²	نوع النخيل	المعادلة
١٠ - ٠,٥	٠,٩٤	<i>Chrysophylla sp</i>	$Y = 0.182 + 0.498 \cdot \text{HT} + 0.049 \cdot (\text{HT})^2$
١٥,٧ - ٠,٥	٠,٩٤	<i>Attalea cohune</i>	$Y = 10.856 + 176.76 \cdot (\text{HT}) - 6.898 \cdot (\text{HT})^2$
١٤,٥-٠,٢	٠,٨٢	<i>Sabal sp</i>	$Y = 24.559 + 4.921 \cdot \text{HT} + 1.017 \cdot (\text{HT})^2$
١١-١	٠,٦٢	<i>Attalea phalerata</i>	$Y = 23.487 + 41.851 \cdot (\ln(\text{HT}))^2$
٣٣-١	٠,٧٥	<i>Euterpe precatoria & Phenakospermum guianensis</i>	$Y = 6.666 + 12.826 \cdot (\text{HT})^{0.5} \cdot \ln(\text{HT})$

حيث:
 Y = المادة الجافة الظاهرة، كيلو غرام/شجرة؛
 HT = ارتفاع الجذع، بالمتر (يمثل ذلك الساق الرئيسية في النخيل، باستثناء السعف)؛
 Ln = لوغاريتم طبيعي.
 المصادر: Delaney et al., 1999; Brown et al., 2001

الجدول ٣

أمثلة من معادلات القياس التباين لتقدير الكتلة الحيوية الظاهرة (كيلو غرام من المادة الجافة لكل شجرة) لبعض الأنواع المنفردة التي يشيع استخدامها في المناطق المدارية

المصدر	نطاق القطر (بالسنتمترات)	الارتفاع للقطر بارتفاع الصدر/ منطقة القاعدة (بالسنتمترات) ^(أ)	R ²	النوع	المعادلة
١	٥٩-١٠	١٣٠	٠,٩٨	^١ <i>Tectona grandis</i>	$Y = 0.153 \cdot DBH^{2.382}$
٢	٤٥-١٧	١٣٠	٠,٩٨	^٢ <i>Tectona grandis</i>	$Y = 0.0908 \cdot DBH^{2.575}$
٣	٤٦-١٤	١٣٠	٠,٩٧	^٣ <i>Bombacopsis quinatum</i>	$Y = 0.0103 \cdot DBH^{2.993}$
٤	٣١-١	١٣٠	٠,٩٧	^٤ <i>Eucalyptus sp.</i>	$Y = 1.22 \cdot DBH^2 \cdot HT + 0.01$
٥	٤٧-٠	١٠	٠,٩٨	^٥ <i>Pinus pinaster</i>	$Y = 0.08859 \cdot DBH^{2.235}$
٦	١٢-٢	١٠٠	٠,٩٨	^٦ <i>Bactris gasipaes</i>	$Y = 0.97 + 0.078 \cdot BA - 0.00094 \cdot BA^2 + 0.0000064 \cdot BA^3$
٦	١٨-٦	٣٠	٠,٩٣	^٦ <i>Theobroma grandiflora</i>	$Y = -3.9 + 0.23 \cdot BA + 0.0015 \cdot BA^2$
٦	٢٠-٦	١٥٠	٠,٩٩	^٦ <i>Hevea brasiliensis</i>	$Y = -3.84 + 0.528 \cdot BA + 0.001 \cdot BA^2$
٦	١٧-٨	٣٠	٠,٩٤	^٦ <i>Citrus sinensis</i>	$Y = -6.64 + 0.279 \cdot BA + 0.000514 \cdot BA^2$
٦	٢٦-٨	١٣٠	٠,٩٩	^٦ <i>Bertholletia excelsa</i>	$Y = -18.1 + 0.663 \cdot BA + 0.000384 \cdot BA^2$

حيث:

Y = المادة الجافة الظاهرة، كيلو غرام/شجرة؛

DBH = القطر، بالسنتمتر؛

HT = مجموع ارتفاع الشجرة، بالأمتار؛

BA = مساحة القاعدة، سنتمتر مربع.

- (أ) القطر بارتفاع الصدر/مساحة القاعدة هو الارتفاع الظاهر فوق الأرض الذي يقاس عنده القطر أو مساحة القاعدة، بالسنتمتر.
- (ب) ٨٧ شجرة عند عمر يتراوح بين ٥ و ٤٧ عاما.
- (ج) ٩ شجرات عند عمر ٢٠ عاما.
- (د) ١٧ شجرة عند أعمار تتراوح بين ١٠ و ٢٦ عاما.
- (هـ) القيم المجمعة لعدد ٥٨ شجرة من أنواع *E. nites*، *Eucalyptus ovata*، *E. saligna*، *E. globulus* في أعمار تتراوح بين سنتين وخمس سنوات.
- (و) ١٤٨ شجرة في أعمار تتراوح بين سنة و ٤٧ عاما.
- (ز) ٧ إلى ١٠ أفراد في عمر ٧ سنوات.

المصادر (1) Pérez and Kanninen, 2003; (2) Kraenzel *et al.*, 2003; (3) Pérez and Kanninen, 2002; (4) Senelwa and Sims, 1998; (5) Ritson and Sochacki, 2003; (6) Schroth *et al.*, 2002.

الجدول ٤

معادلات القياس التبايني لتقدير الكتلة الحيوية التحتية أو الجذرية في الأحراج

على الرغم من أن إضافة العمر وخط العرض لم تسبب زيادة كبيرة في قيمة R^2 ، ارتفعت كثيرا قيم المعاملات

R^2	حجم العينة	المعادلة	الظروف والمتغيرات المستقلة
٠,٨٣	١٥١	$Y = \exp[-1.085 + 0.9256 \cdot \ln(\text{ABD})]$	جميع الأحراج، ABD
٠,٨٤	١٠٩	$Y = \exp[-1.3267 + 0.8877 \cdot \ln(\text{ABD}) + 0.1045 \cdot \ln(\text{AGE})]$	جميع الأحراج، ABD، و AGE All forests, ABD and AGE
٠,٨٤	١٥١	$Y = \exp[-1.0587 + 0.8836 \cdot \ln(\text{ABD})]$	الأحراج المدارية، ABD
٠,٨٤	١٥١	$Y = \exp[-1.0587 + 0.8836 \cdot \ln(\text{ABD}) + 0.2840]$	الأحراج المعتدلة، ABD
٠,٨٤	١٥١	$Y = \exp[-1.0587 + 0.8836 \cdot \ln(\text{ABD}) + 0.1874]$	الأحراج الشمالية، ABD
حيث			
Y = الكتلة الحيوية الجذرية بالميجاغرام من المادة الجافة للهكتار؛			
\ln = اللوغاريتم الطبيعي؛			
\exp = "e بقوة العدد"			
ABD = الكتلة الحيوية الظاهرة بالميجاغرام من المادة الجافة للهكتار؛			
AGE = عمر الحرج، بالسنوات.			
المصدر: Cairns et al., 1997			

المراجع

أساليب تقدير وقياس ورصد أنشطة استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراثة والإبلاغ عنها بمقتضى المادتين 3-3 و 3-4

- Coleman K. and Jenkinson D.S. (1996). RothC-26.3- A Model for the turnover of carbon in soil. In: Powlson D.S., Smith P., and Smith J.U. (eds.) Evaluation of Soil Organic Matter Models Using Existing, Long-Term Datasets, NATO ASI Series I, Vol.38, Springer-Verlag, Heidelberg, pp. 237-246. 34
- Flanagan L.B., Wever L.A., and Carlson P.J. (2002). Seasonal and interannual variation in carbon dioxide exchange and carbon balance in a northern temperate grassland. *Global Change Biology*, 8: pp. 599-615.
- Follett R.F., Kimble R.F., and Lal R. (2000). The potential of U.S. grazing lands to sequester carbon. In: Follett R.F., Kimble J.M. and Lal R. (eds.) The potential of U.S. grazing lands to sequester carbon and mitigate the greenhouse effect. Lewis Publishers, Boca Raton: pp. 401-430.
- Griffis T.J., Rouse W.R., and Waddington J.M. (2000). Interannual variability of net ecosystem CO₂ exchange at a subarctic fen. *Global Biogeochemical Cycles*, 14: pp. 1109-1121.
- Guo, L.B. and Gifford R.M. (2002). Soil carbon stocks and land use change: a meta analysis. *Global Change Biology*, 8: pp. 345-360.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (1997). Houghton J.T., Meira Filho L.G., Lim B., Treanton K., Mamaty I., Bonduki Y., Griggs D.J. and Callander B.A. (Eds). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories*. IPCC/OECD/IEA, Paris, France.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2000). Penman J., Kruger D., Galbally I., Hiraishi T., Nyenzi B., Emmanuel S., Buendia L., Hoppaus R., Martinsen T., Meijer J., Miwa K., and Tanabe K. (Eds). *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*. IPCC/OECD/IEA/IGES, Hayama, Japan.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2000b). Watson R., Noble I.R., Bolin B., Ravindranath, N.H., Verardo D.J. and Dokken D.J. (Eds) *Land use, Land-use Change, and Forestry: A Special Report*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- Kurz W.A. and Apps M.J. (1999). A 70-year retrospective analysis of carbon fluxes in the Canadian forest sector. *Ecological Applications*, 9(2): pp. 526-547.
- Kurz W.A., Apps M.J., Webb T.M., and McNamee P.J. (1992). The carbon budget of the Canadian forest sector: phase I. Forestry Canada, Northwest Region. Information Report NOR-X-326, 93 pp.
- Lal R., Kimble J.M., Follet R.F., Cole C.V. (1998). The potential of U.S. cropland to sequester carbon and mitigate the greenhouse effect. Ann Arbor Press, Chelsea, MI. 128pp.
- Linn D.M., Doran J.W. (1984). Effect of water-filled pore space on carbon dioxide and nitrous oxide production in tilled and non-tilled soils. *Soil Science Society of America Journal*, 48: pp. 1267-1272.
- MacKenzie A.F., Fan M.X. and Cadrin F. (1998). Nitrous oxide emission in three years as affected by tillage, corn-soybean-alfalfa rotations, and nitrogen fertilization. *Journal of Environmental Quality* 27: pp. 698-703.
- Parton W.J., Schimel D.S., Cole C.V. and Ojima D.S. (1987). Analysis of factors controlling soil organic matter levels in Great Plains grasslands. *Soil Science Society of America Journal* 51, 1173-1179.
- Paustian K., Andrén O., Janzen H.H., Lal R., Smith P., Tian G., Tiessen H., van Noordwijk M., and Woomer P.L. (1997). Agricultural soils as a sink to mitigate CO₂ emissions. *Soil Use and Management*, 13: pp. 229-244.
- Robertson G.P., Paul E.A., Harwood R.R. (2000). Greenhouse gases in intensive agriculture: Contributions of individual gases to the radiative forcing of the atmosphere. *Science*, 289 (5486): pp. 1922-1925.
- Smith P., Goulding K.W., Smith K.A., Powlson D.S., Smith J.U., Falloon P.D., Coleman K. (2001). Enhancing the carbon sink in European agricultural soils: Including trace gas fluxes in estimates of carbon mitigation potential. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 60: pp. 237-252.
- Smith P., Powlson D.S., Glendining M.J., and Smith J.U. (1997). Potential for carbon sequestration in European soils: preliminary estimates for five scenarios using results from long-term experiments. *Global Change Biology*, 3: pp. 67-79.

- Smith P., Powlson D.S., Glendining M.J., Smith J.U. (1998). Preliminary estimates of the potential for carbon mitigation in European soils through no-till farming. *Global Change Biology*, 4: pp. 679-685.
- Smith P., Powlson D.S., Smith J.U., Falloon P.D. and Coleman K. (2000). Meeting Europe's Climate Change Commitments: Quantitative Estimates of the Potential for Carbon Mitigation by agriculture. *Global Change Biology*, 6: pp. 525-539.
- Tian H., Melillo J.M., Kicklighter D.W., McGuire A.D., Helfrich J.V.K. III, Moore B.I., and Vorosmarty C.J. (1998). Effect of interannual climate variability on carbon storage in Amazonian ecosystems. *Nature*, 396: pp. 664-667.
- Tate K.R., Scott N.A., Saggart S., Giltrap D.J., Baisden W.T., Newsome P.F., Trotter C.M., Wilde R.H. (2003). Land-use change alters New Zealand's terrestrial carbon budget: uncertainties associated with estimates of soil carbon change between 1990-2000. *Tellus*, 55B: pp. 364-377.
- Vinten A.J.A., Ball B.C., O'Sullivan M.F., and Henshall J.K. (2002). The effects of cultivation method, fertilizer input and previous sward type on organic C and N storage and gaseous losses under spring and winter barley following long-term leys. *J. Agric. Sci. Camb.*, 139 (3), pp. 231-243.
- Weier K.L., McEwan C.W., Vallis I., Catchpoole V.R., and Myers R.J. (1996). Potential for biological denitrification of fertilizer nitrogen in sugarcane soils. *Aust. J. Agric. Res.*, 47: pp. 67-79.

مشاريع استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والحراجة

- Araújo T.M., Higuchi N., and de Carvalho Junior J.A. (1999). Comparison of formulae for biomass content determination in a tropical rain forest site in the state of Pará, Brazil. *For. Ecol. Manage*, 117: pp. 43-52.
- Avery T.E. and Burkhart H.E. (eds.). (1983). *Forest Measurements*. 3rd edition. McGraw-Hill, New York.
- Beets P.N., Robertson K.A., Ford-Robertson J.B., Gordon J., and Maclaren J.P. (1999). Description and validation of C change: a model for simulating carbon content in managed *Pinus radiata* stands. *New Zealand Journal of Forestry Science* 29(3): pp. 409-427.
- Bennie A.T.P., Taylor H.M., and Geoghen P.G. (1987). An assessment of the core-break method for estimating root density of different crops in the field. *Soil Till. Res.* 9: pp. 347-353.
- Blake, G.R. and Hartage K.H. (1986). Bulk density. In Klute A. (ed.) *Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods. Agronomy No. 9.* ASA, Madison, WI. pp. 363-375.
- Bland W.L. (1989). Estimating root length density by the core-break method. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 53: pp. 1595-1597.
- Böhm W. (1979). *Methods of Studying Root Systems*. Springer-Verlag, New York.
- Boscolo M., Powell M., Delaney M., Brown S., and Faris R. (2000). The cost of inventorying and monitoring carbon. Lessons from the Noel Kempff Climate Action Project. *Journal of Forestry*, September pp. 24-27 and 29-31.
- Brown J.K. and Roussopoulos J.K. (1974). Eliminating biases in the planar intercept method for estimating volumes of small fuels. *Forest Science* 20: pp. 350-356.
- Brown S. (1997). Estimating biomass and biomass change of tropical forests. A primer. FAO Forestry Paper No.134. Rome, Italy. 55 p.
- Brown S. (2002). Measuring, monitoring, and verification of carbon benefits for forest-based projects. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. A* 360: pp. 1669-1684.
- Brown S., Burnham M., Delaney M., Vaca R., Powell M., and Moreno A. (2000a). Issues and challenges for forest based carbon-offset projects: a case study of the Noel Kempff Climate Action Project in Bolivia. *Mitigation and Adaptation Strategies for Climate Change* 5: pp. 99-121.
- Brown S., Delaney M., and Shoch D. (2001). Carbon monitoring, analysis, and status report for the Rio Bravo Carbon Sequestration Pilot Project. Report to the Programme for Belize, Winrock International, Arlington, VA, USA.
- Brown S., Masera O., and Sathaye J. (2000b). Project-based activities. In: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2000b). Watson R., Noble I.R., Bolin B., Ravindranath, N.H., Verardo D.J. and Dokken D.J. (Eds) *Land use, Land-use Change, and Forestry: A Special Report*. Cambridge University Press. Cambridge, UK. Chapter 5, pp.283-338.

- Brown S. and Schroeder P. (1999). Spatial patterns of aboveground production and mortality of woody biomass for eastern US forests. *Ecological Applications*, 9: pp. 968-980.
- Cahoon G. A. and Morton E.S. (1961). An apparatus for the quantitative separation of plant roots from soil. *Am. Soc. Hort. Sci.* 78: pp. 593-596.
- Cairns M.A., Brown S., Helmer E.H., and Baumgardner G.A. (1997). Root biomass allocation in the world's upland forests. *Oecologia*, 111: pp. 1-11.
- Clark D. A., Brown S., Kicklighter D.W., Chambers J.Q., Thomlinson J.R., and Jian Ni, (2000). Measuring net primary production in forests: concepts and field methods. *Ecological Applications*, 11: pp. 356-370.
- Dawkins H.C. (1957). Some results of stratified random sampling of tropical high forest. *Seventh British Commonwealth Forestry Conference*, 7 (iii): pp. 1-12.
- Delaney M., Brown S., and Powell M. (1999). 1999 Carbon-Offset Report for the Noel Kempff Climate Action Project, Bolivia. Report to The Nature Conservancy, Winrock International, Arlington, VA, USA.
- Delaney M., Brown S., Lugo A.E., Torres-Lezama A., and Bello Quintero N. (1998). The quantity and turnover of dead wood in permanent forest plots in six life zones of Venezuela. *Biotropica*, 30: pp. 2-11.
- Drew M.C. and Saker L.R. (1980). Assessment of a rapid method, using soil cores, for estimating the amount and distribution of crop roots in the field. *Plant Soil*, 55: pp. 297-305.
- Fang J., Chen A., Peng C., Zhao S., and Ci L. (2001). Changes in forest biomass carbon storage in China between 1949 and 1998. *Science*, 292: pp. 2320-2322.
- Fearnside P.M.(1997). Wood density for estimating forest biomass in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management*, 90(1): pp. 59-89.
- Freese F.(1962). Elementary forest sampling. USDA Forest Service Handbook 232, US Government Printing Office, Washington, DC.
- Harmon M.E., Brown S., Gower S.T. (1993). Consequences of tree mortality to the global carbon cycle. In Vinson T.S. and Kolchugina T.P. (eds.). Carbon cycling in boreal and subarctic ecosystems, biospheric response and feedbacks to global climate change. Symposium Proceedings, USEPA, Corvallis, OR, pp. 167-176.
- Harmon M. E. and Sexton J. (1996). Guidelines for Measurements of Woody Detritus in Forest Ecosystems. US LTER Publication No. 20. US LTER Network Office, University of Washington, Seattle, WA, USA. Available at <http://www.lternet.edu/documents/Publications/woodydetritus/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2000b). Watson R., Noble I.R., Bolin B., Ravindranath, N.H., Verardo D.J. and Dokken D.J. (Eds) *Land use, Land-use Change, and Forestry: A Special Report*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- Körner C. (1994). Biomass fractionation in plants: a reconsideration of definitions based on plant functions. In: Roy J and Garnier E. (eds.). A Whole Plant Perspective on Carbon-Nitrogen Interactions. SPB Academic Publishing, The Hague, pp. 173-185.
- Kraenzel M., Castillo A., Moore T., and Potvin C. (2003). Carbon storage of harvest-age teak (*Tectona grandis*) plantations, Panama. *Forest Ecology and Management*, 173: pp. 213-225.
- Kurz W. A., Beukema S.J. , and Apps M.J. (1996). Estimation of root biomass and dynamics for the carbon budget model of the Canadian forest sector. *Canadian Journal of Forest Research*, 26: pp. 1973-1979.
- Li Z., Kurz W.A., Apps M.J., and Beukama S. (2003). Belowground biomass dynamics in eh carbon budget model of the Canadian forest sector: recent improvements and implications for the estimation of NPP and NEP. *Canadian Journal of Forest Research*, 33: pp. 126-136.
- Lund G.H. (ed.). (1998). IUFRO Guidelines for designing multipurpose resource inventories. IUFRO World Service Volume 8, Vienna, Austria.
- MacDicken K.G. (1997). *A Guide to Monitoring Carbon Storage in Forestry and Agroforestry Projects*. Winrock International, Arlington, VA, USA, 87 pp, available at: http://www.winrock.org/REEP/PDF_Pubs/carbon.pdf; also in Spanish from Fundacion Solar, Guatemala, http://www.winrock.org/REEP/PDF_Pubs/fundacionsolar.pdf
- Masera O.R., Garza-Caligaris J.F., Kanninen M., Karjalainen T., Nabuurs G.J., Pussinen A., de Jong B.J., and Mohren F. (2003). Modeling Carbon Sequestration in Afforestation and Forest Management Projects: The CO2fix V.2 Approach. *Ecological Modelling* 3237, pp. 1-23

- Page-Dumroese D.S., Jurgensen M.F., Brown R.E., and Mroz G.D. (1999). Comparison of methods for determining bulk densities of rocky forest soils. *Soil Science Society of America Journal*, 63: pp. 379-383.
- Paivinen R., Lund G.H., Poso S., and Zawila-Niedzwiecki T. (eds.). (1994). IUFRO international guidelines for forest monitoring. IUFRO World Series Report 5. Vienna, Austria. 102 p.
- Parresol B.R. (1999). Assessing tree and stand biomass: a review with examples and critical comparisons. *Forest Science*, 45(4): pp. 573-593.
- Parton W.J., Schimel D.S., Cole C.V., and Ojima D.S. (1987). Analysis of factors controlling soil organic matter levels in Great Plains grasslands. *Soil Science Society of America Journal* 51: pp. 1173-1179.
- Pérez L.D. and Kanninen M. (2002). Wood specific gravity and aboveground biomass of *Bombacopsis quinata* plantations in Costa Rica. *Forest Ecology and Management* 165 (1-3): pp. 1-9.
- Pérez L.D. and Kanninen M. (2003). Aboveground biomass of *Tectona grandis* plantations in Costa Rica. *Journal of Tropical Forest Science* 15(1): pp. 199-213.
- Pinard M. and Putz F. (1997): Monitoring carbon sequestration benefits associated with a reduced impact logging project in Malaysia. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 2: pp. 203–215.
- Phillips D.L., Brown S.L., Schroeder P.E., and Birdsey R.A. (2000). Toward error analysis of large-scale forest carbon budgets. *Global Ecology and Biogeography*, 9(4): pp. 305-313.
- Post W.M., Izaurralde R.C., Mann L.K., and Bliss N. (1999): Monitoring and verifying soil carbon sequestration. In: Rosenberg N., Izaurralde R.C., and Malone E.L. (eds.). *Carbon Sequestration in Soils*. Batelle Press, pp. 41–82.
- Ritson P. and Sochacki S. (2003). Measurement and prediction of biomass and carbon content of *Pinus pinaster* trees in farm forestry plantations, south-western Australia. *Forest Ecology and Management* 175: pp. 103-117.
- Sampson, R.N. and Scholes R.J. (2000). Additional human-induced activities—Article 3.4. In: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2000b). Watson R., Noble I.R., Bolin B., Ravindranath, N.H., Verardo D.J. and Dokken D.J. (Eds) *Land use, Land-use Change, and Forestry: A Special Report*. Cambridge University Press. Cambridge, UK. Chapter 4, pp. 181-281.
- Schlegel B., Gayoso J., and Guerra J. (2001). Manual de procedimiento para inventarios de carbono en ecosistemas forestales. Medición de la capacidad de captura de carbono en bosques de Chile y promoción en el mercado mundial. Universidad Austral de Chile. 14 pp.
- Schroeder P., Brown S., Mo J., Birdsey R., and Cieszewski C. (1997). Biomass estimation for temperate broadleaf forests of the United States using inventory data. *Forest Science* 43 (3):pp. 424-434.
- Schroth G., D'Angelo S.A., Teixeira W.G., Haag D., and Lieberei R. (2002). Conversion of secondary forest to agroforestry and monoculture plantations in Amazonia: consequences for biomass, litter, and soil carbon stock after 7 years. *Forest Ecology and Management*, 163: pp. 131-150.
- Segura M. and Kanninen M. (2002). Inventario para estimar carbono en ecosistemas forestales tropicales. In: Orozco L. and Brumér C. (eds). *Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central*. CATIE - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, pp. 202-216.
- Senelwa, K and Sims R.E.H. (1998). Tree biomass equations for short rotation eucalypts grown in New Zealand. *Biomass and Energy* 13(3): pp. 133-140.
- Shepherd D. and Montagnini F. (2001). Carbon Sequestration Potential in Mixed and Pure Tree Plantations in the Humid Tropics. *Journal of Tropical Forest Science* 13(3): pp. 450-459.
- Smucker A.J.M., McBurney S.L., and Srivastava A.K. (1982). Quantitative separation of roots from compacted soil profiles by the hydropneumatic elutriation system Root and soil separation, root response to adverse soil environment. *Agron. J.*, 74: pp. 499-503.
- Sokal R.R. and Rohlf F.J. (1995). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. 3rd Edition. W. H. Freeman and Co., New York.
- Zar J.H. (1996). *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.