



**CENTRE INTERUNIVERSITAIRE DE RECHERCHE  
PLURIDISCIPLINAIRE (CIREP)  
STATUT : UNIVERSITE PUBLIQUE  
Web : [www.cirep.ac.cd](http://www.cirep.ac.cd)  
Email : [info@cirep.ac.cd](mailto:info@cirep.ac.cd)**

# Note de cours des Prairies et parcours

## **OBJECTIF DU COURS**

L'objectif du cours est d'enseigner aux étudiants les principes fondamentaux de la gestion des prairies et des parcours, ainsi que les pratiques agricoles durables pour optimiser la productivité et la santé des écosystèmes de prairies et de parcours. Ce cours vise à fournir aux étudiants des connaissances approfondies sur la gestion des terres herbagères, y compris la sélection des espèces végétales adaptées, la gestion de la fertilité du sol, la gestion de l'eau, la lutte contre les ravageurs et les maladies, et la gestion durable des pâturages.

## **0. INTRODUCTION**



Les prairies couvrent environ un quart de la surface de la terre dans des conditions climatiques allant de l'aridité à l'humidité. Le niveau et l'intensité de la gestion des prairies peuvent varier considérablement, depuis des parcours naturels et savanes à gestion extensive – pour lesquels les charges en bétail et les régimes de feux sont les principales variables de la gestion – jusqu'à des pâturages permanents et terres fourragères à gestion intensive (avec apport d'engrais, irrigation, introduction d'espèces, etc.). En général, les prairies ont une végétation dominée par les graminées vivaces, et sont utilisées principalement pour le pâturage.

Les prairies se distinguent des « forêts » en tant qu'écosystème par un couvert forestier inférieur à un certain seuil, qui varie en fonction des régions. Le carbone souterrain est prédominant dans les prairies, principalement dans les systèmes racinaires et la matière organique des sols. La transition de prairie à forêt en fonction de gradients des précipitations ou des sols est souvent graduelle. De nombreuses terres arbustives à forte proportion de biomasse ligneuse vivace peuvent être considérées comme un type de prairie et les pays pourront choisir de comptabiliser certaines de ces terres arbustives, ou toutes, dans la catégorie prairies.

De nombreuses espèces de prairies se sont adaptées pour accommoder le pâturage et les perturbations fréquentes dues au feu ; en conséquence le carbone des sols et de la végétation est relativement résistant aux perturbations moyennes résultant du pâturage et des feux. Pour de nombreuses prairies, les feux sont un facteur clé pour la prévention de la prolifération d'espèces ligneuses susceptibles d'avoir des effets significatifs sur les stocks de carbone de l'écosystème.

### **0.1. PRAIRIES RESTANT PRAIRIES**

Les prairies restant prairies incluent les pâturages gérés ayant toujours été soumis à une végétation de prairies, et l'utilisation de pâturages ou autres catégories de terres converties en prairies il y a plus de 20 ans. L'inventaire des gaz à effet de serre pour la catégorie prairies restant prairies (PP) comprend l'estimation des variations des stocks de carbone pour cinq pools de carbone

(biomasse aérienne, biomasse souterraine, bois mort, litière et matière organique des sols) et des émissions de gaz sans CO<sub>2</sub>. Les principales sources d'émissions et absorptions de gaz à effet de serre de cette catégorie sont associées à la gestion des prairies et aux changements de gestion.

Le diagramme décisionnel propose des recommandations permettant de choisir le niveau de complexité méthodologique approprié aux procédures d'estimation des PP.

### **0.1.1. Biomasse**

Les stocks de carbone des prairies permanentes sont influencés par les activités humaines et les perturbations naturelles, dont : la récolte de biomasse ligneuse, la dégradation des parcours, le pacage, les feux, la réhabilitation des pâturages, la gestion des pâturages, etc. La production annuelle de biomasse dans les prairies peut être importante, mais en raison de la régénération rapide et des pertes dues au pâturage et au feu, ainsi que de la sénescence de la végétation herbacée, le stock sur pied de la biomasse aérienne de nombreuses prairies dépasse rarement quelques tonnes par hectare. De plus grandes quantités peuvent s'accumuler dans la composante ligneuse de la végétation, dans la biomasse des racines et dans les sols. L'étendue de l'augmentation ou de la diminution des stocks de carbone dans chacun de ces pools est affectée par les pratiques de gestion.

Puisque les données manquent souvent sur la biomasse souterraine d'écosystèmes spécifiques, on utilise une approche simplifiée basée sur le taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne. Avec cette approche, les estimations de la biomasse souterraine sont très liées aux estimations de la biomasse aérienne. En conséquence, à des fins de simplicité on combine l'estimation de la biomasse aérienne et souterraine, et les rapports les concernant.

Si les méthodes d'estimation des variations de la biomasse sont basées sur des concepts similaires pour les prairies, les terres cultivées et les terres forestières, les prairies se distinguent sur plusieurs points. Les feux sont fréquents sur de vastes superficies de prairies, et peuvent influencer la quantité de végétation ligneuse, la mortalité et la repousse de la végétation

ligneuse et herbacée, ainsi que la distribution du carbone entre la partie souterraine et la partie aérienne. La variabilité du climat et d'autres activités de gestion, comme l'extraction d'arbres et de broussailles, l'amélioration des pâturages, la plantation d'arbres ainsi que le surpâturage et la dégradation peuvent influencer les stocks de biomasse. Pour les espèces ligneuses des savanes (prairies dotées d'arbres), les relations allométriques diffèrent de celles des terres forestières en raison de l'existence de nombreux arbres à plusieurs souches, arbustes, arbres creux, arbres morts sur pied, et du taux élevé du rapport système racinaire/système foliacé et de la régénération des taillis.

### **A. CHOIX DE LA METHODE**

En fonction du niveau utilisé et de la disponibilité des données, les prairies pourront être désagrégées par types, régions ou zones climatiques, et systèmes de gestion. Conformément aux bonnes pratiques, les pays devront chercher à améliorer les inventaires et l'établissement de leurs rapports en employant la méthode de niveau le plus élevé possible en fonction des circonstances nationales. Les bonnes pratiques exigent que les pays où les émissions et absorptions de carbone sur les prairies restant prairies sont une catégorie clé et où la sous-catégorie de biomasse est considérée comme significative utilisent des méthodes de niveaux 2 ou 3.

- **Niveau 1**

À l'approche de niveau 1, on suppose qu'il n'y a pas de changements dans la biomasse des prairies restant prairies. Dans les prairies dont le type ou l'intensité de gestion ne change pas, la biomasse sera dans un état proche de l'équilibre (c'est-à-dire que l'accumulation de carbone par la croissance des plantes s'équilibre à peu près avec les pertes dues au pacage, à la décomposition et au feu). Dans les prairies où existent des changements de gestion dans le temps (par exemple par l'introduction de systèmes sylvopastoraux, l'extraction d'arbres/de broussailles pour la gestion des pâturages et la gestion des pâturages améliorée ou d'autres pratiques), les variations des stocks de carbone peuvent être importantes. Si le pays peut raisonnablement supposer que les prairies ne sont pas une source clé, il

pourra employer des hypothèses de niveau 1 selon lesquelles il n'y a pas de changement dans la biomasse. Toutefois, si le pays dispose d'informations permettant d'élaborer des estimations fiables des taux de variations de la biomasse des prairies restant prairies, il pourra choisir un niveau plus élevé, même si la catégorie prairies restant prairies n'est pas une source clé, et particulièrement s'il peut prévoir des changements de gestion.

- **Niveau 2**

Le niveau 2 permet d'estimer les variations de la biomasse dues aux pratiques de gestion. Deux méthodes sont fournies pour estimer les variations des stocks de carbone de la biomasse.

Méthode gains-perte : Cette méthode implique l'estimation des superficies de prairies en fonction des catégories de gestion, de la croissance annuelle moyenne et des pertes des stocks de biomasse. Elle requiert l'estimation des superficies de prairies restant prairies en fonction des différents climats, zones écologiques ou types de prairies, des régimes de perturbations, des régimes de gestion ou d'autres facteurs affectant beaucoup les pools de carbone de la biomasse et les gains et pertes de biomasse en fonction des différents types de prairies.

Méthode de différence des stocks – équation 2.8 au chapitre 2 : La méthode de différence des stocks requiert l'estimation de la superficie des prairies et des stocks de biomasse à deux points temporels différents,  $t_1$  et  $t_2$ .

Les variations annuelles moyennes des stocks de biomasse pendant l'année d'inventaire sont obtenues en divisant les variations des stocks par la période (années) passée entre les inventaires. Cette méthode est applicable par les pays disposant d'inventaires périodiques, et pourrait mieux convenir aux pays ayant opté pour une méthode de niveau 3. Elle pourrait ne pas convenir aux régions dont les climats sont très variables, car elle pourrait donner des résultats faussés, à moins qu'on puisse faire des inventaires annuels.

### **Niveau 3**

Les méthodes de niveau 3 sont utilisées par les pays qui disposent de facteurs d'émissions spécifiques et de données nationales substantielles. Les pays définissant leur propre méthodologie pourront se baser sur des inventaires précis de parcelles échantillons permanentes correspondant à leurs prairies, et/ou des modèles.

Au niveau 3, les pays devront se doter de méthodologies et de paramètres propres pour estimer les variations de la biomasse. Ces méthodologies pourront être basées sur les équations décrites plus haut, ou sur d'autres approches, mais la méthode choisie devra toujours être documentée précisément.

Pour estimer les stocks de carbone de la biomasse à un niveau national, on devra employer un inventaire national des prairies, des modèles nationaux, ou un programme d'inventaire des gaz à effet de serre spécifique, avec des échantillonnages périodiques suivant les principes présentés au volume 1. Les données des inventaires pourront être associées à des études de modélisation qui capturent la dynamique de tous les pools de carbone des prairies.

Au niveau 3, les méthodes permettent d'obtenir des estimations plus certaines qu'aux niveaux moins élevés, et la corrélation entre les pools de carbone individuels est plus grande. Certains pays ont élaboré des matrices de perturbations permettant de réattribuer le carbone de différents pools pour toutes les perturbations.

### **B. CHOIX DES FACTEURS D'EMISSION / ABSORPTION**

Les facteurs d'émissions et d'absorptions requis pour l'estimation des variations de la biomasse dues à la gestion incluent le taux de croissance de la biomasse, les pertes de biomasse et les facteurs d'expansion de la biomasse souterraine. Les facteurs d'émissions et d'absorptions sont utilisés pour estimer la croissance de la biomasse et les pertes dues à

l'envahissement de la végétation ligneuse vivace sur les prairies, la dégradation due au pacage, et d'autres impacts de la gestion.

### **Niveau 1**

On choisira le niveau 1 quand il n'y a pas d'émissions ou d'absorptions significatives dans les prairies restant prairies. Au niveau 1, on suppose que la biomasse de toutes les prairies restant prairies est stable. Les pays dans lesquels il y a beaucoup de changements au niveau de la gestion des prairies ou de perturbations devront rassembler des données nationales de manière à pouvoir en quantifier l'impact et passer à des estimations de niveaux 2 ou 3.

### **Niveau 2**

Selon les bonnes pratiques, on utilisera des données nationales sur les stocks de C de la biomasse pour différentes catégories de prairies, en plus des valeurs par défaut, si l'on ne dispose pas de valeurs spécifiques au pays ou à la région pour toutes les catégories de prairies. Les valeurs spécifiques au pays sur l'accroissement net de la biomasse et les pertes d'arbres vivants et d'herbes récoltés vers les résidus de récoltes et sur les taux de décomposition (lorsqu'on a choisi la méthode gains-pertes) ou les variations nettes des stocks de biomasse (pour la méthode de différence des stocks) pourront être tirées de données spécifiques au pays prenant en compte le type de prairies, le taux d'utilisation de la biomasse, les pratiques de récoltes et la quantité de végétation endommagée lors des récoltes. Pour les régimes de perturbations, les valeurs spécifiques au pays devront être dérivées de recherches scientifiques.

Si l'estimation de la biomasse souterraine peut représenter un élément important des enquêtes sur la biomasse des prairies, les mesures de terrain sont laborieuses et difficiles. On utilise donc souvent des facteurs d'expansion permettant d'estimer la biomasse souterraine à partir de la biomasse aérienne. Les adaptations au feu et aux pâturages ont fait augmenter les taux du système racinaire/système foliacé par rapport à beaucoup d'autres écosystèmes ; en conséquence les facteurs d'expansion de

la biomasse d'écosystèmes n'ayant pas subi d'interventions ne peuvent être appliqués sans modifications. Les rapports système racinaire/système foliacé varient beaucoup au niveau des espèces individuelles mais aussi des échelles communautaires. Il faudra donc autant que possible calculer de manière empirique les rapports système racinaire/système foliacé spécifiques à la région ou au type de végétation. Des taux par défaut du rapport système racinaire/système foliacé pour les écosystèmes des prairies des principales zones climatiques du monde (zones climatiques du GIEC. Ces valeurs peuvent être employées par défaut quand les pays n'ont pas d'informations plus spécifiques permettant de développer des taux spécifiques. Des taux sont également donnés pour les terres boisées/savanes et terres arbustives pour les pays qui incluent ces terres à la section Prairies de leur inventaire.

**FACTEURS D'EXPANSION PAR DEFAUT POUR LE TAUX DE BIOMASSE  
SOUTERRAINE PAR RAPPORT A LA BIOMASSE AERIENNE (TX) POUR LES  
PRINCIPAUX ECOSYSTEMES DE PRAIRIES DU MONDE**

Catégorie d'affectation des terres	Type de végétation	Zone climatique approximative du GIEC <sup>1</sup>	Tx [tonne m.s. biomasse souterraine (tonne m.s. biomasse aérienne) <sup>-1</sup> ]	n	Erreur <sup>2</sup>
Prairies	Steppe/toundra/prairie	Boréale – sèche & pluvieuse Froide tempérée – sèche Chaude tempérée – pluvieuse	4,0	7	± 150 %
	Prairie semi-aride	Froide tempérée, sèche Chaud tempérée – sèche Tropicale – sèche	2,8	9	± 95 %
	Prairie sub-tropicale/tropicale	Tropicale – humide & pluvieuse	1,6	7	± 130 %
Autre	Savane/terres boisées		0,5	19	± 80 %
	Terres arbustives		2,8	9	± 144 %

<sup>1</sup> La classification des données de sources suit les types de biomes des prairies ; en conséquence les correspondances aux zones climatiques du GIEC sont des approximations.

<sup>2</sup> Les estimations d'erreur sont équivalentes à deux fois l'écart type, en tant que pourcentage de la moyenne.

### Niveau 3



Aux approches de niveau 3, on emploie une combinaison de modèles dynamiques et de mesures d'inventaires des variations des stocks de la biomasse. On n'utilise aucun facteur d'émissions ou de changements des stocks simples en soi. Lorsque les estimations des émissions/absorptions emploient des approches basées sur des modèles, elles se basent sur l'interaction de nombreuses équations permettant, grâce aux modèles, d'estimer les variations nettes des stocks de biomasse. On pourra utiliser les modèles avec des estimations des stocks basées sur des échantillonnages périodiques similaires à ceux des inventaires forestiers détaillés, pour estimer les variations des stocks ou les entrées et sorties comme au niveau 2, et faire des extrapolations spatiales pour les superficies de prairies. Par exemple, les modèles de croissance spécifiques à des espèces et validés, qui incorporent les effets de la gestion comme l'intensité de pacage, le feu et l'apport d'engrais avec des données correspondant aux activités de gestion, pourront être utilisés pour estimer les variations nettes de la biomasse des prairies dans le temps.

#### **0.1.2. Matière organique morte**

Les méthodes d'estimation des variations des stocks de carbone associées aux pools de matière organique morte (MOM) sont fournies pour deux types de pools de matière organique morte : 1) le bois mort et 2) la litière. Ces pools sont définis précisément au chapitre 1 du présent rapport.

Le bois mort est un pool varié difficile à mesurer et présentant des incertitudes relatives aux taux de transfert à la litière, au sol, ou aux émissions vers l'atmosphère. Les quantités de bois mort dépendent du moment de la dernière perturbation, de la quantité d'entrées (mortalité) au moment de la perturbation, des taux de mortalité naturelle, des taux de décomposition et de la gestion.

L'accumulation de litière dépend de la quantité annuelle de chute de litière, y compris toutes les feuilles, brindilles et petites branches, fruits, fleurs, et écorce, moins le taux annuel de décomposition de ces entrées. La masse de litière est également influencée par le temps écoulé depuis la dernière

perturbation, et le type de perturbation. Les pratiques de gestion altèrent également les propriétés de la litière ; néanmoins peu d'études existent sur les impacts précis de la gestion sur le carbone de la litière.

### **0.1.3. Carbone des sols**

La présente section traite des impacts de la gestion des prairies sur les stocks de C organique des sols, principalement par l'influence des entrées de C dans le sol, et donc le stockage de C, en affectant la production primaire nette, la régénération des racines et l'allocation du C entre le système racinaire et le système foliacé.

Les stocks de C des sols des prairies sont influencés par le feu, l'intensité du pacage, la gestion des engrais, le chaulage, l'irrigation et l'ensemencement renouvelé utilisant des espèces herbacées plus ou moins productives et les gazons mélangés à des légumineuses fixatrices d'azote.

En outre, le drainage des sols organiques des prairies entraîne une réduction du C organique des sols.

Pour comptabiliser les variations des stocks de C des sols associés aux prairies restant prairies, les pays devront disposer au minimum d'estimations de la superficie de prairies au début et à la fin de la période d'inventaire. Si les données sur les affectations et la gestion des terres sont limitées, on pourra utiliser comme point de départ des données agrégées, comme les statistiques de la FAO sur les prairies, et demander l'opinion d'experts sur la distribution approximative des systèmes de gestion des terres (par exemple prairies/systèmes de pacage dégradés, nominaux et améliorés). Les types de gestion des prairies sont stratifiées en fonction des régions climatiques et des principaux types de sols, en utilisant des classifications par défaut ou spécifiques au pays. Pour ce faire, on pourra superposer les affectations des terres sur des cartes des sols et des climats.

### **0.1.4. Émissions de gaz à effet de serre sans CO<sub>2</sub> dues au Brûlage de biomasse**

Les émissions sans CO<sub>2</sub> dues au brûlage de biomasse sur des prairies restant prairies proviennent surtout du « brûlage de savanes », principalement dans les régions tropicales et subtropicales. Toutefois, les formations herbacées et ligneuses ailleurs dans le monde peuvent aussi être

soumises au feu, principalement en raison de pratiques de gestion ; il faudra donc inclure les émissions sans CO<sub>2</sub> qui en découleront dans les rapports.

Les émissions de CO<sub>2</sub> dues au brûlage de biomasse sur des prairies restant prairies ne sont pas incluses dans les rapports, car elles s'équilibrent largement avec le CO<sub>2</sub> qui est réincorporé dans la biomasse par la photosynthèse, au bout de quelques semaines, voire quelques années, après le brûlage.

Les émissions sans CO<sub>2</sub> (notamment le CO, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O et NO<sub>x</sub>) dues à la combustion incomplète de biomasse sur des prairies gérées doivent être incluses dans les rapports, quelle que soit leur nature (feu naturel ou anthropique). La quantité de biomasse brûlée par un feu peut varier en fonction des régions, mais aussi des saisons. L'efficacité de la combustion et la fraction correspondante de biomasse convertie en gaz à effet de serre sans CO<sub>2</sub> peut également varier.

Les pays devront inclure dans leurs rapports les émissions sans CO<sub>2</sub> dues au brûlage de biomasse sur les prairies restant prairies à l'aide de données annuelles, plutôt que des moyennes des données sur les activités d'une période donnée. Ainsi, les rapports pourront comprendre les fluctuations interannuelles dues aux phénomènes climatiques (par exemple, El Niño), ou à la variabilité climatique naturelle (années extraordinairement sèches, au cours desquelles les perturbations dues au feu peuvent être plus fréquentes). En général, les estimations sont très incertaines car il n'y a pas de données fiables et exactes sur la masse de combustible disponible à la combustion, et sur les facteurs d'émissions et de combustion.

Les émissions dues au brûlage de biomasse devront être estimées pour les pools de biomasse aérienne et de MOM. On suppose qu'après une perturbation due au feu, la biomasse souterraine reste constante ou est transférée au pool du sol.

## **0.2. TERRES CONVERTIES EN PRAIRIES**

Les terres converties en prairies incluent les terres forestières et autres catégories d'affectation des terres converties en prairies au cours des 20 dernières années. L'inventaire des gaz à effet de serre pour la catégorie terres converties en prairies (TP) comprend l'estimation des variations des stocks

de carbone pour cinq pools de carbone (biomasse aérienne, biomasse souterraine, bois mort, litière, et matière organique des sols) et des émissions de gaz sans CO<sub>2</sub>. Les principales sources d'émissions et absorptions de gaz à effet de serre de cette catégorie sont associées à la gestion et aux changements de gestion.

Pour la conversion de terres en prairies (principalement terres forestières et terres cultivées, dans une moindre mesure terres humides, et rarement établissements), l'impact pour le carbone est moins évident que pour la conversion de terres en terres cultivées. Les études publiées sur le principal type de conversion (de terres forestières en prairies, dans les tropiques) fournissent des preuves de l'existence de gains nets mais aussi de pertes nettes du carbone des sols ; et l'impact de la gestion sur les variations du carbone des sols des prairies après la conversion est également crucial (lire par exemple Veldkamp, 2001), ainsi que les stocks pré-conversion. La conversion de terres à partir d'autres affectations ou d'un état naturel en prairies peut entraîner des émissions nettes ou des absorptions nettes de CO<sub>2</sub> dans la biomasse et dans les sols. Le processus de conversion peut également entraîner des émissions dues au brûlage de biomasse.

### **0.3. EXHAUSTIVITE, SERIES TEMPORELLES, Q/CQ ET ETABLISSEMENT DE RAPPORTS**

#### **0.3.1. Exhaustivité**

##### **Niveau 1**

Au niveau 1, les inventaires des prairies seront exhaustifs lorsqu'ils présenteront les trois éléments suivants : 1) les variations des stocks de carbone et les émissions sans CO<sub>2</sub> (CH<sub>4</sub>, CO, N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>) dues au brûlage de biomasse pour toutes les terres converties en prairies et prairies restant prairies pendant la période d'inventaire,

2) une analyse des inventaires qui prenne en compte les impacts de toutes les pratiques de gestion décrites aux méthodes de niveau 1, et 3) l'analyse des variations des climats et des sols qui influencent les émissions et absorptions (voir description au niveau 1).

Pour ces deux derniers éléments, il faudra attribuer des systèmes de gestion aux superficies de prairies et stratifier les régions climatiques et les types de

sols. Selon les bonnes pratiques, les pays utiliseront les mêmes classifications des superficies pour les pools de biomasse et des sols que pour le brûlage de biomasse (si tant est que ces classifications sont utiles à ces catégories de source). Ainsi, la cohérence et la transparence seront assurées, et on pourra utiliser les enquêtes relatives aux terres et autres outils de collecte des données de manière efficace, mais aussi lier les variations des stocks de carbone des pools de la biomasse et des sols, et les émissions sans CO<sub>2</sub> dues au brûlage de biomasse.

Pour l'estimation des stocks de C des sols et de la biomasse, l'inventaire des prairies devra traiter des impacts de la gestion et des changements d'affectation des terres (terres converties en prairies). Néanmoins dans certains cas les données sur les activités ou les opinions d'experts pourront ne pas suffire pour estimer les impacts des pratiques de gestion, comme l'étendue et le type de gestion sylvopastorale, la gestion des engrais, l'irrigation, l'intensité de pacage, etc. Les pays devront alors formuler l'inventaire en ne traitant que des affectations des terres, mais les résultats seront incomplets et l'omission des pratiques de gestion devra être clairement précisée dans la documentation des rapports, à des fins de transparence. S'il y a des omissions, les bonnes pratiques exigent que l'on collecte des données sur les activités de gestion supplémentaires pour les inventaires futurs, notamment si le C de la biomasse ou des sols est une catégorie de source clé.

Si les émissions et absorptions de gaz à effet de serre sont estimées très faibles ou constantes dans le temps – par exemple pour les prairies non ligneuses où il n'y a aucune gestion ni changement d'affectation des terres –, on pourra ne pas calculer les variations des stocks de C pour certaines superficies de prairies. Si tel est le cas, les bonnes pratiques exigent que les pays documentent et expliquent les raisons des omissions.

Pour le brûlage de biomasse, les gaz à effet de serre sans CO<sub>2</sub> doivent être inclus dans les rapports pour tous les brûlages contrôlés et feux sauvages sur les prairies gérées. Sont incluses la conversion de terres forestières en prairies, où la quantité de combustible disponible au brûlage est d'ordinaire plus importante que celle des autres catégories d'affectation des terres ; les

émissions dues au brûlage de la MOM, et la biomasse des arbres défrichés. Le brûlage de savanes constitue également une grande source d'émissions sans CO<sub>2</sub> dues au brûlage de biomasse. Il faudra inclure le brûlage de biomasse lorsque les feux sauvages sur des terres non gérées sont suivis d'une transition vers des terres gérées pendant la période d'inventaire.

L'estimation de la superficie véritablement brûlée est essentielle pour obtenir des calculs fiables des émissions de gaz à effet de serre sans CO<sub>2</sub>. Il faudra tester rigoureusement les estimations des données télédéteçtées des superficies brûlées avec des données de terrain afin de s'assurer de leur exactitude. L'emploi de statistiques moyennes régionales sera probablement un moyen peu fiable d'estimer la superficie brûlée d'un pays donné.

Pour les prairies où la gestion des feux modifie l'équilibre entre la végétation ligneuse et herbacée, les émissions de CO<sub>2</sub> du feu pourront ne pas être équilibrées par une nouvelle fixation d'une quantité équivalente de C dans la biomasse sur le court terme, auquel cas les émissions nettes de CO<sub>2</sub> causées par le brûlage devront également être incluses.

## **Niveau 2**

Les inventaires de niveau 2 présentent les mêmes éléments que le niveau 1, mais incorporent des données spécifiques au pays permettant d'estimer les facteurs de variation des stocks de C, les stocks de C des sols de référence, la densité de biomasse (charge de combustible), les facteurs d'émissions et de combustion pour le brûlage de biomasse ; et de décrire les climats et catégories de sols tout en améliorant les classifications des systèmes de gestion. En outre, selon les bonnes pratiques, les inventaires de niveau 2 devront incorporer des données spécifiques au pays à tous les éléments étudiés. Les inventaires seront toutefois considérés comme exhaustifs s'ils combinent des données spécifiques au pays avec des valeurs par défaut de niveau 1.

## **Niveau 3**

En plus des éléments vus aux niveaux 1 et 2, l'exhaustivité des inventaires de niveau 3 dépendra des composantes du système d'évaluation spécifique au pays. En pratique, les inventaires de niveau 3 prendront probablement en compte toutes les émissions et absorptions des prairies à l'aide de données

plus fines sur les climats, sols, le brûlage de la biomasse et les systèmes de gestion. Selon les bonnes pratiques, les compilateurs d'inventaires décriront et documenteront les composantes du système spécifique au pays afin de prouver l'exhaustivité de l'approche et des sources des données. S'il existe des lacunes, il faudra, selon les bonnes pratiques, rassembler des données supplémentaires et développer encore le système du pays.

### **0.3.2. Développement d'une série temporelle cohérente**

#### **Niveau 1**

Disposer d'une série temporelle cohérente est essentiel pour l'évaluation des tendances des émissions et absorptions. À des fins de cohérence, les compilateurs d'inventaires devront employer les mêmes classifications et facteurs pendant toute la période d'inventaire, y compris les climats, les types de sols, les classifications des systèmes de gestion, les facteurs de variations des stocks de C, les stocks de C des sols de référence, les estimations des densité de la biomasse (charge de combustible), les facteurs de combustion, et les facteurs d'émissions sans CO<sub>2</sub>. Des valeurs par défaut sont fournies pour tous ces éléments, en conséquence la cohérence ne devrait pas représenter de problème. En outre, la base terrestre devra également rester cohérente dans le temps, à l'exception des terres converties en prairies ou des prairies converties en d'autres affectations des terres.

Les pays devront employer dans tout l'inventaire des sources de données sur les activités cohérentes, qu'il s'agisse des affectations des terres, de la gestion ou du brûlage de la biomasse. Les approches d'échantillonnage, le cas échéant, devront être conservées pendant toute la durée de la période d'inventaire, pour en assurer la cohérence. Si des sous-catégories sont créées, les pays devront conserver des notes faciles à consulter de la manière dont elles ont été définies et les appliquer avec cohérence pendant tout l'inventaire.

Dans certains cas, les sources des données sur les activités, les définitions ou les méthodes peuvent changer dans le temps quand on dispose de nouvelles informations. Les compilateurs d'inventaires devront déterminer l'influence des changements de données ou de méthodes sur les tendances, et recalculer les émissions et absorptions de la série temporelle, si l'influence

était considérée comme importante, à l'aide des méthodes présentées au chapitre 5 du volume 1.

Pour les variations des stocks de C, un élément clé pour produire une série temporelle cohérente sera de bien veiller à la cohérence entre les stocks de carbone des terres converties en prairies existant dans d'anciennes périodes d'inventaires, et l'état de ces mêmes stocks pour les terres restant prairies à la période d'inventaire actuelle. Par exemple, si 10 tonnes de biomasse aérienne vivante ont été transférées au pool de matière organique morte pour des terres forestières converties en prairies pendant la période d'inventaire précédente, les rapports de la période actuelle devront supposer que les stocks de carbone de départ du pool de matière organique morte sont de 10 tonnes pour ces terres.

## **Niveau 2**

En plus des questions évoquées au niveau 1, l'introduction d'informations spécifiques au pays requiert des considérations supplémentaires, notamment l'application à tout l'inventaire de nouvelles valeurs ou classifications dérivées d'informations spécifiques au pays, et le recalcul de la série temporelle, conformément aux bonnes pratiques, faute de quoi les tendances positives ou négatives des stocks de C ou des émissions dues au brûlage de la biomasse pourraient être en partie dues à l'impact des modifications des méthodes d'inventaires à un moment donné de la série temporelle, sans représenter de véritables tendances.

Les nouvelles informations spécifiques au pays peuvent ne pas être disponibles pour toute la série temporelle, auquel cas il faudra, conformément aux bonnes pratiques, démontrer l'effet des changements des niveaux d'activité par rapport à des méthodes ou données spécifiques au pays mises à jour. Des recommandations sur les recalculs sont fournies au chapitre 5 du volume 1, le cas échéant.

## **Niveau 3**

Comme pour les niveaux 1 et 2, il faudra, selon les bonnes pratiques, appliquer un système d'estimation spécifique au pays pendant toute la série temporelle ; les agences chargées de l'inventaire devront employer les mêmes

protocoles de mesures (stratégie d'échantillonnage, méthode, etc.) et/ou modèles pendant toute la période d'inventaire.

### **0.3.3. Assurance de la qualité et contrôle de la qualité**

#### **Niveau 1**

Conformément aux bonnes pratiques, on utilisera les procédures d'assurance de la qualité/contrôle de la qualité pour la révision interne et externe des données d'inventaire sur les prairies. Les révisions internes devront être menées par l'agence chargée de l'inventaire, et les révisions externes par d'autres agences, experts ou groupes n'ayant pas été impliqués directement dans la compilation de l'inventaire.

La révision interne devra se concentrer sur le processus de mise en place de l'inventaire, pour veiller à ce que :

1) les données sur les activités aient été stratifiées de manière appropriée par régions climatiques et types de sols ; 2) les classifications/descriptions des gestions aient été appliquées de manière appropriée ; 3) les données sur les activités aient été bien retranscrites sur les feuilles de travail ou le logiciel utilisé pour l'inventaire ; et 4) les facteurs de variation des stocks de C, les stocks de C des sols de référence, la densité de la biomasse (charge de combustible), et les facteurs d'émissions et de combustion du brûlage de biomasse aient été attribués de manière appropriée. Les mesures d'assurance de la qualité/contrôle de la qualité pourront impliquer une inspection visuelle et des fonctions incluses dans le programme permettant de vérifier les entrées de données et les résultats. Il peut aussi être utile d'avoir des statistiques résumées, par exemple des superficies résumées par strates dans les feuilles de travail, pour vérifier qu'elles sont cohérentes avec les statistiques sur les affectations des terres. Les superficies totales devront rester constantes pendant toute la période d'inventaire, et les superficies par strates ne varieront que par affectation des terres ou classification de gestion (les superficies des sols et les climats devront rester constants).

La révision externe devra évaluer la validité de l'approche d'inventaire, la précision de la documentation présentée par l'inventaire, des méthodes d'explication et de la transparence générale. Il est important de savoir si la

superficie totale des prairies gérées est réaliste, en prenant en compte la superficie totale des prairies du territoire. Il faudra aussi vérifier par recoupements les estimations des superficies des catégories d'affectation des terres (soit, terres forestières, terres cultivées, prairies, etc.). Au bout du compte, la somme de toute la base terrestre d'un pays, comprenant tous les secteurs, devra être égale chaque année de la période d'inventaire.

Pour le brûlage de biomasse, il faudra faire particulièrement attention aux estimations spécifiques au pays de la superficie annuelle brûlée. Lors de l'estimation de la superficie brûlée à partir d'ensembles de données mondiaux, il faudra valider l'information à l'aide de données de terrain ou de données télédéteçtées de haute résolution.

## **Niveau 2**

En plus des mesures d'assurance de la qualité/contrôle de la qualité du niveau 1, l'agence chargée de l'inventaire devra revoir les régions climatiques, types de sols, classifications des systèmes de gestion, facteurs de variation des stocks de C, stocks de C de référence, densités de la biomasse (charge de combustible), facteurs de combustion et/ou facteurs d'émissions sans CO<sub>2</sub> pour le brûlage de biomasse spécifiques au pays. Si les facteurs des sols se basent sur des mesures directes et des révisions externes, l'agence chargée de l'inventaire devra revoir les mesures afin de s'assurer qu'elles sont représentatives des plages réelles des conditions environnementales et de la gestion, et qu'elles ont été menées conformément aux normes acceptées (IAEA, 1992). Si possible, les bonnes pratiques exigent de comparer les facteurs spécifiques au pays avec les facteurs de variations des stocks et d'émission et de combustion de niveau 2 utilisés par d'autres pays dans des circonstances comparables, en plus des valeurs par défaut du GIEC. Étant donnée la complexité des tendances d'émissions et absorptions, il faudra faire appel à des spécialistes du domaine pour la révision externe, qui pourront vérifier les facteurs spécifiques au pays et/ou les classifications.

## **Niveau 3**

Il est probable que les systèmes d'inventaires spécifiques au pays doivent faire l'objet de mesures d'assurance de la qualité/contrôle de la qualité

autres que celles décrites pour les niveaux 1 et 2, mais tout dépendra des systèmes élaborés. Selon les bonnes pratiques, on élaborera un protocole d'assurance de la qualité/contrôle de la qualité spécifique au système d'inventaire avancé du pays ; on archivera les résultats et on en inclura le résumé dans la documentation du rapport final.

#### **0.3.4. Établissement de rapports et documentation**

##### **Niveau 1**

En général, les bonnes pratiques exigent que l'on documente et archive toutes les informations requises par les estimations d'inventaire nationales. Au niveau 1, les compilateurs d'inventaires devront documenter les tendances des données sur les activités et les incertitudes relatives aux prairies. Parmi les principales activités, on compte les changements d'affectation des terres, le brûlage de biomasse (feux sauvages ou brûlages contrôlés), l'emploi de pratiques sylvopastorales, l'intensité de pâturage, l'emploi d'engrais minéraux ou d'amendements organiques, les pratiques d'irrigation, le chaulage et l'ensemencement sous abris avec des légumineuses ou la plantation d'espèces plus productives.

Conformément aux bonnes pratiques, on archivera les bases de données réelles comme les données des recensements, l'historique des brûlages et les statistiques pastorales, et les procédures utilisées pour traiter les données (programmes statistiques, etc.), les définitions utilisées pour catégoriser ou agréger les données sur les activités, et les procédures employées pour stratifier les données sur les activités par régions climatiques et types de sols. Les feuilles de travail ou le logiciel d'inventaire devront être archivés avec les fichiers d'entrées/de sorties générés pour obtenir les résultats.

Lorsque les données sur les activités ne sont pas directement disponibles dans des bases de données ou lorsqu'on a combiné plusieurs ensembles de données, les informations, hypothèses et procédures utilisées pour dériver les données sur les activités devront être décrites. La documentation devra inclure la fréquence du rassemblement des données, leur estimation, et les incertitudes associées. Il faudra documenter toutes les opinions requises auprès d'experts, et en archiver la correspondance.

Selon les bonnes pratiques, on documentera les tendances des stocks de C des sols et de la biomasse, et on les expliquera, ainsi que celles des émissions dues au brûlage de biomasse par rapport à l'affectation des terres et l'activité de gestion. Les variations des stocks de biomasse devront être liées directement à l'affectation des terres, aux changements de pratiques sylvopastorales ou à l'envahissement des plantes, alors que les tendances des stocks de C des sols pourront être dues à l'affectation des terres ou à des changements d'activités de gestion clés, comme décrit ci-dessus. Les émissions dues au brûlage de biomasse dépendront de l'étendue et de la fréquence des feux sauvages et des brûlages contrôlés. Il faudra expliquer toute fluctuation significative des émissions entre différentes années.

Les pays devront inclure des documents sur l'exhaustivité de leur inventaire, expliquer la cohérence ou l'incohérence de la série temporelle, et résumer les mesures d'assurance de la qualité/contrôle de la qualité prises et leurs résultats.

## **Niveau 2**

En plus des éléments vus au niveau 1, les compilateurs d'inventaires devront documenter la base sous-jacente des facteurs de variation des stocks de C spécifiques au pays, des stocks de C des sols de référence, de l'estimation de densité de la biomasse (charge de combustible), des facteurs d'émissions et de combustion pour le brûlage de biomasse, des classifications des systèmes de gestion, des régions climatiques et/ou types de sols.

En outre, les bonnes pratiques exigent l'archivage des métadonnées et des sources des données pour toutes les informations utilisées pour estimer les valeurs spécifiques au pays.

Selon les bonnes pratiques, on inclura dans le rapport les nouveaux facteurs (c'est-à-dire moyennes et incertitudes), ainsi qu'une discussion des différences entre les facteurs spécifiques au pays et les valeurs par défaut de niveau 1 ainsi que les facteurs par défaut de niveau 2 de régions aux circonstances similaires à celles du pays soumettant le rapport. Si l'on a utilisé différents facteurs d'émissions, paramètres ou méthodes pour différentes années, il faudra expliquer et documenter les motifs de ce choix.

En outre, les agences chargées des inventaires devront décrire les classifications spécifiques au pays de la gestion, du climat et/ou des types de sols, et il est recommandé de documenter les améliorations apportées aux méthodes d'inventaires en fonction des nouvelles classifications. Par exemple, les conditions dans lesquelles se trouvent les prairies peuvent être subdivisées en catégories supplémentaires au-delà des classes de niveau 1 (soit prairie nominale, améliorée, dégradée ou gravement dégradée), mais des subdivisions supplémentaires permettront d'améliorer les estimations d'inventaires si les variations des stocks ou les facteurs d'émissions diffèrent beaucoup dans les nouvelles catégories. Il faudra faire la différence entre les variations des niveaux d'activités et les variations des coefficients d'émissions d'une année sur l'autre, et expliquer les raisons de ces variations, lors de l'explication des tendances des émissions et absorptions.

### **Niveau 3**

Si les inventaires de niveau 3 nécessiteront une documentation sur les données sur les activités et les tendances des absorptions/émissions similaire à celle des approches de niveaux moins élevés, il faudra néanmoins inclure des documents supplémentaires permettant d'expliquer la base sous-jacente et le cadre utilisés par le système d'estimation spécifique au pays. Pour les inventaires basés sur des mesures, les bonnes pratiques exigent la documentation du plan d'échantillonnage, des procédures employées en laboratoire et des techniques d'analyse des données. Il faudra archiver les données des mesures avec les résultats obtenus par l'analyse des données.

Pour les approches de niveau 3 utilisant des modèles, les bonnes pratiques exigent la documentation de la version du modèle et une description du modèle, ainsi qu'un archivage permanent des copies de tous les fichiers d'entrées du modèle, du code source et des programmes exécutables.