



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE



# MANUEL DE MESURE, NOTIFICATION ET VÉRIFICATION (MNV) DE LA REDD+ VERSION 2.0 : VUE D'ENSEMBLE

## PROGRAMME CARBONE FORESTIER, MARCHÉS ET COMMUNAUTÉS (FCMC)

DÉCEMBRE 2014

Cette publication a été produite pour examen par l'Agence américaine pour le développement international (USAID).  
Elle a été préparée par Tetra Tech.

L'Agence américaine pour le développement international (USAID) a lancé le Programme Carbone forestier, Marchés et communautés (FCMC) afin de fournir à ses missions, ses gouvernements partenaires, les acteurs locaux et internationaux une assistance dans l'élaboration et la mise en œuvre des initiatives de la REDD +. Les services proposés par le programme FCMC sont l'analyse, l'évaluation, les outils et les conseils pour le soutien à la conception du programme ; le matériel de formation ; l'organisation de réunions ; la mise en place et l'animation d'ateliers qui soutiennent les contributions du gouvernement américain en faveur de l'architecture internationale de la REDD +.

Cette publication a été réalisée pour soumission à l'examen de l'Agence des États-Unis pour le développement international par Tetra Tech, au titre d'une Commande de prestation dans le cadre du contrat à quantité indéfinie Prospérité, Moyens de Subsistance et Conservation des Ecosystèmes (PLACE), Commande de prestation principale (contrat USAID no EPP-I-00-06-00008-00, Numéro de la prestation AID-OAA-TO-11-00022).

Programme Carbone Forestier, Marchés et Communautés (FCMC)  
1611 North Kent Street  
Suite 805  
Arlington, Virginia 22209 États-Unis  
Téléphone : (703) 592-6388  
Télécopie : (866) 795-6462

Stephen Kelleher, responsable  
Courriel : [stephen.kelleher@fcmglobal.org](mailto:stephen.kelleher@fcmglobal.org)

Olaf Zerbock, Représentant de l'Agent de négociation des contrats de l'USAID  
Courriel : [ozerbock@usaid.gov](mailto:ozerbock@usaid.gov)

Tetra Tech  
159 Bank Street, Suite 300  
Burlington, Vermont 05401 États-Unis  
Téléphone : (802) 658-3890  
Télécopie : (802) 658-4247  
Courriel : [international.development@tetratech.com](mailto:international.development@tetratech.com)  
[www.tetratechintdev.com](http://www.tetratechintdev.com)

Contacts chez Tetra Tech :  
Ian Deshmukh, Conseiller/directeur technique principal  
Courriel : [ian.deshmukh@tetratech.com](mailto:ian.deshmukh@tetratech.com)

**Prière de citer la publication comme suit :**

Hewson, J., M.K. Steinger, S. Pesmajoglou, A. Parra, et D. Shoch. 2014. Manuel de mesure, notification et vérification (MNV) de la REDD+ version 2.0 : Vue d'ensemble. Programme carbone forestier, marchés et communautés financé par l'USAID. Washington, DC, États-Unis

# MANUEL DE MESURE, NOTIFICATION ET VÉRIFICATION (MNV) DE LA REDD+ VERSION 2.0 : VUE D'ENSEMBLE

PROGRAMME CARBONE FORESTIER, MARCHÉS ET  
COMMUNAUTÉS (FCMC)

DÉCEMBRE 2014

## **AVERTISSEMENT**

Les points de vue exprimés par l'auteur de la présente publication ne reflètent pas nécessairement les points de vue ou les opinions de l'USAID ou le Gouvernement Américain.

# REMERCIEMENTS

Les auteurs souhaitent remercier les différents collègues dans nos organisations qui ont commenté le texte, notamment : David Shoch de TerraCarbon, LLC ; Angel Parra, expert du secteur de l'Inventaire des GES et de l'UTCAFT ; Christine Dragisic du Département d'État américain ; Michael Gillenwater de l'Institute Greenhouse Gas Management ; Carly Green et Jim Penman de l'Initiative Observation du couvert forestier mondial ; Brice Mora du Programme d'observation mondiale des dynamiques de couverture forestière et terrestre ; Deborah Lawrence de l'Université de Virginie ; et les membres du Bureau du changement climatique de l'USAID. Les auteurs tiennent également à remercier les différents collègues qui ont fourni leurs commentaires sur le manuel associé, qui a fourni la base de cette vue d'ensemble ; et Leif Kindberg et Elizabeth Ingham du FCMC pour leur travail d'édition.

# TABLE DES MATIÈRES

<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	<b>I</b>
<b>ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS</b> .....	<b>II</b>
<b>1.0 INTRODUCTION</b> .....	<b>I</b>
1.1 CONTEXTE.....	1
1.2 STRUCTURE.....	2
<b>2.0 CONCEPTS FONDAMENTAUX</b> .....	<b>5</b>
2.1 CONTEXTE.....	5
2.2 MESURE, NOTIFICATION ET VERIFICATION.....	8
<b>3.0 COMMENT CONSTRUIRE UN SYSTÈME DE MNV DURABLE POUR LA REDD+</b> .....	<b>11</b>
3.1 DISPOSITIFS INSTITUTIONNELS.....	11
3.2 ÉTAPES RELATIVES A LA MISE EN PLACE DES DISPOSITIFS INSTITUTIONNELS .....	13
<b>4.0 LES POINTS CLÉS DES COMPOSANTES TECHNIQUES</b> .....	<b>16</b>
4.1 INVENTAIRES DES GES .....	16
4.1.1 Niveaux et approches .....	17
4.1.2 Méthodes pour estimer les variations du carbone.....	18
4.1.3 Données d'activité .....	18
4.1.4 Facteurs d'émission.....	18
4.1.5 Les catégories clés .....	19
4.1.6 Les bassins de carbone .....	20
4.1.7 Catégories d'utilisation des terres.....	21
4.1.8 Définition de la forêt.....	21
4.2 LES INVENTAIRES DE TERRAIN .....	22
4.2.1 Considérations relatives à la conception de l'inventaire .....	22
4.2.2 Equipe nationale chargée de l'inventaire forestier, équipe de terrain et analyse .....	23
4.2.3 Calculs des stocks de carbone et erreurs .....	23
4.3 TÉLÉDETECTION DES CHANGEMENTS DE LA COUVERTURE DES SOLS.....	24
4.3.1 Création de la carte forestière de référence.....	25
4.3.2 Stratification des zones forestières et non forestières et des sous-classes pour soutenir les inventaires sur le terrain de stocks de carbone et les facteurs d'émissions.....	25
4.3.3 Estimation des données d'activité.....	25
4.4 CONCEPTS CLÉS DE LA TELEDETECTION .....	26
4.4.1 Types et caractéristiques des données de télédétection.....	27
4.4.2 Télédétection optique passive et active .....	27
4.4.3 Capteurs aériens et satellitaires.....	28
4.4.4 Les méthodes d'analyse des données de télédétection.....	28
4.4.5 Assurance de la qualité et contrôle de la qualité.....	30
<b>5.0 PRINCIPAUX ASPECTS DE LA NOTIFICATION ET DE LA VÉRIFICATION CONCERNANT LA REDD +</b> .....	<b>32</b>
<b>6.0 SUIVI DES PROGRÈS : MODÈLE DE LISTE DE CONTRÔLE</b> .....	<b>36</b>
<b>ANNEXE I : LA REDD+ DANS LE CONTEXTE DE LA CCNUCC : PRINCIPALES DÉCISIONS</b> .....	<b>40</b>

# ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

AGC	Analyse par grandes catégories
AQ/CQ	Assurance de la qualité et contrôle de la qualité
B/R	Boisement et reboisement
CAI	Consultation et analyse internationales
CCNUCC	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
CIFOR	Centre pour la recherche forestière internationale
CO <sub>2</sub>	Dioxyde de carbone
CO <sub>2e</sub>	Equivalent dioxyde de carbone
COP	Conférence des Parties
CV	Coefficient de variation
DA	Données d'activité
DHP	Diamètre à hauteur de poitrine
EM	Électromagnétique
EPA	Agence de protection de l'environnement
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
FCCM	Programme Carbone Forestier, Marchés et Communautés
FE	Facteur d'émissions
FECB	Facteur d'expansion et de conversion de la biomasse
FEM	Fonds pour l'environnement mondial
FPCF	Fonds de partenariat du carbone forestier
GCDS	Groupe de coordination des données spatiales
GES	Gaz à effet de serre
GFOI MGD	Documentation sur les méthodes et recommandations de l'Initiative mondiale de l'Observation des forêts
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GOFC-GOLD	Programme d'observation mondiale des dynamiques de couverture forestière et terrestre
GPG-UTCATF	Bonnes pratiques pour l'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie

Ha	Hectare
IFN	Inventaires forestiers nationaux
LiDAR	Détection et télémétrie par la lumière
MAAN	Mesures d'atténuation appropriées à l'échelle nationale
MdP	Mécanisme de développement propre
MNV	Mesure, notification et vérification
NERF	Niveau d'émission de référence pour les forêts
NRF	Niveau de référence pour les forêts
OIBT	Organisation internationale des bois tropicaux
ONU-REDD	Programme de collaboration des Nations unies sur la réduction des émissions liées à la déforestation et à la dégradation des forêts dans les pays en développement
PNUD	Programme des Nations unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations unies pour l'environnement
RADAR	Détection électromagnétique et mesure de la distance
RBA	Rapport biennuel d'actualisation
REDD+	Réduction des émissions résultant de la déforestation et dégradation
SIG	Système d'information géographique
SNSF	Système national de surveillance des forêts
UCM	Unité cartographique minimale
USAID	Agence américaine pour le développement international

# I.0 INTRODUCTION

La réduction des émissions résultant de la déforestation et de la dégradation des forêts, de la conservation des stocks de carbone, de la gestion durable des forêts et du renforcement des stocks de carbone forestier (REDD +) est devenue un élément clé des négociations internationales sous l'égide de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Les Parties de la CCNUCC reconnaissent le potentiel des actions axées sur les résultats sur la REDD +, qui sont intégralement mesurées, notifiées et vérifiées, dans le cadre de l'effort mondial pour limiter les émissions de gaz à effet de serre (GES) et améliorer les réservoirs de carbone.

## I.1 CONTEXTE

Au cours des 10 dernières années, plusieurs initiatives ont vu le jour qui grâce à des approches bilatérales et internationales apportent des ressources et de l'aide pour soutenir les activités de la REDD + :

- Les initiatives internationales incluent le Fonds de partenariat pour le carbone forestier (FPCF) de la Banque mondiale, le Programme de collaboration des Nations unies sur la réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts dans les pays en développement (ONU-REDD <sup>1</sup>), ainsi que le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) <sup>2</sup> et l'Organisation internationale des bois tropicaux (OIBT).<sup>3</sup>.
- Les pays développés ont promis une aide financière pour les activités de la REDD +. Les exemples incluent l'Initiative internationale pour le climat et les forêts de la Norvège, l'assistance fournie par l'Agence américaine pour le développement international (USAID) dans le cadre de sa stratégie sur le changement climatique et le développement, l'Initiative internationale pour le carbone forestier de l'Australie et le Fonds forestier du bassin du Congo financé par la Banque africaine de développement.

Plusieurs pays en développement ont également mis en place leurs propres programmes nationaux de protection des forêts nationales et amélioré les efforts et les capacités de gestion durable des forêts. Ces programmes comprennent une protection renforcée grâce à l'amélioration de la législation nationale du secteur forestier.

La mesure des résultats de la mise en œuvre des activités de la REDD + nécessite un système de mesure, de notification et de vérification (MNV) bien établi au niveau national. Un tel système comprend généralement la création de dispositifs institutionnels qui, entre autres choses, contribuent à définir les rôles et responsabilités des, et la coordination entre, les parties prenantes, y compris les organismes gouvernementaux. Dans la plupart des pays en développement, un tel système nécessite :

1. Une compréhension des exigences d'un système de MNV ;

---

<sup>1</sup> Le Programme ONU-REDD est une initiative collaborative de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), du Programme de développement des Nations unies (PNUD) et du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) (<http://www.un-redd.org/>).

<sup>2</sup> Le FEM est composé de pays en partenariat avec les institutions internationales, le secteur privé et les organisations de la société civile qui offrent des subventions et un cofinancement en faveur de projets qui traitent de questions environnementales internationales (<http://www.thegef.org/gef/home>)

<sup>3</sup> « L'OIBT est une organisation intergouvernementale qui favorise la conservation ainsi que la gestion, l'exploitation et le commerce durables des ressources des forêts tropicales » (<http://www.itto.int/>)

2. Une évaluation des capacités existantes de mise en œuvre de MNV ; et
3. Les étapes d'identification et de mise en place des mesures nécessaires à la construction d'un système durable de MNV.

Cette vue d'ensemble fournit des informations sur la façon d'établir un système de MNV pour la REDD +. Elle met en évidence les éléments clés du processus de MNV et élabore les étapes de la construction et du maintien d'un système durable de MNV. Elle est destinée à tous ceux qui participent à l'élaboration des systèmes de MNV, facilitant la compréhension du fonctionnement des systèmes MNV et les rôles et les responsabilités des parties prenantes. La vue d'ensemble fait référence à des sections pertinentes d'autres sources disponibles, notamment le Manuel de MNV de la REDD+ <sup>4</sup> par le Programme Carbone Forestier, Marchés et Communautés (FCMC) (« le Manuel » ci-après dans ce document), le Global Observation of Forest and Land Cover Dynamics (GOF-C-GOLD) Sourcebook <sup>5</sup> (le Recueil sur l'Observation mondiale des dynamiques de couverture forestière et terrestre) et la Global Forest Observation Initiative (GFOI)'s Methods and Guidance Documentation (MGD) (Documentation sur les méthodes et recommandations de l'Initiative mondiale de l'Observation des forêts)<sup>6</sup> (« GFOI-MGD » dans ce document).

## **I.2 STRUCTURE**

Cette vue d'ensemble complète le Manuel MNV sur la REDD du programme FCMC, qui décrit tous les aspects d'un système de MNV de la REDD +, y compris les exigences en matière de données, de modèles, de techniques et de méthodes comptables. Elle n'est pas conçue pour fournir le même niveau de détail que les chapitres techniques du Manuel, mais présente un sommaire des composantes de la MNV et du processus pour le développement d'un système de MNV durable. Elle fournit également une liste des étapes vers le développement du système que les pays peuvent utiliser tel quel pour suivre les progrès ou l'adapter à leurs propres situations.

La vue d'ensemble suit la structure du Manuel (voir la Figure 1.1 à la page suivante), et renvoie aux chapitres pertinents du Manuel, ou aux autres ressources pertinentes qui permettront au lecteur de trouver des informations supplémentaires.

La vue d'ensemble est divisée en sections qui traitent des points suivants :

1. Les concepts fondamentaux de la MNV de la REDD+ ;
2. Les aspects essentiels de la construction d'un système de MNV pour la REDD +, y compris l'élaboration de dispositifs institutionnels appropriés, les activités de coordination, l'évaluation des besoins en capacités et en renforcement des capacités, l'évaluation méthodologique et la compilation des inventaires ;
3. Les principaux aspects de la mesure des émissions et des absorptions, y compris les composantes techniques, telles que les inventaires de GES, les inventaires sur le terrain, la télédétection et les autres questions ;
4. Les aspects clés de la notification et de la vérification, y compris les exigences convenues sous les auspices de la CCNUCC ;
5. Le suivi des progrès vers un système de MNV durable, y compris une liste de contrôle potentielle.

---

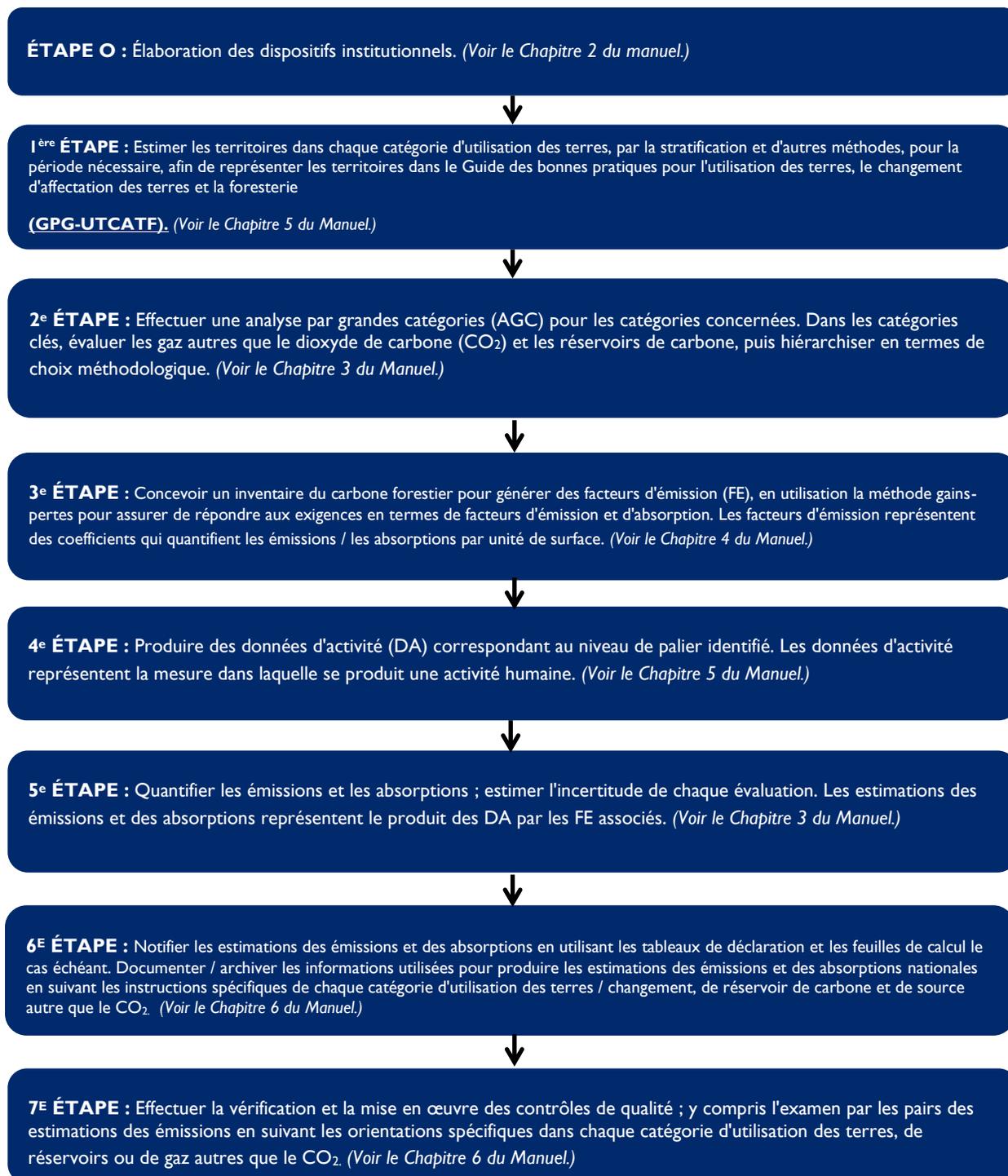
4 Disponible à l'adresse : <http://www.fcmglobal.org/mrvmanual.html>

5 [http://www.gofcgold.wur.nl/redd/sourcebook/GOFC-GOLD\\_Sourcebook.pdf](http://www.gofcgold.wur.nl/redd/sourcebook/GOFC-GOLD_Sourcebook.pdf)

6 <http://www.gfoi.org/methods-guidance-documentation>

Enfin, la vue d'ensemble ne recommande ni n'interdit de pratiques ou de dispositifs institutionnels spécifiques. La raison en est que les gouvernements nationaux décident de la forme et du format de tous les dispositifs juridiques relatifs à la mise en œuvre des activités de la REDD +.

**Figure 1 : Principales étapes pour l'établissement d'un système de MNV pour la REDD + avec des références aux chapitres du Manuel**



# 2.0 CONCEPTS FONDAMENTAUX

## 2.1 CONTEXTE

La CCNUCC oblige tous les pays à prendre des mesures sur toutes les émissions et absorptions anthropiques de GES, y compris celles qui sont liées à la foresterie, et à promouvoir et coopérer à la conservation et à l'amélioration des puits et réservoirs de <sup>7</sup> tous les GES, y compris la biomasse et les forêts entre autres écosystèmes.<sup>8</sup> Depuis l'entrée en vigueur de la CCNUCC en 1994, les efforts mondiaux ont souvent mis l'accent sur les réductions des émissions de GES grâce à des interventions dans des secteurs tels que l'énergie et la production industrielle, principalement en raison de leur importante contribution aux GES dans le monde et à la certitude accrue de l'efficacité des actions.

Pour les pays développés, les actions d'atténuation dans le secteur forestier (y compris la réduction de la déforestation et la promotion du boisement / reboisement) se sont renforcées dans le cadre du Protocole de Kyoto et de l'inclusion des dispositions sur l'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie (UTCATF) dans le cadre du Protocole de Kyoto et de l'engagement à atteindre les objectifs.<sup>9</sup> Pour les pays en développement, les incitations à prendre telles mesures ont été relativement limitées, à l'exception du Mécanisme pour un développement propre (MDP) du Protocole de Kyoto, en vertu duquel des méthodologies pour les projets de boisement et de reboisement (B/R) ont été développées. Malgré l'existence de ces méthodes, seulement 55 projets forestiers de boisement / reboisement dans le cadre du MDP (sur un total de plus de 7500) ont été enregistrés.

Les taux élevés de déforestation dans plusieurs forêts tropicales ont entraîné la reconnaissance de l'importance des activités forestières dans les pays en développement et leur capacité à contribuer aux efforts mondiaux sur le changement climatique. Cette reconnaissance a conduit à un accord décisif sur un processus visant à examiner cette question en vertu de la onzième session de la Conférence des Parties (COP) de la CCNUCC à Montréal en 2005.<sup>10</sup> Suite à cet accord, plusieurs décisions sur la REDD +, <sup>11</sup> y compris le Cadre de Varsovie pour la REDD + (COP19), ont été adoptées sur la mise en œuvre des « actions axées sur les résultats qui doivent être pleinement mesurées, notifiées et vérifiées ». Ces décisions doivent être réalisées en

---

7 Selon la CCNUCC, un puits est tout procédé, toute activité ou tout mécanisme qui élimine un GES, un aérosol ou un précurseur de GES dans l'atmosphère. Elle définit également un réservoir comme une composante ou des composantes du système climatique dans lequel est stocké un GES ou un précurseur d'un GES.

8 Voir la CCNUCC, Article 4, paragraphes 1(c) and 1(d).

9 Voir par exemple l'Article 3, paragraphes 3 et 4 du Protocole de Kyoto.

10 En 2005, la question était limitée à la réduction des émissions résultant du déboisement dans les pays en développement. Au cours de réunions suivantes de la CCNUCC, la liste des questions couvertes s'est allongée pour inclure la dégradation des forêts ainsi que leur conservation, la gestion durable et la valorisation des forêts.

11 Voir l'Annexe I pour un bref aperçu des décisions les plus importantes adoptées sur la REDD +.

utilisant une approche en trois phases <sup>12</sup> dans laquelle cinq activités spécifiques ont été identifiées (voir l'Encadré 2.1).

### **ENCADRÉ 2.1. Les cinq activités de la REDD + au titre du paragraphe 70 de la Décision I/CP.16**

*La Conférence des Parties,...*

70. Encourage les pays en développement parties à contribuer aux mesures d'atténuation dans le secteur forestier en entreprenant les activités ci-après, selon ce que chaque Partie jugera approprié et compte tenu de ses capacités et de sa situation nationale :

- (a) Réduction des émissions dues au déboisement ;
- (b) Réduction des émissions dues à la dégradation des forêts ;
- (c) Conservation des stocks de carbone forestiers ;
- (d) Gestion durable des forêts ; [et]
- (e) Renforcement des stocks de carbone forestiers

Les deux premières phases se concentrent principalement sur les capacités de mise en œuvre des pays. Plus précisément, au cours de la Phase 1 (souvent appelée « la préparation à la REDD + ») les pays élaborent des stratégies nationales ou des plans d'action, des politiques et des mesures, et s'engagent au renforcement des capacités. Dans le cadre de la Phase 1, les pays sont tenus de :

1. Développer un niveau d'émission de référence des forêts au niveau national et / ou un niveau de référence pour les forêts (NERF / NRF) (voir l'Encadré 2.2) ;
2. Mettre en place un système national de surveillance forestière qui soit solide et transparent ; et
3. Mettre en place un système permettant de fournir des informations sur la manière dont les garanties sociales, juridiques et environnementales <sup>13</sup> sont prises en compte et respectées (voir l'Encadré 2.3) tout au long de la mise en œuvre des activités de la REDD + et tout en respectant la souveraineté.

Comme mesure provisoire, un NERF / NRF sous-national et un système de suivi et de notification sous-national pourraient être développés (voir l'Encadré 2.4).

### **ENCADRÉ 2.2. NERF et NRF**

Selon la Décision 12/CP.17, « les niveaux d'émission de référence pour les forêts et / ou les niveaux de référence pour les forêts (NERF / NRF) exprimés en tonnes équivalent de dioxyde de carbone par an servent de repères pour évaluer les résultats obtenus par chaque pays dans la mise en œuvre des activités mentionnées au paragraphe 70 de la décision I/CP.16. »

12 Paragraphe 73 de la Décision I/CP.16 (<http://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf>)

13 Voir l'Annexe I de la Décision I/CP.16 (<http://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf>)

### ENCADRÉ 2.3. Sauvegardes pour les activités de la REDD+

Pendant la mise en œuvre les activités de la REDD +, les sauvegardes suivantes doivent être encouragées et soutenues :

- Les actions complètent ou sont compatibles avec les objectifs des programmes forestiers nationaux et des conventions et des accords internationaux pertinents ;
- Les structures nationales de gouvernance forestière qui tiennent compte de la législation nationale et de la souveraineté sont transparentes et efficaces ;
- Les connaissances et les droits des peuples autochtones et des membres des communautés locales sont respectés ;
- La participation des parties prenantes concernées, en particulier des peuples autochtones et des communautés locales, est totale et effective ;
- Les actions sont compatibles avec la conservation des forêts naturelles et la diversité biologique, et garantissent qu'elles ne sont pas utilisées pour la conversion des forêts naturelles, mais plutôt pour inciter la protection et la conservation des forêts naturelles et de leurs services écosystémiques et pour améliorer les autres avantages sociaux et environnementaux ;
- Prendre des mesures visant à répondre aux risques d'inversion ; et
- Prendre des mesures visant à réduire le déplacement des émissions.

### ENCADRÉ 2.4. Systèmes comptables sous-nationaux

Pour les pays qui établissent des systèmes de comptabilité nationaux et sous-nationaux, il est important de veiller à ce que les deux systèmes soient compatibles afin de préserver l'intégrité de l'ensemble du processus comptable. Ceci peut être obtenu en :

- Identifiant les facteurs de la déforestation et de la dégradation des forêts aux niveaux national et sous-national ;
- Fixant un cadre réglementaire, juridique, comptable clair concernant la mise en œuvre des activités sous-nationales ou des activités de projets ;
- Identifiant les synergies entre les activités nationales et sous-nationales de la REDD+ ;
- Assurant l'utilisation cohérente des définitions des paramètres forestiers.

Pour une « approche intégrée », il est prévu que les projets et / ou programmes sous-nationaux soient intégrés dans une comptabilité de niveau national. Cette intégration peut se produire par étapes (par exemple, en commençant par la comptabilité sous-nationale et en évoluant vers la comptabilité nationale) ou une fois que la comptabilité nationale est en place.

La Phase 2 implique la mise en œuvre des politiques et des mesures nationales, et des stratégies nationales ou des plans d'action nationaux élaborés durant la Phase 1, y compris la poursuite du renforcement des capacités si nécessaire, le développement et le transfert technologique, et les activités de démonstration axées sur les résultats.

La Phase 3 comprend la mise en œuvre des activités de la REDD + qui a pour résultat la mesure, la notification et la vérification des réductions et des absorptions des émissions dans le secteur forestier. Selon le Cadre de Varsovie pour la REDD + et la Décision 2/CP.17, le financement axé sur les résultats peut provenir de différentes sources, qu'elles soient publiques et privées, bilatérales et multilatérales ou de sources alternatives (comme par le biais des marchés de carbone à condition que cela soit convenu en vertu de la CCNUCC). Le Tableau 2.1 résume certains éléments clés d'une approche progressive vers la REDD+.

**Tableau 2.1. Résumé de l'approche à trois phases de la REDD+<sup>14</sup>**

	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Actions	Développement de la stratégie nationale de la REDD+, y compris : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification des politiques et de l'action législative de la REDD+.</li> <li>• Consultations nationales.</li> <li>• Renforcement institutionnel.</li> </ul>	Mise en œuvre de la stratégie nationale de la REDD+, y compris par exemple : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réformes du régime foncier et de la gouvernance.</li> <li>• Application des réglementations forestières,</li> <li>• Planification de la gestion forestière.</li> <li>• Exploitation forestière à faible impact.</li> <li>• Expansion des réserves forestières.</li> <li>• Modernisation de l'agriculture.</li> <li>• Modernisation de l'approvisionnement en énergie provenant du bois</li> <li>• Gestion des ravageurs et des incendies de forêt</li> <li>• Paiement des services écologiques.</li> <li>• Mise œuvre des activités de la REDD+ (Phase 3).</li> </ul>	
Financement	Soutien initial au développement de la stratégie nationale de la REDD+ et préparation de la REDD+.	Financement des sources bilatérales et multilatérales.	Financement par le marché ou hors marché (par exemple, les accords bilatéraux) récompensant les résultats en matière de réductions et d'absorptions quantifiées des émissions forestières par rapport aux niveaux de référence convenus.
MNV	Développement des capacités de la MNV.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poursuite du développement des capacités de la MNV.</li> <li>• Capacités de suivi de base.</li> </ul>	Capacités de suivi avancées.

Compte tenu des différents niveaux de développement des pays et de leurs besoins en termes de capacités, la mise en œuvre de ces trois phases se déroule selon des calendriers différents. Certains pays devront commencer depuis le début du processus et veiller à passer par les deux premières phases avant d'être prêts à mettre en œuvre des activités de la REDD +, tandis que d'autres peuvent sauter les phases antérieures si les éléments nécessaires des Phases 1 et 2 ont d'ores et déjà été mis en place.

## 2.2 MESURE, NOTIFICATION ET VÉRIFICATION

La MNV est une composante centrale de la mise en œuvre de la REDD+. Aux niveaux national et international, une MNV de qualité garantit la transparence et soutient la mise en œuvre efficace des activités de la REDD +. En termes généraux, les principaux objectifs de la MNV dans le cadre de la REDD + sont de contribuer à la gestion du processus de réduction des émissions et de renforcement des puits, et à la consolidation de la confiance entre tous les pays.

<sup>14</sup> Adaptation du document « REDD+ Institutional Options Assessment » ISBN: 978-0-615-32602-3.

Bien que la CCNUCC ne fournisse pas de définition précise de la MNV, les décisions de la REDD + en vertu de la CCNUCC font référence aux actions axées sur les résultats qui sont intégralement mesurées, notifiées et vérifiées. Le Cadre de Varsovie pour la REDD + ne fournit pas d'orientations sur la communication et la vérification liées à la REDD + (voir la décision 14/CP.19). Aux fins de cette vue d'ensemble, les définitions suivantes sont utilisées.

**Mesure** : l'estimation directe ou indirecte des émissions ou des absorptions issues des zones forestières. La mesure indirecte de la réduction des émissions peut impliquer l'estimation en utilisant des équations relativement simples fondées sur des données concernant des territoires et des facteurs d'émission spécifiques, ou l'utilisation de modèles complexes ou d'inventaires forestiers nationaux qui tiennent compte de différents paramètres affectant l'émission ou la séquestration du carbone et des autres GES.

**Notification** : la présentation des informations d'une manière transparente et (souvent) standardisée. Les informations rapportées englobent les données relatives aux intrants forestiers, les estimations des émissions et des absorptions des GES, les méthodologies utilisées pour obtenir ces données, les activités d'assurance de la qualité et du contrôle de la qualité (AQ / CQ), l'estimation de l'incertitude, et d'autres informations.

**Vérification** : l'évaluation (grâce à un examen et à un audit internes et externes) de l'exhaustivité, la cohérence et la fiabilité des informations communiquées par le biais d'un processus indépendant. La vérification fournit une assurance quant à la qualité des informations communiquées (y compris les émissions et les absorptions de GES, et toutes les données mesurées ou paramètres dérivés) et aux intrants nécessaires pour améliorer les données et comprendre les estimations et les tendances.

En plus de la MNV, la **surveillance** est une autre activité d'importance particulière pour les activités de la REDD + et est appelée par la CCNUCC dans le cadre des Systèmes nationaux de surveillance des forêts (SNSF). La surveillance comprend les aspects de MNV et de gouvernance, ainsi que les efforts visant à générer des informations sur l'efficacité des politiques et des pratiques de gestion des forêts dans le cadre de la mise en œuvre de la REDD +.

Selon les Recommandations en matière de bonnes pratiques pour l'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie (GPG-UTCATF) (*Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*) du GIEC, les inventaires de GES doivent être préparés en suivant les principes de transparence, de cohérence, de comparabilité, d'exhaustivité et de précision du GIEC. Ces principes sont présentés dans l'Encadré 2.5. Bien que les décisions relatives à la REDD + de la CCNUCC font référence aux méthodes du GIEC, les GPG-UTCATF ne fournissent pas d'orientations spécifiques pour les cinq activités de la REDD +.

### ENCADRÉ 2.5. Caractéristiques qualitatives des inventaires de GES

Le GIEC a établi des critères de qualité internationalement acceptés pour les inventaires nationaux de GES dans le cadre des GPG-UTCATF, comme suit :

1. **Transparence** : La documentation est suffisante et suffisamment claire pour que des individus ou des groupes autres que l'organisme chargé de l'inventaire puissent comprendre comment l'inventaire a été compilé et leur garantir la qualité des données.
2. **Cohérence** : Les estimations pour différents gaz, catégories de source et années d'inventaire sont réalisées de telle manière que les différences dans les résultats d'une année à l'autre et d'une catégorie à l'autre reflètent les différences réelles dans les émissions. Si possible, les tendances annuelles des inventaires devraient être calculées en utilisant la même méthode et les mêmes sources de données chaque année et devraient chercher à refléter les fluctuations réelles annuelles dans les émissions ou les absorptions et ne pas être sujettes à des changements causés par des différences méthodologiques.
3. **Comparabilité** : L'inventaire national des gaz à effet de serre est présenté de manière à pouvoir être comparé avec les inventaires nationaux des gaz à effet de serre des autres pays.
4. **Exhaustivité** : Les estimations sont présentées pour toutes les catégories pertinentes de sources, puits et gaz. Lorsque des éléments manquent, leur absence doit être clairement documentée.
5. **Exactitude** : Les estimations de l'inventaire des gaz à effet de serre ne sont ni surestimées ni sous-estimées autant que l'on puisse en juger et les incertitudes doivent être réduites autant que possible. Cela signifie que tout doit être entrepris afin d'éviter tout biais dans les estimations de l'inventaire.

## 3.0 COMMENT CONSTRUIRE UN SYSTÈME DE MNV DURABLE POUR LA REDD+

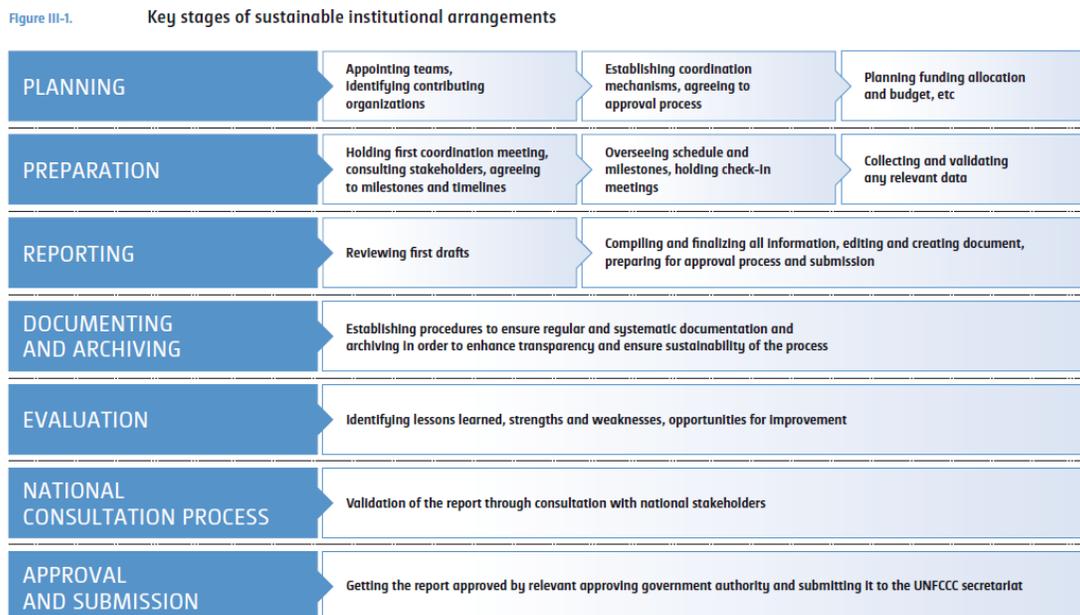
Le fait de développer un système de MNV pour les activités de la REDD + permet à un pays d'identifier les priorités et les objectifs de développement nationaux et régionaux qui serviraient de base pour traiter de la REDD + et du changement climatique. Ces informations permettent à un pays de mieux comprendre, entre autres, sa propre situation, ses capacités nationales existantes, et les options disponibles pour lutter contre les émissions et les absorptions de GES à l'aide de la REDD + dans le contexte plus large du développement durable.

Construire un système de MNV signifie de bien comprendre les exigences et d'établir des dispositifs institutionnels qui définissent les rôles de tous les exécutants et de toutes les parties prenantes dans le pays. Alors que de nombreux pays peuvent réaliser des progrès dans le renforcement des capacités de MNV, la construction d'un système complet sera difficile en l'absence de dispositifs institutionnels solides. En réalité, sans ces dispositifs institutionnels solides, la confusion des rôles et une mauvaise coordination entre les organismes et les intervenants gouvernementaux peuvent s'insinuer et s'avérer préjudiciables pour le développement efficient d'un système de MNV durable.

### 3.1 DISPOSITIFS INSTITUTIONNELS

En règle générale, les dispositifs institutionnels recouvrent l'établissement des exigences procédurales, juridiques et institutionnelles nécessaires pour répondre aux normes de la REDD + en vertu de la CCNUCC, et le traitement des questions plus larges de la mise en œuvre de la REDD + au niveau national. Il n'existe aucune ligne directrice spécifique précisant la mise en place des dispositifs institutionnels de la MNV, car celle-ci dépend de la situation, des capacités et des dispositifs institutionnels existants dans chaque pays. Sur un plan général, les dispositifs institutionnels doivent couvrir les fonctions décrites dans la Figure 3.1.

**Figure 3.1. Principales fonctions des dispositifs institutionnels de la MNV<sup>15</sup>**



Les décisions adoptées dans le cadre de la CCNUCC ne fournissent pas de directives précises sur la façon d'établir des dispositifs institutionnels pour la REDD +. La seule référence pertinente peut être trouvée dans la Décision 10/CP.19, qui stipule que les Parties intéressées peuvent désigner « une entité ou un coordonnateur national chargé d'assurer la liaison avec le secrétariat et les organes compétents créés en vertu de la Convention ». Cette décision prévoit que ces entités peuvent également être désignées pour obtenir et recevoir des paiements axés sur les résultats.

Sur la base de l'expérience avec d'autres processus similaires dans le cadre de la CCNUCC (tels que les communications nationales des pays en développement), la mise en œuvre réussie des activités de la REDD + est tributaire de la participation de nombreux acteurs nationaux, des exécutants, et des parties prenantes qui appuient le travail d'une entité au niveau national.<sup>16</sup> Compte tenu de la nature interdisciplinaire de la REDD+, les dispositifs institutionnels peuvent renforcer le processus national d'élaboration des politiques en améliorant la coordination de tous les acteurs concernés, en sensibilisant les différentes institutions publiques et privées, et en facilitant les consultations et l'établissement de relations entre les parties prenantes.

Les dispositifs institutionnels efficaces sont importants pour la présentation cohérente, transparente, complète et opportune des informations sur la REDD +. Les dispositifs institutionnels doivent également être adaptés à la situation nationale d'un pays donné, à son niveau de soutien et (dans la mesure du possible) ils doivent s'appuyer sur les mécanismes existants.

<sup>15</sup> Source : Toolkit for non-Annex I Parties on establishing and maintaining institutional arrangements for preparing national communications and biennial update reports, UNFCCC. (Outil pour les Parties non visées à l'Annexe I sur l'établissement et le maintien des dispositions institutionnelles pour préparer les communications nationales et l'établissement des rapports biennaux actualisés), CCNUCC. Disponible à : [http://unfccc.int/files/national\\_reports/non-annex\\_i\\_natcom/training\\_material/methodological\\_documents/application/pdf/unfccc\\_mda-toolkit\\_131108\\_ly.pdf](http://unfccc.int/files/national_reports/non-annex_i_natcom/training_material/methodological_documents/application/pdf/unfccc_mda-toolkit_131108_ly.pdf)

<sup>16</sup> « L'entité nationale » est utilisée tout au long de ce manuel et se réfère à l'entité nationale unique responsable de l'ensemble de l'inventaire et de l'établissement et du maintien des dispositifs institutionnels, juridiques et procéduraux entre les organismes gouvernementaux et les autres entités impliquées dans la préparation des estimations des émissions et des absorptions de l'UTCATF. Cet organisme désigné est également appelé une organisation nationale, un organisme chef de file au niveau national et un coordonnateur national.

Sur la base de l'expérience des pays à ce jour, les dispositifs institutionnels relatifs à la MNV doivent inclure les éléments clés suivants :

- La mise en place de dispositions juridiques / formelles ;
- La sélection et le maintien d'une entité nationale appropriée ;
- Le renforcement des capacités institutionnelles et techniques au niveau national ; et
- Un mécanisme de participation des parties prenantes.

## 3.2 ÉTAPES RELATIVES À LA MISE EN PLACE DES DISPOSITIFS INSTITUTIONNELS

Les étapes potentielles de l'établissement des dispositifs institutionnels sont présentées dans l'Encadré 3.1 et décrites ci-dessous. La première étape dans l'établissement des dispositifs institutionnels est de désigner une entité nationale qui assumera la responsabilité globale de coordonner le système de MNV de la REDD +. Cette entité pourra être mandatée par la législation nationale. L'entité nationale devra être identifiée à un stade précoce afin de faciliter la nomination du personnel et des rôles et des responsabilités spécifiques de chacun. En outre, la sélection de l'entité devra être transparente pour toutes les parties prenantes afin d'accroître la reddition des comptes.

### ENCADRÉ 3.1. Étapes potentielles de la mise en place des dispositifs institutionnels

**1<sup>ère</sup> étape :** Identifier l'entité au niveau national

**2<sup>e</sup> étape :** Évaluer les capacités (institutionnelles et techniques) en matière de MNV dans le cadre de la REDD+

**3<sup>e</sup> étape :** Mettre en place des groupes de travail et des équipes spéciales

**4<sup>e</sup> étape :** Mettre en œuvre les dispositions administratives et organisationnelles nécessaires

Cette entité nationale sera chargée de coordonner les activités des autres institutions et organisations, et la responsabilité générale de la coordination des dispositions administratives et techniques, ainsi que de la qualité globale des informations présentées.

La deuxième étape consiste à évaluer les capacités institutionnelles et techniques existantes de la REDD + et de la MNV.<sup>17</sup> Maniatis et al. (2013)<sup>18</sup> présentent une approche possible d'évaluation permettant à un pays de déterminer son état de préparation et ses besoins en capacités (voir l'Encadré 3.2).

---

17 Voir par exemple Mora, B., Herold, M., De Sy, V., Wijaya, A., Verchot, L. et Penman, J. 2012 Capacity development in national forest monitoring: Experiences and progress for REDD+. Rapport conjoint de la CIFOR et GOF-C-GOLD. Bogor, Indonésie.

18 Maniatis D, Gaugris J, Mollicone D, Scriven J, Corblin A, Ndikumagenge C, Aquino A, Crete P, Sanz-Sanchez M-J. 2013. Financing and current capacity for REDD+ readiness and monitoring, measurement, reporting and verification in the Congo Basin. Phil Trans R Soc B 368: 20120310. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2012.0310>

### ENCADRÉ 3.2. Exemple d'évaluation initiale

Le processus pourrait commencer par l'organisation de réunions préparatoires avec des responsables gouvernementaux et des représentants d'organisations régionales ou internationales actives dans le pays (comme ONU-REDD) afin d'identifier toutes les parties prenantes impliquées. Dans la grande majorité des cas, les parties prenantes identifiées seraient : les ministères, les coordonnateurs sur le changement climatique de la REDD + / CCNUCC, les organisations intergouvernementales, les organisations non gouvernementales, les bureaux de représentation des initiatives régionales, les développeurs des projets de la REDD +, les représentants de la société civile et les instituts de recherche.

Une fois que les parties prenantes auront été identifiées, des entretiens, des enquêtes et des observations pourraient être mis en place pour recueillir des informations sur les composantes clés de la MNV de la REDD +, à savoir :

1. Un inventaire national des GES ;
2. Un inventaire forestier national ; et
3. Un système de représentation des forêts par satellite.

Pour chacune de ces composantes, l'évaluation se concentrerait sur des éléments clés tels que :

- A. L'inventaire existant ;
- B. La disponibilité des informations de base ;
- C. Le niveau d'expertise de l'agent ;
- D. Le niveau de la formation dans le pays ;
- E. La disponibilité des locaux ;
- F. La disponibilité des documents ; et
- G. Le niveau de communication (Internet/téléphone).

Une prochaine étape pourrait inclure la mise en place des groupes de travail et d'équipes spéciales chargées de réaliser des tâches spécifiques (par exemple, l'identification des données forestières nécessaires et les facteurs d'émission appropriés), et de mettre en place des procédures et des systèmes spécifiques pour définir, par exemple, la collecte et l'archivage des informations. Dans certains cas, les pays pourront décider d'inclure la compilation de l'inventaire des GES dans le cadre de leur système de MNV pour la REDD + ou de la configurer comme un processus distinct. Chaque pays devra développer sa propre méthode pour établir les dispositifs institutionnels de la REDD + qui seront tributaires du contexte national.

De nombreuses approches pour l'établissement de dispositifs institutionnels sont possibles, et chacune a des implications financières et humaines. Quelques exemples possibles sont présentés dans l'Encadré 3.3, ainsi que les avantages et les inconvénients relatifs à chacun d'eux. L'approche retenue devra assurer le maintien et l'amélioration de la qualité de l'inventaire au fil du temps, et l'efficacité et le caractère opportun de la prise de décisions.

### ENCADRÉ 3.3. Options relatives à l'organisation des dispositifs institutionnels

Le système de gestion utilisé par un pays sera déterminé par son contexte national. Voici quelques points communs :

**La nature centralisée vs. décentralisée :** L'organisme chef de file (ou l'entité nationale) pourra conserver un niveau élevé de contrôle et de pouvoir de prise de décision sur le processus de préparation de l'inventaire. Une approche centralisée comprendra probablement quelques autres institutions. Une approche décentralisée, en revanche, pourra inclure de nombreuses équipes et / ou institutions variées qui travaillent chacune sur différentes parties de l'inventaire et prennent leurs propres décisions sur les méthodologies et les autres questions. Les pays dotés d'une grande administration et de différentes institutions ayant une expertise dans certains domaines de l'inventaire utilisent souvent l'approche centralisée. Dans de tels cas, l'organisme chef de file joue davantage un rôle de coordination et exerce moins de pouvoir sur les décisions relatives aux questions méthodologiques.

**Internalisation vs. externalisation :** Les agences et les employés gouvernementaux peuvent préparer la majeure partie, voire la totalité, de l'inventaire, « internalisant » ainsi le processus. Alternativement, le gouvernement peut « externaliser » le travail de préparation de l'inventaire auprès de consultants privés, d'institutions de recherche, d'établissements universitaires, ou d'autres organisations non gouvernementales, par exemple, et un petit groupe de fonctionnaires affectés à la supervision de la préparation par le consultant, l'institution de recherche, etc. La décision relative à l'externalisation dépend du fait de savoir si l'administration a développé des capacités et des compétences suffisantes pour effectuer la totalité ou la majeure partie du travail technique elle-même en faisant appel à des experts et des organismes. Les petits pays recourent souvent à l'utilisation massive d'assistance extérieure en raison du manque d'expertise et des délais importants nécessaires pour renforcer les capacités en respectant le calendrier de la préparation d'un inventaire des émissions de GES.

**Agence unique vs multi-agences :** L'organisme chef de file peut faire partie d'un organisme gouvernemental unique ou peut être composé d'un groupe ou d'un comité consultatif représentant plusieurs agences. Une telle structure « multi-agences » exige une délimitation très claire des rôles et des responsabilités de chacun afin d'assurer que la clarté de la structure hiérarchique et du processus de décisions portant sur les questions de l'inventaire de GES. Bien que l'approche multi-agences présente certains avantages à l'égard de la pluralité du processus de prise de décision, dans la pratique, un organisme aura souvent le rôle global de coordination pour éviter toute sorte de conflits.

**Agence intégrée vs. agence distincte :** Le travail d'inventaire des GES d'un pays donné peut être intégré dans d'autres efforts connexes (par exemple, la réduction des menaces sur la biodiversité, la gestion de l'eau, la prévention de l'érosion des sols) pour assurer la meilleure utilisation des ressources et utiliser l'expertise disponible.

Du point de vue de la gestion, il est important que les pays assurent le suivi des rôles et des responsabilités spécifiques des organisations concernées, ainsi que les changements dans les dispositifs à la suite des améliorations apportées et de l'implication de nouvelles parties prenantes. Les modèles de systèmes nationaux<sup>19</sup> de l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (EPA) fournissent une option permettant la documentation et le suivi systématique. Tandis que les modèles ont été développés pour répondre aux dispositifs institutionnels d'un inventaire national des GES couvrant tous les secteurs économiques, ils peuvent être modifiés dans le cadre de la REDD + (voir le chapitre 2 du Manuel pour plus d'informations).

---

<sup>19</sup> <http://www.epa.gov/climatechange/EPAactivities/internationalpartnerships/capacity-building.html#National>

# 4.0 LES POINTS CLÉS DES COMPOSANTES TECHNIQUES

L'Encadré ci-dessous est un résumé des points clés des composantes techniques portant sur l'inventaire des GES, ainsi que sur les inventaires sur le terrain, et la télédétection des changements de la couverture terrestre.

## 4.1 INVENTAIRES DES GES

Les étapes à suivre pour produire un inventaire des GES sont décrites dans l'Encadré 4.1. Les GPG-UTCATF établissent trois niveaux méthodologiques pour estimer les émissions / les absorptions provenant de différentes activités (voir l'Encadré 4.2), trois approches pour représenter les données d'activité (voir l'Encadré 4.3), et reconnaissent deux méthodes, le gain-perte et la variation des stocks,<sup>20</sup> décrits ci-dessous pour estimer les variations de carbone.

---

<sup>20</sup> Les GPG-UTCATF (GIEC, 2003) utilisent l'expression variation des stocks, tandis que les lignes directrices de 2006 parlent de différence des stocks (GIEC, 2006). Aucune décision relative aux Parties non visées à l'Annexe I n'a été prise concernant l'utilisation des lignes directrices de 2006, et donc tout au long de cette vue d'ensemble et du Manuel nous utilisons la première expression, même si les lignes directrices de 2006 sont plus à jour et utilisent la seconde expression.

#### ENCADRÉ 4.1. Étapes permettant de générer un inventaire des GES pour les forêts vertu de la méthode gains-pertes

1. Estimation des territoires dans chaque catégorie d'utilisation des terres, par la stratification et d'autres méthodes, pour la période nécessaire, pour représenter les zones dans les GPG-UTCATF.
2. Effectuer une analyse par grandes catégories (AGC) pour les catégories concernées. Dans les catégories clés, évaluer les gaz autres que le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et les réservoirs de carbone, puis hiérarchiser ces réservoirs en termes de choix méthodologique.
3. Échantillonnage permettant d'obtenir les facteurs d'émission (FE), pour assurer le respect des exigences en termes de facteurs d'émission et d'absorption. Les données d'un inventaire forestier national, là où elles existent, peuvent être utilisées.
4. Produire des données d'activité (DA) correspondant au niveau identifié.
5. Quantifier les émissions et les absorptions ; estimer l'incertitude de chaque évaluation. Les estimations des émissions et des absorptions représentent le produit des DA par les FE associés.
6. Notifier les estimations des émissions et des absorptions\*. Documenter et archiver toutes les informations utilisées pour produire les estimations des émissions et des absorptions nationales en suivant les instructions spécifiques de chaque catégorie d'utilisation des terres, de réservoir de carbone, de source autre que le CO<sub>2</sub> et de changement d'affectation des terres.
7. Effectuer la vérification et la mise en œuvre des contrôles de qualité ; y compris l'examen par les pairs des estimations des émissions en suivant les orientations spécifiques dans chaque catégorie d'utilisation des terres, de réservoirs ou de gaz autres que le CO<sub>2</sub>.

*\*Au moment de la publication de cette vue d'ensemble, aucune indication de la CCNUCC sur l'utilisation des tableaux de notification spécifiques pour la REDD + n'a été fournie.*

#### 4.1.1 Niveaux et approches

Les méthodes du Niveau 1 s'appuient sur l'utilisation de valeurs par défaut et ne sont probablement pas suffisantes pour de nombreuses sources de financement potentielles. En supposant que les données d'entrée soient de bonne qualité, l'utilisation de méthodes de niveau supérieur devrait permettre d'améliorer l'exactitude et de réduire l'incertitude. Cependant, les méthodes de niveau supérieur sont plus difficiles à mettre en œuvre et nécessitent davantage de ressources. Par conséquent, une combinaison des niveaux peut être utilisée (Figure 4.2), sur la base des résultats d'une analyse des grandes catégories (AGC), décrite ci-dessous.

#### ENCADRÉ 4.2. Niveaux

- Niveau 1** : Utilisation des valeurs par défaut du GIEC pour les stocks de carbone forestiers et non forestiers.
- Niveau 2** : Utilisation des données d'inventaire de chaque pays à partir de parcelles de surveillance, des études de terrain, etc.
- Niveau 1** : Procéder à une évaluation complète des stocks de carbone, avec tous les réservoirs de carbone pertinents et toutes les modifications connexes, y compris via la modélisation calibrée, etc.

Concernant la représentation des données d'activité (DA), les GPG-UTCATF décrivent trois approches différentes. L'approche 1 n'est pas adaptée à la REDD + sachant qu'elle se présente généralement sous la forme de statistiques nationales non-spatiales représentant des estimations statiques de la couverture terrestre à différentes périodes. L'approche 2 est également non-spatiale, mais comprend le suivi des conversions de

terres entre les catégories. L'approche 3 prolonge l'approche 2, car elle est basée sur un suivi spatialement explicite de la conversion des terres entre les catégories ; provenant de l'échantillonnage ou des techniques de cartographique par télédétection généralisée.

#### ENCADRÉ 4.3. Approches

**Approche 1** : Superficie nette de chaque utilisation des terres rapportée à différentes périodes, sans pour autant suivre les conversions spécifiques entre elles.

**Approche 2** : Suivi des conversions de l'utilisation des terres, de manière non-cartographiée.

**Approche 3** : Suivi de la conversion de l'utilisation des terres sur une base cartographique.

Les pays peuvent utiliser une combinaison d'approches. Par exemple, un pays peut appliquer l'approche 3 pour superviser la transition de la matière forestière à la matière non forestière, créer une carte de la déforestation pour la période de notification sur la base des données satellitaires et des méthodes dont l'application n'est pas trop coûteuse à l'échelle nationale. Dans les zones non forestières, des échantillons de données coûteuses et plus affinées pourraient être analysées attentivement afin de caractériser les types d'utilisations des terres au sein des terres non forestières. De cette façon, une couverture cartographiée complète serait la base de la plus grande source d'émissions, la déforestation. Les données échantillonnées non cartographiées seraient la source des utilisations des terres particulières à l'intérieur des terres non forestières qui ont une moindre importance sur les estimations de GES, mais qui sont importantes pour expliquer les utilisations des terres les plus pertinentes qui sont responsables. Pourtant, cela permet la création d'une matrice complète du changement de l'utilisation des terres et des GES associés lorsqu'ils sont combinés avec des données connexes sur les facteurs d'émission (FE).

Indépendamment des approches et des niveaux de méthode appliqués, les pays doivent mettre en place un système national d'inventaires basés sur le terrain et avoir accès aux informations sur la télédétection des changements de la couverture terrestre, qui sont pertinentes pour les inventaires de GES.

#### 4.1.2 Méthodes pour estimer les variations du carbone

La méthode gains-pertes estime les variations des stocks de carbone en établissant les taux de chaque type de changement de l'utilisation des terres, qui nécessite des DA, et les stocks de carbone avant et après chaque type de changement, en utilisant les FE. Les DA et les FE sont décrits ci-dessous et illustrés dans la Figure 4.1. La méthode de variation des stocks utilise les émissions et les absorptions par rapport aux estimations des stocks à deux points dans le temps et exige des informations précises de l'inventaire forestier. Les inventaires forestiers d'au moins deux dates sont nécessaires pour produire les informations nécessaires pour la méthode de variation des stocks. Ces deux méthodes sont décrites plus en détail dans le chapitre 4 du Manuel, à la Section 2.1 du GOFC-GOLD, et la Section 2.5 du recueil.

#### 4.1.3 Données d'activité

Les données d'activité sont estimées par la surveillance des zones de transition entre les classes d'utilisation des terres, par exemple via l'analyse d'images par satellite. Chaque type de transition, ainsi que la persistance d'une classe au fil du temps, est appelé une activité.

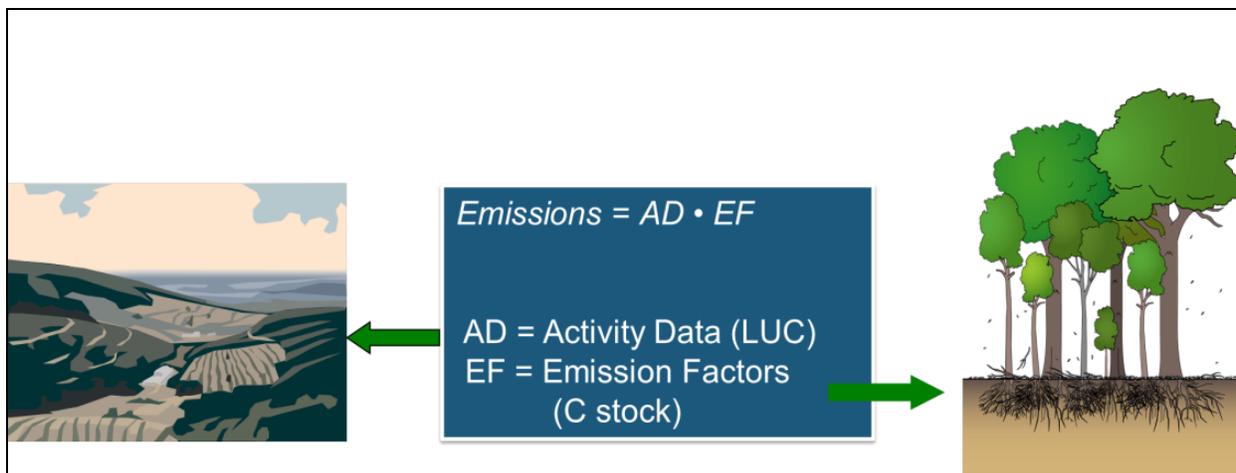
#### 4.1.4 Facteurs d'émissions

Un FE est une estimation de la différence entre les stocks de carbone par unité de surface associée à une activité particulière. Ils sont exprimés en unités de masse d'équivalents de dioxyde de carbone (CO<sub>2e</sub>) par unité de surface (par exemple, t CO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup>). Le carbone stocké dans la biomasse ou dans la matière organique morte est souvent exprimée en tonnes de carbone, plutôt qu'en tonnes de CO<sub>2</sub>, par exemple, la déforestation

peut libérer 100 tonnes de carbone par hectare (ha). Lorsqu'il est converti en CO<sub>2</sub>, l'on obtient 366 tonnes parce que le poids de l'oxygène signifie qu'une molécule de CO<sub>2</sub> pèse 3,66 fois le poids de l'atome de carbone qu'il contient. Les valeurs par défaut pour les facteurs d'émission sont disponibles.<sup>21</sup>

Les superficies qui ont varié entre les classes sont ensuite multipliées par les facteurs d'émission, calculés à partir des différences dans les stocks des catégories pertinentes.

**Figure 4.1 : Équation du GIEC pour estimer les émissions de GES résultant des activités liées à l'utilisation des terres**



#### ENCADRÉ 4.4. Données d'activité et facteurs d'émission

**Les données d'activité :** il s'agit des données sur l'étendue des activités humaines.

**Les facteurs d'émissions :** sont les coefficients qui quantifient les émissions / absorptions par unité de surface.

#### 4.1.5 Les catégories clés

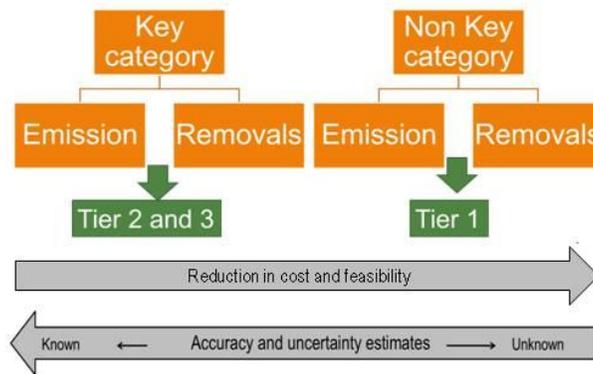
Les GPG-UTCAFT fournissent des indications sur les catégories clés (voir l'Encadré 4.5). Les catégories clés comprennent toutes les activités d'inventaire qui représentent 95 pour cent des émissions totales de GES. Elles comprennent tant les catégories de source que les catégories de réservoirs, ainsi que les émissions de GES spécifiques et peuvent être identifiées par le biais d'une AGC. Une AGC nationale peut déterminer que certaines catégories, ou certaines variations, ont peu d'importance et, par conséquent, la déclaration de ces catégories à l'aide des méthodes du niveau 1 est suffisante car elles ne représentent pas une priorité pour améliorer les estimations en passant par les niveaux supérieurs. Même si les pays disposent d'une flexibilité dans leurs définitions de ces classes d'utilisation des terres, la définition des forêts est soumise à davantage de contraintes.

21 Base de données des facteurs d'émission du GIEC, <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>.

#### ENCADRÉ 4.5. Les catégories clés

Selon le GIEC, une catégorie clé est une catégorie prioritaire dans le système d'inventaire national étant donné que son estimation a un effet significatif sur l'inventaire total des gaz à effet de serre direct d'un pays, pour ce qui est du niveau absolu, de la tendance ou de l'incertitude des émissions et des absorptions. Chaque fois que le terme « catégorie clé » est utilisé, il inclut à la fois les catégories sources et les puits, ainsi que les GES spécifiques. En termes de niveau absolu, les catégories clés sont toutes les activités d'inventaire qui représentent 95 pour cent des émissions totales de GES.

Pour plus d'informations, voir la Section 5.4 des GPG-UTCAFT (GIEC, 2003).



**Figure 4.2 : Choix de l'estimation de niveau basé sur l'AGC (adapté de Maniatis et Mollicone, 2010)**

#### 4.1.6 Les bassins de carbone

Cinq bassins de carbone doivent être notifiés dans les rapports des inventaires de GES.<sup>22</sup> Il s'agit de la biomasse aérienne, de la biomasse souterraine (les racines), du bois mort, de la litière et du carbone organique des sols (Encadré 4.6)

<sup>22</sup> Le niveau de détail dépend de la contribution du bassin aux émissions / absorptions globales du pays.

#### ENCADRÉ 4.6. Les bassins de carbone

- **La biomasse aérienne** : dans les forêts, la biomasse aérienne émet le plus de carbone lors de la conversion en terres non forestières.
- **La biomasse souterraine** : elle peut représenter un important bassin de carbone et peut être égale à 25 pour cent ou plus de la biomasse aérienne dans les forêts.
- **Le bois mort** : est une sous-composante de la matière organique morte, et inclut le bois mort debout et couché.
- **La litière** : comprend les débris fins boisés, le feuillage, et les brindilles qui sont sur le terrain et non attachés à une tige de la plante, ainsi que les racines fines vivantes qui sont au-dessus du sol minéral ou organique.
- **Le carbone organique des sols** : comprend la totalité du carbone organique dans les sols minéraux et organiques à une profondeur spécifiée.

#### 4.1.7 Catégories d'utilisation des terres

Les GPG-UTCATF définissent six catégories d'utilisation des terres : les terres forestières, les terres cultivées, les prairies, les zones humides, les établissements et les autres terres. Au minimum, des estimations des variations entre elles et les émissions associées doivent être incluses dans les rapports d'inventaire des GES.

#### 4.1.8 Définition de la forêt

Le développement d'une définition nationale de la forêt est une étape fondamentale car elle établit une fondation pour créer une carte forestière de référence, stratifier les types de forêts et de générer les DA. La CCNUCC n'a fourni aucune indication spécifique sur une définition nationale des forêts dans le cadre de la REDD +. Les pays ont toute latitude pour définir la forêt sur la base à la fois de la structure physique de la végétation actuelle et potentielle ainsi que la façon dont la terre est utilisée. Un exemple de critères forestiers est présenté dans l'encadré 4.7, qui s'applique pour définir la forêt dans le cadre du Protocole de Kyoto.

#### ENCADRÉ 4.7. Critères de définition de la forêt (selon le Protocole de Kyoto)

- Une hauteur minimale à maturité entre 2 et 5 mètres ;
- Un couvert forestier minimum de 10 à 30 pour cent ; et
- Une superficie minimale de 0,05 à 1 ha.

Un site est défini comme étant une forêt lorsqu'il répond aux critères ci-dessus et lorsque son utilisation principale est supposée être liée à la forêt. Un parc urbain ou une friche agricole, par exemple, peuvent répondre aux critères physiques de la forêt, mais sachant que les utilisations sont urbaines et agricoles, ils appartiennent donc à une catégorie non forestière. Une liste des définitions nationales de la forêt est disponible à l'adresse : <http://cdm.unfccc.int/DNA/cdf/index.html>.

Les définitions de la dégradation des forêts sont variables. Selon le GIEC, <sup>23</sup> la dégradation des forêts est définie comme « une perte d'au moins Y % du stock de carbone forestier (et des valeurs forestières) causée par une action anthropique directe et à long terme (persistant pendant X années ou plus) depuis une date T et non qualifiée de déforestation ou d'une des activités considérées par l'Article 3.4 du protocole de Kyoto. » Par conséquent, tandis que l'abattage sélectif peut se produire dans un site défini comme une forêt, si le couvert

23 *Definitions and Methodological Options to Inventory Emissions from Direct Human-induced Degradation of Forests and Devegetation of Other Vegetation Types (IPCC 2003)*

forestier n'est pas réduit en dessous du seuil de définition de la forêt, le site demeure une forêt. Inversement, lorsqu'un site a été abattu et à franchi le seuil de définition de la forêt, il doit être considéré comme une déforestation. Dans la pratique, l'utilisation de ce type de définition de la dégradation est susceptible d'être problématique en raison de la difficulté d'établir les valeurs X, Y et T. Différentes approches sont utilisées pour cartographier la dégradation ; des informations complémentaires sont disponibles dans le Chapitre 5.5 du Manuel, à la Section 2.5.6 du recueil, et à la Section 2.1 du GOFC-GOLD.

## 4.2 LES INVENTAIRES DE TERRAIN

Les inventaires de terrain dans le cadre des rapports d'inventaire des GES sont appelés le carbone forestier ou les inventaires forestiers nationaux (IFN). De nombreux IFN ont été développés à des fins autres que le carbone forestier, mais se prêtent à la REDD+. Pour la REDD+, ils peuvent apporter une contribution à l'inventaire national des GES, faciliter une communication nationale des émissions et des absorptions de carbone provenant de l'utilisation des terres, et soutenir la production de crédits de compensation de GES ou les programmes nationaux pour atténuer les émissions. Cependant, la conception de l'échantillonnage utilisé dans l'IFN peut être optimisée pour l'évaluation des ressources forestières, plutôt que pour détecter la déforestation ; ce qui peut avoir un impact sur son efficacité dans le cadre de la REDD+. Des informations supplémentaires sont présentées au Chapitre 4 du Manuel, à la section 2.1 du GOFC-GOLD et à la Section 3.3 du recueil. Les données d'inventaire du carbone forestier peuvent également chevaucher les données d'inventaire du bois, et répondre aux besoins de la gestion des terres, de la faune, et de l'utilisation des terres. Un inventaire de carbone forestier qui répondrait à plusieurs objectifs est plus susceptible d'être durable en termes d'engagement de ressources et de soutien à long terme.

### 4.2.1 Considérations relatives à la conception de l'inventaire

L'objectif d'un inventaire forestier est l'efficacité en termes de temps et de coût dans la prestation de niveaux souhaités de précision et d'exactitude dans les estimations des stocks. Par conséquent, une évaluation des besoins doit être effectuée pour faciliter cette efficacité et assurer une conception efficace. Le processus de conception est décrit dans l'Encadré 4.8. Les deux premières décisions dans la conception d'un inventaire consistent à décider ce qu'il faut estimer et dans quelle zone géographique. Par exemple, des grandes zones forestières éloignées dans un pays peuvent être peu susceptibles de connaître une déforestation et ne nécessitent pas d'être inventoriées. Les valeurs par défaut du GIEC pourraient être utilisées pour les paramètres de moindre importance et permettraient de concentrer les ressources dans les zones plus importantes pour les émissions nationales.

#### ENCADRÉ 4.8. Considérations relatives à la conception de l'inventaire

- **Évaluation des besoins** : définir ce qui doit être connu à la suite de l'inventaire.
- **Sélection de la méthode d'échantillonnage** : de nombreuses options de méthodes d'échantillonnage sont disponibles ; le plan d'échantillonnage sélectionné doit être neutre pour produire des résultats fiables et devra tenir compte des contraintes et des besoins logistiques, physiques, et statistiques.
- **Sélection de la conception des parcelles** : pour maximiser l'efficacité liée à la méthode d'échantillonnage
- **Évaluation des coûts et spécification de l'intensité de l'échantillonnage** : basés sur le nombre et l'accessibilité des parcelles, la conception des parcelles et les paramètres de mesure du terrain.

L'échantillonnage doit assurer que toutes les strates pertinentes sont représentées dans l'échantillonnage, tout en réduisant les redondances en cas de suréchantillonnage. Les strates peuvent être basées sur des types particuliers de forêts, ou sur la plus ou moins grande probabilité du changement d'affectation des terres. Le

fait de les séparer par un plan d'échantillonnage augmente l'efficacité et contribue à assurer qu'un échantillonnage plus grand se concentre sur les zones qui ont une plus grande probabilité de changer. Un plan d'échantillonnage vise également à limiter les erreurs d'échantillonnage. L'erreur d'échantillonnage peut être réduite en mesurant un plus grand nombre de parcelles ou en utilisant des parcelles plus grandes, par exemple. Même si ces processus permettent de capturer une plus grande variabilité locale, ils peuvent entraîner une augmentation des coûts.

L'échantillonnage ne doit pas présenter de biais pour assurer la fiabilité des inventaires qui en découleront, et plusieurs options d'échantillonnage existent, notamment : i) l'échantillonnage aléatoire, ii) l'échantillonnage systématique, iii) l'échantillonnage stratifié, et iv) l'échantillonnage en deux étapes. De nombreux IFN utilisent une méthode d'échantillonnage systématique, dans laquelle des parcelles espacées régulièrement sont mesurées. Bien que cette méthode assure la représentation égale de toutes les zones géographiques (et est particulièrement utile lorsque les informations sur la variabilité de la biomasse forestière sont rares), l'échantillonnage stratifié, qui utilise des informations sur la variabilité et la probabilité de conversion des forêts, est souvent plus efficace. La conception des parcelles est liée à l'échantillonnage (à savoir la forme, l'imbrication des parcelles et les mesures à l'intérieur des parcelles). La conception et l'échantillonnage des parcelles doivent être considérés conjointement pour évaluer les coûts. La disponibilité, le niveau de compétences et les coûts potentiels de la formation du personnel de terrain sont également des considérations supplémentaires et importantes pour travailler en respectant les contraintes budgétaires.

#### **4.2.2 Équipe nationale chargée de l'inventaire forestier, équipe de terrain et analyse**

Une équipe nationale chargée de l'inventaire forestier devra être composée d'une entité qui aura la responsabilité globale de l'ensemble de l'inventaire forestier et la capacité de prendre des décisions et d'allouer des fonds. L'équipe en charge de l'inventaire forestier devra également assurer une coordination étroite avec l'entité nationale qui est responsable de l'inventaire des GES. L'équipe en charge de l'inventaire forestier peut être gouvernementale ou peut faire partie d'une université ou d'une autre organisation non gouvernementale ayant une expertise appropriée. Elle sera chargée de l'échantillonnage et de la conception des parcelles, de la collecte des données et des protocoles de gestion, de la coordination des activités de cartographie de la couverture terrestre nationale et de la coordination avec les bureaux sous-nationaux. Les bureaux sous-nationaux pourront donner leur avis sur ce qui précède, mais devront diriger l'organisation et la formation des équipes de terrain, assurant ainsi la qualité des données recueillies et le transfert de ces données vers l'équipe nationale chargée de l'inventaire forestier. Une équipe de terrain bénéficiera d'une forte coordination entre l'équipe nationale chargée de l'inventaire forestier et les bureaux sous-nationaux pour assurer l'efficacité de la logistique de l'inventaire sur le terrain pour une superficie aussi grande que la taille d'un pays.

La mise en œuvre de l'enquête de terrain devra être appuyée par des protocoles clairs, bien documentés, et les sous-échantillons des mesures devront être recoupsés. Des outils de terrain traditionnels et peu onéreux pourront être utilisés, bien que des outils modernes puissent réduire la durée des études sur les parcelles et améliorer la précision des mesures. Les développeurs de l'inventaire forestier national devront rechercher les outils et les technologies les plus appropriés en fonction des ressources disponibles et des extrants nécessaires.

#### **4.2.3 Calculs des stocks de carbone et erreurs**

Préalablement à tout calcul, l'ensemble des données devront être compilées dans un seul fichier pour chaque bassin de carbone et les valeurs manquantes et non plausibles devront être vérifiées. Le stock de carbone pour une strate particulière est obtenu à partir des données de la parcelle ; les différences en stock sont multipliées par les zones et les changements dans la zone pour estimer les émissions et les absorptions.<sup>24</sup> Un statisticien

---

24 Voir la Section 2 du GOFC-GOLD pour les étapes nécessaires dans l'application des méthodes du GIEC.

devra faire partie intégrante de l'équipe nationale chargée de l'inventaire forestier, à la fois pendant la phase de conception du plan d'échantillonnage et la phase de calcul. Les erreurs devront être estimées pour les différents bassins de carbone dans chaque strate d'échantillonnage et dans chaque classe d'utilisation des terres.

Les estimations du carbone forestier peuvent être obtenues en utilisant des équations allométriques ou des facteurs d'expansion et de conversion de biomasse (FECB). Les équations allométriques sont des régressions dérivées des mesures détaillées du volume des arbres ou du poids des arbres récoltés et associant une ou plusieurs variables structurelles (généralement le diamètre à hauteur de poitrine [DHP] et la hauteur des arbres), à une variable d'intérêt, tels que le volume ou la biomasse des arbres.<sup>25</sup> Les FECB sont des facteurs sans dimension qui convertissent le volume marchand des arbres dans leur biomasse aérienne. Les FECB sont utilisés pour effectuer des estimations approximatives de la biomasse lorsqu'un inventaire du bois est disponible, mais les ressources ne sont pas disponibles pour mesurer les stocks de carbone dans les forêts, et les approches allométriques sont donc préférables.

Il convient d'accorder une attention particulière à la gestion des données, y compris l'archivage et les métadonnées, et l'estimation des erreurs. Il s'agit notamment des erreurs de mesure et des erreurs d'échantillonnage. Les Recommandations en matière de bonnes pratiques pour le secteur de l'utilisation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie (GPG-UTCATF) de la CCNUCC fournissent des indications détaillées sur l'estimation des erreurs ; dont une discussion au Chapitre 4 du Manuel.

### **4.3 TÉLÉDÉTECTION DES CHANGEMENTS DE LA COUVERTURE DES SOLS**

L'utilisation de méthodes de télédétection pour estimer les émissions et les absorptions de GES par les puits est référencée dans la Décision 4/CP.15. La télédétection, en particulier l'analyse des images satellites, peut jouer trois rôles fondamentaux dans la production d'un rapport national d'inventaire des émissions de GES au sein d'un système national de MNV dans le cadre de la REDD+. Ils sont présentés dans l'Encadré 4.9 et décrits dans le Chapitre 5 du Manuel. Le premier rôle, la création de la carte forestière de référence, définit les limites géographiques de l'endroit où les activités de la REDD+, les IFN, et la mesure des stocks de carbone et des émissions de GES connexes doivent se produire. Le second rôle, la stratification des forêts et des sous-classes non forestières, est essentiel pour contribuer à concevoir un cadre d'échantillonnage qui peut produire des estimations de stocks valides tout en réduisant les coûts. Le troisième rôle fondamental est la production des DA, l'un des deux principaux intrants dans un inventaire des GES qui utilise la méthode gains-pertes. La production des DA est relativement impossible sans l'utilisation de la télédétection. La Section 3 du GOFCC-GOLD et la Section 2 du recueil fournissent également des informations sur la télédétection des changements de la couverture des sols.

#### **ENCADRÉ 4.9. Rôles fondamentaux de la télédétection dans les rapports d'inventaire des GES.**

1. Création de la carte forestière de référence.
2. Stratification des zones forestières et non forestières et des sous-classes pour soutenir les inventaires sur le terrain de stocks de carbone et des FE.
3. Estimation des DA.

25 Voir Diaz, David et Matt Delaney. Carbon Stock Assessment Guidance: Inventory and Monitoring Procedures. In Building Forest Carbon Projects, Johannes Ebeling and Jacob Olander (eds.). Washington, DC : Forest Trends, 2011.

### **4.3.1 Création de la carte forestière de référence.**

Comme mentionné, la carte forestière de référence définit les limites géographiques de l'endroit où les activités de la REDD +, les IFN, et la mesure des stocks de carbone et des émissions de GES connexes doivent se produire. La carte forestière de référence doit être calculée selon la date de début de mise en œuvre nationale de la REDD + ou la date de début d'une analyse historique pour estimer les NERF et les NRF. La création de la carte forestière de référence nécessite une capacité à interpréter visuellement des images satellites pour détecter les forêts selon la définition nationale. Cette définition peut exclure les jachères forestières secondaires, les plantations ou toute autre végétation ligneuse qui peuvent être difficiles à distinguer dans des images. Des données supplémentaires issues du Système d'information géographique (SIG) peuvent délimiter les terres gérées par rapport aux terres non gérées, lorsqu'un pays déclaré posséder des terres non gérées qui ne nécessitent pas de surveillance.

### **4.3.2 Stratification des zones forestières et non forestières et des sous-classes pour soutenir les inventaires sur le terrain des stocks de carbone et les facteurs d'émissions**

Bien que la télédétection soit l'une des seules méthodes possibles pour produire une carte forestière de référence, l'utilisation de la télédétection est également cruciale pour générer des mises à jour de la déforestation. Combinée avec les données du SIG sur le terrain, le climat, les sols, etc., elle permet de créer des strates qui reflètent les différents types de forêts afin de capturer les différences des stocks de biomasse et la probabilité plus ou moins grande de changements, ainsi que les sous-classes non forestières. Cela est important dans la conception d'un cadre d'échantillonnage qui donne des estimations de stocks valides tout en minimisant les coûts.

### **4.3.3 Estimation des données d'activité**

Comme mentionné ci-dessus, les DA sont estimées grâce à la surveillance de la zone de transition entre les catégories d'utilisation des terres. Pour estimer la transition d'une zone forestière en zone non forestière (c'est-à-dire, la déforestation), la conversion des forêts est surveillée selon la mesure de référence des forêts au moyen de différentes méthodes. Une surveillance généralisée peut être souhaitable pour les catégories les plus importantes de changement (comme la déforestation) en termes de GES, tandis que l'échantillonnage des données dont la résolution est plus fine peut être préférable pour les autres catégories de changement. Pendant l'élaboration d'une stratégie qui utilise la télédétection dans le suivi des changements d'affectation des terres, un certain nombre de questions doivent être envisagées. Celles-ci sont décrites dans l'Encadré 4.10.

#### **ENCADRÉ 4.10. Questions à considérer lors de l'utilisation de la télédétection pour surveiller le changement de l'affectation des terres**

1. Quelles catégories de changement d'affectation des terres sont les plus importantes à surveiller ?
2. Quelles sont les échelles et / ou les méthodes d'échantillonnage appropriées pour la surveillance ?
3. Quels aspects méthodologiques doivent être considérés ?
  - a. Quels types de données satellitaires sont les plus appropriées pour surveiller les classes identifiées ?
  - b. Quel type de méthode de classification doit-être utilisé ?
  - c. Quels types de traitements préalables sont nécessaires pour la méthode particulière d'analyse des images envisagée, et quel niveau d'expertise est requis par l'analyste ?
  - d. Quelles parties du processus peuvent être automatisées ; concernant celles qui dépendent de l'interaction de l'analyste, comment peut-on assurer la cohérence et la fiabilité ?
  - e. Comment les données de différentes périodes de temps doivent-elles être combinées pour produire des estimations du changement ?
  - f. Quelles étapes de traitement suite à la classification doivent être appliquées ?
  - g. Quelle méthode de validation doit être utilisée, y compris les sources de données et l'échantillonnage ?

Bien que la télédétection ne soit pas l'objet de cette vue d'ensemble, il convient de reconnaître qu'elle peut contribuer non seulement à répondre à d'autres exigences techniques dans la REDD +, mais également à d'autres objectifs de surveillance des forêts nationales. Par exemple : (1) la production de données historiques sur les changements de l'affectation des terres afin de contribuer à la création de NERF et de NRF, et (2) des systèmes de surveillance en temps quasi réel pour identifier les incendies et les risques, ainsi que la sécheresse. Par conséquent, lors de la conception d'un système de MNV, un pays doit évaluer les différents besoins de surveillance des forêts de toutes les institutions et organismes nationaux et sous-nationaux, etc.

Les GPG du GIEC donnent peu d'indications sur l'utilisation de la télédétection. Voici un bref résumé des concepts et des données de télédétection ; des sections plus approfondies sont présentées dans le Chapitre 5 du Manuel, ainsi que les sections pertinentes du recueil et du GOF-C-GOLD. Tandis que les technologies de télédétection évoluent rapidement, de nombreux points de vue existent dans la communauté scientifique sur les sources et les méthodes de données préférées. C'est la raison pour laquelle un pays doit obtenir un éventail d'opinions et expérimenter des méthodologies avant de consacrer des ressources importantes sur une approche ou un procédé particulier.

## **4.4 CONCEPTS CLÉS DE LA TÉLÉDÉTECTION**

La télédétection est le processus de détection de l'énergie émise ou réfléchi à une longueur d'onde dans le spectre électromagnétique (EM) par un objet plutôt qu'un contact direct avec cet objet. La quantité et le type d'énergie détectée est généralement enregistrée sous forme numérique par un capteur électronique (un instrument monté sur un satellite). Les hypothèses fondamentales, même si elles ne sont pas toujours valides, sont que les différents types de couverture des sols peuvent être distingués sur la base des informations enregistrées et que l'utilisation des terres peut être déduite selon la couverture terrestre.

La télédétection par satellite est la plus fréquente parce qu'une couverture complète et répétée est fournie par une ou plusieurs sources de données satellitaires, permettant ainsi la surveillance nationale des applications terrestres. Les capacités de télédétection aérienne sont également intéressantes, sachant que de tels systèmes peuvent collecter des données à des résolutions spatiales plus fines et être appliquées sur des grandes régions ou des pays entiers. Les régions spectrales couvertes par le capteur et la résolution spatiale des images fournies sont des considérations importantes lors de la conception d'un système de surveillance. Ces deux

paramètres, la résolution spectrale et spatiale, contrôlent une grande partie du potentiel de discrimination des estimations des changements de couverture avec les images produites.

#### 4.4.1 Types et caractéristiques des données de télédétection

Différents types de données de télédétection existent, et des informations supplémentaires sur les types et la disponibilité des différents types de données de télédétection sont disponibles dans le Chapitre 5 du Manuel, le Chapitre 3 et l'Annexe B du GOF-C-GOLD, et la Section 2 du recueil. Le GOF-C a également établi le Groupe de coordination des données spatiales (SDCG)<sup>26</sup> pour fournir systématiquement des flux de données de base à partir d'une variété de sources de données optiques et radar <sup>27</sup> pour soutenir, par exemple, les activités de la REDD +.

#### 4.4.2 Télédétection optique passive et active

Des données de télédétection optique passive et active sont utilisées pour cartographier la couverture terrestre. La télédétection passive signifie que le satellite n'émet pas son propre signal et qu'il mesure le signal de retour ; c'est-à-dire qu'il reçoit un signal entrant de manière passive. Les données optiques sont des observations recueillies dans la longueur d'onde de l'infrarouge proche et moyen du spectre électromagnétique. Cette énergie est émise par le soleil et réfléchi par la surface de la Terre. Il existe différentes sources satellitaires optiques, notamment la série des satellites Landsat. Ces données de 30-m de résolution ont une archive complète, remontant au milieu des années 1970, sont gratuites pour le public, enregistrent une bonne fidélité radiométrique et de géolocalisation, et sont actuellement les plus largement utilisées pour la surveillance de la couverture terrestre et son utilisation. Le prochain lancement de la série Sentinel-2 et 2A est prévu en 2015, avec de nombreuses caractéristiques spectrales et spatiales similaires à celles de la série Landsat. Ces satellites fourniront une autre source de données optiques disponibles gratuitement pour surveiller la couverture terrestre et son utilisation.

Les données de détection et de télémétrie par ondes (RADAR, en anglais *Radio Detection and Ranging*) proviennent de systèmes actifs, dans lesquels l'instrument émet son propre signal et mesure la réponse une fois qu'il a été reflété à la surface de la Terre. Une caractéristique favorable du système RADAR est qu'il pénètre les nuages, tandis que plusieurs semaines ou mois peuvent s'écouler avant le passage d'un satellite dans des conditions sans nuages pour les données optiques. D'autre part, l'on dispose de peu d'expérience sur l'utilisation des données RADAR pour la cartographie des terres et l'analyse des données est confrontée à d'importants effets topographiques et autres. Ce système s'améliorera probablement dans les années à venir ; mais pour certaines régions qui sont constamment nuageuses, le système RADAR est probablement la seule option viable pour la surveillance.

Il existe d'autres types de données, y compris par exemple, les données thermiques passives (principalement utilisées pour la surveillance des incendies actifs et comme intrants pour les modèles écosystémiques) et la télédétection par laser (LiDAR, en anglais *Light Detection and Ranging*). Les données LiDAR recueillent les mesures du proche infrarouge et ne pénètrent donc pas à travers les nuages. Elles peuvent être utilisées pour mesurer la topographie des sols, ainsi que les valeurs des couverts sur la topographie, et même la densité de la végétation à différentes hauteurs dans le sous-couvert. La plupart des instruments LiDAR sont actuellement des capteurs aéroportés, et de nombreuses expériences sont en cours sur leur utilisation dans la caractérisation des modèles de la biomasse forestière. L'Annexe au chapitre 5 du Manuel dresse la liste et fournit les liens vers différentes sources de données optiques, satellitaires, RADAR et LiDAR.

---

26 [http://www.ceos.org/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=193&Itemid=312](http://www.ceos.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=193&Itemid=312).

27 [http://www.ceos.org/images/SIT29/CEOS-SDCG\\_2014\\_GFOI\\_Global\\_Baseline\\_Data\\_Acquisition\\_Strategy\\_v2.1.pdf](http://www.ceos.org/images/SIT29/CEOS-SDCG_2014_GFOI_Global_Baseline_Data_Acquisition_Strategy_v2.1.pdf).

### 4.4.3 Capteurs aériens et satellitaires

Les données de télédétection sont généralement recueillies au moyen d'instruments satellitaires ou montés sur des avions. Au moment de décider du type de données satellites qui seront utilisées, la décision doit prendre en compte l'évaluation de « l'âge du satellite », la mesure dans laquelle les données recueillies ont été archivées, et les plans potentiels pour le suivi des missions qui contribuent à assurer la continuité de la fourniture des données. La fréquence de l'intervalle de réobservation est tout aussi importante. Par exemple, Landsat survole le même lieu sur la Terre tous les 16 jours, même si dans les régions très nuageuses, il peut être difficile de recueillir plus d'une observation sans nuage chaque année. Les lancements prochains des satellites Sentinel-2A en 2015 et Sentinel-2B en 2016 devraient permettre d'obtenir des intervalles de réobservation de cinq jours.

Les données recueillies par avion peuvent jouer plusieurs rôles dans un système de surveillance. Les données aériennes peuvent être collectées sur les sites d'étude et utilisées pour extrapoler les informations sur le terrain à d'autres régions où des données aériennes ont été recueillies. Ces données peuvent également être utilisées pour aider à interpréter les images satellites et à valider les analyses fondées sur des données satellites. Une liste de questions sur les caractéristiques des données clés à considérer lors de la sélection des sources de données est présentée dans l'Encadré 4.11.

#### **ENCADRÉ 4.11. Caractéristiques des données clés à considérer lors du choix des sources de données**

- Quelles sont les conditions géographiques, phénologiques et atmosphériques (en particulier la couverture nuageuse persistante) ?
- Quelles sont les régions spectrales et leurs bandes, et comment se rapportent-elles à la possibilité de distinguer les types de couverture terrestre d'intérêt et les changements entre elles ?
- Quelle est la résolution spatiale des données et est-elle adaptée à l'ampleur des changements de la couverture terrestre qui doivent être surveillés ?
- Quelle est la résolution temporelle en termes de fréquence potentielle d'acquisition d'observations non-nuageuses par rapport à la fréquence souhaitée de la surveillance ?
- Quelle est la taille des images d'archives - couvre-t-elle les besoins cartographiques historiques ?
- Quelles sont les implications financières de ces données en termes d'achat et d'analyse ?
- Quels sont les futurs développements satellitaires et les perspectives de lancement ?

### 4.4.4 Les méthodes d'analyse des données de télédétection

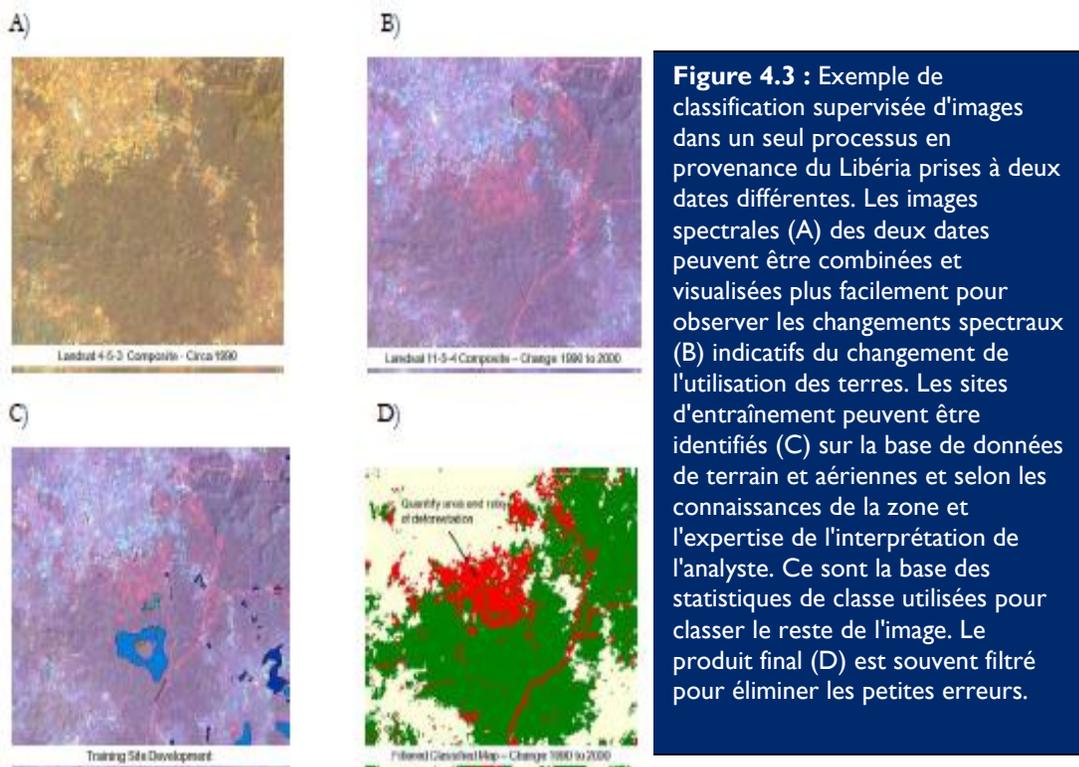
Bien qu'il existe d'innombrables méthodes d'analyse des données de télédétection dans le cadre de la surveillance du changement d'affectation des terres, elles ont en commun des nombreuses étapes et il convient d'examiner plusieurs aspects. Un résumé des principales questions est présenté dans l'Encadré 4.12.

La première est de savoir si l'analyse utilisera une couverture exhaustive des données (à savoir une couverture de « mur à mur ») ou un échantillonnage. Une couverture complète assure l'exhaustivité et réduit les problèmes associés aux erreurs d'échantillonnage et de biais potentiels. Une méthode d'échantillonnage peut produire de plus petits volumes de données, et davantage d'attention doit être accordée aux données échantillonnées, même si cela peut dépendre des méthodes d'analyse. Des approches hybrides peuvent être utilisées lorsque, par exemple, l'échantillonnage est appliqué pour les catégories qui nécessitent, des données à haute résolution plus coûteuses.

Dans la majorité des cas, l'ensemble du processus comprendra : le prétraitement des données, la classification des données et le traitement post-classification. Le prétraitement des données implique des étapes techniques telles que la correction géométrique et atmosphérique des images. Des étapes supplémentaires peuvent être

appliquées pour produire des indices spectraux ou des combinaisons temporelles des valeurs des données antérieures à la classification.

La classification des images peut prendre différentes formes. Les formes les plus fréquentes sont la *classification supervisée* (Figure 4.3), dans laquelle un analyste fournit des informations à un programme d'analyse sous la forme de *données d'entraînement*. Les données d'entraînement sont des exemples de zones représentant une catégorie ou une autre. Dans la *classification non supervisée*, le programme divise les données en groupes basés sur la façon dont ils sont regroupés en termes statistiques, puis les analystes libellent chaque groupe en catégorie. Dans les *approches à base de règles*, les analystes attribuent des règles, généralement des seuils appliqués aux données multidimensionnelles, pour définir une catégorie par rapport à une autre.



Suite à la classification, une étape commune est de convertir le résultat obtenu dans une certaine unité cartographique minimale (UCM), comme un hectare par exemple. Cela a l'avantage de supprimer les très petites erreurs et de fournir une UCM connue. Lorsque l'estimation du changement au fil du temps est l'objectif recherché, il existe certains moyens de combiner les résultats issus de différentes dates.

Des progrès considérables ont été réalisés au cours de la dernière décennie dans l'automatisation de l'analyse des données, en particulier dans les étapes de prétraitement et de post-classification. L'étape de classification elle-même peut être automatisée, par exemple, dans le cas d'une approche basée sur des règles ou lorsqu'une série importante de données a été produite et peut être utilisée pour une prochaine analyse. Chaque méthode doit être testée avec précaution, sachant que les artefacts ou les grandes erreurs peuvent facilement se produire. Néanmoins, des exemples d'applications nationales de classifications semi-automatiques sont

encourageants.<sup>28</sup>Une fois qu'une carte sur la couverture terrestre et le changement a été produite, elle doit être validée. La validation des cartes de la couverture des sols et du changement obtenues par télédétection évalue la validité de la carte et identifie les biais dans les méthodes de classification. La validation peut inclure une comparaison avec les données de terrain et / ou les échantillons de données à haute résolution qui ont été interprétées par des experts. Les méthodes et les approches de validation sont présentées au Chapitre 5 du Manuel, à la Section 3.7 du GOFC-GOLD et à la Section 2.6 du recueil.

#### **ENCADRÉ 4.12. Principales questions sur l'analyse des données à prendre en compte**

1. Quels types de données sont les plus appropriés pour surveiller les catégories d'intérêt (type de données, résolution spatiale, couverture complète versus couverture échantillonnée, fréquence des observations, longueur de l'archive et future stratégie de collecte) ?
2. Quel type de méthode de classification doit-être utilisé ?
3. Quels types de prétraitements sont nécessaires pour la méthode particulière d'analyse des images envisagée, et quel niveau d'expertise est requis par l'analyste ?
4. Quelles parties du processus peuvent être automatisées ; concernant celles qui dépendent de l'interaction de l'analyste, comment peut-on assurer la cohérence et la fiabilité ?
5. Comment les données de différentes périodes doivent-elles être combinées pour produire des estimations du changement ?
6. Quelles étapes de traitement suite à la classification doivent être appliquées ?
7. Quelle méthode de validation doit être utilisée, y compris les sources de données et le plan d'échantillonnage ?

#### **4.4.5 Assurance de la qualité et contrôle de la qualité**

Les étapes de l'assurance de la qualité (AQ) et du contrôle de qualité (CQ) représentent deux types distincts d'activités. Les définitions du GIEC sont présentées dans l'Encadré 4.13. Les éléments d'un plan d'AQ / CQ efficace sont décrits dans l'Encadré 4.14

#### **ENCADRÉ 4.13. Définitions du GIEC de l'assurance de la qualité et du contrôle de la qualité**

- **Assurance de la qualité** : un système planifié de procédures d'examen mises en œuvre par des personnes n'ayant pas participé directement à la compilation ni au développement de l'inventaire.
- **Contrôle de la qualité** : un système d'activités techniques systématiques, mises en œuvre par l'équipe chargée de développement de l'inventaire et destinées à mesurer et contrôler la qualité de l'inventaire pendant son élaboration.

---

28 Margono, Belinda Arunarwati, Svetlana Turubanova, Ilona Zhuravleva, Peter Potopov, Alexandra Tyukavina, Alessandro Baccini, Scott Goetz, et Matthew C. Hansen. 2012. Mapping and monitoring deforestation and forest degradation in Sumatra (Indonesia) using Landsat time series datasets from 1990 to 2010. Environ. Res. Lett. 7 doi:10.1088/1748-9326/7/3/034010

#### **ENCADRÉ 4.14. Éléments d'un Plan efficace d'AQ/de CQ**

- Un organisme chargé de l'inventaire responsable de la coordination des activités AQ/CQ.
- Des procédures CQ générales (Niveau 1).
- Des procédures CQ spécifiques à la catégorie de source (Niveau 2).
- Des procédures d'examen AQ.
- Des procédures de présentation, documentation et archivage.

## 5.0 PRINCIPAUX ASPECT DE LA NOTIFICATION ET DE LA VÉRIFICATION CONCERNANT LA REDD +

Les pays qui cherchent à obtenir et à recevoir des paiements axés sur les résultats <sup>29</sup> doivent disposer de tous les éléments <sup>30</sup> et fournir le résumé le plus récent des informations sur la façon dont toutes les sauvegardes de la REDD + ont été traitées et respectées avant de recevoir ces paiements. Selon les Décisions 12/CP.17 et 12/CP.19, un résumé des informations sur les garanties de la REDD + doit être fourni dans les canaux de communication nationaux ou autres (voir l'Encadré 5.1 pour des exemples), y compris la plateforme Web de la CCNUCC <sup>31</sup> après le début de la mise en œuvre des activités de la REDD +. La fréquence de communication de ces informations est de 4 ans (dans le cadre des communications nationales). Cependant, les pays ont la possibilité de fournir ces informations plus souvent via la plateforme du site web de la CCNUCC.

---

29 Décision 2/CP.17, paragraphe 64.

30 Une stratégie nationale ou d'un plan d'action sur la REDD +, un NERF ou un NRF national, un système de surveillance forestière national solide et transparent, et un système pour fournir des informations sur les garanties.

31 [http://unfccc.int/methods/redd/redd\\_web\\_platform/items/4531.php](http://unfccc.int/methods/redd/redd_web_platform/items/4531.php).

### **ENCADRÉ 5.1. Exemples de canaux de communication : Communications nationales, rapports biennaux d'actualisation et mesures d'atténuation appropriées au niveau national**

**Les communications nationales** des pays en développement fournissent des informations sur : les actions en cours et prévues pour répondre au changement climatique, aux émissions et aux absorptions de GES, aux mesures d'adaptation et d'atténuation du changement climatique ; au développement durable, aux transferts financiers et technologiques, et aux activités de renforcement des capacités.

**Les rapports biennaux d'actualisation (RBA)** soumis par les pays en développement contiennent des informations sur les émissions et les absorptions de GES, ainsi que sur les mesures d'atténuation, les besoins et le soutien reçu pour la mise en œuvre de ces actions. L'accès à ces informations facilitera l'évaluation des résultats des mesures d'atténuation mises en œuvre.

**Les mesures d'atténuation appropriées au niveau national (MAAN)** sont prises par les pays en développement pour dévier leurs émissions par rapport aux émissions normalement prévues en 2020 dans le contexte du développement durable. Les MAAN soutenues au niveau international seront mesurées, notifiées et vérifiées au niveau national et seront également soumises à la MNV à l'échelle internationale, tandis que les MAAN soutenues au niveau national seront mesurées, notifiées et vérifiées au niveau national.

Les activités de la REDD + axées sur les résultats pour lesquelles des paiements sont demandés seront soumises à la MNV internationale. Selon le Cadre de Varsovie sur la REDD +, la MNV doit être compatible avec les orientations méthodologiques de la REDD +,<sup>32</sup> et toute orientation future sur la MNV des MAAN.<sup>33</sup>

Les données et les informations utilisées par rapport aux activités de la REDD + doivent être transparentes et cohérentes tant dans le temps qu'avec les NERF et les NRF établis.<sup>34</sup> Les résultats des activités de la REDD + doivent être mesurés par rapport aux NERF / NRF et doivent être exprimés en tonnes d'équivalent de CO<sub>2</sub> par an.<sup>35</sup> Un pays qui souhaite recevoir des paiements dans le cadre des actions axées sur les résultats de la REDD + doit présenter les résultats de la mise en œuvre de la REDD + dans une annexe technique à la section « informations supplémentaires pertinentes » de son rapport biennal d'actualisation (RBA) - voir le Tableau 5.1. La soumission de cette annexe technique est volontaire et n'est exigée que pour les pays qui souhaitent obtenir des paiements axés sur les résultats.<sup>36</sup> Les données et les informations fournies dans l'annexe technique doivent correspondre aux orientations méthodologiques<sup>37</sup> et contenir les informations présentées dans le Tableau 2 ci-dessous, selon les lignes directrices sur la MNV de la REDD +.<sup>38</sup>

---

32 Décision 4/CP.15.

33 Décision 14/CP.19.

34 Décision 1/CP.16, paragraphes 71(b) et (c), et chapitre II de la décision n° 12/CP.17.

35 Décision 12/CP.17, paragraphe 7.

36 Décision 14/CP.19.

37 Décisions 4/CP.15 et 12/CP.17

38 Annexe à la Décision 14/CP.19.

**Tableau 5.1 : Éléments à inclure dans l'annexe technique du RBA sur les activités de la REDD +<sup>39</sup>**

Informations à notifier	Paramètres
Évaluation des NERF et / ou NRF	Tonnes d'équivalent de dioxyde de carbone par an (CO <sub>2</sub> eq)
Activité ou activités de la REDD + incluses dans le NERF et / ou le NRF	Liste des activités, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction des émissions dues à la déforestation ;</li> <li>• Réduction des émissions dues à la déforestation ;</li> <li>• Conservation des stocks de carbone forestier ;</li> <li>• Gestion durable des forêts ; et</li> <li>• Renforcement des stocks de carbone forestier.</li> </ul>
La superficie de la forêt territoriale couverte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Référence à la zone couverte (par exemple, nationale, sous-nationale, etc.)</li> <li>• Unité de mesure utilisée (par exemple, hectares)</li> </ul>
La date de présentation du NERF / NRF et la date du rapport final de l'évaluation technique	Dates
La période d'évaluation du NERF / NRF	Années
Résultats des activités de la REDD-plus, cohérents avec l'évaluation du NERF/NRF	Tonnes de CO <sub>2</sub> eq par an
Démonstration que les méthodes utilisées pour produire les résultats sont cohérentes avec celles qui ont été utilisées pour établir l'évaluation du NERF/NRF.	Description des méthodes et évaluation de leur cohérence
Une description des systèmes nationaux de surveillance des forêts et des rôles et des responsabilités institutionnelles pour mesurer, notifier et vérifier les résultats.	Description des systèmes. Les informations peuvent être notifiées de la même manière que la description du système global de MNV dans les communications nationales.
Informations nécessaires qui permettent la reconstruction des résultats	Description des principales méthodes, hypothèses et sources de données
Description de la façon dont les directives suivantes ont été prises en compte : <sup>40</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utilisation la plus récente des orientations et des lignes directrices du GIEC adoptées ou préconisées par la Conférence des Parties comme base pour estimer les émissions anthropiques de GES liées à la forêt par sources et les absorptions par puits, les stocks de carbone forestier et les changements de la superficie forestière du GIEC.</li> <li>• Les orientations sur les systèmes nationaux de surveillance des forêts (et sous-nationaux le cas échéant).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Description de l'utilisation des directives du GIEC et des autres méthodes pertinentes ; et</li> <li>• Description de la façon dont les directives sur les systèmes nationaux et infranationaux de surveillance des forêts ont été appliquées, y compris : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dans quelle mesure les méthodes d'inventaire du carbone forestier par télédétection et par l'étude sur le terrain et leur combinaison ont été appliquées ;</li> <li>– Description des dispositifs permettant d'assurer la transparence et la cohérence, et de réduire l'incertitude.</li> </ul> </li> </ul>

À la demande d'un pays qui souhaite obtenir et recevoir des paiements pour les actions axées sur les résultats, les informations fournies en annexe technique dans le Rapport biennal d'actualisation (RBA) seront soumises à une évaluation dans le cadre de l'Analysis et de la consultation internationale (ACI). À cet effet, deux experts de l'UTCATF appartenant à la liste de réserve des experts de la CCNUCC (un provenant d'un pays en

39 Annexe à la décision 14/CP.19

40 Lignes directrices présentées dans la Décision 4/CP.15, paragraphes 1(c) et (d).

développement et un d'un pays développé) seront inclus parmi les membres sélectionnés de l'équipe technique d'experts chargés de l'évaluation du RBA.<sup>41</sup>

### **ENCADRÉ 5.2. Analyse et consultation internationales**

Conformément à l'Annexe IV de la Décision 2/CP.17, l'ACI du RBA sera menée d'une manière non-intrusive, non punitive, et respectueuse de la souveraineté nationale. L'ACI visera à accroître la transparence des mesures d'atténuation et leurs effets, grâce à l'analyse menée par des experts techniques en consultation avec le pays concerné et grâce à un partage des vues, et se traduira par un rapport de synthèse.

Spécifiquement pour l'évaluation des informations de la REDD + (Décision 14/CP.19, paragraphe 11), l'équipe technique d'experts sera chargée d'analyser la mesure dans laquelle :

- a. Les méthodes, les définitions, l'exhaustivité et les informations fournies entre le niveau de référence évalué et les résultats de la mise en œuvre des cinq activités de la REDD + sont cohérentes ;
- b. Les données et les informations fournies dans l'annexe technique sont transparentes, cohérentes, complètes et exactes ;
- c. Les données et les informations fournies dans l'annexe technique sont conformes aux lignes directrices méthodologiques sur la REDD + ;
- d. Les résultats seront exacts, dans la mesure du possible.

Ces deux experts de l'UTCATF développeront, sous leur responsabilité collective, un rapport technique qui sera publié par le secrétariat par l'intermédiaire de la plateforme sur le site web de la Convention, contenant :

- L'annexe technique fournie par le pays ;
- L'analyse, de l'annexe technique ;
- Les domaines d'amélioration technique identifiés ; et
- Tous les commentaires et / ou toutes les réponses du pays concerné, y compris les domaines nécessitant des améliorations et les besoins en renforcement des capacités.

---

41 Décision 14/CP.19, paragraphe 10.

## 6.0 SUIVI DES PROGRÈS : MODÈLE DE LISTE DE CONTRÔLE

Voici un exemple de liste de contrôle qu'un pays peut utiliser pour suivre ses progrès. Elle présente les aspects larges de l'élaboration d'un système national de MNV et certains domaines sont présentés plus en détail. Les pays pourront dresser leurs propres listes de contrôle. Les étapes ci-dessous n'ont pas vocation à être strictement séquentielles. Cependant, les auteurs encouragent fortement l'achèvement de l'étape 1 avant de passer aux autres étapes. L'achèvement de chaque étape commençant par une lettre doit être communiqué via un rapport pour distribution dans le pays et aux bailleurs de fonds et aux partenaires internationaux.

### 1. Conception des dispositifs institutionnels

- a. Définir les besoins en dispositifs institutionnels (juridique, etc.) et les rôles clés nécessaires pour les remplir, spécifiques au pays, avec au minimum :
  - i. La direction du système, y compris la coordination institutionnelle et des parties prenantes ; et la notification aux Nations unies et aux bailleurs de fonds ;
  - ii. La direction technique, y compris la création d'équipes d'experts, de processus d'AGC, l'identification des besoins techniques, et la garantie de la transparence ;
  - iii. La rédaction des inventaires des GES et des rapports techniques ;
  - iv. Les inventaires de carbone forestiers et l'estimation des facteurs d'émissions ; et
  - v. L'estimation de l'utilisation des terres et du changement.
- b. Consultation des institutions, des agences, des sous-agences et des autres entités nationale et sous-nationales qui peuvent assumer ces responsabilités, ainsi que des autres personnes ou entités susceptibles d'être affectées par le développement du système.
- c. Évaluer la pertinence et la viabilité de chaque institution, agence ou sous-agence ou toute autre entité susceptible de contribuer au système pour remplir les rôles clés identifiés.
- d. Identifier un organisme chef de file ou une entité nationale pour la mise en œuvre du système.
- e. Définir les ressources et le niveau d'effort nécessaires pour créer une équipe chargée de la gestion des dispositifs.
- f. Consulter les autres organismes chargés de définir les autres priorités nationales, telles que les mesures d'atténuation appropriées au niveau national (MAAN), afin d'éviter la duplication de la notification.
- g. Confirmer les rôles convenus des institutions et des organismes et désigner des personnes ressources au sein de chacun.
- h. Mettre en œuvre des processus d'engagement des parties prenantes efficaces et inclusifs.
- i. Développer les meilleures pratiques pour assurer la bonne communication entre les institutions et les organismes.

- j. Mettre en place des procédures d'assurance qualité et de contrôle qualité, y compris des examens internes.
- k. Assurer la disponibilité des ressources financières.

## **2. Planification d'une approche progressive de la mise en œuvre et de la notification**

- a. Adopter une définition nationale des forêts.
- b. Sélectionner la variation des stocks par rapport à l'approche gains-pertes pour estimer les variations de carbone.
- c. Recueillir et organiser les données relatives à l'inventaire existant sur le terrain, l'imagerie par satellite, la couverture terrestre, et les autres données pertinentes.
- d. Résumer les données existantes ; les estimations initiales des GES qui en découlent dans la mesure du possible, et discussion des experts sur les plus grandes sources d'émission dans le cadre de la première AGC.
- e. Évaluer les lacunes de données les plus nombreuses et les plus importantes
- f. Concevoir un plan pour une approche progressive visant à créer un système de MNV :
  - i. Élaboration de rapports qui utilisent les données existantes ;
  - ii. Évaluations des capacités, renforcement des capacités, infrastructure techniques, etc. ; et
  - iii. Améliorations séquentielles pour réduire les erreurs dans les rapports ultérieurs.

## **3. Évaluation des capacités à fournir les composantes de la MNV**

- a. Évaluer l'expertise nécessaire pour la mise en œuvre des dispositifs institutionnels.
- b. Effectuer une AGC détaillée pour définir et identifier :
  - i. Ce qu'il faut surveiller ; et
  - ii. Les caractéristiques de ce qui doit être surveillé.
- c. Évaluer la capacité de produire les inventaires de GES et de les notifier, en supposant que les informations obtenues sur le carbone et l'utilisation des terres soient comparables aux capacités actuelles permettant d'identifier les lacunes de mise en œuvre des inventaires de GES.
- d. Évaluer la capacité de produire des inventaires de carbone à l'aide de la méthode gains-pertes ; puis les comparer avec les capacités actuelles afin d'identifier les lacunes de mise en œuvre.
- e. Évaluer les capacités à produire un système national de surveillance des forêts ; puis les comparer avec les capacités actuelles afin d'identifier les lacunes de mise en œuvre.
- f. Combiner les évaluations ; identifier les niveaux d'investissement nécessaires pour la dotation en personnel, l'équipement et le renforcement des capacités ; définir des priorités et un calendrier pour le renforcement des capacités.
- g. Identifier les initiatives régionales et les partenariats internationaux pour tirer parti de l'expertise technique.

## **4. Renforcement des capacités**

- a. Identifier et former des partenariats avec les experts des inventaires de GES, y compris l'AGC, la notification et la gestion des données nécessaires en fonction des lacunes en matière de capacités.
- b. Identifier et former des partenariats avec des experts dans le domaine des inventaires de carbone, et des méthodes d'analyse statistique, d'échantillonnage et de stratification selon les besoins en fonction des lacunes en matière de capacités.

- c. Identifier et former des partenariats avec des experts dans la surveillance par satellite de la couverture terrestre et du changement d'affectation des terres, y compris l'interprétation des images, les méthodes de classification et la programmation pour l'automatisation, selon les besoins en fonction des lacunes en matière de capacités.
  - d. Se procurer l'équipement nécessaire (ordinateurs, logiciels, véhicules et équipement de terrain).
  - e. Mettre en œuvre le plan technique pour renforcer les capacités sur une base continue et détaillée sur les inventaires et la télédétection, y compris la mise en place de bourses et de partenariats officiels avec les grands laboratoires.
- 5. Tester et appliquer les méthodes de télédétection pour surveiller la déforestation et les autres types d'utilisation des terres et les changements de la couverture terrestre (UTCATF)**
- a. Revue de la littérature sur les approches de surveillance nationale ; consulter différents experts pour examiner un large éventail de points de vue.
  - b. Revue de la littérature sur les approches utilisées dans les enquêtes aériennes, en particulier pour soutenir la stratification, l'extrapolation des données sur le carbone, la validation de la surveillance par satellite, l'estimation des classes non forestières, etc. ; consulter différents experts pour examiner un large éventail de points de vue.
  - c. Comparer les stratégies de données par satellite, y compris les données RADAR par rapport aux données optiques pour les zones très nuageuses, les données saisonnières pour la végétation saisonnière, les données de haute résolution par rapport aux données de moyenne résolution, l'échantillonnage par rapport à la couverture complète.
  - d. Tester la mise en œuvre du prétraitement automatisé des données satellitaires, y compris la localisation géographique, la correction atmosphérique, et le calcul des indices en attendant l'approche utilisée.
  - e. Tester les méthodes de classification sur des zones tests pour :
    - i. Créer une carte forestière de référence ;
    - ii. Stratifier les forêts ;
    - iii. Détecter les changements de la forêt au fil du temps ;
    - iv. Estimer d'autres types d'utilisation des terres.
  - f. Tester et appliquer des méthodes d'évaluation des erreurs et des biais, y compris le plan de stratification et d'échantillonnage pour validation.
  - g. Comparer les résultats des méthodes et tester la mise en œuvre nationale d'une ou de plusieurs méthodes les plus prometteuses, qui peuvent différer des méthodes citées à l'alinéa 5e.
  - h. Sélectionner la ou les méthodes nationales ; identifier les améliorations possibles et procéder à de nouveaux tests ; notamment examiner les plus grandes sources d'erreur, affiner les méthodes, échantillonner l'intensité pour ces zones de catégories, etc.
  - i. Produire une carte nationale forestière de référence, combiner avec une carte SIG des forêts gérées pour définir la zone de surveillance.
  - j. Stratifier les forêts pour soutenir les inventaires de carbone.
  - k. Produire des estimations de l'évolution des forêts dans la zone forestière de surveillance, pour une période historique afin de soutenir les niveaux de référence des émissions et pour la dernière période de notification, y compris les estimations des erreurs et des biais.
  - l. Mettre à jour les estimations de l'évolution des forêts pour une nouvelle période de notification.

- m. Estimer la couverture des terres non forestières utilisées, soit jusqu'aux six classes du GIEC reconnues comme importantes dans une AGC, y compris les estimations des erreurs et des biais.
- n. Mettre en place une structure de gestion de données pour assurer la longévité et la transparence.
- o. Revue de la littérature, consulter des experts et de tester l'utilisation de la télédétection pour les autres aspects d'un système de surveillance, comme pour les alertes en temps quasi-réel liées à la MNV communautaire, la gestion des incendies, etc.

# ANNEXE I : LA REDD+ DANS LE CONTEXTE DE LA CCNUCC : PRINCIPALES DÉCISIONS

**COPII : 2005,  
Montréal**

Accord pour l'examen de la réduction **des émissions dues à la déforestation**, y compris les questions scientifiques, techniques et méthodologiques, les approches politiques et les incitations positives.

**COPI3 : 2007,  
Bali**

Adoption du **Plan d'action de Bali** (Décision 1/CP.13) qui intègre la REDD + comme l'un des éléments clés du renforcement des actions nationales/ internationales pour l'atténuation du changement climatique ; (Décision 2 / CPI3) encourage les actions sur la REDD +, notamment : le renforcement des capacités, le transfert de technologie, des activités de démonstration et de mobilisation des ressources.

**COPI5 : 2009,  
Copenhague**

Accord sur l'orientation méthodologique (Décision 4/CP.15) comprenant les aspects du SNSF pour la mise en œuvre des activités relatives à la Décision 2/CP.13.

**COPI6 : 2010,  
Cancun**

Adoption des Accords de Cancun (Décision 1/CP.16) reconnaissant que les pays en développement doivent viser : 1) au ralentissement / l'arrêt ou l'inversement de la perte de couvert forestier et de carbone ; (2) contribuer aux mesures d'atténuation dans le secteur forestier ; élaborer une stratégie / un plan d'action à l'échelle nationale, définir un NERF national ou des NRF régionaux, développer le SNSF et un système permettant d'obtenir des informations sur les sauvegardes.

**COPI7 : 2011,  
Durban**

Adoption de la Décision 12/CP. 17 qui comprend des recommandations sur la manière dont les sauvegardes sont abordées et respectées ; et qui élabore les modalités relatives aux NERF / NRF.

**COPI8 : 2012,  
Doha**

Adoption de la Décision 1/CP.18 accompagnée de l'accord visant à initier un programme de travail sur un financement axé sur les résultats dans le cadre de la REDD+.

**COPI9 : 2013,  
Varsovie**

Adoption du **Cadre de Varsovie pour REDD-plus**. Sept décisions (Décisions 9/CP.19 à 15/CP.19) qui abordent : le financement, la coordination de l'aide, les modalités des SNSF, les sauvegardes, les NERF / NRF, les modalités de MNV, et les facteurs de la déforestation et de la dégradation des forêts.

**Agence américaine pour le développement international**

1300 Pennsylvania Avenue, NW

Washington, DC 20523

Tél. : (202) 712-0000

Télécopie : (202) 216-3524

**[www.usaid.gov](http://www.usaid.gov)**